



# ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERTANIAN KOMODITAS KAKAO



**PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**  
**Departemen Pertanian**  
**2009**

# **ABSTRAK**

# **HASIL PENELITIAN PERTANIAN**

# **KOMODITAS KAKAO**

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian  
**2009**

## **ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERTANIAN KOMODITAS KAKAO**

2009

Diterbitkan oleh

**PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN  
TEKNOLOGI PERTANIAN**

Jalan Ir. H. Juanda No 20 Bogor.

Telp. 0251 8321746, Faximili 0251 8326561

E-mail [pustaka@pustaka-deptan.go.id](mailto:pustaka@pustaka-deptan.go.id)

Homepage: [//www.pustaka-deptan.go.id](http://www.pustaka-deptan.go.id)

**ISBN.**



## **ABSTRAK HASIL PENELITIAN PERTANIAN KOMODITAS KAKAO**

*Pengarah* : Dr. Gatot Irianto, M.Sc.

*Penanggung jawab* : Ir. Ning Pribadi, M.Sc.

*Penyusun* : Remi Sormin, SP. MP.  
Dyah Artati, SE.  
Juju Juariah, B.Sc.  
Siti Rohmah, A.Md.

*Penyunting* : Dra. Etty Andriaty, M.Si.  
Dra. Tuti Sri Sundari, M.S.

*Redaksi Pelaksana* : Drs. Maksum, M.Si..  
Irfan Suhendra, A.Md

## KATA PENGANTAR

Penyebaran informasi hasil penelitian dan pengembangan pertanian dilakukan dengan berbagai cara melalui berbagai media, tidak hanya kepada pemustaka di lingkungan eksternal, tetapi juga kepada peneliti dan pembuat keputusan di lingkup Badan Litbang Pertanian. Hal ini dimaksudkan agar para pemustaka menyadari adanya berbagai informasi hasil penelitian Badan Litbang Pertanian. Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Kakao disusun untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, keberlanjutan serta menghindari adanya duplikasi kegiatan penelitian. Selain itu melalui abstrak ini akan dapat diketahui “*State of the art*” penelitian suatu komoditas.

Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Kakao memuat 360 judul yang diterbitkan antara tahun 1983 hingga 2008, bersumber dari Pangkalan Data Hasil Penelitian Pertanian yang ada di PUSTAKA dan disusun untuk memudahkan para peneliti mencari informasi yang dibutuhkan, baik dalam rangka penyusunan proposal penelitian, penulisan ilmiah, laporan penelitian, maupun kegiatan penelitian dan kegiatan ilmiah lainnya.

Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Kakao sebagian besar berisi informasi mutakhir yang berkaitan dengan masalah aktual. Dapat diakses secara off-line dan on-line melalui web PUSTAKA. Jika para peneliti menghendaki artikel atau teks lengkap dari suatu judul atau abstrak, PUSTAKA akan memberikan layanan terbaik melalui e-mail: [pustaka@pustaka-deptan.go.id](mailto:pustaka@pustaka-deptan.go.id) atau telepon ke nomor 0251 8321746, fax 0251 8326561. Bagi para peneliti yang datang ke PUSTAKA, penelusuran dapat dilakukan di Operation Room Digital Library (ORDL) yang berada di Lantai 1 Gedung B.

Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Kakao ini diharapkan dapat digunakan oleh peneliti setiap waktu, untuk mempercepat dan mempermudah dalam mencari informasi yang dibutuhkan.

Kepala Pusat,

Ir. Ning Pribadi, M.Sc.

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| KATA PENGANTAR .....                               | i   |
| DAFTAR ISI .....                                   | ii  |
| Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Kakao |     |
| 1983. ....   | 1   |
| 1984. ....   | 11  |
| 1985. ....   | 13  |
| 1986. ....   | 17  |
| 1987. ....   | 24  |
| 1988. ....   | 26  |
| 1989. ....   | 30  |
| 1990. ....   | 32  |
| 1991. ....   | 39  |
| 1992. ....   | 46  |
| 1993. ....   | 58  |
| 1994. ....   | 67  |
| 1995. ....   | 81  |
| 1996. ....   | 93  |
| 1997. ....   | 100 |
| 1998. ....   | 117 |
| 1999. ....   | 133 |
| 2000. ....   | 152 |
| 2001. ....   | 157 |
| 2002. ....   | 167 |
| 2003. ....   | 175 |
| 2004. ....   | 181 |
| 2005. ....   | 197 |
| 2006. ....   | 215 |
| 2007. ....   | 224 |
| INDEKS SUBJEKS .....                               | 227 |

**BINTORO, M.H.**

Effects of growth regulators on the growth of cuttings and cocoa production (*Theobroma cacao* L.). Pengaruh zat tumbuh terhadap pertumbuhan stek dan produksi coklat (*Theobroma cacao* L.)/Bintoro, M.H.; Retnopalupi, E. (Institut Pertanian Bogor. Fakultas Pertanian); Tjasadihardja, A. Kumpulan Makalah Konperensi Coklat Nasional 2, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 260-270 4 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; CUTTINGS; PLANT GROWTH SUBSTANCES; GROWTH; PRODUCTIVITY; PLANT PROPAGATION; PLANTING.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam dan konsentrasi zat tumbuh terhadap pertumbuhan stek dan produksi tanaman coklat. Bahan penelitian yang digunakan dalam Penelitian I ialah stek dari pertanaman coklat Rumpin (*bulk Cacao*). Perlakuan yang diberikan yaitu tiga macam zat tumbuh (IBA, NAA dan Kombinasi IBA + NAA), lima taraf konsentrasi masing-masing 0, 2000, 4000, 6000, 8000 dan 10.000 ppm dan tiga ulangan. Bahan penelitian yang digunakan dalam Penelitian II ialah klon DR 38 berumur 21 tahun. Perlakuan yang diberikan yaitu tiga macam zat tumbuh dengan konsentrasi 10, 100, 500 ppm IAA, 5, 10, 20 ppm 2,4-D, 50, 100, 250 ppm ethrel dan kontrol dan lima ulangan. Pemakaian zat tumbuh mempengaruhi panjang dan jumlah akar serta tinggi tunas. Konsentrasi optimal untuk pembentukan akar yaitu 6000 ppm IBA atau 6000 ppm IBA + NAA atau 4000 ppm NAA. Zat tumbuh IAA; 2,4-D ethrel tidak mempengaruhi buah dan biji coklat, sedangkan kelayuan buah coklat meningkat bila diberi perlakuan 2,4-D dan ethrel.

**DON, Z.**

Efficiency increase and substitution of non oil fuel for artificial drying of cocoa beans. Peningkatan efisiensi dan substitusi bahan bakar pada proses pengeringan biji coklat/Don, Z. (Perkebunan 9 (PT), Medan); Harun, A. Kumpulan makalah konperensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 10-16 10 ref.

COCOA; ARTIFICIAL DRYING; EFFICIENCY; FUELS; THEOBROMA CACAO; DRYERS.

Dengan perbaikan beberapa pengeringan dan tanpa penggunaan heat exchanger dapat mengurangi penggunaan bahan bakar minyak menjadi lebih kecil dari 120 liter per ton BCK pada proses pengeringan biji coklat. Dalam rangka pemanfaatan bahan sampingan yang ada di perkebunan seperti cangkang, sabut/batok kelapa dan kayu dari hasil pangkasan pohon

pelindung coklat, pemakaian bahan bakar minyak dapat dikurangi atau ditiadakan. Diperlukan 18 kg sabut/batok kelapa atau 13,2 kg cangkang untuk pengeringan 1 ton BCK per jam.

#### **GURITNO, P.**

Effects of drying temperatures of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) on acidity, fat and amino acid contents. Pengaruh suhu pengeringan biji coklat (*Theobroma cacao* L.) terhadap keasaman dan kadar lemak serta asam amino/Guritno, P.; Hardjosuwito, B. (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). Kumpulan makalah Konferensi Coklat Nasional 2. Medan 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 17-25 15 ref.

COCOA; ARTIFICIAL DRYING; TEMPERATURE; PH; AMINO ACIDS; FATS; THEOBROMA CACAO; DRYERS.

Mutu biji coklat ditentukan antara lain oleh keasaman dan kadar lemak dan asam amino. Keasaman yang relatif tinggi dan kadar lemak dan asam amino yang rendah akan menurunkan mutu biji coklat. Harga biji coklat terutama ditentukan oleh kadar lemak. Dalam pengeringan biji coklat suhu pengeringan dapat mempengaruhi ketiga komponen tersebut di atas dan menentukan mutu biji coklat. Dalam percobaan ini dipelajari pengaruh suhu pengeringan pada kisaran 40 derajat C sampai 60 derajat C terhadap tiga komponen tersebut. Suhu pengeringan yang tinggi menyebabkan menurunnya kadar lemak, menaikkan keasaman dan kadar asam amino, sedangkan suhu yang rendah berakibat sebaliknya. Disimpulkan bahwa suhu pengeringan yang tidak melebihi 55 derajat C memungkinkan diperolehnya hasil yang mendekati persyaratan standar mutu biji coklat.

#### **HARUN, A.**

Quality of bulk cocoa beans produced in North Sumatra. Mutu coklat bulk hasil perkebunan Sumatera Utara/Harun, A.; Alamsyah, T.S. (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Kumpulan Makalah Konferensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 208-220 4 tables; 8 ref.

COCOA; SEED; DRYING; QUALITY; SUMATRA; THEOBROMA CACAO; POSTHARVEST TECHNOLOGY.

Untuk mengevaluasi mutu biji coklat kering yang dihasilkan oleh perkebunan-perkebunan di Sumatera Utara, telah dilakukan survei mutu pada pabrik-pabrik pengolahan biji coklat kering PT Perkebunan, Perkebunan Swasta Asing dan Nasional di Sumatera Utara. Spesifikasi teknis yang diuji ialah karakteristik biji, dan uji potong. Sedang karakteristik biji yang diperiksa ialah berat dan keseragaman biji dan tebal kulit biji, kadar air, keasaman dan kadar lemak.

Dari hasil survei dapat disimpulkan pada umumnya pabrik-pabrik pengolahan biji coklat kering PT Perkebunan menghasilkan berat dan ukuran biji yang kecil, berkulit tipis, kadar air rendah, keasaman baik dan kadar lemak yang memenuhi standar.

#### **HARYANTO.**

Some explanation to increase efficiency for artificial drying of cocoa beans. Pembahasan beberapa kemungkinan untuk peningkatan efisiensi pada proses pengeringan biji sistem mekanis/Haryanto (Darmawan Sales and Service (PT), Bandung). Kumpulan Makalah Konferensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 221-247 9 ill.; 6 ref.

COCOA BEANS; ARTIFICIAL DRYING; DRYERS; QUALITY; THEOBROMA CACAO; SEED; POSTHARVEST TECHNOLOGY.

Mempertinggi efisiensi pembakaran dengan brander dapat diusahakan dengan menyempurnakan pembakaran sehingga kadar CO<sub>2</sub> mencapai titik normal (10% - 14%) dan suhu gas asap menurun pula hingga titik terendah ( $\pm 150^{\circ}\text{C}$ ). Pemanasan tidak langsung yang memerlukan suatu heat-exchanger pada umumnya akan mencapai efisiensi rata-rata 80%, sedangkan pemakaian bahan bakar adalah 25% lebih tinggi dibanding dengan pemanasan secara langsung. Keuntungan cara tersebut ialah, bahwa media panas yakni udara panas adalah lebih bersih dan efek sampingan yang menyebabkan menurunnya biji coklat dapat dihindari. Ukuran cerobong asap yang tepat akan dapat menghemat pemakaian bahan bakar. Dalam makalah ini dibahas secara ringkas mengenai peralatan pengering biji coklat seperti Rotary Dryer, Bin Dryer, Tunnel Dryer dan Uni Dryer disertai cara menghitung efisiensi peralatan tersebut.

#### **ISWANTO, A.**

Variability of selected criteria of some interclonal hybrid cocoa. Keragaman beberapa kriteria seleksi beberapa hibrid antar klon coklat/Iswanto, A.; Soenarjo (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Kumpulan makalah Konferensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983 p. 120-145 5 ill.; 12 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; SELECTION; CLONES; HIGH YIELDING VARIETIES; HYBRIDS; PLANT BREEDING; HYBRIDIZING; AGRONOMIC CHARACTERS; PRODUCTIVITY.

Pengujian untuk mengetahui keragaman kriteria seleksi beberapa hibrid antar klon coklat telah dilakukan di kebun Kaliduren dan kebun percobaan Kaliwining BPP Jember. Hibrid coklat berasal dari persilangan antar klon-klon DR, DRC, dan GC sebagai induknya dan klon-

klon ICS dan SCA sebagai panjatannya. Kriteria seleksi yang diamati meliputi berat tongkol, jumlah biji pertongkol, berat biji kering, nilai buah, rendemen, lilit batang, persentase tanaman berbuah, dan jumlah tongkol pertanaman. Berdasarkan kriteria seleksi yang dianggap penting yang diamati dalam pengujian ini, yaitu nilai buah dan berat biji kering maka dapat disusun beberapa kelompok hibrid yang masing-masing menampilkan karakter yang berbeda. Khusus hibrid DR 1X SCA 12 dan DRC 16 SCA 12 secara konsisten selalu menempati kelompok terbaik di kedua lokasi pengujian. Untuk lebih melengkapi keterangan mengenai dua kombinasi silang ini, maka data kadar lemak, persentase kulit ari, keragaman berat serta bentuk biji diikut sertakan.

#### **KUSMANTO, U.**

White kyllingia (*Cyperus kyllingia* Endl.) control with herbicides in immature cocoa. Pengendalian teki udelan (*Cyperus kyllingia* Endl.) dengan herbisida di coklat belum menghasilkan/Kusmanto, U.; Nurdin (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Kumpulan Makalah Konperensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 199-207 3 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; CYPERUS; HERBICIDES; APPLICATION METHODS; WEED CONTROL; WEEDS.

Percobaan telah dilaksanakan untuk mengetahui efektivitas herbisida terhadap daya berantas teki udelan (*Cyperus kyllingia* Endl.) dan pengaruhnya terhadap pembungaan coklat. Herbisida yang dicoba adalah glifosat, paraquat, (paraquat + diuron), oxyflourfen, 2,4-D amine, triclopyr, diuron dan (amitrol+MCPA+diuron). Hasil penelitian menunjukkan bahwa paracol 0.25 kg/ha diulang dengan dosis yang sama selang 4 minggu dan campuran paraquat 0.3 kg/ha+(amitrol+MCPA+diuron) 1,75 kg/ha hasilnya lebih baik dari herbisida lain yang dicoba. Semua perlakuan tidak menimbulkan keracunan tanaman coklat, begitu pula pengaruhnya terhadap pembungaan ternyata menunjukkan persentase bunga gugur yang sama dengan petak kontrol.

#### **LIM, K.H.**

Studies on irrigation and soil management to optimize cocoa yield. Studi tentang irigasi dan pengolahan tanah untuk optimasi produksi coklat/Lim, K.H.; Wood, B.J.; Ho, C.Y.; Lam, K.S. (Sime Darby Plantations, Berhad (Malaysia)). Kumpulan makalah konperensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 174-184 4 tables; 1 ref.

THEOBROMA CACAO; SOIL MANAGEMENT; IRRIGATION; YIELDS.

Apabila diperhatikan bahwa kita dapat memanipulasi pemupukan dan naungan untuk meningkatkan produksi coklat, kandungan air dan kondisi fisik tanah sering dianggap kurang dapat dikendalikan. Namun banyak yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Dalam makalah ini disoroti keuntungan irigasi dan peningkatan retensi bahan organik dengan cara menanam coklat dibawah tanaman lain, dimana perusakan tanah sangat sedikit. Percobaan irigasi-tetes (*drip irrigation*) dimulai bulan Maret 1981 pada tanaman coklat monocultur (tahun tanam 1974) pada tanah liat marine (Seri Selangor). Data produksi bulanan menunjukkan bahwa jumlah buah meningkat sampai 80% dengan kenaikan seluruh tahun sebesar 45%. Berat biji bulanan meningkat sampai 22% dengan kenaikan rata-rata pertahun sebesar 10%. Variasi dalam produksi ternyata dipengaruhi oleh pola curah hujan periode sebelumnya. Dalam hal jumlah buah 5-6 bulan dan dalam hal berat biji 3-4 bulan sebelum panen, pengaruh ini sangat kuat. Pada umumnya jumlah terbesar kenaikan produksi mengikuti terjadinya puncak-puncak yang tinggi dan bukan lembah-lembah yang tidak menonjol. Juga diketahui bahwa irigasi mempengaruhi pembentukan flush, tingkat kandungan hara daun, pembungaan dan kelayuan buah coklat muda. Dibahas keadaan dimana irigasi mungkin ekonomis untuk diterapkan. Dipelajari dua cara penanaman coklat di bawah tanaman lain, yaitu kelapa sawit dan karet tua. Pada penanaman coklat di bawah kelapa sawit, tata-tanam persegi panjang (4,3 m X 2,1 m) ternyata memberikan hasil lebih baik dari pada tata-tanam hampir bujur sangkar (2,9 m X 3,1 m). Penggantian kelapa sawit sepenuhnya dengan tanaman naungan *Gliricidia* yang ditanam ditengah-tengah gawangan kelapa sawit memberikan hasil terbaik dalam bulan-bulan produksi awal. Dalam percobaan pengamatan pada tanaman coklat dibawah tanaman karet tua, dimana dibandingkan pembajakan tanah dan tanpa pembajakan, tidak tampak adanya keuntungan dari pembajakan dalam hal pertumbuhan tanaman dan produksi awal. Pada kedua perlakuan tersebut, pertumbuhan lebih baik dari pada di areal sekitarnya yang ditanami pada waktu yang sama, dimana tanaman karet harus ditebang lebih dahulu. Selanjutnya, metode lain untuk optimasi kisaran kandungan air tanah, yaitu melalui penyiapan lahan, pemberian mulsa dan pengaturan permukaan air tanah, nyata dapat dibenarkan, dan penerapannya diuraikan dalam makalah ini.

#### **LING, A.H.**

Cocoa nutrition and manuring on inland soils in Peninsular Malaysia. Nutritisi tanaman coklat dan pemupukan pada tanah pedalaman di Malaysia Barat/Ling, A.H. (Dunlop Research Centre, Batang Melaka, Negeri Sembilan (Malaysia)). Kumpulan makalah Konperensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 146-162 3 ill.; 10 tables; 20 ref.

THEOBROMA CACAO; NUTRITIONAL REQUIREMENT; SOIL FERTILITY;  
PENINSULAR MALAYSIA; FERTILIZER APPLICATION.

Tulisan ini membahas penelitian yang sampai sekarang dilakukan oleh Dunlop Estate Berhad tentang nutrisi tanaman coklat pada tanah pedalaman di Malaysia Barat. Penelitian yang dibahas meliputi analisis seluruh tanaman dengan cara destruksi, analisis buah, produksi

bahan organik dan daur ulang zat hara, dan berbagai percobaan pemupukan. Pada tanah pedalaman pada tingkat kesuburan yang umumnya rendah, pemupukan yang memadai adalah mutlak perlu untuk memperoleh pertumbuhan yang cepat dan mempertahankan tingkat produksi coklat yang tinggi. N, P, K dan Ca adalah penting untuk perkembangan tanaman coklat yang cepat dan produksi dini. Pada tanaman coklat dewasa, kebutuhan akan K menurun, terutama bilamana kulit buah coklat dikembalikan ke tanah. Dalam hal N, kebutuhan tanaman sebagian besar tergantung pada situasi lingkungan dan curah hujan dan naungan sebagai faktor penentu utama. Terdapat indikasi kuat bahwa P terus-menerus dibutuhkan tanaman coklat dewasa untuk menumpang pertumbuhan dan produksi. Kebutuhan akan Mg belum diketahui sepenuhnya. Diajukan saran sementara tentang pendekatan secara terpadu dalam pemupukan tanaman coklat pada tanah pedalaman. Pendekatan tersebut didasarkan pada berbagai faktor seperti tipe tanah, penyerapan hara dalam hubungan dengan umur tanaman, tingkat produksi, tipe dan tingkat penanaman dan faktor-faktor agronomi lainnya yang berkaitan.

#### **MOELJONO, T.**

Fertilizer responses to cocoa on yellowish red podzolic soils at Bahlias Estate (Sumatra). Respons pemupukan terhadap tanaman coklat pada tanah podsolik merah kekuningan di Kebun Bahlias/Moeljono, T. (Perusahaan Perkebunan Lonsum (PT), Medan. Bahlias Research Station). Proceedings of the Second National Cocoa Conference. Kumpulan makalah Konferensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 163-173 7 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; FERTILIZER APPLICATION; YIELDS; PODZOLS; SUMATRA.

Percobaan pemupukan telah dilaksanakan pada tanaman coklat umur lima tahun pada tanah podsolik merah kekuningan di kebun Bahlias, yang dibandingkan terhadap respons dari bermacam-macam sumber pupuk NPKMg. Pemupukan ternyata masih menguntungkan walaupun dengan dosis tinggi. Dari hasil percobaan ternyata bahwa pupuk urea lebih unggul dari pupuk amonium sulfat.

#### **NAPITUPULU, L.A.**

Cocoa breeding perspective (especially in Indonesia). Perspektif pemuliaan coklat/Napitupulu, L.A. (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Kumpulan makalah konferensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 48-259 3 ill.; 18 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANT BREEDING; INDONESIA.

Makalah ini mempertimbangkan suatu pendekatan metoda pemuliaan dan seleksi untuk menghasilkan varietas unggul, yang didasarkan pada sifat pembiakan dan pemuliaan coklat. Analisa data terdahulu telah menunjukkan bahwa keragaman dan pewarisan sifat nilai biji dan pod (buah) adalah aditif yang tinggi. Pohon tua dari populasi yang berbeda hampir selalu menghasilkan turunan silang dengan kejaguran hibrida dan ragam aditif nilai biji dan buah yang tinggi serta tingkat ketahanan yang lebih tinggi terhadap hama dan penyakit dapat dianggap penting untuk pemuliaan coklat. Pembuatan varietas hibrida yang homogen adalah terlalu mahal dan daya adaptasi yang terbatas, akibat keseragaman genetik. Dengan alasan itu, varietas sintetik dengan beberapa (4-7) klon induk dari populasi yang berbeda, diperkirakan metoda praktis yang lebih baik untuk menghasilkan benih.

#### **PARNATA, Y.**

Role of *Phytophthora palmivora* in the cocoa cultivation in North Sumatra. Peranan jamur *Phytophthora palmivora* pada budidaya tanaman coklat di Sumatera Utara/Parnata, Y. (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Kumpulan makalah konperensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983; p. 194-198 9 ref.

THEOBROMA CACAO; CULTIVATION; PHYTOPHTHORA; MYCOSES; YIELDS; PLANT DISEASES; DISEASE RESISTANCE; VARIETIES.

Mirip seperti peranan jamur *Phytophthora* pada budi daya karet di Sumatera Utara, juga pada budidaya tanaman coklat telah dialami gejala, bahwa tanaman tertentu seakan-akan lolos dari pada serangan berbagai penjelmaan penyakit oleh jamur tersebut. Misalnya pada budidaya karet, walaupun "Penyakit daun *Phytophthora*" (*Phytophthora leaf fall*) dan penyakit '*Phytophthora pod rot*' pada karet terdapat di Malaysia Barat, Jambi dan Jawa Barat, kedua penyakit ini tidak timbul pada perkaretan di Sumatera Utara. Demikian pula dahulu "Penyakit busuk buah oleh *Phytophthora*" (*Phytophthora pod rot*) pada tanaman coklat tidak terdapat pada tanaman klon-klon dari varietas Trinitario, akan tetapi kini penyakit tersebut merupakan gejala umum pada varietas-varietas baru dari kelompok *Upper Amazon Hybrids* (UAH) dan bahkan sekarang tanaman Trinitario yang masih adapun tidak luput dari serangan *P. palmivora*. Maka diperoleh kesan, bahwa menurut sejarah percoklatan di Sumatera Utara, gejala-gejala perubahan sifat tersebut disebabkan oleh terbentuknya berbagai 'strains' baru, sehingga sifat toleransi tanamanpun berbeda. Penanggulangan penyakit *P. palmivora* pada tanaman coklat telah didasarkan pada sifat hidupnya dan dapat dilaksanakan dengan sanitasi, dan tindakan agronomi secara terpadu.

#### **SUGIYONO.**

Effect of compost and phosphate application on bulk cocoa in the yellowish podsolic soil of Bukit Sentang (Sumatra). Pengaruh pemberian kompos dan fosfat terhadap tanaman coklat bulk pada tanah podsolik kuning Bukit Sentang/Sugiyono; Poeloengan, Z.; Panjaitan, A.

(Balai Penelitian Perkebunan Medan). Kumpulan makalah konperensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 277-286 5 tables; 8 ref. Call.Number: 633.74/KON/k

THEOBROMA CACAO; COMPOSTS; PHOSPHATE FERTILIZERS; GROWTH; YIELDS; FERTILIZER APPLICATION; APPLICATION METHODS.

Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian kompos dan fosfat terhadap perubahan tingkat kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman coklat bulk pada tanah Podsolik kuning. Dari hasil analisa tanah terlihat bahwa pemberian kompos pada dosis 10 kg/pohon dan 20 kg/pohon meningkatkan kandungan bahan organik tanah, walaupun secara statistik tidak nyata. Pemberiaan pupuk fosfat pada dosis 150 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 300 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/pohon/tahun meningkatkan kandungan P tersedia tanah dan kadar P daun diatas batas optimal bagi pertumbuhan tanaman coklat. Pemberian kompos dan fosfat yang dicobakan, ternyata memberikan respon yang baik terhadap perkembangan lilit batang, jumlah buah dan berat biji kering coklat. Pengaruh yang nyata tersebut terutama disebabkan oleh rendahnya kandungan P tersedia dan bahan organik tanah.

#### **SUYOTO, S.**

Effects of some foliar fertilizers on cocoa seedlings. Percobaan berbagai pupuk daun terhadap bibit coklat/Suyoto, S.; Djamin, A. (Perkebunan 6 (PT) Pabatu Sumatera Utara). Kumpulan Makalah Konperensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 271-276 8 ref.

THEOBROMA CACAO; FERTILIZERS; FOLIAR APPLICATION; GROWTH; YIELDS.

Sejak tahun 1982, PTP VI mengambil kebijaksanaan untuk memindahkan bibit coklat lindak ke lapangan pada umur 3-4 bulan. Pada umur ini bibit dianggap ideal untuk dipindahkan ke lapangan, karena belum menembus polybag (tinggi 35 cm dan lebar 25 cm), bibit seragam tegak, tidak terlalu tinggi, dan shock pemindahan paling ringan. Dari hasil percobaan pemupukan daun terhadap bibit coklat lindak umur 2-4 bulan nampak bahwa efek pemupukan terhadap bibit coklat di Pabatu tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan di Adolina menunjukkan bahwa Bayfolan merupakan pupuk daun yang terbaik diikuti oleh Super *flourishing*. Perlakuan yang lain yaitu Wuxal dan Atonik tidak menunjukkan beda nyata dengan kontrol. Berdasarkan data lilit batang, panjang akar dan berat tanaman tidak ada beda nyata dengan kontrol. Pada bibit muda (2-4 bulan) sebenarnya makanan masih cukup tersedia dari tanah isian kantong plastik (baik dan subur) serta dari keping biji. Meskipun demikian nampak secara visual bibit coklat yang diberi pupuk daun Bayfolan dan Super *flourishing* kelihatan lebih hijau dan segar dibandingkan dengan kontrolnya.

### **VISKIL, H.J.**

Cocoa trading mechanism. Mekanisme pemasaran biji coklat/Viskil, H.J. (Gerken Cacao Industries (BV), (Netherlands)). Kumpulan makalah Konperensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 26-33

COCOA; MARKETING CHANNELS; SUPPLY; TRADE; SUPPLY BALANCE; THEOBROMA CACAO.

Para penghasil biji coklat kering dan para konsumen/pabrikasi pada umumnya bertempat tinggal dan bekerja di berbagai negara yang berjauhan letaknya. Selain itu para konsumen/pabrikasi memerlukan suatu supply yang konstan bagi coklat kering dari jenis-jenis yang berbeda yang sangat diperlukan untuk membuat/menghasilkan produknya yang special. Dengan demikian biji coklat kering harus diangkut melewati jarak yang jauh. Oleh sebab itu waktu yang diperlukan sejak dari pemasarannya di perkebunan (misalnya di Indonesia) hingga kepada penerimaan biji coklat kering di pabrik (misalnya di Negeri Belanda) adalah lama. Pengelolaan yang tepat dalam hal ini memerlukan system pemasaran yang kompleks yang diberi nama Terminal atau *Future Market*. Hal yang sangat penting ialah bahwa mutu biji coklat yang kering dari suatu negara penghasil harus selalu konsisten. Pabrikasi harus mengetahui apa yang dibeli *Terminal Market* yang telah berdiri sejak 50 tahun yang lalu, memberikan kepada para pedagang suatu proteksi (a "*hedge*"). Proteksi ini merupakan suatu kontak tertulis, dimana kedua belah pihak setuju untuk menjual dan membeli suatu jumlah biji coklat kering disertai persyaratan mutu untuk beberapa bulan kemudian.

### **WOOD, G.A.R.**

Quality of Indonesian bulk cocoa in relation to manufactures quality requirements. Kaitan antara mutu biji coklat Indonesia dengan persyaratan yang dikehendaki oleh konsumen/pabrikasi/Wood, G.A.R. (Perkebunan 6 (PT), Pabatu, Sumatra Utara. Cocoa Advisory Group). Kumpulan makalah konperensi coklat nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 43-50

COCOA; QUALITY; ORGANOLEPTIC PROPERTIES; COMPOSITION; THEOBROMA CACAO; NUTRITIVE VALUE; QUALITY CONTROLS.

Lima persyaratan mutu biji coklat adalah aroma, kemurnian, keseragaman, kandungan bahan yang dapat dimakan dan karakteristik lemaknya. Tiga persyaratan mutu yang pertama adalah faktor-faktor yang dapat dikendalikan oleh produsen biji coklat sedang persyaratan lainnya sangat tergantung pada keadaan lingkungan pertanian dan iklim. Pemeraman, pengeringan serta penimbunan memberi pengaruh pula pada mutu biji kering yang dihasilkan. Beberapa aspek penting yang harus diperhatikan oleh para penghasil biji coklat di Indonesia dibahas dalam makalah ini.

**YOUDEOWEI, A.**

Development and benefits of the Helopeltis census and management system on cocoa in North Sumatra. Kegunaan dari pada penggunaan sistem sensus dalam pemberantasan Helopeltis pada tanaman coklat di Sumatera Utara/Youdeowei, A.; Toxopeus, H. (Perkebunan 6 (PT), Pabatu, Sumatera Utara. Cocoa Advisory Group). Kumpulan makalah Konperensi Coklat Nasional 2. Medan, 13-15 Oct 1983/Mangoensoekarjo, S.; Wardoyo, S.; Weko, B.H.; Kartono, R.B. (eds.). Balai Penelitian Perkebunan Medan. Medan: BPPM, 1983: p. 185-193 3 ill.; 2 ref.

THEOBROMA CACAO; HELOPELTIS; CENSUSES; SUMATRA; INSECT CONTROL;  
PEST INSECTS.

2 jenis hama coklat yang berbahaya adalah Acrocercops cramerella dan Helopeltis spp. Serangan Helopeltis yang terjadi di Pabatu sejak tahun 1976 (tanaman tahun 1973) telah mencapai tingkat yang membahayakan dalam tahun 1979. Dalam tahun 1980 beberapa ahli telah diminta bantuannya untuk menyusun strategi pemberantasan dan pengendalian hama tersebut. Penerapan strategi yang telah disusun telah memberikan hasil yang dapat dirasakan sejak tahun 1981 berupa tertekannya secara nyata jumlah hama, terlihatnya penyembuhan mahkota daun dan menurunnya jumlah pemakaian pestisida sebesar 50 %. Dampak dari pada penerapan strategi itu terlihat pula pada melonjaknya produksi yang dicapai dalam tahun 1982. Makalah ini menyajikan perincian daripada strategi yang disusun.

**ANWAR, S.**

Coconut as a shade for cocoa. Kelapa sebagai pelindung tanaman coklat/Anwar, S.; Hutomo, T. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. ISSN 0301-5904 (1984) v. 15(1) p. 13-18 11 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOS NUCIFERA; SHADE TREES; GROWTH; PRODUCTION; CROPPING PATTERNS; NITROGEN FIXATION; BACTERIA.

Penanaman coklat di bawah kelapa telah dilakukan di Malaysia sejak tahun 1968 dan di Sumatera Utara sejak tahun 1975, dengan kesimpulan bahwa pertumbuhan dan produksi dari kedua jenis tanaman tersebut cukup baik bila menuruti pola tanam dan pemupukan yang sesuai. Di India produksi kelapa yang dibawahnya ditanami dengan coklat meningkat dan bahkan akibat terbentuknya bahan organik yang berasal dari daun-daun coklat yang gugur dapat menstimulir populasi bakteri pengikat nitrogen dan pelarut fosfat di dalam tanah.

**HARUN, A.**

Cocoa beans, chocolate manufactured's quality requirements. Mutu biji coklat dan persyaratan yang dikehendaki pabrikan/Harun, A.; Alamsyah, T.S. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. ISSN 0301-5904 (1984) v. 15(1) p. 19-30.

COCOA; CHOCOLATE; PROCESSING; QUALITY.

Untuk memproduksi coklat makanan dengan mutu yang baik, pabrik coklat makanan memerlukan biji coklat kering dengan mutu yang baik, berkemampuan untuk mengembangkan keharuman (aroma) coklat dengan baik setelah pengolahannya dan harus bebas dari bau yang tidak enak, terutama bau asap, jamur, keasaman dan kepahitan serta kekelatan yang berlebihan. Ukuran biji coklat kering harus seragam dengan berat biji rata-rata minimal 1 gram telah melalui proses pemeramana dan pengeringan yang baik dengan kadar air sekitar 6-7%. Biji selanjutnya harus bebas dari bakteri, serangga dan benda-benda asing lainnya seperti sisa (residu) pestisida.

**NAPITUPULU, L.A.**

Compatibility in different mating systems of cocoa. Kompatibilitas dalam sistem perkawinan yang berbeda pada coklat/Napitupulu, L.A. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. ISSN 0301-5904 (1984) v. 15(1) p. 5-12 6 ref.

THEOBROMA CACAO; COPULATION; CROSS POLLINATION; SELF POLLINATION; POLLEN INCOMPATIBILITY.

Keberadaan inkompatibilitas sendiri dan kompatibilitas silang bersama-sama pada tanaman coklat telah dipelajari dari hasil pembentukan buah pada penyerbukan sendiri, penyerbukan silang sekerabat dan tidak sekerabat. Penyerbukan buatan dilakukan dengan tanagan pada pohon muda menghasilkan berumur 1½ ke 2½ tahun. Hasil pembentukan buah yang lebih rendah dan layu buah muda yang lebih banyak dijumpai pada penyerbukan sendiri daripada penyerbukan silang. Penyerbukan sendiri pada klon sekunder dalam kebun benih poly-klonal telah menunjukkan bahwa sekitar 10% dari klon dalam kebun benih (144 klon) adalah kompatibel sendiri. sepuluh klon primer IMC, Pa, Pound dan UF ternyata inkompatibel sendiri dan kompatibel silang dengan populasi yang berbeda (tidak sekerabat). penyerbukan silang pada induk sekerabat menghasilkan pembentukan buah yang rendah atau kompatibilitas rendah; beberapa kombinasi menunjukkan inkompatibel silang. persilangan timbal balik telah menunjukkan perbedaan pembentukan buah antara penggunaan klon sebagai induk betina atau sebagai jantan. Hasil jadi yang rendah pada persilangan sekerabat, memberi kesan bahwa penanaman campuran varitas hibrida menghasilkan pembuahan dan produksi buah yang lebih banyak daripada mono hibrida.

**CHAIRANI, M.**

Effects of "wilt-pruf" on the oil palm seedlings and cocoa beans. Pengaruh "wilt-pruf" terhadap kecambah kelapa sawit dan biji coklat/Chairani, M. Buletin Perkebunan. ISSN 0301-5904 (1985) v. 16(3) p. 125-130 8 ref.

OIL PALMS; THEOBROMA CACAO; SEED; SEED TREATMENT; GERMINABILITY; VIABILITY; SEED PRODUCTION; SEED STORAGE; SEED LONGEVITY.

Telah dicoba menggunakan "Wilt-Pruf" untuk mencegah pertumbuhan kecambah kelapa sawit dan menghambat perkecambahan biji coklat selama penyimpanan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberi kesempatan untuk pertumbuhan kecambah kelapa sawit sedangkan jumlah biji coklat yang berkecambah dan kadar air biji makin menurun setelah penyimpanan. Dengan menggunakan "Wilt-Pruf", kecambah kelapa sawit semakin bertambah panjangnya dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan. Sedangkan terhadap biji coklat, dapat menghambat perkecambahan, akan tetapi persentase biji yang berkecambah setelah penyimpanan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara yang mendapat perlakuan dengan yang tidak. Secara umum tidak ada perbedaan antara interaksi penyimpanan dan "Wilt-Pruf" pada kecambah kelapa sawit maupun biji coklat, kecuali mendorong pertumbuhan panjang bakal daun kecambah kelapa sawit.

**NAPITUPULU, L.A.**

Selection of cocoa clones of Upper Amazon hybrid. Seleksi klon coklat hibrida *Upper Amazon*/Napitupulu, L.A. (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Buletin Perkebunan. ISSN 0301-5904 (1985) v. 16(2) p. 77-83 4 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; HYBRIDIZING; HYBRIDS; AMAZONAS; SELECTION.

Sejumlah klon coklat yang berasal dari semaian pohon induk elite hibrida *Upper Amazon* telah dilakukan evaluasi pada waktu produksi tahun ketiga di kebun Adolina. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh delapan klon harapan yang dapat digunakan untuk pengujian lanjutan ataupun ditanam dalam skala kecil. Respon seleksi yang dinyatakan dalam produksi tinggi secara tidak langsung dapat diperoleh dengan menggunakan satu kriteria seleksi besar biji atau nilai pod. Diharapkan produksi klon yang terpilih dalam pertanaman poliklon dapat mencapai sekurang-kurangnya 20% lebih tinggi dibandingkan dengan produksi semaian hibrida.

**NAPITUPULU, L.A.**

Performance of introduced cacao clones. Penampilan klon coklat introduksi/Napitupulu, L.A. (Balai Penelitian Perkebunan Medan). Buletin Perkebunan. ISSN 0301-5904 (1985) v. 16(3) p. 117-124 5 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; PRODUCTIVITY; TESTING; PLANT BREEDING.

Klon coklat yang dimasukkan dari Royal Botanic Garden di Kew pada tahun 1981 telah dievaluasi dalam pengujian klon pendahuluan. Sejumlah 44 klon impor ditanam di Kebun Adolina pada tahun 1982. Dalam evaluasi ini perhatian utama adalah terhadap sifat yang mempunyai daya waris tinggi. Data yang diperoleh dari percobaan ini menunjukkan bahwa klon UF menghasilkan biji yang terbesar (diatas standar), IMC dan Pa mempunyai ukuran biji standar. Pound, Sca dan Pucalla mempunyai biji tinggi, nilai tukar buah baik (nilai buah rendah) dan produksi biji kering tinggi. Klon lain mempunyai jumlah biji/buah yang rendah sampai sedang. Klon yang baik akan diuji dalam pengujian lanjutan dan digunakan dalam program persilangan lanjutan untuk menghasilkan keturunan F1.

**PRAWOTO, A.**

Evaluation of sprinkling irrigation on cacao. Evaluasi percobaan irigasi curah pada tanaman kakao/Prawoto, A. (Balai Penelitian Perkebunan Jember); Abdoellah, S.; Soedarsono. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1985) v. 1(1) p. 11-19 5 ill.; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; FURROW IRRIGATION; SPRINKLER IRRIGATION; APPLICATION RATES; WILTING; GROWTH; YIELDS.

Suatu penelitian untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan irigasi curah terhadap pertumbuhan dan produksi kakao telah dilakukan di Perkebunan Mumbul (Jawa Timur) pada tahun 1982 hingga 1984. Irigasi curah diberikan 3 kali sebulan (22,5 dan 30 mm setiap penyiraman) dan 2 kali sebulan (33,75 dan 45 mm setiap kali penyiraman). Sebagai pembandingan dilakukan juga penyiraman langsung ke permukaan tanah 2 kali sebanyak 45 mm setiap penyiraman, serta perlakuan kontrol. Dari pengamatan disimpulkan bahwa irigasi curah cenderung meningkatkan hasil kakao dan memacu bertunasnya ranting (flush) selama berlangsungnya musim kemarau, tetapi tidak dapat menekan besarnya angka kelayuan buah muda (cherelle wilt).

**TAMPUBOLON, M.**

[Effect of applying yeast on fermentation and quality of bulk cacao bean]. Pengaruh penambahan ragi terhadap fermentasi dan mutu biji kering coklat bulk/Tampubolon, M. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa, Medan). Berita P4TM :

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa. (1985) (no. 32) p. 3-13 7 tables; 11 ref.

COCOA; SEEDS; QUALITY; FERMENTATION; YEASTS; THEOBROMA CACAO.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi terhadap lamanya proses fermentasi, rendemen dan mutu biji kering dari coklat bulk, telah dilakukan serangkaian percobaan dengan memperlakukan 40 kg biji coklat bulk segar dengan: (I) 0 g; (II) 0,5 g; (III) 1 g; (IV) 2 g; dan (V) 4 g ragi/kg biji coklat segar. Penambahan ragi dilaksanakan pada awal fermentasi dan diusahakan agar ragi dan biji bercampur secara merata. Fermentasi dilakukan di dalam peti-peti berukuran 50 x 30 x 45 cm. Hasil-hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan ragi dengan dosis 0,5 - 1,0 g/kg biji segar dapat mempersingkat masa fermentasi dari 108 jam menjadi 84 jam, dan juga akan meningkatkan rendemen sebesar kira-kira 1,5%. Juga terlihat bahwa tebal kulit biji, dan berat biji bertambah, masing-masing sebesar 3% dan 11 g/110 biji, sedangkan pH, kadar lemak, dan kenampakan (warna) praktis sama dengan hasil yang diperoleh secara konvensional (cara fermentasi tanpa penambahan ragi). Dengan penambahan 0,5 g ragi/kg biji segar, untuk mempercepat berakhirnya fermentasi, produsen akan memperoleh nilai tambah sebesar Rp. 91.000/ton biji kering, disamping keuntungan lainnya berupa peningkatan kapasitas olah pabrik.

**WINARSIH, S.**

Leaf area index (LAI) in relation to pruning and shade on cacao trees. Indeks luas daun (ILD) dalam hubungannya dengan pemangkasan dan naungan pada tanaman coklat/Winarsih, S. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1985) v. 1(3) p. 83-93 5 tables; 21 ref.

THEOBROMA CACAO; LEAF AREA; SHADING; PRUNING; CANOPY; PHOTOSYNTHESIS.

Indeks luas daun (ILD) mempunyai peranan yang penting dalam menentukan kecepatan fotosintesis/derajat asimilasi netto dan produksi, yang nilainya tergantung pada kondisi cahaya dan bentuk kanopi tanaman. Pada kisaran ILD yang optimal, produksi didapatkan maksimal. Manajemen pemangkasan ataupun naungan merupakan salah satu usaha untuk memelihara kondisi pertanaman agar berada pada ILD optimalnya, yakni apabila lebih dari 95 % luasan daun menerima cahaya matahari. Tanaman coklat peka terhadap kondisi tanpa naungan dan tanpa pemangkasan. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa produksi tanaman coklat yang tidak dipangkas lebih rendah dari pada yang dipangkas. Demikian juga tanaman coklat yang tumbuh dibawah naungan yang sangat rapat maupun tanpa naungan, produksi dan pertumbuhan vegetatif (utamanya daun) dipengaruhi. Pemangkasan dimaksudkan untuk memperoleh bentuk kanopi yang baik dan meningkatkan penetrasi cahaya ke dalam kanopi. Kanopi yang ideal adalah kebanyakan percabangan dalam menerima cahaya matahari (percabangan yang berorientasi vertikal). Pengaturan pohon naungan dimaksudkan untuk mendapatkan tingkat intensitas cahaya tertentu sesuai dengan

kebutuhan untuk meningkatkan bahan kering tanaman. Berdasarkan aspek fisiologi, perlu dikembangkan pengetahuan dan kebijaksanaan tentang pemangkasan dan pengaturan pohon naungan agar efisiensi penyerapan cahaya meningkat dalam rangka mencapai ILD optimal serta hasil yang tinggi.

**ABDULLAH, S.**

Effects of soil nutrient status on the growth of cocoa. Pengaruh status hara tanah terhadap pertumbuhan tanaman kakao/Abdullah, S.; Prawoto, A. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(3) p. 109-114 6 ref.

THEOBROMA CACAO; NUTRIENT AVAILABILITY; DEFICIENCY DISEASES; GROWTH.

Penelitian tentang pengaruh status hara tanah terhadap pertumbuhan tanaman kakao telah dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Perkebunan Jember. Penelitian menggunakan metode pot ganda Bouma-Janssen, dengan perlakuan unsur hara lengkap, -N, -P, -K, -Ca, -Mg, -unsur mikro dan perlakuan dengan air suling sebagai blanko. Tanah yang digunakan mempunyai kadar N 0,27% dan Mg dapat ditukar 1,0 me/100 g, sedangkan unsur-unsur lain cukup tinggi. Sebagai bahan tanaman digunakan setek kakao klon Dr 2. Hasil penelitian menunjukkan gejala kekurangan unsur pada semua perlakuan kecuali perlakuan unsur hara lengkap. Pertumbuhan tanaman terhambat pada perlakuan -N, sedangkan pada perlakuan -Mg berat kering akar, batang dan daun tanaman masih cukup tinggi, tetapi kurva pertumbuhannya sudah mencapai fase percepatan negatif. Perlakuan -P menyebabkan berat kering batang rendah. Unsur K, Ca dan unsur mikro pada tanah yang diuji masih mencukupi kebutuhan tanaman, sedangkan kadar unsur N kurang mencukupi.

**ANON.**

[Effect of shading and fertilizer application on competition of cacao plant and Imperata grasses]. Pengaruh naungan dan pemupukan terhadap daya saing tanaman coklat dan alang-alang/Anon. *Buletin Informasi Pertanian Ambon*. (1985/1986) (no. 2) p. 9-10

THEOBROMA CACAO; IMPERATA; FERTILIZER APPLICATION; SHADING; BIOLOGICAL COMPETITION.

Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui daya saing alang-alang dan taanamaan coklat terhadap intensitas cahaya dan tingkat pemupukan. Untuk menekan pertumbuhan dan persaingan antara alang-alang dan taanaman coklat perlu dibuat naungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman coklat yang baik dibandingkan dengan tanpa naungan. Pemupukan pada tanaman coklat dengan atau tanpa naungan tidak dapat menghilangkan pengaruh negatif dari intensitas cahaya yang tinggi. Penggunaan naungan menyebabkan terjadinya penurunan intensitas cahaya dan menurunkan laju penumbuhan alang-alang, sehingga akan menurunkan daya saing alang-alang, sehingga akan menurunkan daya saing alang-alang tetapi meningkatkan daya saing taanaman coklat.

### **HARDJONO, A.**

Properties of soils that affect the growth of cocoa on the Bunisari estate [West Java]. Sifat tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cokelat di perkebunan Bunisari/Hardjono, A. (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan ISSN 0125-9318 (1986) v. 54(2) p. 45-54 9 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; GROWTH; LAND SUITABILITY; SOIL TYPES; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; JAVA.

Pemilihan area untuk pengembangan perkebunan cokelat perlu didasarkan pada kesesuaian lahannya. Untuk menyusun dasar penilaian kesesuaian lahan bagi tanaman cokelat, dilakukan penelitian di perkebunan Bunisari Jawa Barat dari bulan Oktober 1975 sampai bulan Maret 1984. Ditetapkan enam tipe lahan yang tanahnya tergolong jenis latosol sebagai tempat percobaan. Sifat morfologi tanah diamati dengan deskripsi profil tanah, sedang susunan kimia tanah diamati setiap tahun dengan analisis contoh tanah. Semai cokelat klon DR 1 ditanam bulan Desember 1975, kemudian diokulasi dengan klon DR 2 bulan September 1977. Secara teratur diamati pertumbuhan dan kadar hara daun tanaman cokelat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lahan di area percobaan sesuai untuk tanaman cokelat. Karena perkembangan tanahnya lebih muda, regosol mempunyai kandungan basa dan kapasitas adsorpsi lebih tinggi, sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman cokelat lebih baik daripada latosol. Tingginya kadar liat pada latosol mengurangi kesesuaian tanah tersebut untuk tanaman cokelat. Curamnya lereng wilayah tidak mempengaruhi kesesuaian lahan untuk tanaman cokelat, tetapi menurunkan efisiensi pemupukan N dan K bagi tanaman dan memperberat usaha pencegahan erosi yang harus dilakukan.

### **HARDJOSUWITO, B.**

Smallholder cocoa and coffee dryer with solar heating and agricultural waste products as energy sources. Alat pengering biji cokelat dan buah kopi rakyat: cahaya matahari dan limbah padat pertanian sebagai sumber energi/Hardjosuwito, B.; Guritno, P.; Hermansyah (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 (1986) v. 54(04) p. 76-82 7 ref.

COCOA; COFFEA; NATURAL DRYING; WASTES; ENERGY SOURCES; SMALL SCALE FARMING.

Alat pengering berkapasitas 250-300 kg biji cokelat atau buah kopi basah yang menggunakan panas matahari dan limbah padat pertanian telah dibuat dan diuji coba untuk memperbaiki cara pengeringan biji cokelat dan buah kopi rakyat. Dengan memasang plastik polietilen transparan yang tebalnya 0,3 mm di bagian atas pengering dan membuat konstruksinya sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai perangkap cahaya matahari, maka suhu pengering dapat mencapai 65°C. Untuk mengeringkan biji cokelat sampai kandungan airnya

7% diperlukan waktu 48 jam dan untuk buah kopi gelondong basah sampai kandungan airnya 13% diperlukan waktu pengeringan 86 jam.

#### **ISWANTO, A.**

Mother tree selection of some F1 cacao hybrids based on yield testing. Pemilihan pohon induk kakao lindak hibrida F1 berdasarkan pengujian daya hasil/Iswanto, A.; Soenaryo; Soedarsono (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(2) p. 66-70 3 ref.

THEOBROMA CACAO; HYBRIDS; SELECTION; YIELDS; TESTING.

Pengujian hibrida kakao F1 campuran keturunan klon ICS 6, Sca 6, ICS 60, Sca 89, ICS 13, dan Sca 12 yang saling menyerbuk terbuka telah dilakukan di kebun-kebun Kalijeruk, Kalisepanjang, Gambar, dan Kalibendo, Jawa Timur. Rata-rata potensi dayahasil hibrida kakao tersebut, mulai panen tahun I sampai dengan IV, beragam antara 1189-2924 kg biji kering/ha/tahun tergantung lokasi pengujiannya. Dari populasi hibrida kakao tersebut, di masing-masing lokasi pengujian dapat dipilih beberapa pohon induk untuk menghasilkan klon-klon unggul. Satu di antara pohon induk terpilih rata-rata potensi dayahasilnya dapat mencapai 6303 kg biji kering/ha/tahun.

#### **JUNianto, Y.D.**

Vascular streak dieback of cocoa in East Java, 1: isolation and identification of pathogen. "*Vascular streak dieback*" pada tanaman kakao di Jawa Timur, (1). Isolasi dan identifikasi jamur penyebab penyakit/Junianto, Y.D.; Sri-Sukanto S. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(1) p. 25-28 9 ref.

THEOBROMA CACAO; ONCOBASIDIUM THEOBROMAE; ISOLATION; IDENTIFICATION; JAVA; MYCOSES; PLANT DISEASES; PATHOGENS.

Identifikasi jamur penyebab penyakit *Vascular streak dieback* (VSD) pada tanaman kakao di Jawa Timur telah dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Balai Penelitian Perkebunan Jember. Identifikasi didasarkan atas ciri-ciri morfologi isolat jamur penyebab penyakit pada medium agar cair. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa isolat jamur mempunyai miselium tidak berwarna dengan letak sekat dolifor tidak beraturan, percabangan membentuk sudut lebar (hampir 90 derajat) dan didekatnya terdapat sekat. Di samping itu juga selalu ditemukan percabangan spesifik berbentuk huruf H. Probasidia dibentuk pada miselium yang menggelembung. Berdasarkan ciri-ciri tersebut diatas, maka penyebab penyakit VSD pada tanaman kakao di Jawa Timur diidentifikasi sebagai *Oncobasidium theobromae* Talbot

### **PRAWOTO, A.A.**

A study on cocoa (*Theobroma cacao* L.) budding. 1. The influence of rootstock on growth of the scion. Kajian okulasi pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) 1. Pengaruh batang bawah terhadap pertumbuhan batang atas/Prawoto, A.A. (Balai Penelitian Perkebunan Jember); Isbandi, D.; Soerodikoesoemo, W. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(2) p. 71-78 16 ref.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; ROOTSTOCKS; GROWTH; SCIONS.

Penelitian untuk mempelajari pengaruh batang bawah terhadap daya hasil dan mutu hasil pada tanaman kakao didahului dengan mengamatan pertumbuhan batang atas. Batang bawah yang dikaji ada 36 macam semaian klonal berasal dari biji propelegitim dan sebagai batang atas digunakan klon DR 2. Penelitian menggunakan rancangan 6 x 6 triple lattice. Bahan penelitian diambil dari tanaman yang berumur paling cepat berbunga, pada batang bawah DR 1, DR 2, Sca 6, ICS 6, DRC 13, dan Sca 89, yaitu 20 bulan setelah diokulasi. Sampai dengan umur 28 bulan, lilit batang atas masih lebih kecil dibandingkan dengan lilit batang bawah. Tinggi jorket sangat beragam dari 52 cm pada GC 7 sampai dengan 165 cm pada KWC 2. Pada batang bawah DR 2 tinggi jorket 70 cm. Pengangkutan assimilasi dari daun ke akar cenderung terhambat di daerah pertautan pada batang bawah GC 1, Gc 7, KWC 3, DRC 15, DRC 6, DR 1, GC 4 dan ICS 13.

### **PRAWOTO, A.A.**

Some aspects on propagation of cocoa (*Theobroma cacao* L.) by means of cuttings. Beberapa aspek dalam pembuatan setek tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)/Prawoto, A.A. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(1) p. 29-39 6 ill.; 15 ref.

THEOBROMA CACAO; CUTTINGS; SIZE; IBA; APPLICATION RATES; ROOTING; PLANT PROPAGATION.

Perbanyakan kakao mulia dilakukan dengan setek dan okulasi. Keberhasilan pembuatan setek masih rendah khususnya dengan cara dan peralatan yang mudah, sederhana dan murah. Banyak aspek yang berpengaruh terhadap berhasilnya penyetekan yang pada prinsipnya semua itu mempengaruhi proses fisiologi bahan setek. Di dalam penelitian ini diteliti 4 aspek yaitu macam klon, konsentrasi IBA ( $\beta$ -indole butyric acid), macam pencampur IBA dan ukuran setek. Penyiraman dilakukan jam 9.00-10.00, 11.00-12.00 dan 13.00-14.00; menggunakan *nozzle* yang dihubungkan dengan tempat persediaan air. Hasilnya menunjukkan bahwa IBA 3000 ppm dan 2000 ppm mempercepat barakarnya setek dan meningkatnya jumlah setek berakar. Jumlah setek berakar 80% dengan 3000 ppm dan 73% dengan 2000 ppm. Pada konsentrasi 3000 ppm dalam pelarut alkohol 50% jumlah setek berakar 85%, sedang dalam talk yang dicampur dengan KNO<sub>3</sub> dan kaptan 57,5%. Kemampuan berakar setek klon DRC 16 nyata lebih tinggi dibandingkan klon GC 7 (80%

dan 40%). Tetapi antara klon DR 1, DR 2 dan DR 38 perbedaannya tidak nyata. Pengaruh ukuran setek terhadap jumlah setek berakar, jumlah dan panjang akar tidak nyata.

**RAHARDJO, P.**

Use of polyethylene glycol (PEG) as a medium for cacao seed storage (*Theobroma cacao* L.). Penggunaan polyethylene glycol (PEG) sebagai medium penyimpanan benih kakao (*Theobroma cacao* L.)/Rahardjo, P. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(3) p. 103-108 13 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED STORAGE; POSTHARVEST TECHNOLOGY; VIABILITY.

Masalah utama dalam penyimpanan benih kakao adalah berkecambahnya benih selama penyimpanan. Senyawa kimia yang memiliki potensi tekanan osmotik tinggi seperti polyethylene glycol (PEG) dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini. Sebagai medium penyimpanan benih, larutan PEG-6000 mempunyai kemampuan untuk mencegah benih kakao berkecambah selama penyimpanan sekaligus mempertahankan daya tumbuh benih sedikitnya selama 3 sampai 6 bulan.

**SULISTYOWATI, E.**

Study on the influence of traffic density on cocoa yields (*Theobroma cacao* L.), 1. Orientation on the influence of traffic business on the number of cocoa pods per tree. Kajian tentang pengaruh padatnya lalu lintas jalan raya terhadap produksi cokelat (*Theobroma cacao* L.), 1. Orientasi pengaruh keramaian lalu lintas terhadap jumlah buah cokelat per pohon/Sulistiyowati, E.; Wardani, S.; Soenaryo (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 (1986) v. 54(2) p. 41-44 10 ref.

THEOBROMA CACAO; PRODUCTIVITY; YIELD FACTORS; POLLINATION.

Produksi cokelat pada akhirnya dibatasi oleh jumlah penyerbukan bunga dan pembentukan buah yang terjadi. Serangga penyerbuk, *Forcipomyia* spp. (Diptera, Ceratopogonidae) dikenal sebagai vektor utama penyerbukan alami pada bunga cokelat, yang aktivitasnya sangat dipengaruhi oleh cuaca dan lingkungan. Berdasarkan pengamatan dapat disimpulkan bahwa jarak pohon cokelat dari jalan raya berpengaruh secara eksponensial terhadap banyaknya buah per pohon. Persamaan regresi pengaruh jarak pohon dari jalan raya terhadap jumlah buah per pohon adalah  $Y = 13,64 X \text{ pangkat } 0,50$  ( $r=0,84^{**}$ ). Diduga bahwa jalan yang ramai dengan kendaraan, berpengaruh jelek terhadap serangga penyerbuk; kebisingan mengusir penyerbuk bunga cokelat ini.

## **TORUAN, N.**

Effect of storage condition on the content of metabolites and the viability of cocoa seeds II. Storage at several levels of relative humidities. Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap kandungan metabolit dan viabilitas benih cokelat (*Theobroma cacao* L.) II. Penyimpanan dalam berbagai tingkat kelembaban nisbi udara/Toruan, N. (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 (1986) v. 54(04) p. 68-75 9 ill.; 22 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDS; VIABILITY; STORAGE; HUMIDITY; PERMEABILITY; METABOLITES.

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai tingkat kelembaban nisbi udara ruang penyimpanan terhadap perubahan biokimia, permeabilitas membran dan viabilitas benih cokelat. Digunakan benih cokelat klon DR2 yang diperoleh dari PT Perkebunan XIII. Percobaan disusun menurut rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah kelembaban nisbi udara sebanyak tiga tingkat yaitu 35%, 75% dan 100% dan anak petak adalah waktu penyimpanan sebanyak enam tingkat masing-masing 0 hari, 10 hari, 20 hari, 30 hari, 40 hari dan 50 hari. Ternyata viabilitas benih cokelat dapat tetap dipertahankan tinggi dalam penyimpanan pada tingkat kelembaban nisbi udara yang tinggi. Kelembaban nisbi udara yang rendah sangat menekan viabilitas benih sebab terganggunya integritas membran sel benih.

## **ZAENUDIN.**

Penny fern (*Drymoglossum piloselloides* Presl.), its effect on cacao in Kaliwining Experimental Station. Paku picisan (*Drymoglossum piloselloides* Presl.), pengaruhnya terhadap tanaman kakao di Kebun Percobaan Kaliwining/Zaenudin (Balai Penelitian Perkebunan, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1986) v. 2(3) p. 120-123

THEOBROMA CACAO; EPIPHYTES; SYMBIOSIS; GROWTH.

Di Kebun Percobaan Kaliwining dan kebun-kebun lainnya di Jawa, banyak terdapat tanaman kakao yang ditumbuhi picisan (*Drymoglossum piloselloides* Presl.). Untuk mengetahui secara pasti pengaruh picisan tersebut, telah dilakukan pengamatan indeks daun (panjang x lebar) pada cabang-cabang terinfeksi berat yaitu lebih dari 50% permukaannya tertutup picisan, cabang terinfeksi ringan yaitu yang permukaannya tertutup picisan kurang dari 50% dan cabang-cabang tidak terinfeksi dari kultivar kakao ICS 95 di Kebun Percobaan Kaliwining. Ternyata cabang-cabang yang terinfeksi berat oleh picisan memiliki indeks daun rata-rata hanya 69,37% dibandingkan daun-daun dari cabang yang sehat. Distribusi indeks daun dari kedua kelompok cabang tersebut saling berbeda nyata. Pada kelompok cabang yang terinfeksi berat, proporsi daun-daun yang indeksnya kecil jauh lebih banyak. Dapat disimpulkan bahwa picisan secara nyata berpengaruh buruk terhadap tanaman kakao yang ditumpanginya. Cara pengendalian yang dapat dianjurkan hingga saat ini adalah membersihkan koloni-koloni rimpang picisan. Cabang-cabang yang terinfeksi berat cukup dipotong bersamaan dengan

waktu pemangkasan. Mengingat pertumbuhannya yang cepat, dianjurkan supaya pengendalian dapat dilakukan secara dini.

**ENDRIZAL.**

[Coconut based mixed plantation in Kalimantan]. Pola usahatani perkebunan dengan dasar kelapa/Endrizal; Basalamah, H.; Amrizal (Balai Penelitian Kelapa Manado). Laporan tahunan 1986/1987/Balai Penelitian Kelapa Manado. Manado: BALITKA, 1987. Balai Penelitian Kelapa Manado. Terbitan Khusus ISSN 0215-1200 p. 88-89 no. 12

COCOS NUCIFERA; EUGENIA CARYOPHYLLUS; PIPER NIGRUM; COFFEA;  
THEOBROMA CACAO; GROWTH; INTERCROPPING; PLANTATIONS.

Telah dilakukan penelitian terhadap percobaan pertanaman campuran: (1) kelapa + cengkeh; (2) kelapa + kopi; (3) kelapa + lada; dan (4) kelapa + coklat di Samboja-2, Kalimantan Timur, dengan mengamati tinggi tanaman kelapa, jumlah daun, lingkaran batang dan produksinya, dan tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah cabang dan data produksi dari tanaman perkebunan yang ditanam diantara tanaman kelapa tersebut.

**WINARNO, H.**

[Yield potential and quality of interclonal hybrid of cacao and its relation to seed garden handling]. Daya dan mutu hasil hibrida antar klon kakao dan kaitannya dengan penanganan kebun benih/Winarno, H. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1987) v. 3(3) p. 79-85 6 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; HYBRIDS; YIELDS; SEED; GARDENS; HANDLING.

Pemilihan bahan tanam salah satu faktor penting untuk mendapatkan hasil tinggi dan bermutu baik. Bahan tanam kakao lindak adalah benih hibrida F1 yang dihasilkan dari kebun benih. Oleh karena itu dalam rangka meningkatkan hasil dan mutu hasil kakao lindak, kebun benih hibrida mempunyai peranan penting dan perlu mendapat perhatian. Telah diketahui bahwa tanaman hibrida mempunyai pertumbuhan dan dayahasil yang tinggi. Demikian pula pada hibrida antara Trinitario x Forastero (DR x Sca), yang mempunyai dayahasil tinggi dan berbiji berat. Tetapi resiproknya, Forastero x Trinitario dayahasilnya tinggi dan berbiji ringan. Hal ini disebabkan karena sifat biji berat ditentukan oleh pohon ibu yang berbiji berat. Untuk itu agar diperoleh benih hibrida F1 yang berdayahasil tinggi dan bermutu baik, maka dalam penanganan mutu benih hibrida hendaknya benih hanya dipanen dari pohon ibu yang berbiji berat. Sedangkan untuk pohon ibu yang berbiji berat, kotiledonnya berwarna putih, tetapi bersifat kompatibel sendiri, maka akan dihasilkan benih campuran yaitu dari persilangannya sendiri dan hibridanya. Untuk itu perlu diadakan sortasi terlebih dahulu, yaitu dengan mengambil benih berwarna ungu sebagai benih. Hal ini disebabkan karena warna ungu dari penyerbuk bersifat dominan, sehingga benih yang berwarna ungu tersebut merupakan hibrida.

Disamping itu untuk meningkatkan efisiensi, dapat digunakan rancangan dengan 1 penyerbuk dikelilingi 6 pohon ibu.

**BALAI PENELITIAN PERKEBUNAN JEMBER.**

[Selection of F1 hybrids bulk cacao mother plants, based on yield test and resistance tests to pests and diseases]. Pemilihan pohon induk kakao lindak hibrida F1 berdasarkan pengujian daya hasil dan resistensi terhadap hama dan penyakit/Balai Penelitian Perkebunan Jember. Laporan bulan Pebruari 1988, Balai Penelitian Perkebunan. Bogor: BPP, 1988 p. 6-7.

THEOBROMA CACAO; SELECTION; TESTING; F1 HYBRIDS; YIELDS; PEST RESISTANCE; DISEASE RESISTANCE; PLANT BREEDING; PHYTOPHTHORA; ROOTS; MYCOSES.

Penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*) dan VSD dapat mengakibatkan turunnya produksi sebesar 30-50%. Dalam penanggulangan hama penyakit terpadu bahan tanaman unggul yang tahan terhadap hama dan penyakit merupakan faktor yang penting. Daya hasil hibrid F1 campuran hasil persilangan terbuka antara ICS 6, Sca 6, Sca 89, ICS 13 dan Sca 12 menunjukkan hasil 1.189-2.984 kg/ha/tahun pada panen I-IV. Klon DRC 16, Sca 6, Sca 12 dan ICS 6 tahan terhadap *P. palmivora*. Sementara tongkol hibrid F1 antara Trinitario dengan Sca 6 dan Sca 12 tahan terhadap *P. palmivora* dan VSD dan berdaya hasil tinggi. Ini berarti bahwa hibrid F1 tersebut mempunyai peranan penting dalam menyelamatkan produksi kakao sebesar 12.114-20.191 ton/tahun (dengan asumsi bahwa produksi kakao adalah 1 ton/ha/tahun dari areal seluas 40.382 ha), atau menyelamatkan kerugian sebesar Rp 24.228 sampai Rp 40.382 juta per tahun (dengan asumsi bahwa harga kakao = Rp 2.000/kg).

**BALAI PENELITIAN PERKEBUNAN SEMBAWA.**

[Increasing the productivity of plantation areas through proper cropping patterns]. Pola usahatani orientasi perkebunan/Balai Penelitian Perkebunan Sembawa, Palembang. Laporan bulan Pebruari 1988, Balai Penelitian Perkebunan. Bogor: BPP, 1988 p. 2-3.

RICE; ZEA MAYS; ANANAS COMOSUS; BANANAS; HEVEA BRASILIENSIS; COFFEA; COCOS NUCIFERA; PIPER NIGRUM; THEOBROMA CACAO; INTERCROPPING; PLANTATIONS; GROWTH; YIELDS. ORYZA SATIVA; FARMING SYSTEMS; CROPPING SYSTEMS; SOIL FERTILITY.

Telah dilakukan penelitian pola usahatani terpadu antara pertanaman berbagai jenis tanaman pangan dengan beberapa jenis tanaman perkebunan melalui pola A (padi, jagung, pisang dan nenas sebagai tanaman sela). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang dan nenas tidak berpengaruh buruk terhadap tanaman utama karet, kopi, kelapa dan lada sampai umur satu tahun, tetapi berpengaruh buruk terhadap tanaman utama kakao. Pertumbuhan padi di antara tanaman utama perkebunan tumbuh dengan baik pada tahun pertama, dengan hasil gabah

tertinggi dicapai pada plot dengan tanaman utama kopi, kakao dan kelapa, yakni masing-masing: 2,625; 2,430 dan 2,35 ton/ha, sedangkan pada plot dengan tanaman utama karet hanya 1,95 ton/ha dan pada plot dengan tanaman utama lada 1,735 ton/ha. Jenis tanaman utama perkebunan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Produksi tanaman sela nenas pada bulan ke-20 (setelah tanam) adalah 1.474 buah/ha dengan nilai jual Rp. 221.100 (pada tahun 1986). Nilai penerimaan usahatani dari tanaman sela pola A adalah Rp. 735.687,50 pada tahun pertama (1986) dan diperkirakan akan menurun sebesar 28 % pada tahun kedua.

#### **EFFENDI, S.**

[Determination of optimal fermentation time of cacao beans base on fermentation index]. Penentuan waktu fermentasi optimum biji kakao berdasarkan indeks fermentasi/Effendi, S. (Balai Penelitian Perkebunan, Bogor). Prosiding Seminar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Bogor, 1-2 Feb. 1988/Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 1988 p. 31

COCOA BEANS; FERMENTATION; DURATION; PROCESSING; YIELDS.

Suatu penelitian untuk mengetahui perubahan indeks fermentasi biji kakao selama proses fermentasi telah dilakukan di Perkebunan Bunisari dan Rajamandala. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa indeks fermentasi (IF) biji kakao meningkat selama fermentasi berlangsung. Berdasarkan perubahan IF, dapat ditentukan waktu fermentasi optimum yaitu pada saat tercapai IF minimum 1 untuk biji kakao tipe Forastero dan IF minimum 1.50 untuk tipe biji yang berwarna putih. Berdasarkan kriteria tersebut, waktu fermentasi optimum untuk masing-masing tipe biji kakao pada kondisi pengolahan di Perkebunan Bunisari adalah 4 hari untuk Hibrida Amazon Hulu (UAH), 4 hari untuk Amelonado Afrika Barat (AFR), dan 3 hari untuk Djati Runggo (DR). Waktu fermentasi optimum untuk biji kakao tipe UAH pada kondisi pengolahan di Perkebunan Rajamandala adalah 4 hari.

#### **ISWANTO, A.**

Inoculation of pregerminated seeds of cocoa for evaluating resistance to *Phytophthora palmivora*. Uji ketahanan terhadap jamur *Phytophthora palmivora* melalui inokulasi kecambah benih kakao/Iswanto, A.; Sri-Sukamto; Yohanes D.J. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1988) v. 4(1) p. 13-16 6 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDS; GERMINATION; PHYTOPHTHORA; INOCULATION; DISEASE RESISTANCE.

Pengujian ketahanan melalui kecambah benih kakao terhadap jamur *Phytophthora palmivora* telah dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Balai Penelitian Perkebunan Jember. Dari kecambah benih keturunan klon GC 7, ICS 13, ICS 60, ICS 6, Sca 6, dan Sca 12 yang

diuji menunjukkan bahwa kecambah keturunan klon GC 7 rentan sedangkan keturunan klon lainnya terutama klon Sca 12, toleran terhadap jamur *Phytophthora palmivora*. Pengujian dilakukan dengan menginokulasikan 100 benih yang baru berkecambah dengan mencelupkan ke dalam suspensi sporangia + zoospora dan perlakuan lainnya menempeli kecambah benih dengan V-8 juice agar yang mengandung sporangia + miselia *P. palmivora*, kedua perlakuan tersebut diulang 3 kali.

#### **JUNianto, Y.D.**

[Effects of temperature on germination and infection of *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig (Sacc.) on young cocoa pod]. Pengaruh suhu terhadap perkecambahan dan infeksi jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig (Sacc.) pada buah cacao muda/Junianto, Y.D.; Sukanto, S. (Balai Penelitian Perkebunan, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1988) v. 3(4) p. 146-150 4 ref.

THEOBROMA CACAO; FRUIT; TEMPERATURE; COLLETOTRICHUM; INFECTION; SPORES; GERMINATION.

Buah kakao muda sangat mudah terinfeksi oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Pada permukaan buah, konidia yang berkecambah membentuk tabung kecambah dan apresoria. Penetrasi terjadi langsung menembus kutikula tanaman dan tidak melalui stomata. Suhu optimum untuk perkecambahan, infeksi dan sporulasi adalah 29-30°C. Dalam kondisi ini siklus hidup jamur *C. gloeosporioides* relatif pendek yaitu 6 hari. Perkecambahan konidia pada medium PDA hanya membentuk tabung kecambah dan jarang dijumpai apresoria. Pada suhu 35°C konidia yang berkecambah membentuk dua tabung kecambah.

#### **WAHYUDI, T.**

Characteristics of cocoa butter from various cocoa beans grades. Karakteristik lemak kakao yang diekstrak dari berbagai sortimen biji kakao/Wahyudi, T. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (1988) v. 4(1) p. 31-36 10 ref.

COCOA; BUTTER; CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES.

Penelitian karakteristik lemak dilakukan terhadap lemak-lemak yang berasal dari berbagai sortimen biji kakao, baik superior maupun inferior guna mengevaluasi tingkat kerusakannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak yang diperoleh memenuhi persyaratan standar lemak kakao Malaysia maupun FAO, kecuali titik cair lemak biji kepeng dan kandungan asam lemak bebas lemak biji lelesan pecah dan rusak kulit. Diharapkan dari hasil penelitian ini bisa mendukung usaha diversifikasi produk kakao menghasilkan lemak dan bubuk.

**WIBAWA, A.**

Effects of P fertilization on growth of cacao plants in the glasshouse. Pengaruh pemupukan P terhadap pertumbuhan tanaman kakao di dalam rumah kaca/Wibawa, A. (Balai Penelitian Perkebunan Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 (1988) v. 4(1) p. 17-21 6 ill.; 2 ref.

THEOBROMA CACAO; PHOSPHATE FERTILIZERS; GROWTH; GREEN HOUSES.

Percobaan pemupukan P pada kakao di tanah latosol Kaliwining telah dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Perkebunan Jember. Rancangan percobaan adalah acak lengkap yang terdiri atas 8 (delapan) perlakuan pemupukan dan masing-masing diulang 3 kali. Pengamatan tanaman kakao umur 6 bulan menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan jumlah dan luas daun, tinggi tanaman, berat kering tanaman dan akar dibanding dengan kontrol. Hubungan antara dosis pupuk P dengan jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, berat kering daun dan batang kakao bersifat linier positif.

**EFFENDI, S.**

Determination of optimum duration of cacao bean fermentation based on fermentation index. Penentuan waktu fermentasi optimum biji kakao berdasarkan indeks fermentasi/Effendi, S. (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 (1989) v. 57(2) p. 40-43 13 ref.

COCOA BEANS; FERMENTATION; TIME; OPTIMIZATION METHODS.

Satu penelitian untuk mengetahui perubahan indeks fermentasi biji kakao selama proses fermentasi telah dilakukan di perkebunan Bunisari dan Rajamandala, Jawa Barat. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa indeks fermentasi (IF) biji kakao meningkat selama fermentasi berlangsung. Berdasarkan perubahan IF ini dapat ditentukan waktu fermentasi optimum yaitu saat tercapainya IF minimum 1 untuk biji kakao tipe Forastero dan IF minimum 1,50 untuk tipe biji berwarna putih. Dengan menggunakan kriteria tersebut diperoleh waktu fermentasi optimum untuk masing-masing tipe biji pada kondisi pengolahan di Perkebunan Bunisari yaitu empat hari untuk Hibrida Amazon Hulu (UAH), empat hari untuk Amelonado Afrika Barat (AFR) dan tiga hari untuk Djati Runggo (DR). Waktu fermentasi optimum untuk biji UAH pada kondisi pengolahan di Perkebunan Rajamandala adalah empat hari.

**WAHYUDI, A.**

Comparative advantage analysis of pepper, rubber, coffee and cacao smallholding productions. Analisis keunggulan komparatif usahatani lada, karet, kopi dan kakao/Wahyudi, A. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor). Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. ISSN 0216-9657 1989 v. 15(2) p. 43-52 7 tables; 6 ref.

PIPER NIGRUM; HEVEA BRASILIENSIS; COFFEA; THEOBROMA CACAO; SMALL FARMS; PLANT PRODUCTION; YIELDS; COST BENEFIT ANALYSIS.

Declining of primary commodity prices which included agricultural commodities in the mid decade 1980 (states as non siclical decline) was a signal to the producer for conducting reallocation of resources as soon as possible. The objectives of this research were to analyze the comparative advantage among pepper, rubber, coffee and cocoa smallholding production from the capability to earn foreign exchange and trade of between expected incomes and its variances in which influenced by fluctuation of product prices (output price risk) point of views. The result indicated thant all smallholding productions had comparative advantage to earn foreign exchange and ranking of comparative advantage was semi intensive pepper, non intensive pepper, cocoa, coffee and rubber. If it was assumed that producers were risk averter,

ranking of comparative advantage was cocoa, semi-intensive pepper, non-intensive pepper, coffee and rubber. And if producers were risk receivers, the ranking was semi intensive pepper, cocoa, non intensive pepper, coffee and rubber.

## 1990

### **AKUBA, R.H.**

[Identification of cacao development area based on climate suitability in Sulawesi]. Identifikasi daerah pengembangan kakao berdasarkan kesesuaian iklim di Sulawesi/Akuba, R.H.; Rumokoi, M.M.M. (Balai Penelitian Kelapa, Manado). *Agromet.* ISSN 0126-3633 1990 v. 6(1) p.63-69 1 ill., 2 tables., 5 ref.

THEOBROMA CACAO; CLIMATIC ZONES; CLIMATIC FACTORS; PRECIPITATION; MICRO CLIMATE; CARTOGRAPHY; TEMPERATE ZONES; SOIL AIR RELATIONS; SULAWESI.

Tanaman kakao mempunyai peranan yang penting dalam perekonomian Indonesia karena merupakan salah satu sumber devisa selain untuk memenuhi permintaan konsumsi dalam negeri. Kakao banyak dikonsumsi karena rasa dan aromanya yang khas sebagai penyedap minuman, makanan, dan sebagai bahan campuran obat-obatan. Data perkembangan kakao tahun 1983-1987 menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Rata-rata laju pertumbuhan produksi 27.6% /tahun. Sedangkan pertumbuhan volume ekspor mencapai 17.6%/tahun. Pada tahun 1983 menghasilkan devisa sebesar US \$ 43.646 (Rp. 42.336.620,-) dan menduduki urutan ke-5 diantara komoditi ekspor sub sektor perkebunan. Upaya-upaya peningkatan produksi kakao melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi perlu terus digalakkan untuk mengimbangi permintaan konsumsi dalam negeri ataupun sebagai komoditas ekspor. Peningkatan produksi kakao di Indonesia Bagian Timur cukup besar mengingat potensi sumberdaya yang tersedia. Dalam melaksanakan perluasan areal, faktor pertama yang harus dipertimbangkan adalah kesesuaian iklim tanaman kakao di daerah bersangkutan. Untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang sesuai bagi tanaman kakao maka dilakukan penelitian ini. Sulawesi memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sasaran program perluasan areal. Luas daratan Sulawesi sebesar 19.444.200 ha. Dari luas tersebut sebagian besar masih merupakan daerah tutupan hutan, yakni 61.4% di Sulawesi Utara, 67.2% di Sulawesi Tengah, 68% di Sulawesi Tenggara. Di Sulawesi Selatan, hutan yang belum diusahakan serta tanah untuk kayu-kayuan meliputi 64.85%.

### **ERWIYONO, R.**

Potential use of coconut husk material as potting media: growth of cocoa seedlings on coconut husk/sand potting media. Potensi penggunaan sabut kelapa sebagai media dalam pot: pertumbuhan semai kakao pada media campuran sabut kelapa dan pasir/Erwiyono, R.; Goenadi, D.H. (Balai Penelitian Tanaman Inudstri, Bogor). *Indonesian Journal of Crop Science.* ISSN 0216-8170 1990 v. 5(1), p. 25-34.

## THEOBROMA CACAO; COCONUTS; HUSKS; SEEDLINGS; GROWING MEDIA

Beberapa sifat fisik media campuran antara sabut kelapa dan pasir dan respon semai kakao pada beberapa jenis kombinasi media tersebut telah dipelajari. Penurunan kerapatan lindak sehubungan dengan peningkatan nisbah sabut kelapa terhadap pasir dalam media diikuti oleh peningkatan porositas total, pori penyimpan air, dan pori terisi udara. Namun penggunaan sabut kelapa kasar tidak berpengaruh terhadap pori penyimpan air seperti yang terjadi pada sabut kelapa halus. Dengan waktu, penyusutan volume media mengakibatkan penurunan kualitas beberapa sifat fisiknya, sehingga total berat kering tanaman yang dihasilkan menurun. Media campuran yang terdiri dari sabut halus 25% volume dan pasir andesit 75% volume memberikan kondisi terbaik untuk penyemaian kakao di pembibitan. Tehnik sintesa bahan pada penelitian ini dapat digunakan dalam studi sintesis yang menggunakan sabut kelapa dan pasir sebagai komponen media untuk memenuhi komposisi air dan udara yang dikehendaki dalam media tersebut.

### **PRAWOTO, A.A.**

A study on cocoa (*Theobroma cacao* L.) budding. IV the influence of rootstocks on the scion yield. Kajian okulasi pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). IV pengaruh batang bawah terhadap daya hasil batang atas./Prawoto, A.A (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). Soerodikoesoemo, W; Soemartono; Hartiko, H (Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Fakultas Pascasarjana). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1990 v.6 (1) p. 13-20 5 tables; 22 ref.

## THEOBROMA CACAO; ROOTSTOCKS; BUDDING; SCIONS; YIELDS; YIELD COMPONENT.

Penelitian pengaruh batang bawah terhadap dayahasil batang atas kakao dilakukan di Kebun Percobaan Kaliwining, Jember. Diuji 36 kultivar batang bawah terdiri dari 3 nomor seleksi DR, 13 nomor DRC, 7 nomor GC, 7 nomor KWC, 3 nomor ICS dan 3 nomor Sca. Klon DR2 dipakai sebagai batang atas. Bibit ditanam tahun 1981 dan pengamatan hasil buah dilakukan pada umur 6, 7, dan 8 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa dayahasil batang atas nyata dipengaruhi oleh batang bawah. Dari 3 tahun pengamatan diketahui tujuh kultivar yaitu Sca 89, GC2, GC6, DRC1, KWC1 dan KWC9 mantap meningkatkan hasil dibandingkan kultivar standar DR2. Dayahasil berkorelasi erat dengan lilit batang. Pada umur 8 tahun  $r = 0,6787$  dengan lilit batang

### **PRAWOTO, A.A.**

Variability of nutrient absorption in several cocoa planting materials. Variabilitas penyerapan unsur hara pada beberapa bahan tanaman kakao/Prawoto, A.A.; Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 52-57 2 ill.; 2 tables; 8 ref.

## THEOBROMA CACAO; VARIETIES; NUTRIENTS; ABSORPTION; PLANTING.

Keragaman daya serap unsur hara oleh tanaman kakao tipe Trinitario dan Forastero telah diteliti di Kebun Percobaan Kaliwining dan Laboratorium Analisis Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Perkebunan Jember sejak Juni 1987 sampai dengan Maret 1988. Tipe Trinitario diwakili oleh kelompok kultivar Djati Roenggo (tiga nomor DR), Djati Roenggo Clone (13 nomor DRC), Kaliwining Clone (enam nomor KWC), serta Imperial College selection (tiga nomor ICS). Tipe Forastero diwakili oleh kelompok kultivar Getas Clone (tujuh nomor GC) dan Scavina (tiga nomor Sca). Bahan tanaman yang diteliti adalah semaian dari benih propelegitim. Pada lingkungan pertumbuhan yang sama, dijumpai perbedaan kemampuan penyerapan unsur K, Mg, Cu dan Mn antar kedua tipe kakao. Tipe Trinitario mempunyai kemampuan penyerapan tinggi terhadap unsur hara K dan Mn, sebaliknya tipe ini rendah menyerap Mg dan Cu dibandingkan tipe Forastero. Antar kelompok kultivar kakao terdapat perbedaan kemampuan penyerapan unsur hara N, P, K, Mg, Cu dan Mn. Dalam tipe Trinitario kelompok kultivar yang mempunyai kemampuan penyerapan tinggi adalah ICS untuk N, KWC untuk P dan K, DRC untuk Cu, ICS untuk Mn dan DR, DRC serta ICS untuk Mg. Dalam tipe Forastero kelompok kultivar tersebut adalah GC untuk P dan Sca untuk K, Mg dan Mn. Baik di dalam tipe Trinitario maupun di dalam tipe Forastero tidak terdapat perbedaan kemampuan penyerapan unsur hara antar nomor di dalam tiap kelompok kultivar.

### **PRAWOTO, A.A.**

Influence of shoot topping on the growth and yield of cocoa. Pengaruh pemotongan tajuk terhadap pertumbuhan dan hasil kakao/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1990 v. 6(3) p. 77-86 8 ill.; 3 tables; 13 ref.

## THEOBROMA CACAO; GROWTH; PRUNING; CUTTINGS; INSECT CONTROL; DISEASE CONTROL; STEMS; BRANCHES; YIELDS.

An experiment on cocoa shoot topping expected to be an alternative method to eradicate cocoa pod pests and diseases, has been conducted in Kaliwining Experimental Garden. Seven-year old edel cocoa and four-year old bulk cocoa were used as experimental material. Five kind of treatments tested were : A. Main stem topping right under the jorquette, B. Primary branch topping at 30 cm from the jorquette, C. Secondary branch topping at 20 cm from the branching, D. Tertiary branch topping at 15 cm from the branching, E. Control. The result showed that main stem topping and primary branch topping required 15-20 mandays/ha but they caused higher risk of dead plants, and were less economical because of their production potential recovery took 6-8 years and their yields loss was more than 300 % in comparison with the control. On the other hand, secondary and tertiary branch topping required 30-45 mandays/ha, caused lower risk of dead plants, and their recovery took only 2-5 years and, their yield loss was 100-140% or at least 1.5 year production capacity. Younger bulk cocoa showed higher tolerance on shoot topping than that of the edel cocoa. Shoot topping facilitated pods dropping and it created time interval at least 6 months without pod

production. Thus, this method seemed more effective to eradicate cocoa pod pests and diseases e.g. cocoa pod borer, and in the meantime mandays could be spent more efficiently.

**PRAWOTO, A.A.**

Influence of atonic on the growth of cocoa seedlings. Pengaruh atonik terhadap pertumbuhan bibit kakao/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1990 v. 6(3) p. 92-97 4 ill.; 4 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; PLANT GROWTH SUBSTANCES; GROWTH; SPRAYING; SOIL HEIGHT; LEAVES; WEIGHT; SEED.

Penelitian pengaruh atonik (sodium mono-nitro guaiacol) terhadap pertumbuhan bibit kakao telah dilakukan di kebun percobaan Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Lima macam konsentrasi atonik yang diuji yaitu 0, 500, 1000, 1500 dan 2000 ppm. Pemberian larutan atonik dilakukan dengan penyiramam lewat tanah dua kali seminggu masing-masing sebanyak 500 ml per bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai bibit berumur empat bulan pengaruh atonik tidak konsisten. Tinggi bibit, jumlah daun dan berat kering akar tidak nyata terpengaruh tetapi berat kering tajuk meningkat dengan pemberian atonik. Karena pengaruhnya secara keseluruhan kurang tegas maka penggunaan atonik di dalam pembibitan kakao tidak dianjurkan. Perubahan berat kering tajuk dan akar berkaitan erat dengan perubahan lebar jaringan kayu dari batang dan akar tunggang. Koefisien korelasi kedua parameter tersebut positif dan sangat nyata.

**PRAWOTO, A.A.**

A study on cocoa (*Theobroma cacao* L) budding V. The influence of rootstocks on scion-yield quality. Jakian okulasi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) V. pengaruh batang bawah terhadap mutu hasil batang atas/Prawoto, A.A (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Prosiding seminar penelitian dan pengembangan sistem usahatani konservasi di lahan kering DAS Jratunseluna dan Brantas/Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Salatiga: Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1992. Pelita Perkebunan ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 38-46 4 tables; 15 ref. Appendixes.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; ROOTSTOCKS; SCIONS; QUALITY.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah ditulis sebelumnya. Analisis mutu biji dilaksanakan pada panen umur 7 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa batang bawah kakao tidak berpengaruh nyata pada mutu fisik maupun mutu kimiawi hasil biji batang atas. Akan tetapi ada petunjuk tidak berpengaruh bahwa batang bawah sedikit memodifikasi harkat mutu tersebut lewat perubahan vigor. Ada kemungkinan mutu hasil akan terpengaruh jika dipakai batang bawah yang lebih jauh hubungan kekerabatannya. Berkaitan dengan hal itu maka

kakao yang bermutu tinggi dapat dihasilkan dari lingkungan yang bermasalah dengan cara okulasi asalkan tersedia batang bawah yang toleran kondisi tersebut.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Experiment of cocoa budding in the nursery. Penelitian okulasi kakao di pembibitan/Prawoto, A.A (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Salatiga: Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1992. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 38-46 4 tables; 15 ref. Appendixes.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; ROOTSTOCKS; SCIONS; QUALITY.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah ditulis sebelumnya. Analisis mutu biji dilaksanakan pada panen umur 7 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa batang bawah kakao tidak berpengaruh nyata pada mutu fisik maupun mutu kimiawi hasil biji batang atas. Akan tetapi ada petunjuk tidak berpengaruh bahwa batang bawah sedikit memodifikasi harkat mutu tersebut lewat perubahan vigor. Ada kemungkinan mutu hasil akan terpengaruh jika dipakai batang bawah yang lebih jauh hubungan kekerabatannya. Berkaitan dengan hal itu maka kakao yang bermutu tinggi dapat dihasilkan dari lingkungan yang bermasalah dengan cara okulasi asalkan tersedia batang bawah yang toleran kondisi tersebut.

#### **UTOMO, C.**

Efficacy of fungus *Beauveria* sp. against the cocoa stem borer *Zeuzera coffea* Nietn. Efikasi jamur *Beauveria* sp. terhadap penggerek batang kakao *Zeuzera coffeae* Nietn/Utomo, C.; Pardede, D. (Pusat Penelitian Perkebunan, Medan). Buletin Perkebunan. ISSN 0215-0468 Dec. 1990 v. 21(4) p. 243-251 3 tables; 3 ref.

THEOBROMA CACAO; ZEUZERA; BEAUVERIA; STEM EATING INSECTS; INSECT CONTROL; BIOLOGICAL CONTROL; ENTOMOGENOUS FUNGI.

Pengujian efektivitas jamur *Beuveria* sebagai insektisida biologis untuk mengendalikan hama penggerek batang kakao *Zeuzera coffea* telah dilakukan di laboratorium dan lapangan. Percobaan di laboratorium menunjukkan bahwa baik metode ranting yang dibasahi suspensi jamur *Beauveria* maupun metode celup larva pada suspensi jamur *Beauveria*, untuk membunuh 100% larva penggerek di perlukan kepadatan spora sejumlah  $1,18 \times 10^8$  pangkat 47/ml. persentase mortalitas larva penggerek tergantung kepadatan spora/ml, semakin padat semakin tinggi persentasenya. Pada percobaan di lapangan, insektisida yang digunakan adalah jamur *Beauveria* ( $4,33 \times 10^8$  pangkat 6 spora/ml) Azodrin 15 WSC (murni) dan Thiodan 35 EC (20%). Setelah diaplikasikan, persentase larva penggerek yang mati berturut-turut adalah 85%, 70% dan 55%.

### **WINARSIH, S.**

Effect of Paclobutrazol on the growth of chupershoots, cherelle wilt, and cocoa production. Pengaruh zat penghambat Paclobutrazol terhadap pertumbuhan pucuk, layu pentil dan produksi kakao./Winarsih, S (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1990 v.6 (1) p.21-26 4 ill; 2 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; PACLOBUTRAZOL; GROWTH; STEMS; WILTS; YIELDS.

Penelitian pengaruh Paclobutrazol (Cultar) terhadap pertumbuhan pucuk, layu pentil dan dayahasil kakao telah dilakukan di Kebun Percobaan Kaliwining Pusat Penelitian Perkebunan Jember. Konsentrasi yang dipakai 2000-6000 ppm dengan aplikasi siram disekitar pokok tanaman. Jumlah perlakuan 6 dirancang secara Acak Kelompok dalam 4 ulangan. Cultar berpengaruh nyata menghambat pertumbuhan pucuk. menekan persentase layu pentil dan meningkatkan dayahasil kakao, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas air. Dayahasil buah meningkat menjadi 5-8 kali, pada tanaman TM I. Konsentrasi 2000, 3000, 4000 dan 6000 ppm. Pemakaian Cultar pada saat dan konsentrasi yang tepat diharapkan dapat menekan pertumbuhan pucuk dan meningkatkan dayahasil.

### **WINARSIH, S.**

Preliminary research of the effects of shading and pruning on cocoa production. Hasil-hasil sementara pengaruh naungan dan pemangkasan terhadap daya hasil kakao/Winarsih, S. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 47-51 1 illus; 4 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; YIELDS; SHADING; PRUNING.

Penelitian untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan dan frekuensi pemangkasan pada kakao telah dilakukan di Perkebunan Jatirone PTP XXVI. Penelitian dilakukan pada tanaman kakao umur 9 tahun. Jarak tanam 3 x 3 m. Perlakuan merupakan kombinasi antara jumlah populasi penaung dengan frekuensi pemangkasan. Empat tingkat kerapatan penaung masing-masing 0 pohon/ha (tanpa naungan), 69 pohon/ha (jarak tanam 12 x 12 m), 138 pohon/ha (jarak tanam 6 x 6 m). Frekuensi pemangkasan ada 3, yaitu : setiap bulan, setiap dua bulan dan setiap 3 bulan, sehingga keseluruhan terdapat 12 kombinasi perlakuan. Hasil penelitian sampai dengan tahun ketiga setelah perlakuan menunjukkan bahwa naungan berpengaruh nyata terhadap dayahasil pada pengamatan tahun pertama, akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada pengamatan tahun kedua dan ketiga. Terdapat kecenderungan bahwa jarak tanam penaung 6 x 6 m memberikan pengaruh paling baik dibandingkan perlakuan lainnya. Dibandingkan dengan jarak tanam 12 x 12 m, kenaikan dayahasil mencapai 14,36 dan 38 % untuk tiga tahun pengamatan. Untuk perlakuan pemangkasan, sampai dengan tahun ketiga pengamatan belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Tanaman kakao yang tidak dinaungi pada awal pengamatan mempunyai Indeks Luas Daun(ILD) paling tinggi. Nilai tersebut menurun pada pengamatan tahun berikutnya karena adanya serangan Colletotrichum.

### **YUSIANTO.**

Turning design optimization for bulk cocoa fermentation process. Optimasi pola pengadukan pada fermentasi kakao lindak/Yusianto (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 63-69 5 tables; 19 ref.

COCOA BEANS; FERMENTATION; DESIGN; OPTIMAZATION METHODS.

Pengadukan selama fermentasi diperlukan untuk sarana aerasi, mencegah pertumbuhan jamur dan meratakan proses fermentasi. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa 1, 2, 3, atau 4 kali pengadukan menghasilkan mutu biji kakao yang tidak berbeda nyata. Namun demikian, setelah dipertimbangkan dari beberapa aspek maka disimpulkan bahwa sekali pengadukan setelah 2 hari atau 3 hari fermentasi adalah yang terbaik dan efisien.

### **ZAENUDIN.**

An inventory of bryophyte distribution on cocoa estates in Indonesia. Inventarisasi penyebaran gulma lumut pada perkebunan kakao di Indonesia/Zaenudin (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 58-62 1 ill.; 3 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANTATIONS; BRYOPHYTA; NATURAL DISTRIBUTION; WEEDS; INDONESIA.

Untuk mengetahui sejauh mana permasalahan lumut pada perkebunan kakao di Indonesia, telah dilakukan survai melalui daftar isian yang dikirim ke perusahaan-perusahaan milik negara. Survai dimaksudkan untuk menghimpun masukan tentang intensitas pertumbuhan dan sebaran lumut pada kakao di berbagai wilayah serta menghimpun pendapat para pekebun terhadap permasalahan lumut tersebut. Dari jawaban yang masuk ternyata 81,11% diantaranya menyatakan ada masalah lumut, baik pada kebun yang telah berumur lebih dari 10 tahun maupun yang kurang dari 10 tahun. Kebun-kebun yang menghadapi masalah lumut berasal dari Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Sumatera Utara. Sebagian besar jawaban masuk (83,3%) menyatakan bahwa lumut merugikan terhadap tanaman kakao, antara lain karena menutup bantalan bunga dan membantu perkembangan penyakit. Meskipun demikian hanya 60% jawaban yang menyatakan pernah melakukan pengendalian lumut dan 90% diantaranya menyatakan masih mengalami kesulitan.

**ABDOELLAH, S.**

Magnesium fertilization for reducing salty wind effect on cocoa. Pemupukan magnesium untuk mengurangi pengaruh angin berkadar garam tinggi pada bibit kakao/Abdoellah, S.; Sudarsianto (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1991 v. 7(1) p. 21-26 6 ill.; 3 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; MAGNESIUM FERTILIZERS; SALTS; SEEDLINGS; WIND DAMAGE.

Percobaan pemupukan Magnesium untuk mengurangi pengaruh angin berkadar garam tinggi pada bibit kakao telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Perkebunan Jember. Percobaan terdiri atas kombinasi pemupukan Kieserit dan penyemprotan larutan garam laut, dan diulang 3 kali. Dosis pupuk Kieserit yang dicoba adalah 0, 1, dan 2 g/bibit/minggu, sedangkan konsentrasi larutan garam laut sebesar 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6%. Penyemprotan larutan garam laut dilakukan setiap hari selama 8 minggu. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemupukan Kieserit dapat mengurangi dampak angin berkadar garam tinggi. Pemupukan kieserit dengan dosis 2 g/bibit/minggu menunjukkan hasil terbaik pada tolak ukur tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering tanaman dan persentase luas daun yang mengering apabila disemprot larutan garam laut konsentrasi 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6%. Pengaruh pemberian pupuk Kieserit bersifat linier, sedangkan penyemprotan larutan garam laut pada konsentrasi 0,3% atau lebih dapat menyebabkan kerusakan daun pada bibit kakao.

**ALAMSYAH, T.S.**

[Role of fermentation in dry cacao seed processing]. Peranan fermentasi dalam pengolahan biji kakao kering/Alamsyah, T.S. (Pusat Penelitian Perkebunan, Medan). *Bertita Penelitian Perkebunan*. ISSN 0853-120X Apr. 1991 v. 1(2) p. 97-103 2 ill.; 20 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; FERMENTATION; PROCESSING.

Fermentasi merupakan aspek yang terpenting dalam pengolahan kakao. Selama fermentasi berlangsung, biji akan mati dan terjadi perubahan senyawa kimia di dalam keping biji. Terjadi kenaikan kadar total asam amino dan gula pereduksi sebagai komponen utama aroma kakao. Kadar polifenol penyebab rasa sepat dan theobromine penyebab rasa pahit akan menurun selama proses fermentasi berlangsung. Fermentasi dilakukan dengan berbagai cara antara lain (a) melakukan pemeraman biji dalam buah yang dilanjutkan dengan fermentasi, (b) memfermentasikan biji basah dalam peti dengan ukuran tertentu dengan hasil yang lebih baik dan (c) melakukan fermentasi biji basah yang dibantu dengan pengempaan.

### **HARDJONO, A.**

Response of fine flavour and bulk cocoa seedlings on acid soil to liming. Respon bibit kakao mulia dan lindak pada tanah masam terhadap pengapuran/Hardjono, A.; Tuti Warsito; Widiastuti, H. (Pusat Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1991 v. 59(1) p. 7-11 3 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; ACID SOILS; LIMING; GROWTH.

Pengembangan penanaman kakao di Indonesia mengharuskan penggunaan tanah-tanah masam yang wilayahnya mempunyai iklim sesuai untuk tanaman tersebut. Karena cacao tidak toleran terhadap kemasaman tanah, pengapuran terhadap tanah tersebut sangat diperlukan agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan produksi yang tinggi. Dengan tujuan menetapkan respon tanaman kakao pada tanah masam terhadap pengapuran, dilakukan percobaan rumah kaca di Pusat Penelitian Perkebunan Bogor dengan menggunakan tanah Latosol (Acrisol Ortik menurut FAO 1976) dari Bunisari, Jawa Barat dan dua tipe bibit kakao yaitu kakao mulia (DR 1) dan lindak (UAH). Tujuh taraf dosis kapur diuji dalam percobaan ini, yaitu 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; dan 1,50 kali setara kadar Al-dd tanah. Pengamatan meliputi berat kering tanaman, analisis kadar hara dan susunana kimia tanah, yang telah dilakukan pada waktu tanaman berumur enam bulan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengapuran sampai dosis, 1,50 kali kadar Al-dd tanah, secara linear memperbaiki pertumbuhan bibit kedua tipe kadar tersebut. Oleh sebab itu dosis kapur optimum belum dapat ditentukan dari percobaan ini. Terdapat petunjuk kuat, bahwa terhadap kemasaman tanah bibit kakao lindak (UAH) lebih toleran dari pada kakao mulia (DR 1).

### **HARRIS, A.S.**

[Influence of old rubber stand shade and artificial shades on cacao varieties growth in nurseries]. Pengaruh naungan tegakan tanaman karet tua dan naungan buatan terhadap pertumbuhan varietas kakao di pembibitan/Harris, A.S.; Napitupulu, L.A. (Pusat Penelitian Perkebunan, Medan). Bertita Penelitian Perkebunan. ISSN 0853-120X Apr. 1991 v. 1(2) p. 71-80 3 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; HIGH YIELDING VARIETIES; HYBRIDS; HEVEA BRASILIENSIS; CLONES; SHADE PLANTS; PLANT NURSERIES; SHADING.

Pengaruh pengurangan intensitas cahaya dengan mengandalkan tajuk tanaman karet tua (S1) dan naungan buata (S2, S3) terhadap empat varietas kakao di pembibitan telah dilakukan di kebun percobaan Aek Pancur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara naungan ban varietas terhadap laju pertumbuhan bibit. Perbedaan diameter bibit pada ketiga pola taraf naungan relatif kecil, namun pada naungan tegakan karet menghasilkan ketinggian bibit yang agak pendek dan tegap bila dibandingkan dengan bibit pada taraf naungan buatan. Pertumbuhan bibit pada benih F2 Upper Amazon lebih rendah dari bibit F1 hibrida Upper Amazon. Berdasarkan hasil pengamatan vegetatif dan pertumbuhan bibit hibrida pada umur

empat bulan sudah memenuhi syarat dan ideal untuk ditanamkan ke lapangan. Pada penelitian ini diperoleh indikasi bahwa tanaman klon karet tua dalam masa tidak gugur daun dan kerapatan pohon yang rendah dapat dimanfaatkan sebagai penabung pada pembibitan kakao sampai pada umur empat bulan di pembibitan, disamping diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 62, 40 per *polybag*.

#### **MARTADINATA.**

A review of Indonesian cocoa production and export. Tinjauan produksi dan ekspor kakao Indonesia tahun 1970-1990/Martadinata (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0251-0212 1991 v. 6(4) p. 117-124 7 tables; 11 ref.

COCOA; PRODUCTION DATA; EXPORTS; LESS FAVOURED AREAS; FARM AREA; PRICES; INDONESIA.

Cocoa in Indonesia has played an important role in increasing production and export earnings of non oil product, unfortunately in the past eighteen years the world cocoa price decreased due to over supply. In the early 1970s the share of Indonesian cocoa production was only 0.1% of the world cocoa production. With 2,000 tonnes production at the time Indonesia ranked the 29th position. But in 1989, the production increased substantially to 122,000 tonnes or 4.8% of the world cocoa production which improved the position to the 7th greatest production country in the world. The increased of production was followed by the corresponding increase of export volume and export value. In 1970 the volume of cocoa bean export was only 145 tonnes or US\$ 61,000 while in 1990 the volume increased to 104,470 tonnes with the value of of US\$ 99,2 million. Apart from the success of the development program, there are several constraints to be anticipated i.e, low quality, especially from smallholders, and low price due to over supply. Cooperation among the producers, the processors and the exporters must be held to anticipate the worst situation of cocoa market.

#### **NAPITUPULU, L.A.**

Technical aspects and cost of production of clone and seedling cocoa plantations a case study. Tanaman klon dan semaian kakao ditinjau dari aspek teknis dan biaya produksi suatu kajian kasus/Napitupulu, L.A.; Djafar; Lubis, S. (Pusat Penelitian Perkebunan Medan). Buletin Perkebunan. ISSN 0215-0468 1991 v. 21(3) p. 195-209 5 tables; 3 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; HYBRIDS; SEEDLINGS; COST ANALYSIS; PRODUCTION; QUALITY; DIMENSIONS; SUMATRA.

Dalam makalah dikemukakan informasi mengenai keuntungan penanaman kakao dengan bahan tanaman klon dan semaian di Sumatera Utara. Analisis biaya menunjukkan penanaman kakao secara klon maupun semaian hibrida memberi keuntungan kepada pekebun. Walaupun demikian penanaman kakao secara klon lebih menguntungkan daripada semaian hibrida. Hal

ini ditunjukkan dari nilai NPV, B/C, IRR dan produksi serta pendapatan yang lebih tinggi, "payback period" dan harga BEP yang lebih rendah. Keuntungan lain dari klon adalah mutu biji lebih baik dilihat dari besar dan keseragaman biji serta lemak yang lebih tinggi.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Cocoa stomata and palisade their relationship with cultivar vigour. Stomata dan palisade kakao kaitannya dengan vigor kultivar/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1991 v. 7(1) p. 7-14 2 ill.; 2 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; STOMATA; HETEROSIS; VARITIES; SEED; YIELDS; WEIGHT.

Penelitian indeks stomata dan nisbah palisade dari 23 kultivar kakao bertujuan untuk mengetahui keragaman antar kultivar dan kaitannya dengan vigor kultivar. Benih propelegitim berasal dari 3 nomor DR, 6 nomor DRC, 5 nomor KWC, 2 nomor ICS, 5 nomor GC dan 2 nomor Sca dipakai dalam penelitian ini. Pengamatan anatomi dilakukan pada bibit umur 4 bulan. Hasilnya menunjukkan bahwa stomata kakao hanya dijumpai pada permukaan bawah helai daun. Bentuk sel seperti ginjal dan letaknya tenggelam (kriptopor). Kultivar kakao memiliki indeks stomata dan nisbah palisade yang amat beragam, angkanya 10,28-19,66 untuk indeks stomata dan 5,3 - 10,3 untuk nisbah palisade. Dari 23 kultivar yang diuji dapat dipisahkan ke dalam dua kelompok yang nyata berbeda. GC1, GC 2, Sca 89, DRC 9 dan DR 2 mempunyai indeks stomata dan nisbah palisade yang tinggi. Indeks stomata tidak berkorelasi erat dengan vigor kultivar, di lain pihak nisbah palisade berkorelasi erat dan positif dengan vigor yang dinyatakan dalam berat kering dan indeks pertumbuhan.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Influence of rootone-F and rooting media on the early growth of cocoa cuttings. Pengaruh rootone-F dan medium perakaran terhadap pertumbuhan awal setek kakao/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1991 v. 7(1) p. 15-20 4 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; ROOTING; CUTTINGS; GROWTH; WEIGHT; LEAVES; PLANT GROWTH SUBSTANCES.

The experiment of the influence of rootone-F and rooting media on the early growth of cocoa cuttings had been conducted in Kaliwining Experimental Garden. The design of experiment was RCBD with 4 x 3 factorial treatment. The treatments tested were : KO : 0% rootone-F (Control), K1 : 1% rootone-F, K2 : 2% rootone-F, K3 : 3% rootone-F. M1 : sand + top soil (1:1), M2 : sand + manure (1:1), M3 : top soil + manure (1:1). The result showed that rootone-F tended to increase the percentage of rooted cuttings, root length and root number, bud length, leaf number, leaf and root dry weight, however up to 3% concentration with quick

dip method, the effect was still not significant. Total rooted cuttings, root number, and root dry weight on sand + top soil (1 : 1) media was the highest. The percentage of rooted cuttings showed negative correlation ( $r= 0.7738^{**}$ ) with certain limit of medium-water content. So, watering interval was suggested to be conformed to the kind of the media used. There was no interaction between effect of rootone-F and rooting media.

#### **PURWANTARA, A.**

Growth and pathogenicity of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from cocoa and rubber. Pertumbuhan dan patogenisitas isolat *Colletotrichum gloeosporioides* dari tanaman kakao dan karet/Purwantara, A. (Pusat Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1991 v. 59(1) p. 12-21 7 ill.; 3 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; COLLETOTRICHUM; GROWTH; PATHOGENICITY; RUBBER.

*Colletotrichum gloeosporioides* dikenal sebagai penyebab penyakit bercak daun, mati pucuk, dan busuk buah pada kakao dan penyakit gugur daun pada karet. Patogenisitas *C. gloeosporioides* yang berasal dari karet (isolat dari karet) telah diketahui. Namun, patogenisitas *C. gloeosporioides* yang berasal dari kakao (isolat dari kakao) belum banyak dilaporkan. Disamping itu, kemampuan isolat dari kakao untuk menyerang karet, dan sebaliknya, belum diterapkan. Dengan tujuan untuk mempelajari pertumbuhan dan patogenisitas *C. gloeosporioides* telah dilakukan penelitian pada tiga isolat dari kakao dan tiga isolat dari karet. Penelitian dilakukan dengan mengamati pertumbuhan, sporulasi, ukuran, dan perkecambahan konidia isolat serta melakukan inokulasi ulang dan silang isolat dari kakao dan isolat dari karet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni, sporulasi, dan ukuran konidia isolat beragam. Isolat dari karet mampu menyerang daun kakao tetapi isolat dari kakao tidak mampu melakukan penetrasi pada daun karet. Diduga bahwa ras fisiologi isolat dari kakao berbeda dengan isolat dari karet.

#### **SLAMET, A.R.**

Pathogenicity test of three isolates of *Phytophthora palmivora* on black pepper, coconut, cacao and vanilla. Uji patogenisitas tiga isolat *Phytophthora palmivora* pada tanaman lada, kelapa, kakao dan panili/Slamet, A.R. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor). Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. ISSN 0215-0824 1991 v. 6(1) p. 33-38 4 tables; 10 ref.

PEPPER; COCONUTS; COCOS NUCIFERA; THEOBROMA CACAO; VANILLA; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; PATHOGENICITY; FUNGAL DISEASES; ISOLATION TECHNIQUES; INOCULATION METHODS.

*Phytophthora palmivora* dapat menyerang lebih dari satu jenis tanaman, diantaranya kelapa, lada dan kakao berturut-turut menyebabkan gugur buah dan busuk pucuk pada kelapa, busuk pangkal batang lada, dan busuk buah kakao. Penjelasan tentang kemungkinan tanaman lain menjadi inang *P. palmivora* dapat diperoleh melalui inokulasi silang buatan. Dalam penelitian ini diuji tiga isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada dan kakao dengan menginokulasikan isolat-isolat tersebut pada daun panili dan secara silang pada buah kakao, daun lada dan buah kelapa. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat patogenisitas tiga isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada dan kakao. Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro). Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap, empat perlakuan dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat *P. palmivora*, bersifat virulen terhadap tanaman inang asal. Isolat *P. palmivora* asal kelapa hanya bersifat patogen lemah terhadap buah kakao maupun daun lada, sedangkan isolat asal kakao yang diinokulasikan pada daun lada lebih virulen dibandingkan dengan isolat *P. palmivora* asal kelapa. Tetapi ketiga isolat tersebut tidak dapat menginfeksi daun panili.

#### **SUDARSONO.**

Comperative study between bare-root and polybag method in cocoa seedling transplantation. Pemindahan bibit kakao ke lapangan. Studi banding cara cabutan dan penggunaan kantong plastik/Sudarsono (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0251-0212 1991 v. 6(4) p. 109-116 16 table; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; BARE ROOT PLANTING; TRANSPLANTING;  
TRANSPLANTATION; SEEDLINGS.

Bare-root methods as a manner of cocoa seedling transplantation had been tested in Kaliwining Exp. Garden (moderate rainfall type) and in Kalisepanjang Estate (wet rainfall type). These methods were compared to the usual method i.e. transplanting in polybag. Treatments of the bare-root methods were: a. The roots of half of the bare-root seedlings were soaked in water, and the other were unsoaked. b. Each of those groups then be divided into three groups; one group was planted directly, and the others were stored one day and two days before planting. Transportation cost of the bare-root seedlings were much lower, due to the lower mean weights compared to the seedlings in the polybag. The experiment results in Kalisepanjang were better than those in Kaliwining. In wet area like Kalisepanjang, the number of dead plants was very low, the growth and the precocity of plant after 22 months were not significantly different to that of seedlings transplanted in the polybag.

#### **SUDARYANTO, T.**

[Development of world cacao economy and its implication for Indonesia]. Perkembangan ekonomi kakao dunia dan implikasinya bagi Indonesia/Sudaryanto, T.; Susilowati, S.H. (Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor). Forum Penelitian Agro Ekonomi. ISSN 0216-4361 1991 v.9(1) p. 36-45 1 ill.; 7 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; MARKETING; DEMAND; PRODUCTION; MARKET RESEARCH; INDONESIA.

Produksi kakao dunia telah menunjukkan perkembangan yang pesat. Hal ini terjadi sebagai akibat dari meningkatnya produksi di negara-negara produsen tradisional maupun munculnya produsen-produsen baru yang penting seperti Malaysia. Di pihak lain, konsumsi kakao dunia nampak lebih stabil. Beberapa negara konsumen bahkan telah menunjukkan tanda-tanda kejenuhan dalam konsumsi. Perkembangan produksi dan konsumsi yang tidak seimbang akhirnya tercermin dalam perkembangan harga yang cenderung terus merosot. Berdasarkan pada gambaran di atas, maka perluasan areal dan peningkatan produksi kakao di Indonesia memerlukan pengkajian yang lebih mendalam tentang seberapa jauh peningkatan produksi tersebut perlu dilakukan. Perluasan areal selayaknya dibatasi pada daerah-daerah yang memang cocok untuk kakao. Selain untuk memperoleh produktivitas yang tinggi hal ini dimaksudkan pula untuk mendapatkan kualitas kakao yang lebih baik. Selain itu diperlukan pula usaha-usaha untuk menjamin bahwa harga kakao di tingkat petani sesuai dengan kualitasnya. Dalam jangka panjang, pengembangan produksi kakao juga selayaknya disertai dengan pengembangan industri pengolahannya. Hal ini sejalan dengan perkembangan impor kakao di beberapa negara konsumen yang cenderung berubah ke dalam bentuk kakao olahan. Untuk memperluas pasaran kakao, selain pasar internasional, konsumsi kakao domestik juga perlu didorong.

**ABDOELLAH, S.**

Growth of cocoa seedling on peat medium in various moisture content and liming. Pertumbuhan bibit kakao pada medium gambut dengan berbagai kondisi lengas dan pengapuran/Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Perkebunan Jember); Suwiji; Soetanto, S.; Soedrajat, R. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1992 v. 8(1) p. 6-11 4 ill., 4 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; GROWTH; SEED; SEEDLINGS; PEAT SOILS; GROWING MEDIA; MOISTURE CONTENT; LIME; PH; NPK FERTILIZERS; CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; APPLICATION RATES; ORGANIC MATTER.

Penelitian untuk mengetahui pertumbuhan bibit kakao pada medium gambut dengan berbagai kadar lengas dan pengapuran telah dilakukan di rumah kaca Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Perkebunan Jember, dimulai bulan Agustus 1989 sampai dengan Januari 1990. Penelitian disusun secara faktorial dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap, terdiri atas dua faktor, yaitu kadar lengas dan persentase kapur (Ca Co<sub>3</sub>) yang ditambahkan. Faktor kadar lengas terdiri atas empat level, yaitu 65-70%, 80-85%, 95-100%, dan 110-115% terhadap kapasitas lapangan, sedangkan faktor dosis kapur terdiri atas 4 level, yaitu 0%, 3%, 6%, dan 9% atas bobot kering. Perlakuan diulang tiga kali, dan pengamatan dilakukan sampai dengan bibit berumur empat bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lengas medium gambut berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bibit kakao, dengan hasil yaitu kadar lengas antara 80-85 % menghasilkan pertumbuhan terbaik. Pengapuran sebesar 4-5% bobot kering dengan nyata memperbaiki pertumbuhan bibit kakao pada medium gambut

**ABDOELLAH, S.**

[Potentials of climate and land resources in Irian jaya for cacao cultivation]. Potensi sumberdaya iklim dan tanah Irian Jaya untuk budidaya kakao/Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember); Hartana, I. *Prosiding simposium meteorologi pertanian 3: iklim, teknologi dan pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia bagian timur*. Buku 1. Malang, 20-22 Aug 1991/Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia, Bogor. Bogor: PERHIMPI, 1992 p. 231-235 1 ill., 1 table; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; CULTIVATION; CLIMATE; SOILS; IRIAN JAYA.

Komponen iklim yang sangat mempengaruhi keberhasilan budidaya kakao adalah jumlah curah hujan tahunan, lama bulan kering per tahun, kecepatan angin, elevasi. Sedangkan sifat tanah yang berpengaruh adalah kemiringan, sifat fisik, drainase, dan sifat kimia. Kisaran jumlah hujan tahunan yang sesuai untuk tanaman kakao antara 1.100-4.000 mm/tahun,

jumlah bulan kering antara 0-5 per tahun, kecepatan angin kurang dari 4 m/detik, dan elevasi antara 0-800 m dari permukaan laut. Tanah yang sesuai untuk budidaya kakao adalah yang berkemiringan kurang dari 45%, berkedalaman efektif lebih dari 60 cm, bertekstur bukan kerikil, pasir atau lempung pejal (massive clay), kelas drainase sedang sampai baik, serta cukup subur secara kimiawi. Berdasarkan peta curah hujan dan peta kemampuan tanah berskala 1 : 200 000 serta persyaratan kesesuaiannya untuk tanaman kakao, telah dapat dibuat peta potensi sumberdaya iklim dan tanah provinsi Irian Jaya untuk budidaya kakao. Hasil perhitungan dari peta tersebut di atas menunjukkan bahwa daratan Irian Jaya yang potensial untuk pengembangan kakao kurang lebih seluas 106 648 km<sup>2</sup> atau 24% dari seluruh luas daratan Irian Jaya. Hasil perhitungan di atas diharapkan dapat bermanfaat sebagai pedoman awal dalam program pengembangan wilayah Irian Jaya untuk pembudidayaan kakao.

#### **ALAMSYAH, T.S.**

[Drum kitchen as drier equipment of cacao beans]. Dapur drum sebagai alat pengering biji kakao/Alamsyah, T.S.; Naibaho, P.M. (Pusat Penelitian Perkebunan Medan). Berita Penelitian Perkebunan. ISSN 0853-120X 1992 v. 2(1) p. 25-32 1 ill., 2 tables.

THEOBROMA CACAO; DRYERS; SEED; QUALITY.

Uji coba alat pengering biji kakao yang menggunakan dapur drum telah dilaksanakan di lokasi pengolahan kebun percobaan Bukit Sentang. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan kapasitas 15 dan 30 kg biji kakao peraman, lama pengeringan berturut-turut 3 hari dan 5 hari, dan pemakaian bahan bakar kayu masing-masing 0,030 meter kubik dan 0,025 meter kubik per kg biji kakao kering. Suhu yang dianjurkan berkisar antara 40 - 60 derajat C, agar menghasilkan mutu biji kakao yang baik.

#### **ANWAR, S.**

[Intercropping of oil palm and cacao]. Intercropping kakao dan kelapa sawit/Anwar, S.; Sugiyono; Dja'far (Pusat Penelitian Perkebunan Medan). Berita Penelitian Perkebunan. ISSN 0853-120X 1992 v. 2(1) p. 11-23 2 ill., 5 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; ELAEIS GUINEENSIS; INTERCROPPING; PRODUCTION DATA; YIELDS; ECONOMIC ANALYSIS; SHADE PLANTS.

Tulisan ini membahas tentang pengamatan "*intercropping*" kakao dan kelapa sawit yang dilaksanakan di kebun Sei Meranti, PT. Perkebunan IV. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi kakao " *intercropping* " dinilai masih tergolong rendah. Produksi kelapa sawit "*intercropping*" yaitu TBS/ha, jumlah tandan/pohon, dan berat rata-rata tandan masing-masing mencapai 54, 79, dan 104% dibandingkan dengan produksi kelapa sawit " monokultur". Analisis finansial menunjukkan bahwa pendapatan bersih sistem "*intercropping*" lebih rendah dibandingkan dengan monokultur. Hal ini disebabkan oleh

produksi kakao yang masih rendah. Pendapatan sistem "*intercropping*" akan lebih baik dibandingkan dengan monokultur jika produksi kakao dapat ditingkatkan menjadi 900 kg BKK/ha/th pada tingkat harga Rp 2.400,00/kg. Pengurangan pohon pelindung *Gliricidia* dan L19 yang diikuti dengan pemupukan kakao yang tepat, akan memperbaiki tingkat produksi kakao yang dihasilkan.

#### **BUANA, L.**

Role of size and within pod position of hybrid cocoa seeds in the seedling variability. Peranan ukuran dan lokasi benih dalam buah terhadap keragaman bibit kakao hibrida/Buana, L. (Pusat Penelitian Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1992 v. 60(3) p. 73-77 4 tables., 4 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDS; SEEDLINGS; HYBRIDS; FRUIT; DIMENSIONS; PHENOLOGY; VARIANTS.

Keragaman yang tinggi dari pertumbuhan tanaman kakao lindak tampaknya merupakan akibat dari ketidakseragaman bibit, yang diduga disebabkan oleh tingginya keragaman kualitas benih yang digunakan, Namun, data yang menunjang hubungan kualitas benih dan keragaman bibit kakao sangat terbatas. Percobaan di rumah kaca untuk menetapkan peranan karakter benih dari hibrida TSH 858 x PA 150, SCA 12 x TSH 539 dan KS 60 x PA 150 terhadap keragaman pertumbuhan bibit tanaman kakao telah dilakukan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keragaman lokasi benih dalam buah dan ukuran benih tidak berpengaruh terhadap keragaman bibit kakao. Sebagai konsekuensinya, faktor tersebut tidak dapat digunakan sebagai kriteria untuk mendapatkan bibit yang seragam. Tinggi bibit pada bulan kelima sehingga variabel tersebut dapat digunakan sebagai kriteria untuk mendapatkan bibit yang seragam.

#### **DJA'FAR.**

[Mastering of farmers in introduced culture technique of cacao during field day in Lubuk Palas, Asahan (North Sumatra)]. Penguasaan petani terhadap introduksi kultur teknis tanaman kakao dalam temu lapang di Lubuk Palas, Asahan/Dja'far; Daswir. Berita Penelitian Perkebunan. ISSN 0853-120X 1992 v. 2(2) p. 99-105 1 ill., 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; CULTURE TECHNIQUES; SUMATRA; FARMERS; EXTENSION ACTIVITIES.

Salah satu program Pusat Penelitian Perkebunan (RISPA) Medan di bidang pengembangan adalah alih teknologi tanaman perkebunan khususnya kelapa sawit dan kakao. Alih teknologi yang disampaikan antara lain berupa bimbingan teknis dan bantuan bahan tanaman bagi pekebun kecil. Tulisan ini menelaah penguasaan petani kakao dalam menerima bimbingan teknis secara teori dan praktek sewaktu temu lapang di Lubuk Palas, Kabupaten Asahan.

Penguasaan petani atas bimbingan teknis sangat bervariasi yaitu sekitar 74,51% menguasai bimbingan yang diberikan dengan nilai baik, 13,73% nilai cukup, dan 11,76% dengan nilai kurang. Hasil analisis menunjukkan ada hubungan karakteristik petani dengan penguasaan dalam menerima bimbingan teknis. Semakin muda umur petani, berpendidikan lebih tinggi, pekerjaan utama usahatani kakao, dan status sosial lebih baik, semakin baik penguasaannya atas kultur teknis yang diintroduksi. Untuk pelaksanaan pertemuan pada masa mendatang sebaiknya pemberian teori sehari sebelum praktek lapangan, serta sistem penyampaian bimbingan disesuaikan dengan tingkat sosial ekonomi petani.

#### **GOENADI, D.H.**

Effectiveness of controlled-release fertilizer (CRF) Fertimel for estate crop seedlings 2: effectiveness of CRF Fertimel for bulk cocoa seedlings. Keefektifan pupuk lambat tersedia (PLT) Fertimel untuk bibit tanaman perkebunan 2 : keefektifan PLT Fertimel untuk bibit cacao lindak/Goenadi, D.H. (Pusat Penelitian Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1992 v. 60(4) p.119-121 3 tables; 4 ref.

THEOBROMA CACAO; CROPS; SLOW RELEASE FERTILIZERS; COMPOUND FERTILIZERS; SEEDLINGS; GROWTH; CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; EFFICIENCY; FERTILIZER APPLICATION; NITROGEN; POTASSIUM; PHOSPHORUS; SULPHUR; MAGNESIUM; TRACE ELEMENTS.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa atas dasar pola kelarutannya, pupuk lambat tersedia (PLT), yang disebut Fertimel, mempunyai potensi yang sangat baik untuk mengurangi frekuensi pemupukan. Namun, data keefektifan pupuk tersebut khususnya terhadap tanaman perkebunan belum pernah dilaporkan. Sebagai bagian dari suatu rangkaian penelitian, percobaan ini dilakukan sejak Oktober 1991 hingga Januari 1992 dengan tujuan menetapkan keefektifan PLT Fertimel untuk bibit kakao lindak. Dosis Fertimel 1, 2, 4, 8, dan 16 tablet tiap pot diuji dan dibandingkan dengan pemberian pupuk NPKMg konvensional untuk masing-masing bibit. Hasilnya menunjukkan bahwa PLT Fertimel dapat digunakan untuk menggantikan pupuk NPKMg konvensional dalam pembibitan kakao lindak. Penggunaan suatu tablet/pot dianggap mampu mendukung pertumbuhan bibit yang memadai.

#### **HARDJONO, A.**

Effect of particle size of rock phosphate on its effectiveness for cocoa seedlings on an acid soil. Pengaruh kehalusan butir fosfat alam terhadap keefektifannya untuk bibit kakao pada tanah masam/Hardjono, A.; Warsito, T. (Pusat Penelitian Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1992 v. 60(4) p. 129-133 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; ACID SOILS; SEEDLINGS; ROCK PHOSPHATE; PHOSPHATE FERTILIZERS; CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; PARTICLE SIZE; EFFICIENCY.

Keefektifan fosfat alam sebagai pupuk P dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain reaktivitas fosfat alam, pH dan kadar P tanah, serta kebutuhan P dan kepekaan tanaman terhadap kemasaman tanah. Disamping itu, kehalusanbutir fosfat alam juga besar pengaruhnya terhadap keefektifan pupuk. Namun, belum banyak informasi yang mengungkapkan hubungan antara kehalusan butir fosfat alam dan keefektifan pupuknya. Penelitian ini bertujuan menetapkan pengaruh kehalusan butir dua jenis fosfat alam terhadap keefektifannya untuk bibit kakao yang ditanam pada tanah masam. Hasilnya menunjukkan bahwa fosfat alam dari Indonesia dan fosfat alam dari Maroko nyata lebih efektif daripada TSP untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao pada tanah Podzolik dari Cisolak baru. Berdasarkan respon tanaman, pengaruh sisa pupuk, dan nilai agronominya, fosfat alam dengan ukuran butir 100-150 mesh terbukti paling efektif sebagai pupuk P.

#### **HARRIS, S.**

Evaluation on yield and its components of some trinitario cocoa clones type at Aek Pancur Estate. Evaluasi produksi dan komponennya pada beberapa klon kakao tipe Trinitario di Kebun Aek Pancur/Harris, S.; Napitupulu, L.A. (Pusat Penelitian Perkebunan RISPA, Medan). Buletin Perkebunan. ISSN 0215 - 0468 1992 v. 23(3) p. 155-166 4 tables; 11 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; PRODUCTION; YIELD COMPONENTS; EVALUATION; CLONES; CLIMATIC FACTORS.**

Evaluasi pada 15 klon kakao Trinitario terhadap produksi awal dan sifat komponennya menunjukkan bahwa pada umur tanaman 6, 7 dan 8 tahun total produksi klon ICS 1, ICS 2, ICS 60, ICS 95, ICS 98 dan DR 38 berada diatas rata-rata percobaan. Klon Trinitario pada umumnya menghasilkan ukuran biji yang lebih besar yakni berat biji kering rata-rata 1,30 g/biji, berat biji kering yang tertinggi adalah 1,70 g/biji (ICS 60). Jumlah biji per pod relatif rendah dan rata-rata umumnya kurang dari 40 biji per pod. Nilai rata-rata adalah 19,9 pod yaitu banyaknya jumlah pod yang dibutuhkan untuk memperoleh setiap berat 1 kg biji kering. persentase kulit ari pada biji kering yang dicuci bersih berkisar 5,2% - 7,8% dari berat biji kering dan kandungan lemak biji bervariasi antar klon dengan kisaran 50,8% - 57,2% dan rata-rata adalah 54,3 %. Hasil analisa mutu biji menunjukkan terdapat dua jenis mutu yang dihasilkan dari klon Trinitario yaitu yang bermutu kakao mulia (fine flafour cocoa) yang produksinya lebih rendah dari klon Trinitario yang bermutu kakao lindak (bulk cocoa).

#### **JUNianto, Y. D.**

Effectiveness of H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> to cocoa pod rot disease (*Phytophthora palmivora*). Efektivitas H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> terhadap penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora*)/Junianto, Y.D.; Sukamto, S. (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1992 v. 7(4) p. 89-95 4 ill.; 2 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; FUNGICIDES; SEEDLINGS; FUNGAL DISEASES; INJECTION; SPRAYING; DISEASE CONTROL; IN VITRO EXPERIMENTATION; IN VIVO EXPERIMENTATION; GROWTH; GERMINATION; SPORES.

Penelitian efektivitas  $H_3PO_3$  terhadap penyakit busuk buah kakao (BBK) telah dilakukan di Laboratorium Penyakit Pusat Penelitian Perkebunan Jember dan di tiga perkebunan kakao di Jawa Timur. Pengaruh  $H_3PO_3$  terhadap perkecambahan, pertumbuhan dan sporulasi *Phytophthora palmivora* dilakukan pada medium V-8 juice agar. Konsentrasi  $H_3PO_3$  yang di gunakan yaitu 0, 25, 50, 100, 200, 400, dan 800 ppm. Pengujian efektivitas terhadap penyakit BBK dilakukan dengan cara penyemprotan dan injeksi batang. Penyemprotan  $H_3PO_3$  dengan konsentrasi 0, 4, 8, 12, dan 16 ml/pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa  $H_3PO_3$  secara in vitro menghambat perkecambahan dengan  $EC_{50}$  : 189,100 ppm, pertumbuhan miselia dengan  $EC_{50}$  : 13,621 ppm dan sporulasi dengan  $EC_{50}$  : 14,640 ppm. Pemberian  $H_3PO_3$  dengan cara semprotan ternyata tidak efektif. Satu kali aplikasi injeksi batang dengan dosis 8-16 ml  $H_3PO_3$ / pohon di perkebunan Kalibendo yang beriklim B dapat menurunkan serangan BBK 42,32-51,23% sedangkan di perkebunan Banjarsari yang beriklim C hanya 4,7 sampai 7,51%. Penyemprotan atau injeksi dengan konsentrasi atau dosis seperti tersebut di atas tidak menyebabkan reaksi fitotoksisitas pada tajuk tanaman.

#### **KINDANGEN, J.G.**

[Farm management in coconut and cacao multiple cropping in South-East Sulawesi]. Usahatani kelapa kakao di Sulawesi Tenggara/Kindangen, J.G.; Djafar, M. (Balai Penelitian Tanaman Kelapa, Manado). Buletin Balitka. ISSN 0215-0646 1992 (no. 16) p. 42-47 3 tables.

COCOS NUCIFERA; THEOBROMA CACAO; MULTIPLE CROPPING; FARMING SYSTEMS; SULAWESI.

Sekitar 97% tanaman kelapa di Daerah Sulawesi Tenggara dikelola secara perkebunan rakyat. Adanya pertambahan penduduk dan makin terbatasnya lahan pertanian serta tuntutan kebutuhan hidup yang makin meningkat, maka andalan pendapatan dari monokultur kelapa tidak lagi memadai. Oleh sebab itu usahatani kelapa di arahkan ke pola polikultur dalam bentuk usaha tanaman sela. Salah satu komoditas yang berkembang pesat di daerah ini termasuk diusahakan sebagai tanaman sela di antara kelapa adalah kakao. Dengan mengambil sampel petani di Kabupaten Kolaka dilakukan penelitian mengenai usahatani kelapa dengan tanaman sela kakao. Hasil penelitian menunjukkan rataan luas usahatani kelapa keseluruhan adalah 1,8 ha, usahatani monokultur kelapa 2.1 ha dan usahatani kelapa + kakao 1.4 ha. Usahatani kelapa dengan tanaman sela kakao secara intensif dapat meningkatkan produksi kelapa sebesar 0.41 ton kopra/ha/tahun. Pendapatan petani pada pola kelapa + kakao dapat mencapai Rp. 1.821.900/ha/tahun, sedangkan dengan monokultur kelapa hanya Rp. 34.000/ha/tahun.

**NAPITUPULU, L.A.**

[Influence of rootstock on scion growth for cacao bean production]. Pengaruh batang bawah terhadap pertumbuhan atas (klon) di pembibitan/Napitupulu, L.A.; Harris, A.S. Berita Penelitian Perkebunan. ISSN 0853-120X 1992 v. 2(2) p. 57-62 3 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANT NURSERIES; CLONES; CLONING; SELECTION; SCIONS; ROOTSTOCKS; GROWTH.

Pengaruh batang bawah terhadap pertumbuhan batang atas 3 klon kakao telah diteliti berdasarkan besar benih biji kakao yang digunakan sebagai batang bawah. Ukuran benih ternyata mempengaruhi pertumbuhan batang bawah dan batang atas di pembibitan. Benih ukuran besar umumnya dari jenis Trinitario, memberikan pertumbuhan yang lebih baik. Syarat-syarat umum untuk batang bawah tetap diperhatikan untuk memperoleh hasil okulasi klon yang baik. Dengan seleksi batang bawah serta teknis okulasi yang sesuai maka waktu penyediaan benih sampai bibit okulasi siap tanam dapat dipersingkat menjadi 7 bulan. Waktu ini sesuai dengan musim panen benih batang bawah dan musim hujan untuk menanam kakao di lapangan.

**PRAWOTO, A.A.**

Cocoa mature budding and some modifications on budding method. Okulasi lanjut tanaman kakao dan beberapa modifikasi metode okulasi/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1992 v. 8(2) p. 32-37 2 ill., 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; METHODS; STEMS; PLANT DEVELOPMENTAL STAGES; BRANCHES; GROWTH.

Penelitian okulasi lanjut (mature budding) telah dilaksanakan di KP. Kaliwining. Teknik ini membuka peluang untuk program rehabilitasi kebun kakao yang tidak produktif karena pemakaian bahan tanaman yang tidak diseleksi atau tidak dikehendaki. Pelaksanaannya lebih cepat dan hemat daripada metode tanam ulang. Modifikasi metode okulasi standar juga dilakukan yaitu dengan pembalikan mata tunas. Di samping itu juga dievaluasi pengaruh mata tunas plagiotrop dan ortotrop untuk okulasi tanaman muda di kebun. Hasilnya menunjukkan bahwa okulasi lanjut tanaman umur 9 tahun dapat dilakukan dengan langsung menempelkan mata tunas pada batang pokok atau okulasi pada tunas air umur 4-5 bulan yang sengaja dipelihara. Metode pertama memberikan hasil okulasi 67% dan disarankan untuk digunakan apabila mata okulasi berasal untuk okulasi pada tunas air dengan mata tunas plagiotrop. Untuk okulasi tanaman belum menghasilkan umur 1 tahun di kebun disarankan menggunakan mata tunas ortotrop. Pemakaian tunas plagiotrop hanya memberikan hasil okulasi kurang lebih 72% dan pertumbuhan awal tunasnya lambat serta lemah. Okulasi dengan mata terbalik tidak menunjukkan keunggulan terhadap okulasi dengan arah mata normal. Metode okulasi ini menyebabkan bagian pertautan membengkak disebabkan oleh

memutarnya berkas pengangkut. Pertumbuhan tunas okulasi membentuk sudut lebar terhadap batang pokok

**PRAWOTO. A.A.**

A study on cocoa (*Theobroma cacao* L) budding V. The influence of rootstocks on scion-yield quality. Jakian okulasi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) V. pengaruh batang bawah terhadap mutu hasil batang atas/Prawoto, A.A (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 38-46 4 tables; 15 ref. Apendixes.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; ROOTSTOCKS; SCIONS; QUALITY.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah ditulis sebelumnya. Analisis mutu biji dilaksanakan pada panen umur 7 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa batang bawah kakao tidak berpengaruh nyata pada mutu fisik maupun mutu kimiawi hasil biji batang atas. Akan tetapi ada petunjuk tidak berpengaruh bahwa batang bawah sedikit memodifikasi harkat mutu tersebut lewat perubahan vigor. Ada kemungkinan mutu hasil akan terpengaruh jika dipakai batang bawah yang lebih jauh hubungan kekerabatannya. Berkaitan dengan hal itu maka kakao yang bermutu tinggi dapat dihasilkan dari lingkungan yang bermasalah dengan cara okulasi asalkan tersedia batang bawah yang toleran kondisi tersebut.

**PRAWOTO. A.A.**

Experiment of cocoa budding in the nursery. Penelitian okulasi kakao di pembibitan/Prawoto, A.A (Balai Penelitian Perkebunan Jember). Pelita Perkebunan ISSN 0215-0212 Jul 1990 v. 6(2) p. 38-46 4 tables; 15 ref. Apendixes.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; ROOTSTOCKS; SCIONS; QUALITY.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah ditulis sebelumnya. Analisis mutu biji dilaksanakan pada panen umur 7 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa batang bawah kakao tidak berpengaruh nyata pada mutu fisik maupun mutu kimiawi hasil biji batang atas. Akan tetapi ada petunjuk tidak berpengaruh bahwa batang bawah sedikit memodifikasi harkat mutu tersebut lewat perubahan vigor. Ada kemungkinan mutu hasil akan terpengaruh jika dipakai batang bawah yang lebih jauh hubungan kekerabatannya. Berkaitan dengan hal itu maka kakao yang bermutu tinggi dapat dihasilkan dari lingkungan yang bermasalah dengan cara okulasi asalkan tersedia batang bawah yang toleran kondisi tersebut.

**PUJIYANTO.**

Effect of mixing and storing duration of mixed NPK fertilizers on the growth of cocoa seedling. Pengaruh pencampuran dan lama penyimpanan pupuk NPK terhadap pertumbuhan

bibit kakao/Pujiyanto (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). *Pelita Perkebunan* ISSN 0215-0212 1992 v. 8(2) p. 38-44 5 ill., 2 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; NPK FERTILIZERS; MIXING STORAGE; DURATION; GROWTH; SEEDLINGS; GREEN HOUSES; STEMS; DIAMETER; UREA; SUPERPHOSPHATE; CALCIUM CHLORIDE; LEAVES; LEAF AREA.

Percobaan tentang pengaruh pencampuran dan lama penyimpanan campuran pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao lindak telah dilakukan di Rumah Kaca Pusat Penelitian Perkebunan Jember di Kaliwining. Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan Adapun perlakuan-perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut: P<sub>0</sub>: tanpa pemupukan; P<sub>1</sub>: Dipupuk NPK secara terpisah (Tidak dicampur); P<sub>2</sub>: Dipupuk campuran NPK, tanpa penyimpanan sebelumnya; P<sub>3</sub>: Dipupuk campuran NPK, yang telah disimpan selama 1 minggu; P<sub>4</sub>: Dipupuk campuran NPK, yang telah disimpan selama 2 minggu; P<sub>5</sub>: Dipupuk campuran NPK, yang telah disimpan selama 3 minggu; P<sub>6</sub>: Dipupuk campuran NPK, yang telah disimpan selama 4 minggu. Dosis pupuk yang diberikan berturut-turut adalah 1,5 g urea, 1,5 g TSP, dan 1,5 g KCL/bibit/bulan. Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara dibenamkan pada jeluk 1 cm kemudian ditutup kembali. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemupukan NPK yang diberikan secara terpisah (tidak dicampur) nyata lebih baik pengaruhnya terhadap beberapa tolok ukur pertumbuhan bibit kakao, seperti tinggi bibit, diameter batang, dan bobot kering tanaman dibandingkan dengan perlakuan pemupukan NPK yang dicampur, sedangkan untuk tolok ukur jumlah daun serta luas daun, pemupukan NPK secara terpisah tidak menunjukkan adanya perbedaan. Lama penyimpanan campuran pupuk tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap semua tolok ukur pertumbuhan bibit yang diamati

#### **PUJIYANTO.**

Tolerance of cocoa seedlings to soil salinity. Toleransi bibit kakao terhadap salinitas tanah/Pujiyanto. *Pelita Perkebunan* ISSN 0215-0212 1992 v. 8(3) p. 61-67  
THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; SOIL SALINITY.

Kajian tentang toleransi bibit kakao terhadap salinitas tanah telah dilakukan di Rumah Kaca Pusat Penelitian Perkebunan Jember di Kaliwining. Penelitian ini mempergunakan contoh tanah Latosol lapisan atas (0 - 20 cm). Tiga kilogram contoh tanah lolos ayakan 2 mm dimasukkan ke dalam tiap polibag. Variasi salinitas tanah dibuat dengan menambahkan berturut-turut 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; dan 6,0 g NaCl ke dalam setiap polibag. Inkubasi dilakukan selama satu minggu. Selama inkubasi kadar air tanah dipertahankan mendekati kapasitas lapang. Hasil pengukuran daya hantar listrik dari ekstrak jenuh setelah inkubasi berturut-turut adalah 2,13; 2,54; 2,95; 3,01; 3,36; 3,57; 3,98; dan 4,63 mS/cm. Benih kakao lindak ICS 60 hasil persarian terbuka yang telah berkecambah asal kebun benih Kaliwining ditanam setelah inkubasi. Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan. Pengamatan variabel-variabel pertumbuhan dilakukan pada umur 2 dan 4 bulan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hubungan antara salinitas tanah

dengan semua variabel pertumbuhan bibit kakao yang diamati adalah kuadratik. Pertumbuhan bibit kakao meningkat dengan makin meningkatnya salinitas tanah pada kisaran salinitas 2,13-2,84 mS/cm, sedangkan pada salinitas tanah lebih dari 2,84 mS/cm pertumbuhan bibit makin terhambat dengan makin meningkatnya salinitas tanah. Pertumbuhan bibit kakao terhambat dengan makin meningkatnya salinitas tanah. Pertumbuhan bibit kakao terhambat 30% dibandingkan kontrol pada salinitas tanah 4,36 mS/cm.

#### **PURWANTARA, A.**

Development of pod rot and stem cancer diseases on cocoa caused by *Phytophthora palmivora*. Perkembangan penyakit busuk buah dan kanker batang pada kakao akibat serangan *Phytophthora palmivora*/Purwantara, A. (Pusat Penelitian Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1992 v. 60(3) p. 78-84 4 ill., 2 tables., 21 ref.

THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; PLANT DISEASES; STEMS; FRUITS; ROOTS.

Busuk buah *Phytophthora* merupakan penyakit penting pada kakao di Indonesia. Perkembangan kerusakan yang terjadi di dalam buah, baik pada buah yang berada di pohon maupun yang sudah masak dan dipanen, belum dilaporkan secara menyeluruh. Demikian pula, hubungan antara buah busuk dan infeksi pada bantalan bunga belum dinyatakan dengan jelas. Penelitian telah dilakukan di Kebun Bunisari-Lendra, Jawa Barat untuk menetapkan kerusakan di dalam buah, baik buah di pohon maupun buah yang sudah dipanen dan infeksi pada bantalan bunga. Penelitian menggunakan tanaman asal biji DR2 (kelompok Trinitario), Amelonado Afrika Barat (kelompok Amelonado), dan Upper Amazon Hybrid (UAH, kelompok Amazon). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan kerusakan buah pada Trinitario, Amelonado, dan Amazon adalah sama, baik pada buah di pohon maupun pada buah yang sudah dipanen. Namun, periode pembusukan buah di pohon dan buah yang sudah dipanen berbeda. Buah di pohon menjadi busuk dalam waktu 14-22 hari, sedang buah masak yang sudah dipanen dalam waktu 7-14 hari. persentase bantalan bunga sakit dan persentase kanker batang akibat penularan dari buah busuk dan periode pembusukannya bervariasi, tergantung pada kelompok kakao dan perlakuan tempat inokulasi. persentase bantalan bunga sakit rata-rata pada Trinitario, Amelonado, dan Amazon berturut-turut sebesar 73,3, 23,3, dan 66,7, sedang persentase kanker batang berturut-turut sebesar 63,3, 16,7, dan 40.

#### **SRI-SUKAMTO.**

[Strategy of root disease control in plantation crops]. Strategi pengendalian penyakit akar pada tanaman perkebunan/Sri-Sukamto (Pusat Penelitian Perkebunan Jember). Warta Pusat Penelitian Perkebunan Jember. ISSN 0215-1308 1992 (no.12) p. 16-20 4 ref.

HEVEA BRASILIENSIS; COCOS NUCIFERA; COFFEA; CAMELLIA SINENSIS;  
THEOBROMA CACAO; ROOTS; PATHOGENIC FUNGI; DISEASE CONTROL;  
INTEGRATED CONTROL; INDONESIA.

Penyakit akar pada tanaman perkebunan merupakan salah satu penyakit yang cukup penting. Di suatu kebun yang terinfeksi jamur akar sulit untuk dikendalikan. Penyakit akar dapat mengakibatkan tingkat kerugian yang tinggi karena tanaman yang terserang parah akan berakhir dengan kematian. Hambatan dalam pengendalian timbul karena sulitnya mengetahui gejala dini dari penyakit akar. Gejala akan tampak dengan menguningnya daun apabila serangan sudah lanjut. Untuk dapat melakukan pengendalian dengan efektif perlu disusun suatu strategi pengendalian. Rangkaian dari strategi tersebut adalah sebagai berikut: (a) pemusnahan sumber infeksi, (b) pencegahan penyebaran patogen, dan (c) perawatan tanaman sakit.

#### **WAHID, P.**

Increasing crops intensity through intercropping and mixed cropping. Peningkatan intensitas tanaman melalui tanaman sela dan tanaman campuran/Wahid, P. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor). Prosiding temu usaha pengembangan hasil penelitian tanaman rempah dan obat: peluang agribisnis tanaman rempah dan obat. Jakarta, 2-3 Dec 1992/Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Bogor: BALITTRO, 1992 p. 85-89 6 ill., 3 tables; 11 ref.

COCOS NUCIFERA; THEOBROMA CACAO; PEPPER; PINEAPPLES;  
INTERCROPPING; MIXED CROPPING; PRODUCTION INCREASE.

Penanaman tanaman sela dan tanaman campuran merupakan alternatif budidaya atau pola pengembangan komoditas disamping pertanaman tunggal (monokultur). Tujuannya adalah untuk meningkatkan intensitas pemanfaatan sumberdaya lahan dan cahaya, yang berarti juga meningkatkan intensitas tanam. Dalam pengaturan dan penataan tanaman sela dan campuran, berbagai hal yang perlu mendapat perhatian adalah (1) kompatibilitas antara tanaman pokok dan tanaman sela, (2) tidak ada pengaruh yang saling merugikan seperti alelopati dan sebagainya (3) minimal di dalam persaingan cahaya, hara, air dan CO<sub>2</sub> (4) tidak memiliki hama dan penyakit yang sama dan (5) sedapatnya memiliki pengaruh yang saling menguntungkan dalam memenuhi kebutuhan hara dan menghindarkan (menekan) serangan hama dan penyakit. Untuk itu, sifat fisiologis (C<sub>4</sub>, C<sub>3</sub> dan CAM) tanaman pokok dan tanaman sela, keseimbangan bentuk tajuk, kesamaan kebutuhan lingkungan tumbuh dalam ekosistem yang berubah, bahkan sifat penawaran dan permintaan komoditas bersangkutan dan sebagainya harus mendapat perhatian; sehingga manfaat yang sebesar-besarnya dari pola ini dapat diraih

**WIBAWA, A.**

Influence of mulching and watering period on the growth of bulk cocoa seedling. Pengaruh mulsa dan periode penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kakao landak/Wibawa, A. (Pusat Penelitian Perkebunan, Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1992 v. 8(1) p. 12-16 4 ill., 4 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED; SEEDLINGS; MULCHING; WATERING; GROWTH; APPLICATION RATES; DURATION; WATER USE.

Percobaan pengaruh pemberian mulsa dan periode penyiraman terhadap pertumbuhan kakao telah dilaksanakan di rumah kaca KP. Kaliwining. Percobaan terdiri atas dua kombinasi perlakuan yaitu dosis mulsa dan selang/periode penyiraman. Dosis mulsa terdiri atas 0 g dan 25 g alang alang per pot, sedangkan periode penyiraman terdiri atas selang 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 hari sekali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan mulsa alang alang 25 g per pot meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan berat kering tanaman sebesar 48,16%, 20,90% dan 62,89% demikian juga kadar lengas dan "Efisiensi Penggunaan Air" (EPA)

**YUSIANTO.**

Quality evaluation of bulk cocoa beans resulted by small-scaled sweat box fermentation. Evaluasi mutu biji kakao lindak hasil fermentasi pada kotak kecil/Yusianto; Wahyudi, T. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1992 v. 8(3) p. 68-73

COCOA BEANS; FERMENTATION; QUALITY

Percobaan fermentasi biji kakao lindak pada kotak berkapasitas 20 kg, 30 kg, 40 kg, 50 kg, dan 100 kg telah dilakukan. Fermentasi dilakukan selama 5 hari dengan sekali pengadukan setelah 2 hari fermentasi. Biji kakao hasil fermentasi tersebut mempunyai derajat fermentasi berukuran panjang=lebar=23 cm kedalaman 40 cm, yang berkapasitas 20 kg dapat digunakan untuk fermentasi biji kakao lindak dengan hasil yang baik.

**ABDOELLAH, S.**

Effect of Al/(K+Ca+Mg) ratio on growth of cocoa seedling. Pengaruh nisbah Al/(K+Ca+Mg) terhadap pertumbuhan bibit kakao/Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Notoradiningrat, T.; Joetono. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(1) p. 23-28 5 ill.; 2 tables; 8 ref.

THEOBROMA CACAO; ALUMINIUM; GROWTH RATE; NUTRIENT SOLUTIONS; POTASSIUM; CALCIUM; MAGNESIUM; CHEMICAL COMPOSITION; PARAMETERS; GROWING MEDIA; STEMS; WEIGHT; LEAF AREA.

Penelitian pengaruh nisbah Al/(K+Ca+Mg) terhadap pertumbuhan bibit kakao telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao sejak Juli 1989 sampai Januari 1990. Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Kelompok Lengkap, terdiri atas tujuh perlakuan dan empat ulangan. Larutan hara Hoagland yang dimodifikasi digunakan sebagai medium pertumbuhan kakao. Perlakuan berupa nisbah Al/(K+Ca+Mg) di dalam medium pertumbuhan, yaitu 5, 10,15, 20, 25, 30, dan 35%. Konsentrasi aluminium diatur konstan sebesar 16 ppm, sedangkan konsentrasi kalium, kalsium, dan magnesium dikurangi secara proporsional sehingga tercapai nisbah Al/(K+Ca+Mg) sesuai dengan tiap perlakuan. Untuk memastikan bahwa hasil pengamatan benar-benar akibat nisbah Al/(K+Ca+Mg), dan bukan akibat pengurangan konsentrasi unsur kalium, kalsium, dan magnesium maka dibuat penelitian yang sama dalam hal konsentrasi kalium, kalsium dan magnesium tanpa unsur aluminium. Hanya tolok ukur yang dipengaruhi oleh perlakuan nisbah Al/(K+Ca+Mg) tanpa dipengaruhi oleh perlakuan pengurangan kalium, kalsium, dan magnesium saja yang digunakan untuk menyimpulkan bahwa nisbah Al/(K+Ca+Mg) berpengaruh terhadap pertumbuhan kakao. Pengamatan dilakukan terhadap tolok ukur pertumbuhan pada saat tanaman berumur empat bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batas kritik nisbah Al/(K+Ca+Mg) medium pertumbuhan untuk kakao sebesar 30%, tetapi terdapat hubungan regresi linier negatif antara nisbah Al/(K+Ca+Mg) dengan garis tengah batang, bobot kering batang, luas daun, dan bobot kering daun. Tolok ukur pertumbuhan kakao yang peka terhadap nisbah Al/(K+Ca+Mg) adalah luas daun.

**BAON, J.B.**

A study of direct seeding in cocoa 1: The growth of immature plants. Penelitian direct seeding pada tanaman kakao 1: Pertumbuhan tanaman belum menghasilkan/Baon, J.B.; Prawoto, A.A.; Wibawa, A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(1) p. 1-9 2 ill.; 5 tables; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; DIRECT SOWING; PREPLANTING TREATMENT; GROWTH; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; SOIL FERTILITY; DIMENSIONS; CLIMATIC FACTORS; YIELDS.

A study on the effect of direct seeding and planting hole size on the growth and production of bulk cocoa hybrids is being conducted in Kaliwining Experimental Garden, Jember. The properties of the A1 horizon soil (0-60/69 cm) are dark brown (10YR 3/4, moist) silt loam, weakly developed fine crumb, friable (moist), frequent fine to medium roots, 23.91 me % CEC, 93 % base saturation, 4.5 me % Mg, 16.2 me % Ca, 1.25 me % K, 1.05 % C, 0.09 % N, and pH 5.9. The solum is > 100 cm. Elevation 45 m above sea level, annual rainfall is 1855 mm with 3-4 dry months, and the slope is 0-2 %. The study consisted of two treatments. The first one was done with three planting hole size as treatments, i.e 60 x 60 x 60 cm, 30 x 30 x 30 cm, and 0 x 0 x 0 cm, whereas the second one studied four treatments, i.e. no planting hole preparation, 60 x 60 x 60 cm, 100 x 100 x 100 cm, and the seeds were directly grown on the field without hole preparation. The result showed that on those soil and climatic properties the effect of direct seeding and planting hole size on the young cocoa growth was not significant. But there was a tendency that the highest plant height, leaf number, and girth were obtained from the 100 x 100 x 100 cm planting hole size. The standard size (60 x 60 x 60 cm) showed similar effect to the other treatments. Good chemical and physical soil fertility could be achieved e.g. by precropping of legumes crops with intensive cultivation. Direct seeding for large scale especially on marginal soil should be seriously considered regarding that it needs very intensive maintenance. This result cannot be generalized to all locations with various soil fertility and climatic conditions. Feasibility study is required to give proper planting hole recommendation. This experiment is continued to evaluate precosity and yield.

#### **MAHYUDDIN, P.**

Different levels of cocoa shell in diets of growing cattle. Pemberian berbagai tingkat kulit biji coklat dalam ransum sapi sedang bertumbuh/Mahyuddin, P.; Bakrie, B. (Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor). Ilmu dan Peternakan. 1993 v. 6(2) p. 1-4

THEOBROMA CACAO; BYPRODUCTS; FEEDS; CATTLE

Tiga puluh sapi Ongole yang beratnya kira-kira 145 kg secara acak dibagi kedalam 5 kelompok perlakuan masing-masing mendapat rumput gajah ad libitum + konsentrat sebanyak 1,2% berat badan. Konsentrat ini mengandung berbagai tingkat kulit biji coklat (KBC) yaitu I: 7% KBC, II: 17% KBC, III: 27% KBC, IV: 3 % dan V: 47% KBC. Percobaan ini berlangsung selama 80 hari. Komposisi kimia menunjukkan bahwa KBC dapat digunakan sebagai sumber P dan Mg. Tidak ada perbedaan dalam konsumsi makanan, daya cerna dan konsumsi energi metabolisme antar perlakuan. Kenaikan berat badan tidak terpengaruh dengan pemberian KBC kurang dari 27% dalam konsentrat (11% dalam ransum). Pada 37% KBC (15% dalam ransum) kenaikan berat badan mulai menurun, tingkat ini ransum

mengandung 0,15% theobromine yang diperkirakan menyebabkan turunnya pemanfaatan energi metabolis.

#### **NAPITUPULU, L.A.**

Progress of cocoa breeding and development prospect of high yielding planting material. Kemajuan pemuliaan dan prospek bibit kakao lindak/Napitupulu, L.A. (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan). Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit. ISSN 0854-4751 1993 V. 1(1) p. 55-61 1 ill., 3 table ; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANT BREEDING; HIGH YIELDING VARIETIES; ENVIRONMENTAL FACTORS; PRUNING; FERTILIZATION; PEST CONTROL; DISEASE CONTROL; PRODUCTION COSTS; YIELDS; ECONOMIC DEVELOPMENT.

Pemuliaan kakao lindak oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) mulai dilakukan sejak tahun 1975 dengan menggunakan materi pemuliaan asal luar negeri. Seleksi klon impor melalui uji keturunan dan pengujian klon telah dilakukan di beberapa kebun benih. Hasil seleksi ini telah dipakai untuk mengembangkan kakao di Indonesia. Kemajuan hasil pemuliaan telah dapat menghasilkan tanaman klon dengan produktivitas sebesar 2,0 - 3,0 ton biji kering/ha/th, atau 20 - 40% lebih tinggi dari produksi kakao yang berasal dari semaian benih hibrida. Perkembangan industri kakao di Indonesia perlu disokong dengan menggunakan bahan tanaman berproduksi tinggi, terutama untuk mengurangi biaya produksi dan mengantisipasi terhadap harga kakao yang rendah. Di samping itu peningkatan mutu biji kakao perlu dilakukan sesuai dengan permintaan pasar. Rehabilitasi area tanaman kakao yang berproduksi rendah dapat dilakukan dengan penyisipan klon unggul dan okulasi terhadap tanaman kakao dewasa.

#### **NOORGINAYUWATI.**

Perbaikan pola tanam di lahan usaha I dan II dalam sistem usahatani di lahan kering beriklim basah/Noorginayuwati; Achmadi, J.; Nurtirtayani, B.; Prayudi; M. Nadjib; Isdijanto AR. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Penelitian Balittan Banjarbaru dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional, 1993 p. 1-29

THEOBROMA CACAO; INTERCROPPING; FOOD CROPS; COST BENEFIT ANALYSIS

Penelitian sistem usahatani di lahan kering merupakan penelitian yang berkelanjutan, dan bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi pola tanam, baik tanaman pangan dan/atau tanaman keras, yang cocok sehingga mampu meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Penelitian dilaksanakan di Desa Batu Mulia, Kecamatan Penyipatan pada MT 1992/93 pada lahan petani (12 petani koperator dan 60 petani sebagai pembandingan). Luas lahan untuk

tanaman pangan 0.25 ha, sedangkan tanaman keras sebanyak 0.5 ha. Setiap petani koperator melaksanakan satu model, baik untuk tanaman pangan maupun tanaman keras. Pada lahan usaha I, dilaksanakan dua model pola tanaman keras (kakao, melinjo, dan lada) yang disisipi tanaman pangan (jagung dan kacang tanah) dibanding model di petani (cengkeh). Pada lahan usaha II, juga dilaksanakan dua model pola tanam introduksi dengan input yang optimum dibanding di tingkat petani (input petani). Pola introduksi 1 (M1) Padi gogo - kacang tanah + jagung-bera dan pola introduksi 2 (M2) jagung-kedelai. Hasil penelitian di lahan usaha II menunjukkan bahwa paket teknologi pola tanam yang dianjurkan mempunyai peluang besar untuk dikembangkan karena memperlihatkan keragaan teknis dan ekonomis yang lebih baik dari model petani. Hasil padi gogo dari pola introduksi berkisar antara 2.45 t/ha sampai 3.56 t/ha GKG, sedangkan hasil di tingkat petani hanya 1,07 t/ha GKG. Hasil ini sebenarnya bisa lebih tinggi bila tidak terjadi kekeringan, serangan blas leher, dan tikus. Hasil jagung dari pola introduksi sebanyak 4.02 t/ha jauh lebih tinggi dibanding hasil ditingkat petani (1.56 t/ha). Hasil kacang tanah 1.35 t/ha dan kedelai 1.18 t/ha. Untuk mempertinggi stabilitas hasil tanaman pangan, diperlukan penambahan pupuk organik dari 2.0 - 3.0 t/ha menjadi 5.0 t/ha dan untuk mencukupi kebutuhan itu diperlukan pemasyarakatan pengembalian jerami, penyediaan organik in situ. Setelah dikurangi biaya usahatani, pendapatan bersih pada pola introduksi masing-masing Rp. 421.000,- untuk M1 dan Rp. 350.000,- untuk M2, sedangkan pada pola petani tidak menguntungkan. Nilai MBCR pada pola M1 sebesar 2,4 pola M2 sebesar 2,3 sedangkan imbalan terhadap faktor tenaga kerja dan sarana produksi pola M1 sebesar 2,4 pola M2 sebesar 2,3 sedangkan imbalan terhadap faktor tenaga kerja dan sarana produksi pola M1 sebesar 1,9 dan 1,7 dan pola M2 bernilai 2,1 dan 1,8. Tenaga kerja (M1 = 33%, M2 = 29%) dan pupuk (M1 = 24% dan M2 = 21%) merupakan share terbesar terhadap penerimaan, sedangkan kontribusi pendapatan pola introduksi tanaman pangan (M1 = 82%, M2 = 81%) terhadap pendapatan rumah tangga lebih besar dari pola petani (69%). Hasil penelitian di lahan usaha I dengan komposisi dan jenis tanaman industri dan pangan, pola aintroduksi M1 dan M2, pada tahun pertama belum menguntungkan yang ditunjukkan oleh nilai B/C 1 dan NPV bernilai negatif.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Infestation of cocoa pod borer (*Canopomorpha cramerella* Snell.) in Central Sulawesi [Indonesia]. Serangan hama penggerek buah kakao (*Canopomorpha cramerella* Snell.) di Sulawesi Tengah/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(2) p. 79-84 11 ref.

THEOBROMA CACAO; CANOPOMORPHA CRAMERELLA; INFESTATION;  
POPULATION DISTRIBUTION; SULAWESI.

Sulawesi merupakan sentra penghasil kakao di Indonesia dengan pusatnya di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Pada tahun 1992 pangsa produksinya lebih 52% dari produksi kakao nasional. Sementara itu Sulawesi Tengah sedang giat mengembangkan kakao pula. Sejak tahun 1991 pertanaman kakao di Sulawesi Tengah terserang hama Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* Snell.). Hama ini sukar dikendalikan dan kehilangan

hasil dapat mencapai 80-90%. Pada bulan Agustus 1991 luas areal terserang baru kurang lebih 42 ha dan terbatas di kecamatan Dondo, kabupaten Buol Tolitoli. Pada bulan Maret 1993 luas serangan dilaporkan telah mencapai kurang lebih 4.600 ha dan sudah masuk ke kabupaten Donggala. Penyebaran hama yang begitu cepat menunjukkan berlangsung secara pasif seiring dengan mobilitas pekebun (manusia). Dengan cara itu dikhawatirkan tidak lama lagi hama PBK akan merusak kakao di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Mengingat bahaya yang dapat ditimbulkannya, diharapkan hama PBK di Sulawesi ini segera dapat ditanggulangi, penyebarannya dihambat dan secara bertahap dieradikasi. Pada tahun 1992 Pusat Penelitian Kopi dan Kakao telah memperkenalkan teknik eradikasi yaitu SPE (Sistem Pangkasan dalam rangka Eradikasi) di lokasi serangan, tetapi kendala aplikasinya adalah sosial-ekonomi pekebun, tersedianya tenaga kerja, dan areal serangan yang terpecah. Sesungguhnya teknik eradikasi serupa SPE pada tahun 1986 pernah berhasil membebaskan perkebunan besar kakao di Jawa Tengah dari PBK. Untuk perkebunan rakyat tampaknya sistem PHT (Pengendalian Hama Terpadu) lebih tepat. Sementara itu SPE diterapkan pada areal serangan berat dan terisolir. Diharapkan perhatian dan dukungan aktif Pemerintah Daerah dan Pemerintah Pusat serta semua pihak yang terkait dalam upaya pengendalian hama ini sebelum menghancurkan perkakaoan nasional.

#### **PRIYONO.**

Studies on the use of banana trees (*Musa* sp) for coffee and cocoa shading, 1: Supply of in-vitro seedlings, formation and rooting of bud-like body of *Musa paradisiaca*. Kajian penggunaan pisang (*Musa* sp.) sebagai penanang kopi dan kakao, 1: Penyediaan bibit secara in-vitro, pembentukan dan perakaran bud-like body pada *Musa paradisiaca*/Priyono; Mawardi, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(1) p. 29-35 4 ill.; 1 table; 12 ref.

MUSA; SEEDLINGS; IN VITRO CULTURE; CLONES; COFFEA CANEPHORA; THEOBROMA CACAO; ORGANIC FERTILIZERS; NITROGEN; SHADE PLANTS; BUDS; AUXINS; ROOTS; GLUTAMINE; ASPARAGINE; CASEIN; ANTAGONISM; NAA; IBA; IAA.

An experiment on in-vitro culture of banana had been carried out at the Laboratory of Tissue Culture of the Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute. The Experiment was aimed to anticipate the need banana seedlings for temporary shade of young coffee and cocoa, especially for smallholder. It consisted of two experiments. The first experiment was to study the effect of organic N on the formation of bud-like body (BLB), while the second one was to study the effect of auxin on root formation of BLB. The first experiment showed that organic N plays an important role on the BLB formation. The best result was achieved by combination of three sources of organic N, i.e. 4 mg/l glutamine, 1 mg/l asparagine and 1 mg/l casein hydrolisate. Each combination of organic N source used in this experiment showed either synergism or antagonism effect when used simultaneously. The second experiment showed that auxin was effective for the root formation of BLB. The best result was achieved on medium supplemented with 0.3 mg/l NAA.

### **PRIYONO.**

Studies on the use of banana trees (*Musa* sp.) for coffee and cocoa shading 2 : supply of in vitro seedlings, multiplication of micro shoots of *Musa paradisiaca* on in vitro culture. Kajian penggunaan pisang (*Musa* sp.) sebagai penangung pada kopi dan kakao 2 : penyediaan bibit secara in vitro, penggandaan tunas mikro pada *Musa paradisiaca*/Priyono; Mawardi, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(2) p. 67-73 6 ill., 15 ref.

COFFEA; THEOBROMA CACAO; MUSA (PLANTAINS); SHADING; IN VITRO CULTURE; SEEDLINGS; PLANT PROPAGATION; STEMS; NAA.

Penelitian penggandaan tunas mikro pisang telah dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh NAA < BAP, adenin, dan air kelapa terhadap penggandaan tunas mikro pisang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa keberhasilan penggandaan tunas mikro pisang dipengaruhi oleh penggunaan BAP dan air kelapa. Konsentrasi BAP yang terbaik adalah 1,0 mg/l. BAP dengan konsentrasi tersebut dapat digantikan dengan air kelapa dengan konsentrasi tersebut dapat digantikan dengan air kelapa dengan konsentrasi 1,0%.

### **PUJIYANTO.**

Relationship between phosphate adsorption and chemical properties of soil under cocoa. Kajian hubungan antara serapan fosfat dengan sifat-sifat kimia tanah di perkebunan kakao/Pujiyanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Coninck, F.D. Pelita Perkebunan. ISSN 0125-0212 1993 v. 9 (2) p. 40-46 4 ill.; 2 tables; 20 ref.

THEOBROMA CACAO; PHOSPHATES; ADSORPTION; SOIL CHEMICAL PHYSICAL PROPERTIES.

Kajian tentang hubungan antara jerapan fosfat dengan sifat-sifat kimia tanah telah dilakukan pada Typic Fragiuudalfs asal Kebun Percobaan Kaliwining, Jember. Satu gram contoh tanah diseimbangkan dengan 10 ml larutan yang mengandung 100 mikrogram P/ml selama 2 minggu. Setelah keseimbangan tercapai, kadar P di dalam larutan tanah ditentukan. Disamping itu juga ditentukan sifat-sifat kimia tanahnya, seperti kadar Al, Fe, dan Si, serta pH NaF. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hubungan antara jerapan fosfat dengan Al<sub>o</sub>, Fe<sub>d</sub>, Fe<sub>o</sub>, Si<sub>o</sub> dan pH NaF adalah linier dengan koefisien korelasi berturut-turut adalah 0,78; 0,94; 0,90; 0,77 dan 0,85. Korelasi antara jerapan fosfat dengan pH NaF diharapkan dapat digunakan untuk menduga jerapan fosfat suatu tanah dengan cara mengukur pH-nya sehingga pendugaan tersebut dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

**RAHARDJO, P.**

Effect of calcium hypochlorite on the viability of cocoa seed. Pengaruh kalsium hipoklorit terhadap daya tumbuh benih kakao/Rahardjo, P.; Winarsih, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(1) p. 10-17 4 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED; VIABILITY; CALCIUM; CHLORIDE;  
DISINFECTANTS; CLONES; GERMINATION; DURATION; STORAGE; MOISTURE  
CONTENT.

Penelitian untuk mengetahui peranan aseptisasi benih kako dalam mempertahankan daya tumbuh telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Aseptisasi dengan kalsium hipoklorit dilakukan terhadap benih kakao klon GC 7. Untuk mengurangi perkecambahan benih dalam penyimpanan digunakan PEG-6000. Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama terdiri dari 4 tingkat konsentrasi kalsium hipoklorit yaitu 0,5, 10 dan 15%, sedangkan faktor kedua terdiri dari 5 tingkat konsentrasi PEG-6000 masing-masing 0, 10, 20, 30 dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama penyimpanan kalsium hipoklorit berpengaruh nyata menurunkan persentase benih berjamur, tetapi tidak dapat menekan persentase benih berkecambah. Pada uji daya kecambah, kalsium hipoklorit dapat meningkatkan kecepatan berkecambahan benih kakao tetapi tidak mempengaruhi daya kecambahnya. Benih yang diperlakukan dengan kalsium hipoklorit 15%, setelah disimpan 6 minggu serangan jamurinya paling rendah yaitu 26,67% sehingga kecambahnya dapat bertahan tetap tinggi (85,33%). PEG-6000 berpengaruh nyata menekan jumlah benih berjamur dalam penyimpanan akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya.

**SUGIYONO.**

Pengaruh pemberian K terhadap kadar hara K, Ca, Mg di dalam tanah dan daun, serta pertumbuhan kakao/Sugiyono. Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 1993 v. 1(2) p. 125-133

THEOBROMA CACAO; POTASH FERTILIZERS; SOIL CHEMICOPHYSICAL  
PROPERTIES; GROWTH; LEAVES

Penelitian pengaruh pemberian K terhadap pertumbuhan kakao dan pengaruhnya terhadap kadar K, Ca dan Mg di dalam tanah dan daun ini dilakukan di laboratorium di rumah kaca Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Contoh tanah yang digunakan tergolong Typic paleudult yang diambil dari areal kakao kebun Bukit Sentang yang mempunyai status hara K rendah, dengan kadar K tertukarkan 0,15 me K/100 g atau tingkat kejenuhan K sebesar 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian K memberikan ketanggapan yang positif terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering tanaman. Taraf pemberian K yang optimum sebesar 150 ppm K<sup>2</sup>O dan nisbah K/Ca/Mg pada perlakuan ini sebesar 8/69/23. Pemberian K pada taraf 200 ppm K<sup>2</sup>O sudah berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan kakao. Titik kritis K tertukarkan dicapai pada nilai 0,375 me K/100 g atau pada tingkat kejenuhan K sebesar

5%. Pemberian K pada taraf yang dicobakan juga berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar K di dalam tanah dan daun kakao. Namun, perlakuan K ini berpengaruh terhadap penurunan kadar Ca dan Mg di dalam tanah dan daun.

**WAHYUDI, T.**

Design and testing of cocoa processing facilities for small holders. Rancang bangun dan uji coba paket pengolahan kakao rakyat/Wahyudi, T.; Misnawi (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(2) p. 56-66 4 ill.; 3 tables; 14 ref.

COCOA BEANS; PROCESSING; DESIGN; TESTING; DRYING; TIME; TEMPERATURE; SMALL FARMS; ORGANOLEPTIC ANALYSIS.

Dalam usaha peningkatan mutu biji kakao rakyat, Pusat penelitian Kopi dan Kakao telah merancang Paket Pengolahan Kakao Rakyat untuk proses fermentasi dan pengeringan dengan kapasitas 40 kg kakao basah. Uji coba dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah uji laboratorium yang dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Jember) dan tahap kedua merupakan uji coba penerapan di tingkat petani yang dilakukan di propinsi Kalimantan Timur, Irian Jaya dan Jawa Timur. Parameter pengamatan selama uji coba adalah karakteristik fermentasi (suhu dan kenampakan biji), karakteristik pengeringan (suhu dan konsumsi minyak tanah), mutu biji kakao kering (indeks fermentasi, kadar air dan pH biji) dan analisis citarasa oleh perusahaan cokelat Cadbury Ltd. London. Hasil pengujian menunjukkan bahwa paket yang dirancang secara sederhana dan murah tersebut dapat menghasilkan proses fermentasi normal, proses pengeringan secara lambat pada kisaran suhu 42-68°C, dan biji kakao kering dengan keasaman yang rendah dan memiliki citarasa yang baik. Proses pengeringan biji kakao untuk mencapai kadar air 7,5% memerlukan waktu 60 jam. Minyak tanah yang dibutuhkan untuk pengeringan mencapai 7 l. Apabila pengeringan dikombinasi dengan penjemuran kebutuhan minyak turun menjadi 3 l. Paket tersebut diharapkan dapat memperbaiki mutu kakao rakyat dengan meningkatkan derajat fermentasi, menurunkan kadar air biji sampai batas maksimum yang diijinkan dalam SNI-01-2323-1991, dan memperbaiki cita rasa kaka sesuai dengan selera konsumen.

**WIBAWA, A.**

Influence of partially acidulated phosphate rocks (PAPR) on cocoa yield on alfisols. Pengaruh fosfat alam yang diasamkan terhadap daya hasil kakao lindak pada tanah alfisol/Wibawa, A.; Pujiyanto; Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1993 v. 9(1) p. 18-22 3 ill.; 5 tables; 4 ref.

THEOBROMA CACAO; ACIDIFICATION; ROCK PHOSPHATE; VARIETIES; SOIL TYPES; SUPERPHOSPHATE; YIELDS.

Percobaan pemupukan fosfat alam yang diasamkan pada berbagai tingkat (PAPR) telah dilakukan pada tanaman kakao lindak pada tanah Alfisol. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok lengkap, dan terdiri dari atas 7 perlakuan yaitu tanpa pupuk P, PAPR 0, 15, 30, 60, 60, 75, dan 100%. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Kakao lindak yang digunakan ditanam pada tahun 1986 di Kebun Rajamandala, PTP XII, Jawa Barat. Tempat percobaan terletak pada ketinggian 450 m d.p.l. Hasil percobaan menunjukkan bahwa fosfat alam yang diasamkan 15% sampai dengan 75% mampu menyamai keefektifan TSP dalam hal daya hasil biji kering.

**ABDOELLAH, S.**

Studies on the use of banana trees (*Musa* sp.) for coffee and cocoa shading, 3 : Water and nutrient uptake of some cultivars derived from tissue culture and their comparisons to the other coffee and cocoa shade trees. Kajian penggunaan pisang (*Musa* sp.) sebagai penabung pada kopi dan kakao, 3 : Serapan air dan hara beberapa kultivar asal kultur jaringan dibandingkan dengan penabung kopi dan kakao lainnya/Abdoellah, S.; Prawoto, A.A.; Priyono (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(3) p. 117-124 6 tables; 8 ref.

MUSA (BANANAS); SHADE PLANTS; COFFEA; THEOBROMA CACAO; VARIETIES; NUTRIENT UPTAKE; WATER UPTAKE; TISSUE CULTURE; LEUCAENA; GLIRICIDIA; GROWTH RATE; BIOLOGICAL COMPETITION.

Penelitian serapan air dan hara beberapa kultivar pisang dan jenis-jenis penabung untuk kopi dan kakao telah dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao sejak Januari hingga September 1994. Kultivar pisang yang diteliti adalah Ambon Kuning, Dwarf Cavendish, Giant Cavendish, Kayu, dan Mas yang diperbanyak dengan kultur jaringan, sedangkan jenis penabung lainnya adalah gamal (*Gliricidia* sp.) dan lamtoro (*Leucaena* sp.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang Giant Cavendish menyerap air terbanyak dibandingkan kultivar lainnya, sedangkan serapan unsur hara oleh Kultivar Kayu, Dwarf Cavendish, Ambon Kuning dan Giant Cavendish lebih banyak daripada kultivar Mas. Di antara jenis-jenis penabung, pisang menyerap air dan sebagian besar unsur hara paling banyak, disusul oleh lamtoro, dan paling sedikit adalah gamal. Khusus unsur nitrogen, lamtoro menyerapnya paling banyak, disusul pisang, dan terakhir gamal. Dari hasil penelitian ini disarankan bahwa pada daerah yang musim keringnya tegas seyogyanya tanaman pisang kultivar Giant Cavendish tidak digunakan sebagai penabung kopi dan kakao agar tidak menyaingi. Di samping itu penggunaan pisang sebagai penabung kopi dan kakao, khususnya pisang kultivar Kayu, Dwarf Cavendish, Ambon Kuning, dan Giant Cavendish seyogyanya disertai dengan pemupukan yang memadai, terutama pupuk yang mengandung unsur fosfor, kalium, kalsium, magnesium, belerang, besi, tembaga, mangan, dan seng.

**ANDRIATI.**

[Performance of smallholders cacao farming: case study in Southeast Sulawesi]. Keragaan usahatani coklat rakyat: studi kasus Propinsi Sulawesi Tenggara/Andriati; Hutabarat, B.; Situmorang, J. (Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor). Forum Penelitian Agro Ekonomi. ISSN 0216-4361 1994 v. 12(1) p. 61-69 1 ill.; 6 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; CULTIVATION; POSTHARVEST TECHNOLOGY; PRUNING; WEEDING; SPRAYING; NPK FERTILIZERS; YIELDS; FARM INCOME; SULAWESI.

Pengembangan tanaman perkebunan dari dana pembangunan juga diarahkan oleh pemerintah ke skala kecil (rakyat) dan tidak hanya pada skala perusahaan. Makalah ini ditujukan untuk mengkaji keragaan sistem budidaya tanaman coklat rakyat dan langkah-langkah penanganan pasca panennya. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kolaka, Propinsi Sulawesi Tenggara pada bulan September tahun 1989. Data primer yang digunakan diperoleh dari wawancara petani pemilik kebun coklat dan pedagang. Analisa data dilakukan secara tabulasi yang meliputi analisis usahatani dan B/C ratio. Dari hasil analisa diperoleh bahwa usahatani coklat sebagian besar dikerjakan sendiri oleh keluarga petani. Tenaga kerja keluarga petani sudah memiliki keterampilan dalam memelihara tanaman coklat yang meliputi memangkas, menyangi dan menyemprot, tetapi dosis pemupukan N, P dan K masih rendah karena keterbatasan modal yang dimiliki petani. Sementara itu pelaksanaan panen, pengangkutan dan pengupasan cukup baik sedangkan kegiatan pemeraman (fermentasi), pencucian dan pengeringan masih kurang baik yang menyebabkan resiko kebusukan biji coklat tinggi. Adanya ke dua faktor ini menyebabkan sekitar 10% petani terpaksa menjual biji coklat basah dengan harga murah dan sekitar 90% petani menjual biji coklat yang dikeringkan dengan tenaga matahari dengan kadar air 20-25%. Perbedaan pendapatan yang diterima petani pada penjualan biji basah dengan biji kering relatif tinggi dengan B/C ratio 1,72 pada biji basah dan 2,31 pada biji kering. Dalam jangka pendek dan jangka panjang uluran tangan pemerintah berupa teknologi sederhana untuk memecahkan masalah yang dihadapi petani sangat diperlukan.

#### **BAON, J.B.**

Use of table salt as partial substitution for potassium fertilizer on cocoa. Penggunaan garam laut sebagai pengganti sebagian pupuk kalium pada tanaman kakao/Baon J.B.; Winarsih, S.; Nurkholis (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(1) p. 7-13 1 ill.; 5 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; FERTILIZER APPLICATION; POTASSIUM; POTASSIUM CHLORIDE; SODIUM CHLORIDE; GROWTH; ROOT; SEEDLINGS; WEIGHT; LEAF AREA; CHLOROPHYLLS; TOXICITY; SOIL STRUCTURE.

Pertumbuhan dan hasil kakao pada tanah-tanah yang kahat K sering dapat ditingkatkan tetapi sering penyediaan pupuk KCl dianggap mahal. Satu percobaan pot telah dimulai untuk meneliti pertumbuhan kakao bila KCl diganti dengan NaCl dan menentukan meningkatnya gejala keracunan yang terjadi dari penggantian ini. Perlakuan terdiri atas penggantian 0, 20, 40, 60, 80, dan 100% KCl dengan NaCl. Pertumbuhan dan berat kering akar bibit kakao umumnya menurun dengan meningkatnya jumlah NaCl. Berat kering tanaman bagian atas dan luas daun tidak berbeda nyata antar perlakuan. Tingginya jumlah NaCl yang diberikan mengurangi kandungan klorofil dalam daun yang sesuai dengan skor gejala kahatnya. Dalam

tulisan ini juga dibahas hubungannya dengan akibat-akibat yang mungkin terjadi dalam penerapannya.

**BAON, J.B.**

Use of tables as partial substitution for potassium fertilizer on cocoa. Pengaruh Garam Laut sebagai pengganti sebagai pupuk Kalium pada Tanaman Kakao/Baon, J.B.; Winarsih, S.; Nurkholis. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(1), p. 7-13

THEOBROMA CACAO; POTASH FERTILIZERS; NATRIUM CHLORIDE; GROWTH

Pertumbuhan dan hasil kakao pada tanah-tanah yang kahat K sering dapat ditingkatkan tetapi sering penyediaan pupuk KCl dianggap mahal. Satu percobaan pot telah dimulai untuk meneliti pertumbuhan kakao bila KCl diganti dengan NaCl dan menentukan meningkatnya gejala keracunan yang terjadi dari penggantian ini. Perlakuan terdiri atas penggantian 0, 20, 40, 60, 80 dan 100% KCl dengan NaCl. Pertumbuhan dan berat kering akar bibit kakao umumnya menurun dengan meningkatnya jumlah NaCl. Berat kering tanaman bagian atas dan luas daun tidak berbeda nyata antar perlakuan. Tingginya jumlah NaCl yang diberikan mengurangi kandungan klorofil dalam daun yang sesuai dengan skor gejala kahatnya. Dalam tulisan ini juga dibahas hubungannya dengan akibat-akibat yang mungkin terjadi dalam penerapannya.

**BAON, J.B.**

Mycorrhizal dependency of three shade trees: *Gliricidia maculata* Hbr., *Moghonia macrophylla* (Willd.) O.K. and *Sesbania grandiflora* L. Ketergantungan tiga tanaman penaung pada mikoriza: *Gliricidia maculata* Hbr., *Moghonia macrophylla* (Willd) OK., dan *Sesbania grandiflora* L./Baon, J.B.; Wibawa, A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(1) p. 1-6 3 tables; 17 ref.

COFFEA CANEPHORA; THEOBROMA CACAO; MYCORRHIZAE; SHADE PLANTS; GLIRICIDIA; MAUGHANIA VESTITA; SESBANIA; PHOSPHORUS; SUPERPHOSPHATE; RHIZOBIUM; FERTILIZER APPLICATION; MARGINAL LAND.

Ketergantungan nisbi tanaman penaung kopi dan kakao pada mikoriza telah diteliti dalam suatu percobaan pot. Perlakuan tanaman terdiri atas tiga tanaman penaung: *Gliricidia*, *Moghonia* dan *Sesbania*. Penelitian ini juga melibatkan sembilan kombinasi perlakuan sumber P (TSP dan fosfat alam (FA) dan inokulum (rhizobium dan mikoriza). Pertumbuhan *Gliricidia* dan *Moghonia* sangat tergantung pada mikoriza sedangkan *Sesbania* relatif tidak tergantung. Secara umum ketergantungan nisbi pada mikoriza lebih tinggi pada tanaman yang diberi FA ataupun rhizobium dibandingkan yang diberi TSP atau tanpa inokulasi. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tanaman *Sesbania* tidak memberikan tanggapan yang baik terhadap pemberian pupuk yang mudah maupun yang sulit tersedia. Berdasarkan hasil

penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Sesbania* sesuai digunakan untuk daerah-daerah dengan kondisi tanah yang miskin P.

**BAON, J.B.**

Growth of mycorrhizal cocoa on a red-yellow podzolic soil. Pertumbuhan kakao bermikoriza pada tanah podzolik merah kuning/Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember) Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 9(4) p. 148-154 4 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; MYCORRHIZAE; GROWTH; PODZOLS; GIGASPORA; PHOSPHORUS; SOIL STERILIZATION; STEMS; HEIGHT; LEAVES; ROCK PHOSPHATE; FERTILIZER APPLICATION.

Umumnya tanah-tanah podsolik merah kuning miskin akan penyediaan unsur hara guna mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengaruh inokulasi mikoriza, menggunakan spora *Gigaspora margarita*, terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) pada suatu tanah podzolik merah-kuning asal Kalimantan Selatan telah diteliti dalam sebuah percobaan pot. Rancangan percobaan adalah faktorial 2 (perlakuan mikoriza) x 2 (sterilisasi tanah) x 3 (sumber pupuk P). Pertumbuhan tanaman meningkat dengan nyata melalui inokulasi mikoriza dan pemupukan P. Pada tanah dengan ketersediaan P rendah, inokulasi mikoriza meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk fosfat alam dapat digunakan lebih efektif hanya kalau tanaman kakao bermikoriza. Inokulasi mikoriza tidak memberikan hasil nyata pada pertumbuhan tanaman di tanah tak steril karena adanya jamur mikoriza asli pada tanah tersebut. Populasi spora jamur mikoriza tertinggi diperoleh pada tanah yang dipupuk fosfat alam.

**EFFENDI, S.**

Effect of aeration during fermentation on cocoa bean acidity and formation of volatile fatty acids. Pengaruh aerasi selama fermentasi terhadap keasaman dan pembentukan asam lemak volatil pada biji kakao/Effendi, S.; Tri-Panji (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1994 v. 62(1) p. 11-14 3 ill., 1 table; 13 ref.

COCOA BEANS; VOLATILE FATTY ACIDS; ACIDITY; AERATION; FERMENTATION; TEMPERATURE; BUTYRIC ACID; DURATION; ORGANOLEPTIC ANALYSIS; CONTAINERS.

Usaha untuk mengurangi keasaman biji kakao melalui peningkatan aerasi dengan cara menyisipkan sekat-sekat kayu berongga pada peti fermentasi dapat menurunkan keasaman, namun terdapat kemungkinan terbentuknya asam lemak volatil yang dapat menyebabkan cacat citarasa hambar. Untuk mempelajari lebih lanjut kemungkinan terbentuknya asam lemak volatil rantai pendek, telah dilakukan percobaan fermentasi dengan empat tipe perlakuan yaitu: peti dalam bersekat menggunakan biji kakao asal buah yang disimpan 10 hari (A), peti dalam bersekat menggunakan biji kakao asal buah panen normal (B), peti dalam

tanpa sekat menggunakan biji kakao asal buah panen normal, cara umum dipakai di banyak perkebunan kakao (C), dan peti dangkal menggunakan biji kakao asal panen normal, cara yang digunakan di Kebun Rajamandala (D). Parameter pengamatan terdiri atas suhu fermentasi, kadar total asam, pH, kadar asam butirat, kadar asam isobutirat, dan uji citarasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi biji kakao asal buah yang disimpan 10 hari, menggunakan peti dalam bersekat (A) menyebabkan aerasi dini yang ditandai oleh kenaikan suhu fermentasi yang lebih awal daripada perlakuan lainnya. Setelah fermentasi berlangsung 18 jam, perbedaan suhu mencapai 11 derajat celsius dan setelah fermentasi lima hari, perlakuan A menghasilkan biji kakao dengan pH 5,5, dan kadar total asam di bawah ambang maksimum persyaratan konsumen 15 meq NaOH/100 g biji, sedangkan perlakuan lain menghasilkan kadar total asam melebihi 15 meq/100 g biji. Uji citarasa menunjukkan bahwa aerasi dini yang disebabkan oleh perlakuan A tidak menyebabkan cacat citarasa akibat asam lemak volatil. Setelah fermentasi 5 hari dengan cara A, kadar asam isobutirat dan asam butirat pada biji kakao masing-masing adalah 5,70 dan 4,52 mg/g biji, lebih rendah daripada kadar isobutirat yang menyebabkan rasa cokelat yang hambar yaitu 20 mg/g biji. Disimpulkan bahwa penurunan keasaman biji kakao dengan meningkatkan aerasi tanpa perlakuan penyimpanan buah belum mampu menghasilkan biji kakao dengan kadar total asam yang memenuhi persyaratan konsumen.

#### **GOENADI, D.H.**

Effects of soil clay content and particle size of Morocco phosphate rock on the growth of bulk cocoa seedlings. Pengaruh kadar lempung tanah dan ukuran Butir Fosfat alam Maroko terhadap pertumbuhan Bibit Kakaom Lindak/Goenadi, D.H. Pelita Perkebunan ISSN 0215-0212 1994 v. 10(1), p. 14-20

#### **THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; PHOSPHATE FERTILIZERS; CLAY SOILS; GROWTH**

Diantara berbagai faktor yang mempengaruhi keragaman hasil penelitian tentang penggunaan fosfat alam adalah tekstur tanah dan ukuran butir fosfat alam yang digunakan. Bagaimana juga, pengaruh kombinasi kedua faktor tersebut belum mendapat perhatian yang cukup, khususnya yang menyangkut tanaman yang peka terhadap tanah masam seperti kakao dalam kondisi lingkungan tropik. Suatu percobaan rumah kaca dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 1992 untuk menentukan ukuran partikel optimum fosfat alam yang digunakan dalam pemupukan kakao pada tanah Ultisol dengan kadar lempung yang berbeda. Dengan rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial dan tiga ulangan, percobaan pot terdiri atas tanah dengan empat kadar lempung (7, 22, 38, dan 57%) dan enam kelas ukuran butir fosfat alam Maroko (18-35, 35-50, 50-80, 80-100, 100-150, dan 150-200 mesh) dengan TSP sebagai kontrol. Setelah empat bulan, semaian kakao lindak GC 7 x Sca 12 dipanen untuk ditetapkan berat kering total, serapan hara, dan beberapa sifat kimia tanah. Hasilnya menunjukkan bahwa ukuran fosfat alam menentukan pertumbuhan bibit kakao. Fosfat alam berukuran butir 100-150 mesh menghasilkan berat kering tanaman tinggi daripada yang

dihasilkan oleh ukuran pupuk lainnya. Secara umum, berat kering total optimal dicapai oleh kelas ukuran butir fosfat alam pada kadar lempung antara 22% dan 38%.

#### **HARYATI, T.**

Nutritive value improvement of cocoa shell through bioprocess by some fungi. Peningkatan nilai nutrisi kulit biji coklat melalui bioproses menggunakan beberapa jenis kapang/Haryati, T.; Sutikno, A.I. (Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor). Ilmu dan Peternakan. ISSN 0216-2814 1994 v. 8 (1) p. 34-37 1 ill., 3 tables; 13 ref.

COCOA HUSKS; FUNGI; ENZYMATIC ANALYSIS; FERMENTATION; NUTRITIVE VALUE; AGRICULTURAL WASTES.

Kulit biji coklat adalah limbah industri perkebunan yang mempunyai kandungan protein 9-19% dan serat kasar 13-26%. Penelitian ini dipelajari untuk mengevaluasi pengaruh proses fermentasi aerobik yang diikuti dengan inkubasi enzimatik anaerobik pada kulit biji coklat. Digunakan rancangan faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan fermentasi dan 3 faktor perlakuan enzimatik yaitu : jenis kapang (*Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus* dan *Trichoderma reesei*), pengaruh mineral (tanpa dan dengan mineral), untuk proses enzimatik ditambah perlakuan suhu enzimatik (suhu kamar 28°C dan 40°C). Hasil analisis proses fermentasi menunjukkan bahwa penambahan mineral dan jenis kapang memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai DCBK in vitro, nilai tertinggi didapat pada perlakuan dengan penambahan mineral menggunakan *A. niger*. Pada proses enzimatik perlakuan suhu tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai DCBK, nilai tertinggi didapat pada perlakuan suhu 28 derajat C, dengan penambahan mineral dan jenis kapang *R. oligosporus*. Analisis protein pada perlakuan yang menggunakan penambahan mineral jenis kapang memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai protein, nilai tertinggi didapat pada perlakuan yang menggunakan *A. niger* pada enzimatik 40 derajat C yaitu 12,04%.

#### **HARYONO.**

[Separation of cacao fat by using hydraulic press]. Pemisahan lemak kakao menggunakan alat kempa hidrolis/Haryono (Balai Besar Pengembangan Alsintan, Serpong); Nilasari. Prosiding seminar nasional strategi penelitian dan pengembangan bidang teknik pertanian (Agricultural Engineering) di Indonesia dalam PJP II. Maros, 3-4 Oktober 1994/Prabowo, A.; Supratomo; Lando, T.M.; Anasiru, R.H. (eds.) Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros. Maros: Balittan, 1994 p. 72-76 2 tables; 3 ref.

THEOBROMA CACAO; FRUITS; PLANT FATS; SEPARATING; USES; EQUIPMENT; AGRICULTURAL HYDRAULICS; PRESSURE; PRESSURE EXTRACTION.

Alat kempa hidrolik diuji untuk memisahkan lemak coklat dari bahan tepung coklat. Pengujian dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian Serpong

mulai bulan Juli sampai bulan Agustus 1993. Rancangan acak kelompok digunakan dalam pengujian tersebut dengan tingkat pemanasan dan lama waktu tekan (*pressure time*) masing-masing sebagai faktor. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Tekanan pada bahan diatur tetap konstan yaitu 260 kg/cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua faktor memberikan pengaruh yang nyata terhadap kapasitas pemisahan lemak, namun demikian temperatur pemanasan sangat menentukan dalam proses pemisahan tersebut. Pada kisaran suhu pemanasan antara 33-48°C, maka kisaran kapasitas kerja alat mencapai 8-14%, sedangkan kapasitas kerja alat pada kondisi tanpa pemanasan hanya mencapai 6%.

#### **LISTIYATI, D.**

[Cost structure of cocoa seedling intercropped with coconut in swampy land]. Struktur biaya pembibitan kakao di antara kelapa di lahan pasang surut/Listiyati, D.; Subarna, T.; Pranowo, D. (Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon, Sukabumi). Forum Komunikasi Penelitian Kelapa dan Palma. ISSN 0215-1200 1994 (no. 425) p. 45-49 2 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOS NUCIFERA; SEEDLINGS; INTERCROPPING; SWAMP SOILS; COSTS; SUMATRA.

Suatu studi untuk mengetahui struktur biaya pembibitan kakao sebagai tanaman sela di antara pohon kelapa yang ditanam di lahan pasang surut dilaksanakan di Pulau Rimau Sumatera Selatan selama 1 tahun, dari bulan Maret 1992 sampai dengan Februari 1993. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa biaya satu pohon bibit kakao selektif siap tanam besarnya Rp. 273,52/pohon. Dalam 1 ha areal kelapa diperlukan bibit kakao sebanyak 480 pohon dengan biaya Rp.131.289,60.

#### **PARDEDE, D.**

Study of biology and control of *Pseudodoniella laensis* Miller on cocoa (*Theobroma cacao* L.). Biologi dan pengendalian hama *Pseudodoniella laensis* Miller (Hemiptera : miridae) pada kakao/Pardede, D. (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan). Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit. ISSN 0854-4743 1994 v. 2(1) p. 37-45 4 ill., 3 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; HEMIPTERA; BIOLOGICAL CONTROL; NYMPHS; HELOPELTIS; BOTRYODIPLODIA; FUSARIUM; SUCKING INSECTS; FRUIT DAMAGING INSECTS; STEMS; INTEGRATED CONTROL; PEST CONTROL.

*Pseudodoniella laensis* Miller adalah hama yang paling penting pada kakao di kebun Prafi, Irian Jaya karena hama tersebut mengakibatkan kerusakan berat pada buah kakao, pucuk muda, ranting, cabang dan bahkan batang tanaman kakao. Akibat dan kerusakan berat, banyak pucuk yang mati, buah yang gagal berkembang dan buah yang masak tidak dapat dipanen. Uji efikasi lima jenis insektisida pada *P. laensis* telah dilakukan dan hasilnya menunjukkan bahwa semua insektisida yang diuji mengakibatkan kematian 100% *P. laensis*

pada 72 jam sesudah perlakuan. Berdasarkan hasil uji efikasi tersebut maka disarankan untuk mengendalikan hama *P. laensis* secara kimiawi berdasarkan Sistem Pengamatan Dini, karena musuh alami yang penting belum ditemukan. Pada sistem pengendalian, insektisida digilir berdasarkan bahan aktif yang dikandungnya. Satu jenis insektisida agar digunakan selama enam bulan saja.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Influence of cocoa growing elevation on fat content and fatty acid composition. Pengaruh tinggi tempat penanaman kakao terhadap kadar lemak dan komposisi asam lemak/Prawoto, A.A.; Karneni, I.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(2) p. 65-72 2 ill., 3 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; HIGHLAND; LIPID CONTENT; FATTY ACIDS; MELTING POINT; GAS CHROMATOGRAPHY; ALTITUDE.

Penelitian untuk mengkaji pengaruh tinggi tempat penanaman kakao terhadap kadar lemak serta komposisi asam lemak telah dilaksanakan di perkebunan rakyat di Kabupaten Enrekang (Sulawesi Selatan) dan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember (Jawa Timur). Contoh biji diambil dari tinggi tempat 100 m, 400 m, 550 m, 580 m, 600 m, 800 m, 1.000 m, 1.100 m, dan 1.200 m d.p.l. Sebagai pembanding dianalisis pula dari KP Kaliwining pada 45 m d.p.l. Analisis total lemak menggunakan alat Soxhlet dan komposisi asam lemaknya dengan kromagrafi gas. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar lemak biji kakao berkorelasi positif nyata dengan tinggi tempat ( $r = 0,7915^*$ ), sebaliknya titik cairnya berkorelasi negatif ( $r = -0,4014^*$ ). Kadar lemak biji kakao yang ditanam pada ketinggian tempat 800 - 1000 m d.p.l. dapat mencapai lebih dari 56 % (tertinggi) tetapi pada 45 m d.p.l hanya 47%. Komposisi asam lemak tidak dipengaruhi oleh tinggi tempat penanaman, tetapi perimbangan asam lemaknya dipengaruhi secara nyata. Derajat ketidakjenuhan asam lemak yang disusun oleh C18 : 1, C18 : 2, dan C18 : 3 berkorelasi positif dengan elevasi ( $r = 0,7414^*$ ). Hal itu berarti bahwa biji kakao dari dataran tinggi memiliki nilai lebih karena mengandung asam lemak esensial lebih banyak.

#### **PUJIYANTO.**

Use of liquid waste of monosodium glutamate (MSG) industry as fertilizer for coffee and cocoa seedlings. Pemanfaatan limbah cair industri monosodium glutamat (MSG) untuk pemupukan bibit kopi dan kakao/Pujiyanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 9(4), p. 179-182.

THEOBROMA CACAO; COFFEA; SEEDLINGS; FERTILIZER APPLICATION; MONOSODIUM GLUTAMATE; LIQUID WASTES.

Penelitian tentang pengaruh limbah cair industri monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao telah dilakukan di Rumah Kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Berdasarkan pada hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi 10-20 ml limbah cair/bibit/bulan nyata meningkatkan pertumbuhan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao. Dosis optimum pemupukan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao adalah 10 ml limbah cair/bibit/bulan. Pada dosis N yang sama, pengaruh pemberian limbah cair industri MSG terhadap pertumbuhan bibit kopi maupun bibit kakao adalah sama dengan pengaruh pemberian Urea.

#### **PUJIYANTO.**

Use of liquid waste of monosodium glutamate (MSG) industry as fertilizer for coffee and cocoa seedlings. Pemanfaatan limbah cair industri monosodium glutamat (MSG) untuk pemupukan bibit kopi dan kakao/Pujiyanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 9(4) p. 179-182 1 table; 7 ref.

COFFEA; THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; LIQUID WASTES; GLUTAMIC ACID; NITROGEN FERTILIZERS; UREA; GROWTH; STEMS; DIAMETER; HEIGHT; LEAVES; ROOTS; FERTILIZER APPLICATION.

Penelitian tentang pengaruh limbah cair industri monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao telah dilakukan di Rumah Kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Berdasarkan pada hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi 10-20 ml limbah cair/bibit/bulan nyata meningkatkan pertumbuhan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao. Dosis optimum pemupukan bibit kopi Arabika maupun bibit kakao adalah 10 ml limbah cair/bibit/bulan. Pada dosis N yang sama, pengaruh pemberian limbah cair industri MSG terhadap pertumbuhan bibit kopi maupun bibit kakao adalah sama dengan pengaruh pemberian Urea.

#### **RUBIYO.**

Influence of budstick age on cocoa budding in the nursery. Pengaruh umur entres terhadap hasil okulasi bibit kakao/Rubiyo; Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(3) p. 125-132 2 ill., 5 tables; 8 ref.

THEOBROMA CACAO; BUDDING; AGE; BUDS; ROOTSTOCKS; PLANT NURSERIES; SEEDLINGS; SCIONS; GROWTH; HEIGHT; DIAMETER; CLONING.

Penelitian pengaruh umur entres terhadap okulasi bibit kakao umur 1 dan 3 bulan telah dilakukan di kebun Percobaan Kaliwining, Jember. Entres berwarna coklat (umur ± 16 minggu), hijau kecoklatan (umur ± 8 minggu) dan hijau (umur ± 4 minggu) digunakan sebagai perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa baik pada bibit umur 1 bulan maupun 3 bulan, warna entres tidak berpengaruh nyata terhadap keberhasilan okulasi. Pada bibit umur 3

bulan, ternyata entres berwarna hijau kecoklatan memberikan pertumbuhan tunas terbaik, tetapi hasil okulasi tertinggi (87,71%) dicapai oleh entres berwarna coklat. Pada bibit umur 1 bulan entres berwarna hijau memberikan hasil okulasi tertinggi (83,19%), dan pertumbuhan tunasnya tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Dengan hasil ini terbukti bahwa bibit umur 1 bulan (tinggi  $\pm$  20 cm, diameter hipokotil  $\pm$  3,87 mm dan jumlah daun 5,6 lembar) sudah dapat diokulasi dan mempunyai prospek untuk dipraktekkan. Efisiensi pembibitan kakao klonal diharapkan dapat ditingkatkan dengan metode ini.

#### **SRI-MULATO.**

Multi fans forced convection system in a cocoa platform dryer. Sistem hembusan multi kipas pada pengering biji kakao tipe palung/Sri-Mulato (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(3) p. 100-108 7 ill., 1 table; 8 ref.

COCOA BEANS; DRYERS; FORCED AIR DRYING; QUALITY; CONVECTION;  
ELECTRIC MOTORS; TEMPERATURE; OPERATING COSTS.

Pengering biji kakao tipe palung yang banyak digunakan oleh perkebunan besar umumnya hanya dilengkapi kipas tunggal dengan kapasitas besar. Biaya pengeringan sangat ditentukan oleh konsumsi listrik dan investasi kipas. Suatu usaha telah dilakukan untuk menghemat konsumsi listrik dengan introduksi sistem multi kipas ukuran kecil pada pengering tipe palung. Sebuah model pengering dengan multi kipas telah dipasang dan diuji coba di kebun percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Ruang pengering mempunyai lebar 2,4 m dan panjang 4 m dan terdiri atas 4 buah plenum masing-masing lebar 1 m dan panjang 2,4 m. Setiap plenum dilengkapi dengan sebuah kipas 1/4 PK yang bekerja secara independen. Kapasitas pengering adalah 3 ton biji kakao basah. Dari aspek efektivitas pengeringan, kinerja pengering dengan sistem multi kipas tidak berbeda nyata dengan kinerja pengering dengan kipas tunggal. Konsumsi energi listrik per ton biji kering adalah 20-25 kwh-jam, sedang dengan pengering kipas tunggal mencapai 90-120 kw-jam. Dari aspek investasi, harga beberapa kipas ukuran kecil secara kumulatif masih jauh lebih murah daripada harga satu kipas ukuran besar.

#### **SUDARSANTO.**

Storage effect of cocoa stump with dormant budded bud on its viability and growth. Pengaruh penyimpanan stum okulasi mata tidur bibit kakao terhadap daya hidup dan pertumbuhannya/Sudarsanto; Winarsih, S.; Sikusno (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(2) p. 87-91 3 ill., 2 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; BUDS; STORAGE; STUMPS; DORMANCY; VIABILITY;  
GROWTH; TEMPERATURE; RELATIVE HUMIDITY; ROOTSTOCKS; SPROUTING;  
LEAVES.

Stum okulasi mata tidur merupakan salah satu alternatif bahan tanam kakao yang dapat digunakan. Untuk mengetahui pengaruh pengiriman jarak jauh terhadap persentase daya hidup maka telah dilakukan percobaan penyimpanan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan yaitu kontrol (diperlakukan seperti pada skala praktek), stum okulasi mata tidur tanpa penyimpanan, disimpan selama 3 hari, 6 hari, 9 hari, dan 12 hari. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Masing-masing petak perlakuan terdiri dari 15 stum. Bahan tanam yang digunakan adalah turunan klon GC 7 sebagai batang bawah (rootstocks) dan sebagai mata okulasi diambil dari cabang plagiotrop klon DRC 16. Hasil percobaan menunjukkan bahwa bahan tanaman kakao dapat berupa stum okulasi mata tidur. Stum tersebut, baik disimpan maupun yang langsung ditanam, menunjukkan hasil lebih baik dibanding dengan kontrol. Penyimpanan okulasi mata tidur selama 3 dan 6 hari menunjukkan hasil yang sama dengan stum yang langsung ditanam

#### **SULISTYOWATI, E.**

Development of *Helopeltis* spp. on several pods of cocoa clones and hybrids and its preference, under laboratory condition. Perkembangan dan preferensi *Helopeltis* spp. pada beberapa tongkol klon dan hibrida kakao di laboratorium/Sulistiyowati, E.; Iswanto, A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 9(4), p. 183-189

#### **THEOBROMA CACAO; CLONES; HYBRIDS; HELOPELTIS**

Penelitian untuk mengetahui perkembangan hama penghisap buah, *Helopeltis* spp. pada beberapa tongkol hibrida dan klon kakao telah dilakukan di Laboratorium Entomologi, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian biologi dan perkembangan *Helopeltis* spp. serta uji preferensinya terhadap tongkol beberapa hibrida dan klon kakao. Berdasarkan analisis hasil pengamatan lama stadium nimfa, bobot imago, persentase telur menetas, jumlah tusukan, dan derajad serangan *Helopeltis* spp. disimpulkan bahwa klon-klon ICS 6, Sca 12, dan hibrida GC 7 x ICS 6 kurang optimal untuk perkembangan serangga tersebut dan kurang disukai dibandingkan dengan bahan tanaman lain yang diuji. Akibatnya adalah stadium nimfa yang dipelihara pada klon-klon dan hibrida tersebut cenderung lebih panjang, dan bobot imagonya lebih ringan.

#### **SUPRIADI, H.**

[Water availability and cropping pattern of coconut, cocoa and banana in North Lampung]. Ketersediaan air pada pola usahatani kelapa, kakao dan pisang di perkebunan PT. Arya Dwipantara Lampung Utara/Supriadi, H.; Sudjarmoko, B. (Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon, Sukabumi). Forum Komunikasi Penelitian Kelapa dan Palma. ISSN 0215-1200 1994 (no. 425) p.75-83 1 ill., 1 table; 21 ref.

COCOS NUCIFERA; WATER AVAILABILITY; CROPPING PATTERNS; THEOBROMA CACAO; MUSA (BANANAS); SUMATRA.

Suatu studi untuk mempelajari ketersediaan air untuk tanaman kelapa, kakao, dan pisang dengan metode neraca air lahan dilakukan di Perkebunan PT. Arya Dwipantara Lampung Utara dalam bulan April sampai Nopember 1993. Lokasi percobaan berada di atas permukaan laut dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning. Hasil studi menunjukkan bahwa air yang tersedia bagi pertumbuhan optimum komoditas di atas terjadi dalam sembilan bulan yaitu dari bulan Nopember sampai Juli

**UNADI, A.**

Design and test of cocoa nut oil extractor using hydraulic press. Disain dan testing alat ekstraksi minyak biji kakao dengan pengepres sistem hidraulik/Unadi, A. (Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian, Serpong). Buletin Enjiniring Pertanian. ISSN 0857-7203 1994 v. 1(1) p. 24-29 5 ill., 6 ref.

COCOA BEANS; OILS; HANDLING MACHINERY; DESIGN; EQUIPMENT TESTING; HYDRAULIC SYSTEMS; PROTOTYPES; TEMPERATURE; PRESSURE.

Cacao oil is the one of the high value agricultural commodity (Rp. 7,600,-/kg) produced from primary processed of cacao nut. One of the extraction method is by pressing it above 134 kg/cm<sup>2</sup>. A simple hydraulic pressing equipment has been designed and tested on 1992 at BBP Alsintan, Serpong to extract oil cacao nut. Performance test had been done to find the effects of temperature, time and pressure to the extracted oil. From the test result, the temperature did not give significant effect to the extracted oil, but time (X1) and Pressure (X2) gave significant effect to the oil extracted, given by :  $Y = -24.07 + 0.41 X1 + 7.57 X2$  (R<sup>2</sup>=0.94). Maximum recovery of extracted oil was 41.2% at 132 kg/cm<sup>2</sup> extracted pol was 41.2% at 132 kg/cm<sup>2</sup> extraction pressure and 10 minute pressing time.

**WAROKKA, J.S.**

[Possible extraction of coconut coir and cocoa peels for growth media of *Phytophthora*]. Peluang ekstrak sabut kelapa dan kulit kakao sebagai media tumbuh *Phytophthora*/Warokka, J.S. (Balai Penelitian Kelapa Manado). Buletin Balitka. ISSN 0215-0646 1994 (No. 21) p. 40-47 3 ill., 4 tables; 6 ref.

COCONUTS; COIR; CACAO; PEEL; COCOA HUSKS; AGRICULTURAL WASTES; CULTURE MEDIA; BIOLOGICAL CONTROL; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; PATHOGENS; THIELAVIOPSIS; FRUIT DROPS; POWDERS; GROWTH.

Untuk mempelajari karakteristik, biologi, dan patogenisitas suatu patogen di laboratorium serta kaitannya dengan cara pengendaliannya diperlukan media tumbuh. Media baku yang

ada sekarang harganya sangat mahal, di samping beberapa diantaranya sulit diperoleh di pasaran. Sehubungan dengan itu, telah dilaksanakan penelitian untuk mencari alternatif media buatan bagi pertumbuhan *Phytophthora*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit, Balai Penelitian Kelapa pada bulan Juni 1992, menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas tiga perlakuan media dan diulang tiga kali. Sebagai perlakuan yaitu media Sabut Kelapa Agar (SKA), Kulit Kakao Agar (KKA), dan Corn Meal Agar (CMA) sebagai pembanding. Isolat *P. palmivora* yang digunakan terdiri atas strain penyakit busuk pucuk kelapa (PBP), gugur buah kelapa (PGP) busuk buah kakao (PBBK) dan strain asal tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua strain *P. palmivora* bertumbuh dengan baik pada semua media. Pertumbuhan paling cepat pada media CMA diikuti media KKA dan SKA. Secara konsisten pada ketiga jenis media, strain PBBK dan tanah adalah yang paling cepat pertumbuhannya. Perbedaan kecepatan tumbuh setiap strain pada masing-masing media menunjukkan karakteristik dari strain yang bersangkutan.

#### **WIDIASTUTI, H.**

Nutrient uptake and growth of cocoa fertilized with rock phosphate and inoculated with *Acaulospora delicata* and *Glomus fasciculatum*. Serapan hara dan pertumbuhan bibit kakao hasil pemupukan fosfat alam dan inokulasi *Acaulospora delicata* dan *Glomus fasciculatum*/Widiastuti, H. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor ) ; Baon, J.B. Pelita Perkebunan ISSN 0215-0212 1994 V. 10(3) p. 109-116 3 ill., 2 tables; 15 ref.

THEOBROMA CACAO; NUTRIENT UPTAKE; GROWTH; PODZOLS; ROCK PHOSPHATE; INOCULATION METHODS; ACAULOSPORA; GLOMUS; VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZAE; DIAMETER; CALCIUM FERTILIZERS; MANGANESE; FERTILIZER APPLICATION.

Penelitian pemupukan kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan lima aras fosfat alam pada medium tanah Podsolik asal Sanghyangdamar (Banten) dan diinokulasi dengan *Acaulospora delicata* atau *Glomus fasciculatum* telah dilakukan di rumah kaca guna mengetahui pengaruh spesies jamur mikoriza bervesikel dan arbuskel (VA) terhadap pertumbuhan dan penyerapan hara. Pengaruh nyata inokulasi hanya tampak pada tanah yang tidak diberi fosfat. Terdapat perbedaan yang nyata antar pengaruh inokula terhadap pertumbuhan dan penyerapan hara oleh tanaman. Inokulasi *G. fasciculatum* menghasilkan berat kering tanaman dan diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan *A. delicata*. Serapan P tidak dipengaruhi oleh inokulasi mikoriza sedangkan Ca dan Mn lebih tinggi pada tanaman yang diinokulasi *G. fasciculatum* dibandingkan dengan *A. delicata*. Aras infeksi mikoriza kedua inokula serupa dan tidak ada pengaruh perlakuan P terhadap aras infeksi mikoriza.

#### **WYRIADIPUTRA, S.**

Hot suitability of *Pratylenchus coffeae* on several estate crops and coffee shade trees. Kesesuaian inang nematoda *Pratylenchus coffeae* pada beberapa tanaman perkebunan dan

penaung kopi/Wiryadiputra, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1994 v. 10(1) p. 21-30 4 tables; 14 ref.

COFFEA CANEPHORA; HOSTS; PRATYLENCHUS COFFEAEE; THEOBROMA CACAO; SHADE PLANTS; VARIETIES; METHODS; REPRODUCTION CONTROL; ERYTHRINA; SESBANIA GRANDIFLORA; GLIRICIDIA SEPIUM.

Host suitability and resistance levels of 8 estate crop cultivars and 13 species of coffee shade trees to coffee root-lesion nematode *Pratylenchus coffeae* had been tested in the green house of Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute. The experiment was arranged in completely randomized design with plant species or cultivars as treatment, replicated 4 times and terminated after 9 months. Based on the value of reproduction factor (R) of *P. coffeae* and the decrease of plant growth, *Saccharum officinarum* (sugarcane), *Leucaena leucocephala*, *Crotalaria striata*, *C. retusa*, *C. usaramoensis*, *C. juncea*, *Moghania macrophylla*, *Adenanthera microsperma*, and *Cajanus cajan* (pigeonpea) were not hosts and were resistant to *P. coffeae*. Cocoa (*Theobroma cacao*) and rubber (*Hevea brasiliensis*) were very favourable hosts for *P. coffeae*. Reproduction factor value of *P. coffeae* on these crops ranged from 30 to 600, but only DR2 clone of fine flavour cocoa appeared to be susceptible to *P. coffeae* and the others were tolerant. *Leucaena* resistant to jumping lice (*L. diversifolia* cv. RSB 01) was a poor host for *P. coffeae*. *Tephrosia vogelii*, *Erythrina lithosperma* (dadap), *Sesbania grandiflora*, and *Gliricidia maculata* were very suitable and susceptible hosts to *P. coffeae*.

**BAKRIE, B.**

[Utilization of *Theobroma cacao* pods as energy resource in dairy rations]. Pemanfaatan kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) sebagai hijauan sumber energi dalam ransum sapi potong/Bakrie, B. (Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor); Sitepu, P.; Situmorang, P.; Panggabean, T.; Sirait, C.H. Prosiding seminar nasional sains dan teknologi peternakan: pengolahan dan komunikasi hasil penelitian. Ciawi, 25-26 Jan. 1995/Sutama, I.K.; Haryanto, B.; Sinurat, A.P.; Chaniago, T.D.; Zainuddin, D.(eds.) Balai Penelitian Ternak, Ciawi Bogor. Ciawi, Bogor: BPT, 1995 p. 132-138 1 ill., 3 tables; 10 ref.

CATTLE; THEOBROMA CACAO; PEEL; USES; ENERGY RESOURCES; RATIONS; FEEDING SYSTEMS; FEEDS; FEED INTAKE; PROXIMATE COMPOSITION; FEED CONVERSION EFFICIENCY; NUTRIENT UPTAKE; WEIGHT GAIN.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan kulit buah kakao (KBK) sebanyak 0, 15 dan 30% ke dalam ransum terhadap tingkat penggunaan pakan oleh sapi Peranakan Ongole (PO). Digunakan enam ekor sapi PO jantan dewasa, dengan rata-rata berat badan 395 kg, yang ditempatkan di dalam kandang individu. Sapi dikelompokkan menjadi tiga kelompok dan diberi salah satu dari tiga jenis ransum yang dipersiapkan. Rancangan penelitian adalah pola "*Latin square*" dengan ukuran 3 jenis ransum X 3 periode X 2 ulangan. Setiap periode berlangsung selama lima minggu, yang terdiri dari tiga minggu masa penyesuaian dan dua minggu masa pengukuran. Parameter yang diukur adalah jumlah konsumsi dan tingkat pencernaan pakan. Diperoleh bahwa penambahan KBK dalam ransum tidak mempengaruhi jumlah konsumsi bahan kering (BK) pakan, namun menyebabkan penurunan tingkat pencernaan pakan. Pemberian 15% KBK dalam ransum menyebabkan penurunan tingkat pencernaan BK dari 64,1 menjadi 61,5%, pencernaan protein kasar (PK) dari 66,0 menjadi 62,5% dan pencernaan energi dari 59,2 menjadi 55,4%. Peningkatan jumlah KBK dalam ransum menjadi 30 % tidak menyebabkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) untuk pencernaan BK dan energi dengan pemberian 15%, tetapi tingkat pencernaan PK menurun menjadi hanya 59,3%. Disimpulkan bahwa penambahan KBK dalam ransum dapat dilakukan sampai tingkat 30%, namun penggunaannya harus disertai dengan penyediaan bahan pakan sumber protein yang cukup.

**LUBIS, M.Y.**

[Potential of climate and transmigration land at Lasalimu Buton, Southeast Sulawesi for cashew and cacao planting]. Studi potensi iklim dan tanah lahan usaha II transmigrasi Lasalimu kompleks kabupaten Buton (Sultra) untuk tanaman jambu mente dan kakao/Lubis, M.Y. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor). Prosiding simposium meteorologi pertanian 4: analisis iklim untuk pengembangan agribisnis: buku 2. Yogyakarta,

26-28 Jan 1995/Pawitan, H. [et al.] (eds.) Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia, Bogor. Bogor: PERHIMPI, 1995 p. 386-407 3 ill., 4 tables; 8 ref.

ANACARDIUM OCCIDENTALE; THEOBROMA CACAO; LAND RESOURCES; LAND PRODUCTIVITY; CLIMATIC FACTORS; SULAWESI.

Dalam pembangunan pertanian, keadaan lingkungan khususnya informasi tentang iklim, cuaca, lahan dan tanah, dan hidrologi sangat mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman. Untuk mengetahui apakah tanaman dapat hidup sesuai pada lingkungan tertentu diperlukan informasi iklim yang lebih rinci dari beberapa dekade dengan nilai rata-rata bulanan dengan pola sebarannya sepanjang tahun. Dari analisis unsur-unsur iklim dan tanah lokasi Lahan Usaha II Transmigrasi Lasalimu Komplek, menunjukkan: Curah hujan rata-rata tahunan 1.752 mm, Bulan kering ( $Ch < 60$  mm) = 3-4 bulan; Suhu udara rata-rata =  $26,2^{\circ}\text{C}$  dengan selang antara =  $26,0-27,0^{\circ}\text{C}$ ; Kelembaban udara =  $57,6-75,2\%$ ; Kecepatan angin =  $6,4-10,0$  km/jam; Ketinggian dpl = 15-125 m; Tipe iklim menurut Oldeman: D3; Koppen = Aw; Schmidt dan Fergusson = C. Keadaan fisik tanah bertekstur agak halus dan berdebu pada lahan berombak sampai berbukit, sedang pada lahan dataran dan lembah perbukitan tekstur tanahnya lempung berpasir sampai liat. Drainase menunjukkan kecepatan air menghilang terutama pada aliran permukaan dan gerakan air verkolasi. Keempat jenis tanah mempunyai tingkat kesuburan (NPK), dari sedang tinggi; pH 6,5-7,8. Nilai KTK termasuk kategori sedang sampai tinggi; dan Nilai Kejenuhan Basa sedang sampai tinggi. Berdasarkan informasi iklim dan tanah di atas, dapat ditunjukkan bahwa keterkaitan dan kesesuaian potensi iklim dan tanah tersebut jelas bahwa tanaman jambu mente lebih sesuai dengan persyaratan tumbuhnya untuk dikembangkan pada lokasi tersebut, dibandingkan tanaman kakao. Keadaan curah hujan yang kering selama 3-4 bulan, pada tanaman kakao merupakan faktor pembatas yang nyata terutama pada pembentukan bunga yang berkurang, dimana secara nyata dilapang, selama masa bulan kering tersebut di lokasi studi, tanaman kakao tidak membentuk bunga. Keadaan ini akan mengurangi masa panen mencapai 4-5 bulan, mungkin lebih. Sebaliknya pada pembuahan tanaman jambu mente, bulan-bulan kering tersebut, dapat menjamin panen yang normal dan menguntungkan, sedang peningkatan produktivitas masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan kesuburan tanah. Dengan demikian informasi tersebut, bagi perencana dan pengambil kebijakan, merupakan masukan dalam mengambil keputusan untuk mengembangkan tanaman jambu mente pada lokasi studi dimaksud.

#### **NAPITUPULU, L.A.**

Technical advances in vegetative propagation of cocoa. Kemajuan teknik pembiakan vegetatif pada kakao/Napitupulu, L.A.; Pamin, K. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 10(4) p. 159-164 5 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; VEGETATIVE PROPAGATION; YIELDS; CLONES; HYBRIDS; GRAFTING.

Penggunaan pembiakan vegetatif (klon) pada tanaman kakao masih sangat jarang. Ada beberapa alasan, antara lain masalah teknik dan kurang tersedianya klon yang lebih unggul daripada semaian hibrida, akan tetapi dewasa ini telah ditemukan klon yang unggul. Teknik okulasi tanaman dewasa dengan menggunakan klon unggul menunjukkan adanya peningkatan hasil tanaman yang semula berdayahasil rendah. Teknik sambung-samping (*side-cleft grafting*) untuk tanaman dewasa telah diperoleh dengan hasil yang lebih baik serta lebih mudah dilaksanakan daripada teknik okulasi tanaman dewasa. Hal ini penting dalam rehabilitasi tanaman yang berdayahasil rendah dalam areal yang sudah ada untuk meningkatkan dayahasil dan mutu biji kakao.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Influence of ethephon on flowering and fruiting of cocoa (*Theobroma cacao* L.). Pengaruh ethepon terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)/Prawoto, A.A.; Atmawinata, O. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 11(1) p. 1-21 3 ill., 15 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; ETHEPHON; INDUCED FLOWERING; FRUITING; DEFOLIATION; APPLICATION RATES.

Ethepon dapat mempercepat pemasakan buah, menggugurkan bunga, daun, buah dan membuat tanaman tidak aktif berbunga untuk sementara waktu. Oleh sifatnya itu ethepon dikaji untuk membuat tanaman kakao tidak berbuah agar hama yang menyerang buah (khususnya hama penggerek buah kakao, PBK = *Conopomorpha cramerella* Snell.) dapat dimusnahkan. Eradikasi hama PBK dengan teknik rampasan buah dan sistem pangkasan eradikasi menghadapi kendala sosial ekonomi yang berat, terlebih untuk kakao rakyat. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao telah meneliti alternatifnya dengan penyemprotan ethepon diikuti rampasan buah. Aspek agronomis pemakaian ethepon dilaporkan dalam tulisan ini. Penelitian dilaksanakan di Kebun PT Hasfarm Product pada tanaman umur 10 tahun, jarak tanam 3 x 3 m. Dikaji dua penelitian, pertama penelitian konsentrasi dan frekuensi aplikasi ethepon untuk membuat tanaman tidak berbuah minimum 2 bulan. Konsentrasi yang dikaji adalah 0,125%; 0,250%; 0,375% dan 0,500% (formulasi) dengan sasaran semprotan batang dan semua cabang. Kedua, penelitian aplikasi ethepon dengan konsentrasi 0,25%; 0,50%; 0,75%, dan 1,00% dengan sekali aplikasi dan diikuti rampasan buah, untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penundaan berbuah. Sasaran semprotan adalah batang, percabangan dan daun (tajuk tanaman). Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok, 3 ulangan dengan unit percobaan 8 pohon. Kajian ekonomi juga dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa ethepon dapat melayukan dan mematikan buah, khususnya yang panjangnya < 10 cm dan menunda berbuahnya tanaman kakao. Dengan konsentrasi 0,125% (formulasi) terjadi penundaan berbuah selama 26 hari; 0,250 % selama 30 hari; 0,375 % selama 37 hari; dan 0,500% selama 40 hari. Untuk membuat tanaman tidak berbuah selama minimum 2 bulan, dengan 0,125% formulasi perlu 3 kali aplikasi interval 25 hari, dengan 0,250%, 0,375%, dan 0,500% perlu dua kali aplikasi. Konsentrasi yang aman dianjurkan adalah 0,250% dengan dua kali aplikasi interval 30 hari dan harus diikuti rampasan buah. Penyemprotan ethepon ke tajuk tanaman

menyebabkan bunga dan daun gugur. Sampai konsentrasi 1,00% (formulasi) belum menyebabkan tanaman gundul. Perlakuan ethepon 0,25% sampai dengan 1,00% dengan sasaran tajuk tanaman diikuti rampasan buah, menyebabkan tertundanya pembuahan kakao selama 6 sampai 8 minggu. Penyemprotan ke tajuk tanaman dengan konsentrasi 0,500% diikuti sekali rampasan buah dengan estimasi biaya Rp 150.000,00 per ha mampu memutus rantai pakan PBK selama 90 hari, dan prospektif disarankan untuk menggantikan sistem pangkasan eradikasi PBK.

#### **PUJIYANTO.**

Study on the distribution of feeding roots of cocoa. Kajian sebaran akar rambut tanaman kakao/Pujiyanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 10(4) p. 180-186 3 ill., 8 ref.

THEOBROMA CACAO; ROOTS; BUDDING; SEEDLINGS; FERTILIZERS; PLANTING.

Penelitian tentang sebaran akar rambut tanaman kakao telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, Jember. Jenis tanaman kakao yang diteliti adalah kakao okulasi dan kakao semai. Tipe curah hujan di lokasi penelitian adalah D menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, serta jenis tanah Alfisols (Latosol). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada jarak tanam yang sama, sebaran akar rambut secara lateral antara kakao okulasi dengan kakao semai tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Sebaran akar rambut secara lateral pada tanaman kakao memiliki jarak antara pohon 2 m berbeda sangat nyata dengan tanaman yang mempunyai jarak antar pohon 4 m. Sebaran akar rambut tanaman kakao okulasi secara vertikal tidak berbeda nyata dengan tanaman kakao semai. Penelitian ini memiliki implikasi praktis dalam rangka peningkatan efisiensi pemupukan pada tanaman kakao melalui penempatan yang tepat. Pemberian pupuk pada tanaman kakao okulasi maupun kakao semai disarankan diletakkan sekitar 25% jarak tanam. Hal ini dimaksudkan agar penempatan tersebut tepat pada lokasi yang kepadatan akar rambutnya masih cukup tinggi tetapi tidak terlalu dekat dengan batang tanaman. Jeluk penempatan pupuk disarankan telah melebihi 10 cm agar akar rambut yang terpotong pada waktu pembuatan alur tidak terlalu banyak.

#### **RACHMAT, M.**

[Investment performance in estate subsector]. Keragaan investasi di subsektor perkebunan/Rachmad, M.; Saptana; Hermanto (Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor). Forum Penelitian Agro Ekonomi. ISSN 0216-4361 1995 v. 13(1) p. 1-21 11 tables; 9 ref.

INVESTMENT; AGRICULTURAL DEVELOPMENT; SMALL FARMS; THEOBROMA CACAO; RUBBER CROPS; ELAEIS GUINEENSIS; MARKET SEGMENTATION; NATURAL RESOURCES.

Pembangunan di subsektor perkebunan tidak terlepas dari peran investasi, baik yang bersumber dari pemerintah maupun swasta baik swasta domestik maupun asing. Pemerintah telah merangsang investasi swasta melalui berbagai kebijaksanaan pemerintah khususnya dalam hal kemudahan investasi. Selama periode tahun 1968-1990, perkembangan nilai investasi di subsektor perkebunan yang disetujui oleh pemerintah meningkat dengan laju 17,8% per tahun untuk PMDN dan 9,0% per tahun untuk PMA. Kenaikan cukup besar terjadi pada PMDN sebagai akibat berbagai kemudahan yang diberikan pemerintah. Kegiatan investasi perkebunan menyebar di seluruh propinsi, terbesar berada di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Penyebaran investasi di seluruh wilayah Indonesia menunjukkan berperannya subsektor perkebunan bagi penyebaran pembangunan. Komoditi yang diminati sebagian besar adalah coklat, karet, dan kelapa sawit, baik di bidang budidaya dan atau pengolahannya. Permasalahan umum yang dijumpai dalam menarik minat investasi di perkebunan adalah persaingan dengan sektor lain sejalan dengan sifat investasi di sektor pertanian umumnya memerlukan modal besar, ketergantungan terhadap faktor alam, memerlukan jangka waktu panjang, seringkali berlokasi di daerah terpencil (bukit baru) serta harga produk pertanian yang tergantung kepada harga pasar dunia. Namun demikian investasi di perkebunan masih prospektif dilihat dari segi pasar dan didukung oleh ketersediaan potensi sumberdaya alam serta situasi negara yang stabil. Usaha untuk menarik minat investasi di perkebunan diperlukan penyebarluasan tentang informasi, baik informasi prospek pasar dan potensi daerah serta kemudahan dalam kegiatan investasi.

#### **SRI-SUKAMTO.**

[Possibility of propineb-oxadicyl fungicides to suppress *Phytophthora palmivora* caused fruit root pathogen on cocoa]. Kemungkinan penggunaan fungisida propineb-oksadicyl untuk menekan perkembangan jamur *Phytophthora palmivora* penyebab penyakit busuk buah kakao/Sri-Sukamto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember). Risalah kongres nasional 12 dan seminar ilmiah: perhimpunan fitopatologi Indonesia, buku 2. Yogyakarta, 6-8 Sep 1993/Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Yogyakarta: Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 1995 p. 995-1001 6 tables; 4 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; PATHOGENS; FUNGICIDES.**

A study on the use of propineb oxadicyl to suppress *Phytophthora palmivora*, fruit root pathogen on cacao, was conducted in the Laboratory of Phytopathology, Coffee and Cacao Research Center, Jember, East Java. There were three concentrations tested, cuprooxyde fungicide as standard, and an untreated check. On all the concentration tested, both fungicides were able to control the disease, and the most succesfull was the highest concentration of propineb oxadicyl (0.6%). Compared to the check, the suppression parameter on this concentration were as follows: fungi colony growth, 70.53%; sporangium forming, 45.36%; zoospore budding, 88.75%; spot development on cacao fruit, 66.8%. Field study showed different result; suppression was too small compared to check. The highest was by 0.6 % propineb oxadicyl 37.60% inhibition.

## **SUGIYONO.**

Determination of lime and fertilizer requirements for cocoa based on soil analysis. Penentuan kebutuhan kapur dan pupuk untuk kakao berdasarkan analisis tanah/Sugiyono; Lubis, A.U.; Poeloengan, Z. (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 10(4) p. 165-172

### **THEOBROMA CACAO; SOIL TESTING; LIMING; FERTILIZER APPLICATION**

Kakao peka terhadap kondisi kesuburan tanah yang jelek seperti tanah masam dengan tingkat kejenuhan Al yang tinggi, serta kekahatan dan ketidakseimbangan kation. Sifat kimia ini umumnya menjadi kendala bagi pertumbuhan dan daya hasil pada sebagian besar areal kakao di Sumatera Utara. Analisis tanah digunakan sebagai bahan pertimbangan utama di dalam rekomendasi pemberian kapur dan pupuk untuk kakao. Pemberian kapur dalam bentuk klasit atau dolomit dilakukan untuk meningkatkan daya hasil areal kakao yang mempunyai pH tanah <5.0 dan kejenuhan Al>30%. Dosis kapur yang optimum setara dengan 1,5 x Al tertukarkan. Pemupukan pada tanaman kakao menghasilkan diutamakan untuk perbaikan kesuburan tanah, terutama meningkatkan kadar hara tanah yang cukup dan berimbang. Dosis pupuk ditentukan berdasarkan kadar hara yang tersedia di dalam tanah dan kondisi yang optimum untuk kakao. Perbaikan kadar hara tanah ini dimaksudkan untuk mencapai daya hasil kakao.

## **SULISTYOWATI.**

Effect of temperature and duration of roasting of fine flavor cocoa beans on cocoa butter quality. Pengaruh suhu dan lama penyangraian biji terhadap mutu lemak kakao mulia/Sulistiyowati; Misnawi; Wahyudi, T (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 11(3) p. 190-195

### **COCOA BEANS; FLAVOUR; TEMPERATURE; COCOA BUTTER; QUALITY**

Pengaruh suhu dan lama penyangraian biji terhadap sifat lemak kakao mulia telah diteliti di Laboratorium Pasca Panen Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Penelitian menggunakan biji kakao mulia yang berasal dari PT Perkebunan XXVI. Penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok (RAK) secara faktorial, terdiri atas dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah suhu penyangraian terdiri atas 110°C, 120°C, dan 130°C. Faktor ke dua adalah lama penyangraian terdiri atas 20 menit, 30 menit, 40 menit, dan 50 menit. Tolok ukur pengamatan meliputi titik cair, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod, dan bilangan penyabunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan lama penyangraian biji kakao mulia menurunkan titik cair dan bilangan iod serta meningkatkan kandungan asam lemak bebas dan bilangan peroksida lemak yang dihasilkan. Bilangan penyabunan tidak dipengaruhi oleh kondisi penyangraian biji. Sifat lemak yang dihasilkan dari biji kakao yang disangrai pada suhu sampai 130°C dengan lama sampai 150 menit memenuhi persyaratan standar mutu lemak kakao yang berlaku. Biji kakao yang disangrai

pada suhu 110-130°C selama 20-30 menit menghasilkan lemak dengan karakteristik titik air 33,0-35,7°C, kandungan asam lemak bebas 0,52-68% sebagai asam oleat), bilangan peroksida 1,00-10,32 meq. peroksida/1000 g, bilangan iod 37-40 mg iod yang diserap per 100 g lemak, dan bilangan penyabunan 195,84-196,14 KOH/g lemak.

#### **SUPRIADI.**

Light-inducing sporulation of *Botryodiplodia theobromae* (PAT.) isolated from diseased cashewnut. Rangsangan cahaya terhadap sporulasi *Botryodiplodia theobromae* asal tanaman jambu mente sakit/Supriadi; Adhi, E.M.; Febriyanti, D. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor). Journal of Spice and Medicinal Crops. ISSN 0854-3763 1995 v. 3(2) p. 1-4 1 ill., 1 table; 6 ref.

ANACARDIUM OCCIDENTALE; BOTRYODIPLODIA; SPORULATION; LIGHT; CULTURE MEDIA; AGAR.

Telah dipelajari sinar lampu neon terhadap sporulasi cendawan *Botryodiplodia theobromae* Pat. yang diisolasi dari tanaman jambu mente sakit. Kultur cendawan ditumbuhkan pada medium '*potato dextrose*' agar dengan berbagai dosis, yaitu 1/2, 1/4 dan 1/8 komposisi, pada keadaan inkubasi tanpa cahaya (gelap) dan disinari dengan lampu neon (800 lux). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyinaran merangsang sporulasi *B. theobromae*. Pada medium PDA setengah komposisi atau lebih miskin lagi., piknidia cendawan sudah terlihat satu minggu setelah inkubasi di bawah sinar pada suhu 30°C, sedang kultur cendawan yang diinkubasikan pada keadaan gelap tidak ada yang membentuk piknidia. Ciri-ciri morfologi konidia cendawan menyerupai *B. diplodia* yang dilaporkan dari bercak daun cengekeh, yaitu berbentuk elip, dinding sel tebal, konidia muda bersel satu, tidak berwarna (hyalin), konidia tua bersel dua, berwarna coklat tua, berukuran 23,94 ( $\pm$  2.9) x 12.5 ( $\pm$  0.5) mikron m.

#### **TAHARDI, J.S.**

Cocoa regeneration via somatic embryogenesis. Regenerasi tanaman kakao melalui embriogenesis somatik/Tahardi, J.S.; Mardiana, N. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 1995 v. 63(1), p. 3-7

THEOBROMA CACAO; SOMATIC EMBRYOGENESIS; CLONES; REGENERATION

Sistem regenerasi in vitro tanaman kakao klon DR 1 melalui embriogenesis somatik telah dikembangkan. Kalus embriogenik dibentuk dari mahkota kuncup bunga kakao yang dikulturkan pada media Murashige-Skoog (MS) modifikasi dengan perlakuan 2,4-D 1-2 mg/l dan kinetin 0,10-0,25 mg/l. Setelah dipindahkan dua kali berturut-turut ke media MS tanpa hormon, embrio somatik mulai terbentuk dari kalus nodular dengan frekuensi 1,7-16,8%. Pendewasaan dan perkecambahan embrio diperoleh setelah embrio somatik dipindahkan ke

media setengah MS dan diinkubasikan dalam kondisi terang selama 12 jam per hari. Teknik *in vitro* ini berpotensi untuk diterapkan dalam perbanyakan cepat tanaman kakao.

#### **WIKAN, W.T.**

Performance test of double plenum cocoa dryer with indirect heating. Uji kinerja mesin pengering biji kakao tipe plenum ganda dengan pemanasan tidak langsung/Wikan W.T.; Harjono; Priyatno, A.; Handaka (Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian, Serpong). Buletin Enjiniring Pertanian = Agricultural Engineering Bulletin. ISSN 0857-7203 1995 v. 2(2) p. 22-33 5 ill., 3 tables; 6 ref.

COCOA BEANS; DRYING; DRYERS; EQUIPMENT CHARACTERISTICS; HEAT TREATMENT; MOISTURE CONTENT; HEAT EXCHANGERS; FERMENTATION; AIR TEMPERATURE; COST ANALYSIS.

Testing dan evaluasi dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian, Serpong, Jawa Barat. Panas dari radiator dan gas buang dilewatkan melalui penukar kalor yang dipakai sebagai sumber panas pada mesin pengering biji kakao. 600 kg biji kakao yang telah difermentasi dengan kadar air 57,6% dasar basah dipergunakan pada percobaan ini. Kotak Pengering didisain dengan tipe plenum ganda untuk membuat kadar air yang seragam tanpa pembalikan biji. Rata-rata suhu pengeringan yang dicapai adalah 40,75°C, kecepatan udara panas 4,2 m/detik pada RPM motor penggerak 2200-2300 RPM. Hasil percobaan menunjukkan bahwa laju pengeringan adalah 0,70%/jam. Efisiensi panas yang dihasilkan dari penukar kalor masih dapat ditingkatkan dengan memodifikasi konstruksi "*shell*" dan "*tube*" dari tipe 1-1 ke tipe 1-2 dan menggunakan kapasitas radiator yang lebih besar serta mengurangi laju aliran sirkulasi air pada sistem pendingin. Efisiensi panas penukar kalor adalah 65,56%. Biaya pengeringan Rp 152,25,-/kg biji basah. Biaya ini masih dapat diturunkan dengan memaksimalkan kapasitas kotak pengering hingga 1.500 kg

#### **WINARSIH, S.**

In vitro culture induction of axillary shoots on cocoa. Induksi tunas aksiler pada kakao secara *in vitro*/Winarsih, S; Priyono (Pusat Penelitian Kopi Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 11(3) p. 159-167

THEOBROMA CACAO; IN VITRO CULTURE; SHOOTS; GROWTH

Penelitian induksi tunas aksiler pada kakao secara *in vitro* telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Penambahan NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> dan benzyl-amino-purine (BAP) pada medium berpengaruh menghambat pertumbuhan tunas sedangkan penambahan indole acetic acid (IAA) tidak mempengaruhi pertumbuhan tunas. persentase eksplan yang bertunas, yang ditanam pada medium tanpa NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> sebesar 61,67 dengan persen jumlah tunas tiap eksplan rata-rata 1,29 sedangkan pada medium yang mengandung

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1.200 mg/l persentase eksplan yang bertunas hanya 16,67% dengan jumlah tunas rata-rata 1,00 per eksplan. Penambahan sukrose dan air kelapa pada medium miskin nutrisi tidak mempengaruhi pertumbuhan tunas. Eksplan yang ditanam pada medium yang mengandung sukrose dan air kelapa menghasilkan tunas sebanyak 2,25-3 tunas/eksplan, sedangkan pada medium yang hanya mengandung air kelapa sebanyak 1-2,5 tunas/eksplan.

#### **WINARSIH, S.**

Effect of organic matter and water potential on growth of cocoa. Pengaruh bahan organik dan potensial air terhadap pertumbuhan tanaman kakao/Winarsih, S; Abdoellah, S; Muljanto, D; Soekodarmodjo, S; Maas, A (Universitas Jember, Jember. Fakultas Pertanian). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 11(3), p. 168-180

#### **THEOBROMA CACAO; ORGANIC MATTER; WATER USE; GROWTH; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES**

Sebagai salah satu bahan yang dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia tanah, diduga terdapat nilai kadar bahan organik yang memberikan pertumbuhan paling baik terhadap kakao, demikian pula dengan potensial air yang merupakan nilai ketersediaan air bagi tanaman. Penelitian yang bertujuan untuk mencari kadar bahan organik dan potensial air terbaik bagi pertumbuhan tanaman kakao telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember, Indonesia. Penelitian disusun menurut rancangan split-split plot terdiri atas tiga blok, dengan jenis hibrida kakao sebagai petak utama, dosis bahan organik sebagai anak petak, dan selang waktu pemberian air sebagai anak-anak petak. Hibrida kakao yang digunakan adalah DR 1 x Sca 12 dan ICS 60 x Sca 12. Bahan organik yang digunakan berupa kompos daun *Gliricidia sepium* dengan takaran 0, 10, dan 20% volume; sedangkan perlakuan pemberian air berselang selama 0 hari (disiram setiap hari), 5 hari, 10 hari, dan 15 hari. Setiap kali pemberian air dilakukan hingga mencapai titik kapasitas lapangan. Medium perumbuhan berupa tanah Oxisol dengan kadar bahan organik 2,39% dan tekstur lempung debu (silty clay). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai dengan kadar bahan organik 6,09% pertumbuhan kakao masih bersifat linier positif, sedangkan potensial air optimum terletak dalam kisaran antara -40,50 sampai -52-50 cm Hg. Dalam hal biomassa tajuk, efisiensi penggunaan air, dan kadar klorofil daun, hibrida yang kedua tetuanya berupa kakao lindah lebih unggul dari pada hibrida yang salah satu dari kedua tetuanya berupa kakao mulia. Hingga kadar bahan organik tanah 6,09%, makin tinggi kadar bahan organik tanah makin efisien penggunaan air oleh tanaman kakao. Efisiensi penggunaan air oleh tanaman kakao yang tumbuh pada potensial air lebih besar dari 82,00 cm Hg lebih tinggi daripada jika tumbuh pada potensial air kurang dari -82,00 cm Hg.

#### **WINARSIH, S.**

Studies on the use of banana trees (*Musa* sp.) for coffee and cocoa shading. IV. Effect of phosphorus sources on VA mycorrhizal infection of micropropagated bananas. Kajian

penggunaan pisang (*Musa* sp.) sebagai penaung pada kopi dan kakao IV. Pengaruh sumber fosfor terhadap infeksi jamur mikoriza VA pada planlet pisang secara in vitro/Winarsih, S.; Baon, J.B.; Priyono (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN: 0215-0212 1995 v. 11(1) p. 56-63 2 ill., 2 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; COFFEA; MUSA; SHADING; PHOSPHORUS; VASCULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZAE; IN VITRO CULTURE.

Penelitian pengaruh sumber fosfor terhadap infeksi jamur mikoriza VA pada planlet pisang secara in vitro telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap terdiri atas 6 perlakuan dan 10 ulangan. Medium dasar yang digunakan adalah medium yang sesuai untuk pertumbuhan planlet pisang. Perlakuan berupa sumber P anorganik ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) dan organik (Ca-phytate) yaitu  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  85 dan 170 mg/l, Ca-phytate 75 dan 150 g/l,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + Ca-phytate (85+75) mg/l, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada medium yang mengandung sumber fosfor organik (Ca-phytate) 75 mg/l terdapat infeksi mikoriza dengan frekuensi sedang dan pada medium yang mengandung sumber fosfor anorganik ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) 170 mg/l tingkat infeksinya rendah. Pada planlet yang terinfeksi jamur mikoriza, panjang tunas dan bobot basah tunas yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan kontrol, akan tetapi bobot basah akar tidak berbeda.

#### YUSIANTO.

Quality assessment of bulk cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) processed by different fermentation treatments. Analisis mutu kakao lindak (*Theobroma cacao* L.) pada beberapa perlakuan fermentasi/Yusianto; Sumartono, B.; Wahyudi, T. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1995 v. 11(1) p. 45-55 2 ill.; 3 tables; 23 ref.

THEOBROMA CACAO; FERMENTATION; ANALYTICAL METHODS; QUALITY; SEEDS.

Percobaan pengaruh fermentasi terhadap mutu kakao lindak (*Theobroma cacao* L.) telah dilakukan di Kebun Kotta Blater PT Perkebunan XXIII, Jember, Jawa Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan perlakuan kombinasi antara lama fermentasi dan frekuensi pengadukan dengan sembilan ulangan. Lama fermentasi 0-6 hari. Pengadukan dilakukan setiap hari, dan sekali selama fermentasi yang dilakukan pada hari kedua. Fermentasi dilakukan pada peti dengan panjang 32 cm, lebar 32 cm, tinggi 50 cm, yang berkapasitas 40 kg biji kakao basah. Biji hasil fermentasi dikeringkan dengan penjemuran pada nyiru. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh terhadap suhu fermentasi, bobot biji, bobot biji hasil pengeringan (rendemen), kenampakan fisik, warna keping biji, indeks fermentasi, kadar kulit, pH, dan kadar lemak relatif. Lama fermentasi untuk menghasilkan biji kakao bermutu baik adalah 3-5 hari. Selisih

rendemen antara biji yang tidak difermentasi dan yang difermentasi adalah 1,27-3,83% atau setara dengan penurunan bobot biji kering 3,10-9,44%.

**ZAINUDDIN, D.**

[Effect of theobromine alkaloid (3,7 dimethyl xanthine) of cacao shell (*Theobroma cacao* L.) on growth mortality and cellular damages of thyroid, kidneys and liver of broilers]. Pengaruh senyawa alkaloid theobromine (3,7 dimethyl xanthine) dari kulit biji kakao terhadap pertumbuhan, tingkat mortalitas dan kerusakan sel organ thyroid, ginjal, dan hati ayam broiler/Zainuddin, D.; Hernomoadi (Balai Penelitian Ternak-Ciawi, Bogor). Prosiding seminar nasional teknologi veteriner untuk meningkatkan kesehatan hewan dan pengamanan bahan pangan asal ternak. Bogor, 22-24 Mar 1994/Balai Penelitian Veteriner, Bogor. Bogor: Balitvet, 1995 p. 357-3360

BROILER CHICKENS; THEOBROMINE; GROWTH; MORTALITY; THEOBROMA CACAO; ENDOCRINE DISEASES; THYROID GLAND.

Meskipun kandungan nutrisi kulit biji kakao (*Theobroma cacao*, L) cukup tinggi, sisa industri pengolahan kakao mengandung pula senyawa alkaloid theobromin (3,7 dimethyl xanthine). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kandungan senyawa theobromin dalam ransum ayam pedaging (broiler) terhadap pertumbuhan, tingkat mortalitas dan perubahan sel-sel kelenjar thyroid, ginjal dan hati. Tiga perlakuan ransum terdiri dari: R1=tanpa kulit biji kakao, R2=10% kulit biji kakao (0,18-0,21% theobromin), dan R3=20% kulit biji kakao (0,36-0,42% theobromin) diberikan kepada empat ekor setiap kelompok yang dipilih secara acak dengan tiga ulangan dan ayam dipelihara di dalam kandang berkawat. Data dianalisa dengan rancangan acak lengkap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan theobromin di dalam ransum maka semakin menurun bobot badan ayam ( $P < 0,05$ ) dan semakin meningkat angka kematian. Kelompok ayam dengan ransum R3 menunjukkan angka kematian paling tinggi (37,5%) dan pada pemeriksaan histopatologi terlihat endapan serabut protein non-seluler pada sinusoid hati dan glomerulus ginjal

**ZAINUDDIN, D.**

[Nutrition availability of cacao bean shell and its uses as feedstuff of broiler chicken]. Ketersediaan nutrisi kulit biji kakao dan pemanfaatannya sebagai bahan pakan ayam pedaging/Zainuddin, D. (Balai Penelitian ternak Ciawi, Bogor); KOMPIANG, I.P.; SUPRIYATI. Prosiding seminar nasional sains dan teknologi peternakan: pengolahan dan komunikasi hasil penelitian. Ciawi, 25-26 Jan 1995/Sutama, I.K.; Haryanto, B.; Sinurat, A.P.; Chaniago, T.D.; Zainuddin, D.(eds.) Balai Penelitian Ternak, Ciawi Bogor. Ciawi, Bogor: BPT, 1995 p. 249-253 3 tables; 12 ref.

BROILER CHICKENS; COCOA BEANS; PEEL; NUTRITIVE VALUE; ANIMAL FEEDING; FEED CONVERSION EFFICIENCY; WEIGHT GAIN.

Di Indonesia pemanfaatan limbah kakao (kulit biji kakao) khususnya untuk pakan ternak unggas belum optimal dan belum banyak dipublikasi. Tujuan penelitian ini memperoleh informasi kualitas kulit biji kakao dan seberapa jauh dapat digunakan sebagai bahan pakan ayam tanpa mengganggu kinerja ayam pedaging. Pada penelitian ini digunakan 150 ekor anak ayam pedaging ("*unsexed*") yang diberi 5 perlakuan dibedakan berdasarkan konsentrasi kulit biji kakao dalam pakan yaitu 0%, 2,5%; 5,0%; 7,5% dan 10% selama 6 minggu. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan masing-masing berisi 6 ekor anak ayam. Pakan disusun iso-protein dan iso-kalori. Data dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap dan nilai rata-rata perlakuan dianalisis dengan uji Beda Nyata Terkecil (LSD). Hasil yang diperoleh bahwa kulit biji kakao merupakan sumber energi dan protein yang cukup baik, protein kasar (16,5 - 17,5)%, energi metabolis 2400 kkal/kg, lemak 4,6%, kalsium 0,61% dan fosfor 0,06%. Ayam pedaging yang diberi kulit biji kakao sampai 7,5% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konversi pakan, sedangkan pemberian 10% kulit biji kakao dalam pakan memperlihatkan bobot badan yang terendah dan kurang efisien dalam penggunaan pakan dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi persentase bobot karkas tidak terlihat perbedaan yang mencolok diantara perlakuan.

**ABDOELLAH, S.**

Response of bulk cocoa seedlings to available soil moisture. Tanggapan bibit kakao lindak terhadap lengas tanah tersedia/Abdoellah, S.; Sudarsianto; Sikusno (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN. 0215-0212 1996 v. 12(3) p. 127-136 6 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; SOIL WATER CONTENT; DROUGHT RESISTANCE; VARIETY TRIALS; HETEROSIS; WATER BALANCE.

Sampai saat ini masih sedikit penelitian kakao yang ditujukan untuk menghasilkan bahan tanam dengan toleransi tinggi terhadap kekeringan. Guna mengimbangi kekurangan tersebut perlu dilaksanakan pengujian toleransi atas bahan tanam kakao yang ada terhadap kekeringan. Penelitian yang melibatkan tujuh bahan tanam telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao untuk mengetahui toleransinya terhadap perubahan persentase lengas tanah tersedia. Perlakuan disusun secara faktorial, dengan faktor bahan tanam dan persentase kadar lengas tersedia. Faktor bahan tanam terdiri atas tujuh aras, yaitu bahan tanam dengan induk UIT 1, GC 7, Amelonado, Sca 6, Sca 12, ICS 6 dan ICS 60. Faktor persentase kadar lengas tersedia terdiri atas 100, 75, 50 dan 25. Pengamatan dilakukan terhadap enam tolok ukur, dan data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varians, uji Tukey dan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kegigasannya, tujuh bahan tanam yang diuji dapat dikelompokkan menjadi tiga. Kelompok dengan kegigasan tinggi terdiri atas ICS 60, UIT 1 dan GC 7; kelompok dengan kegigasan sedang beranggotakan Amelonado, Sca 12 dan ICS 6; sedangkan kelompok dengan kegigasan rendah hanya Sca 6. Bobot kering tanaman dan defisit kejenuhan air merupakan tolok ukur yang baik untuk mengetahui toleransi tanaman kakao terhadap kadar lengas tanah. Berdasarkan toleransinya terhadap kadar lengas tanah rendah, tujuh bahan tanam yang diuji dapat dikelompokkan menjadi tiga. Kelompok dengan toleransi tinggi terdiri atas Sca 6 dan Amelonado; kelompok dengan toleransi sedang beranggotakan Sca 12, GC 7 dan ICS 6; sedangkan kelompok dengan toleransi rendah adalah ICS 60 dan UIT 1.

**KRISTINA.**

Growth media for Chrysanthemum using compost of live agricultural product wastes. Media tanam krisan dengan kompos dari lima macam limbah pertanian/Dwiatmini, K.; Sutater, T.; Goenadi, D.H. Jurnal Hortikultura. ISSN 0853-7097 1996 v. 5(5) p. 99-105 1 ill., 3 tables; 11 ref.

CHRYSANTHEMUM; CULTURE MEDIA; COMPOSTS; COCOA HUSKS; ORGANIC FERTILIZERS; RICE HUSKS; BAGASSE; WASTE UTILIZATION.

Beberapa jenis kombinasi kompos tandan kosong kelapa sawit, bagas tebu, kulit buah kakao, dan sekam padi sebagai media pertumbuhan krisan telah dipelajari dengan tujuan untuk mendapatkan media organik alternatif untuk tanaman krisan. Sifat fisik media antara lain kerapatan lindak, porositas total, pori memegang air, pori terisi udara, dan nisbah C/N ditetapkan untuk menilai potensinya sebagai media tanam krisan. Penelitian dilaksanakan di kebun Cilember, Bogor yang terletak pada ketinggian 800 m dpl, dari bulan September 1994 sampai bulan Februari 1995. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan media dan 4 ulangan. Jenis tanaman krisan yang digunakan adalah kultivar Regal Time. Hasilnya menunjukkan bahwa dari sifat fisik dan nisbah C/N, media organik dari kompos tandan kosong kelapa sawit, bagas tebu, dan kulit buah kakao, serta sekam padi memenuhi persyaratan sebagai media tanam krisan. Jenis kompos dan kombinasinya tidak berpengaruh terhadap jumlah bunga dan bobot kering tanaman. Penerapan teknologi ini menguntungkan karena menggunakan media organik yang murah untuk tanaman krisan.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Effect of formation pruning of fan branch cocoa cuttings on growth and pod yield. Pengaruh pangkasan bentuk tanaman kakao asal setek cabang plagiotrop terhadap pertumbuhan dan hasil buah/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 12(3) p. 119-126

#### **THEOBROMA CACAO; CUTTINGS; PRUNING; GROWTH; YIELDS**

Penelitian untuk mengetahui pengaruh cara pangkasan bentuk tanaman kakao asal setek dari cabang plagiotrop terhadap pertumbuhan dan hasil buah telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, 45 m dpl., tipe curah hujan C (Schmidt Ferguson). Dikaji lima perlakuan berupa jumlah cabang primer yang dipelihara sejak awal dan tumbuh pada jarak 0-20 cm dari permukaan tanah, yaitu 1, 2, 3, 4 cabang dan kontrol. Sebagai kontrol berupa tanaman yang dipangkas setelah berumur satu tahun di kebun dengan menyisakan semua cabang yang sudutnya > 80 derajat dari permukaan tanah. Pangkasan bentuk berikutnya dilakukan dengan membuang semua cabang sekunder yang tumbuh pada jarak 0-60 cm dari pangkal percabangan. Penelitian disusun menurut rancangan acak kelompok, diulang enam kali. Dikaji dua klon yaitu DR 2 mewakili kakao mulia dan Sca 6 mewakili kakao lindak. Tiap klon ditanam dalam satu hamparan tetapi bloknya terpisah dan data pengamatan dianalisis secara terpisah pula. Jarak tanam kakao 4 m x 2 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan satu cabang primer sejak awal menyebabkan tanaman condong (sudut < 60 derajat) dan perkembangan luas tajuknya lambat. Perlakuan pemangkasan tidak berpengaruh pada ukuran lilit cabang primer dan indeks luas daun (ILD), tetapi berpengaruh terhadap hasil buah. Pangkasan bentuk yang tepat untuk kakao lindak maupun mulia asal setek cabang plagiotrop adalah dengan memelihara 3-4 cabang primer atau tanaman dipangkas setelah berumur satu tahun di kebun ketika tajuknya sudah rimbun. Sca 6 tumbuh gigas tetapi hasil buah sampai umur lima tahun lebih rendah daripada klon DR 2.

**PRAWOTO, A.A.**

Growth and yield of upland rice and cocoa on cocoa area pruned by pruning system for eradication (PSE). Pertumbuhan dan hasil padi gogo serta kakao pada areal kakao yang dipangkas dengan sistem pangkasan eradikasi (SPE)/Prawoto, A.A.; Atmawinata, O. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 12(1) p. 61-72 3 ill., 4 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; UPLAND RICE; FARMING SYSTEMS; PRUNING;  
GLIRICIDIA; LEPTOCORISA.

Penelitian pertumbuhan dan hasil padi gogo serta kakao pada areal kakao yang dipangkas dengan Sistem Pangkasan Eradikasi (SPE) telah dilakukan di KP Kaliwining, pada ketinggian tempat 45 m dpl. dan tipe curah hujan D (Schmidt dan Ferguson). Dikaji empat varietas padi gogo yang toleran terhadap naungan dan kekeringan yaitu Way Rarem, Gajah Mungkur, Jatiluhur, dan Kalimutu. Bahan tanam kakao yang dipangkas adalah kakao lindak berumur 10 tahun, jarak tanam 3 m x 3 m. Tajuk pohon penayang Gliricidia sp. juga dipangkas bersih pada ketinggian 1 m di atas tajuk kakao. Penelitian dilaksanakan pada awal musim hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman padi sangat baik tetapi hasil gabah lebih rendah dari potensinya karena terserang hama penggerek batang dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*). Hasil gabah kering panen tertinggi dicapai oleh varietas Gajah Mungkur yaitu setara dengan 1.085 kg/ha. Penanaman padi gogo meningkatkan kesuburan tanah. Pada umur tiga bulan 13,5% populasi tanaman kakao membentuk buah dengan 5,6 pentil/tanaman. Ukuran panjang pentil masih kurang dari 3 cm. Jumlah tanaman kakao yang mati sebanyak 0,61%. Adanya hasil padi gogo dapat mengganti sebagian kehilangan hasil buah kakao, dan pola tanam ini menekan biaya pengendalian gulma, sehingga dapat mengurangi kelemahan metode SPE untuk hama penggerek buah kakao (PBK).

**SULISTYOWATI, E.**

Effectiveness of several insecticides for controlling cocoa pod borer, *Conopomorpha cramerella* (Snell.). Keefektifan beberapa jenis insektisida terhadap hama penggerek buah kakao, *Conopomorpha cramerella* (Snell.)/Sulistiyowati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Wardani, S.; Wiryadiputra, S.; Winarno, H.; Atmawinata, O. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 11(2) p. 90-105 1 ill., 3 tables; 16 ref. Appendices

THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; INSECT CONTROL;  
INSECTICIDES.

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan beberapa jenis insektisida terhadap hama penggerek buah kakao (PBK) telah dilaksanakan di Kalimantan Timur mulai bulan Februari sampai dengan Juni 1995. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima kali penyemprotan dengan interval 10 hari terhadap buah kakao berukuran panjang 8-10 cm, dapat menurunkan persentase buah terserang, dan persentase kehilangan hasil. Urutan

keefektifan mulai dari yang tertinggi berturut-turut adalah insektisida yang mengandung bahan aktif Deltametrin, Betasiflutrin, Sihalotrin, dan Esfenvalerat. Insektisida yang berbahan aktif Propoxur dan Sihalotrin dengan konsentrasi formulasi 0,03%, serta Esfenvalerat dengan konsentrasi formulasi 0,05% kurang efektif dalam menekan serangan hama PBK. Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa kisaran dosis optimum insektisida Sihalotrin pada seluruh kisaran harga biji kakao, harga insektisida, dan produktivitas kakao adalah 0,95-1,09 l/ha/th dengan asumsi rotasi aplikasi adalah 10 kali per tahun. Pada kisaran dosis tersebut, insektisida Sihalotrin mampu menekan kehilangan hasil hingga 6,5-7,0% per tahun. Kisaran dosis optimum insektisida Deltametrin adalah 0,94-1,07 l/ha/th dengan penekanan kehilangan hasil hingga 8,5-8,9%. Insektisida Betasiflutrin mampu menekan kehilangan hasil hingga 3,8-4,6% dengan dosis optimum 1,41-1,71 l/ha/th. Esfenvalerat mampu menekan kehilangan hasil hingga 6,1-7,3% dengan dosis 1,30-1,61 l/ha/th, sedangkan insektisida Propoxur mampu menekan kehilangan hasil biji kakao hingga 9,8-14,6% dengan dosis optimum 1,29-3,19 l/ha/th.

#### **SULISTYOWATI, E.**

Inventory of natural enemies of cocoa pod borer (CPB), *Conopomorpha cramerella* (Snell.) in Maluku. Inventarisasi musuh alami hama penggerek buah kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella* Snell. di Provinsi Maluku/Sulistiyowati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Junianto, Y.D. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 11(2) p. 76-89 2 ill., 3 tables; 25 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; BIOLOGICAL CONTROL; PREDATORS; PARASITES; ENTOMOGENOUS FUNGI.**

Inventarisasi dan identifikasi musuh alami hama penggerek buah kakao (PBK) telah dilaksanakan di Kabupaten Maluku Utara dan Halmahera Tengah. Penelitian dilakukan dengan metode survei, yaitu dengan mengambil contoh telur, prepupa, dan pupa di pertanaman kakao, kemudian dipisahkan stadium yang terparasit. Serangga parasit yang muncul diawetkan dan dikirim ke CAB International of Entomology London untuk diidentifikasi, sedangkan jamur yang berasosiasi dengan pupa PBK diisolasi pada medium PDA di Laboratorium Penyakit Tanaman, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, kemudian dilakukan determinasi. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa persentase telur PBK yang terparasit berkisar antara 12,00-40,06% dan pupa PBK yang terinfeksi jamur berkisar antara 0-16,67%. Berdasarkan determinasi dan identifikasi terhadap serangga dan jamur yang menginfeksi hama PBK diperoleh beberapa jenis musuh alami, yaitu parasitoid telur, Trichogrammatoidea spp (Hymenoptera : Trichogrammatidae), predator larva dan pupa PBK, yaitu semut merah (Hymenoptera : Formicidae), predator pupa cecopet (Dermaptera), serta parasit pupa Goryphus spp. (Hymenoptera : Ichneumonidae) dan serangga dari suku Braconidae (Hymenoptera). Selain itu juga ditemukan musuh alami baru berupa enam jenis jamur entomopatogen yang menginfeksi pupa PBK, yaitu *Beauveria bassiana*, *Acrostalagmus* sp., *Penicillium* sp., *Verticillium* sp., *Fusarium* sp., dan *Spicaria* sp.

### **TORUAN-MATHIUS, N.**

Effect of packaging and storage conditions on leaf DNA of estate crops for RAPD analysis. Pengaruh pengemasan dan penyimpanan terhadap DNA daun tanaman perkebunan untuk analisis RAPD/Toruan-Mathius, N. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor); Hutabarat, T.; Titis-Sundari. Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 1996 v. 64(1) p. 3-12 4 ill., 12 ref.

COFFEA ARABICA; ELAEIS GUINEENSIS; HEVEA BRASILIENSIS; THEOBROMA CACAO; LEAVES; DNA; RESTRICTION ENZYMES; BIOTECHNOLOGY; BIOCHEMISTRY; PACKAGING; STORAGE; PCR.

Fresh or frozen tissue is usually used as a source of DNA for PCR and DNA analysis. However, this is not convenient for large-scale field experiments especially for estate crops, being limited in practical applications by cost and ease of sample preparation. Besides, endonuclease enzymes, carbohydrate and polyphenol contaminants caused failure to obtain DNA. This study was intended to investigate the methods suitable for the packaging and storage of young leaves of several estate crops prior to extraction of DNA for RAPD or PCR analysis. Young leaves of coffee (Arabica-Kartika 1 Robusta-BP 358 clones), rubber (GT 1 PR 300 clones), cocoa (DR1 GC 7 X Sca 12 hybrid) and oil palm (Sw1 Sw2) were collected from the field. Leaf samples were placed in plastic bags with silica gel subjected to room temperature, 4 deg C with and without silica gel, 20 deg C without silica gel, and leaves dipped in extract buffer solution at room temperature for 0, 2, 4, 6 and 8 days. DNA was extracted from the leaves using CTAB-based buffer. The effects of packaging and storage conditions on DNA concentration and quality were analysed using UV spectrophotometer, agarose electrophoresis and the DNA digested with EcoR1. RAPD was generated by 45 thermal cycles of PCR with random primer abi-11721. The results showed that 2 days of storage, all treatment of coffee, oil palm, rubber and cocoa gave good amplification of DNA. However, after 8 days of storage only leaves dipped in buffer extract solution gave good result for DNA of all plants were tested. Besides this treatment, for rubber and oil palm leaves stored in plastic bag with silica gel at room temperature, with or without silica gel at 4°C, and without silica gel at -20°C were also suitable for keeping DNA in good quality for RAPD analysis. The simple approach developed in this study has many practical advantages for packaging and storage of plant tissues of estate crops for RAPD or PCR analysis.

### **WIRYADIPUTRA, S.**

Cocoa pod borer - the main constraint of cocoa industry in Indonesia and its management. Hama penggerek buah kakao - kendala utama industri kakao Indonesia dan saran pengelolaannya/Wiryadiputra, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia = Indonesian Journal of Plant Protection. ISSN 0853-7376 1996 v. 2(1) p. 16-23 26 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED DAMAGING INSECTS; INTEGRATED CONTROL;  
SULAWESI.

Ledakan hama penggerek buah kakao telah terjadi di Sulawesi Tengah dan provinsi-provinsi lain di Indonesia sejak tahun 1991. Penyebab terjadinya eksplosif hama tersebut belum diketahui secara pasti, namun demikian diduga berkaitan dengan perluasan tanaman kakao secara besar-besaran di Indonesia dalam dua dekade terakhir. Sampai dengan bulan Desember 1995 hama penggerek buah kakao telah menginfeksi pada 11 provinsi termasuk pusat-pusat produksi kakao di Indonesia. Total areal terserang diperkirakan kurang lebih 40.000 ha. Aspek bioekologi dan pengelolaan hama telah diulas dari berbagai literatur terbaru. Diharapkan informasi tersebut bermanfaat dalam menyusun strategi pengendalian hama di Indonesia. Beberapa teknik pengendalian dapat diadopsi secara langsung untuk menangani hama ini terutama dalam periode jangka pendek.

**WIRYADIPUTRA, S.**

Studies on the use of banana trees (*Musa* sp.) for coffee and cocoa shading. 5. Development of *Pratylenchus coffeae* on some banana cultivars derived from tissue culture. Kajian penggunaan pisang (*Musa* sp) sebagai penabung pada kopi dan kakao. 5. Perkembangan *Pratylenchus coffeae* pada beberapa kultivar pisang asal kultur jaringan/Wiryadiputra, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Priyono. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 11(2) p. 132-139 3 tables; 13 ref.

COFFEEA; THEOBROMA CACAO; MUSA (BANANAS); PRATYLENCHUS COFFEEAE;  
POPULATION DYNAMICS; HOSTS; REPRODUCTION.

Percobaan untuk mengetahui perkembangan populasi nematoda *Pratylenchus coffeae*, suatu jenis nematoda parasit kopi yang berbahaya, pada beberapa kultivar pisang asal kultur jaringan telah dilaksanakan di Laboratorium Nematologi, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao selama 8 bulan. Percobaan terdiri atas 6 perlakuan kultivar pisang, dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Di antara kultivar pisang yang diuji, *Musa* AAA kultivar Giant Cavendish (GC) paling sedikit mengandung *P. coffeae* pada akhir percobaan, sedangkan pisang Barangan mengandung *P. coffeae* paling tinggi sehingga merupakan kultivar yang paling sesuai bagi perkembangan nematoda. Nilai faktor reproduksi (R) *P. coffeae* pada kedua kultivar pisang tersebut masing-masing 3,44 dan 42,10. Hasil pengamatan populasi *P. coffeae* pada tanaman pisang Giant Cavendish di lapangan menunjukkan bahwa kultivar tersebut merupakan inang yang kurang sesuai bagi *P. coffea*. Dari hasil percobaan ini disarankan untuk tidak menggunakan pisang Barangan sebagai penabung tanaman kopi atau sebagai tanaman sela dengan kopi pada areal yang terserang nematoda *P. coffeae*.

## YUSIANTO.

Flavor profile of dried cocoa beans processed by different fermentation treatments. Pola citarasa biji kakao dari beberapa perlakuan fermentasi/Yusianto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Wahyudi, T.; Sumartono, B. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1996 v. 11(2) p. 117-131 7 ill., 1 table; 14 ref.

## COCOA BEANS; FERMENTATION; FLAVOUR.

Percobaan pengaruh metode fermentasi terhadap pola citarasa biji kakao lindak (*Theobroma cacao* L.) telah dilakukan di Kebun Kotta Blater PT Perkebunan XXIII, Jember, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok, 9 ulangan, dengan faktor tunggal metode fermentasi, yaitu kombinasi antara lama fermentasi dan frekuensi pengadukan. Lama fermentasi dipilih 0 hari sampai 6 hari, sedangkan frekuensi pengadukan satu kali setiap hari dan satu kali pada hari kedua. Peti fermentasi berdimensi panjang 32 cm, lebar 32 cm, tinggi 50 cm dan berkapasitas 40 kg biji kakao basah. Biji hasil fermentasi dikeringkan dengan penjemuran pada nyiru. Analisis aroma dan citarasa dilakukan di Perusahaan Cokelat Cadbury Ltd. Bournville, Birmingham, Inggris. Sebagai pembanding adalah biji kakao hasil pengolahan konvensional. Hasil percobaan menunjukkan bahwa : 1) Biji kakao yang tidak difermentasi kurang menghasilkan citarasa chocolate, dan mempunyai cacat citarasa bitter, astringent dan nutty yang tinggi. 2) Fermentasi selama 1-2 hari menghasilkan biji kakao yang mempunyai citarasa chocolate dan sweet tinggi, tetapi disertai citarasa bitter, dan astringent yang tinggi. 3) Fermentasi selama 3-4 hari menghasilkan biji kakao yang mempunyai citarasa chocolate dan sweet tinggi, tetapi disertai citarasa acid, citrus, dan brown fruit yang tinggi. 4) Fermentasi selama 5-6 hari menghasilkan biji kakao yang mempunyai citarasa chocolate dan sweet, tetapi disertai cacat citarasa hammy, mouldy, musty, dan earthy yang tinggi. 5) Proses fermentasi konvensional dengan pengeringan suhu tinggi menghasilkan biji bercitarasa chocolate rendah disertai cacat citarasa acid, citrus, brown fruit, smoky, bitter, hammy, astringent, musty, sooty, rubbery dan mouldy.

1997

**BAHTIAR.**

[Identification and development program for estate crops in the province of Irian Jaya]. Identifikasi dan program pengembangan tanaman perkebunan di Propinsi Irian Jaya/Bahtiar; Sarasutha, I G.P.; Noor, M.N.; Nadjamuddin, A.; Djamaluddin S. Hasil-hasil penelitian sistem usahatani di Irian Jaya/Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Bogor: Puslitbangtan, 1997 p. 116-141 18 tables; 27 ref.

INDUSTRIAL CROPS; DEVELOPMENT PROJECTS; IRIAN JAYA; THEOBROMA CACAO; COFFEA; ANACARDIUM OCCIDENTALE; LAND SUITABILITY; WEEDING.

Identifikasi dan program pengembangan tanaman perkebunan di Propinsi Irian Jaya dilakukan pada tiga Kabupaten dengan penekanan komoditi dan suku dominan yaitu: Merauke (jambu mente/suku Marind), Manokwari (kakao/suku Hattam) dan Jayawijaya (kopi/suku Dani). Pengembangan ketiga komoditi tersebut pada masing-masing Kabupaten masih jauh dari yang diharapkan. Komoditi jambu mente di Merauke pertumbuhannya terhambat karena kurang pemeliharaan. Tanaman tidak nampak dari jauh karena tertutupi semak-semak. Dan semak-semak ini menjadi penyebab mudahnya terjadi kebakaran. Demikian juga pertanaman kopi di Jayawijaya, terhambat pertumbuhannya karena beberapa sebab antara lain : (1) pemilihan lokasi yang kurang mempertimbangkan kesesuaian lahan. Lokasi yang ditetapkan berada pada lahan yang berlereng sampai berbukit yang lapisan solurnya relatif tipis yang ditandai dengan vegetasi rumput alang-alang yang lebat menutupinya. (2) Perhatian petani terhadap pemeliharaan kopi relatif kurang, bahkan cenderung dijadikan ajang penarik biaya. Berbeda halnya pertanaman kakao di Manokwari, pertumbuhan tanaman cukup baik yang dikelola oleh kelompok tani di bawah bimbingan Dinas Perkebunan. Sistem pembinaan ini perlu diteruskan kepada masyarakat di desa lain dalam rangka memperluas pertanaman kakao, mengingat lahan yang tersedia masih cukup luas. Pembinaan kelompok tani dalam mengembangkan tanaman perkebunan perlu dikembangkan melalui kebun percobaan sebagai media transfer teknologi.

**BAON, J.B.**

Response of coffee and cocoa seedlings to fertilization with liquid waste of tissue culture media. Tanggapan bibit kopi dan kakao terhadap pemupukan menggunakan limbah cair medium kultur jaringan/Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Priyono. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(1) p. 24-43 4 ill., 2 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; COFFEA ARABICA; SEEDLINGS; WASTES; CULTURE MEDIA; LIQUID FERTILIZERS; GROWTH; NUTRIENT UPTAKE.

Limbah cair medium kultur jaringan yang berasal dari laboratorium bioteknologi yang jumlah dan kapasitasnya makin meningkat akhir-akhir ini berpeluang mencemari sumber air bila tidak diperlukan secara benar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi pemanfaatan limbah medium kultur jaringan (MKJ) sebagai pupuk pada kakao (*Theobroma cacao*) dan kopi (*Coffea arabica*) dengan menggunakan dua macam limbah MKJ, yaitu limbah medium reproduksi dan limbah medium pengakaran. Perlakuan limbah cair MKJ 5-50 ml/tanaman/dua minggu pada kopi berpengaruh terhadap bobot kering tajuk. Tidak ada perbedaan antara tanaman yang diperlakukan dengan limbah pengakaran dengan tanaman yang diberi sejenis pupuk daun (SPD), akan tetapi terdapat peningkatan bobot kering tajuk pada tanaman kopi yang diperlakukan dengan limbah reproduksi. Tidak terdapat peningkatan bobot kering tajuk kakao yang diberi perlakuan limbah pengakaran. Luas daun kopi meningkat dengan bertambahnya volume limbah reproduksi yang diberikan. Dengan dosis limbah terbesar yang diberikan (50 ml/tanaman/dua minggu) luas daun kakao kedua perlakuan limbah medium tersebut serupa, sedangkan pada kopi luas daun yang diperlakukan dengan limbah reproduksi lebih tinggi dibandingkan limbah pengakaran, SPD ataupun kontrol. Bobot kering akar kopi tampaknya secara positif dipengaruhi oleh pemberian limbah pengakaran sampai dengan 30 ml/tanaman/dua minggu, akan tetapi terhadap bobot kering akar kakao limbah pengakaran tidak berpengaruh. Dengan makin besarnya volume limbah reproduksi yang diberikan pada umumnya menunjukkan kecenderungan makin besarnya serapan nitrogen tanaman kakao. Perlakuan limbah pengakaran, SPD dan kontrol berpengaruh terhadap serapan kalium. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah reproduksi maupun limbah pengakaran MKJ sebagai pupuk cair mempengaruhi pertumbuhan tanaman kopi tetapi tidak pada kakao.

#### **BAON, J.B.**

Intraspecific response of *Theobroma cacao* to mycorrhizal infection/Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Proceedings of the second conference on agricultural biotechnology: current status of agricultural biotechnology in Indonesia. volume: 2. food crops, horticulture, industrial crops. Jakarta, 13-15 Jun 1995/Darussamin, A.; Kompiang, I P.; Moeljopawiro, S. (eds.) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 1997 p. 377-383 4 ill., 15 ref.

THEOBROMA CACAO; MYCORRHIZAE; VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZAE; INFECTION; INOCULATION METHODS.

Vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi have been shown to help plants acquire mineral nutrients from the soil, especially immobile elements such as phosphorus (P). However, the crops vary in their responsiveness of dependency to VAM colonization. The objective of this study was to determine whether cultivars of cocoa (*Theobroma cacao* L.) differently responded to VAM inoculation. Six cocoa cultivars (three fine and three bulk

cocoa cultivars) were evaluated for nutrient uptake and growth response. These greenhouse studies were carried out with and without inoculation of VAM fungus, *Gigaspora margarita*, and with and without superphosphate addition. Plants inoculated with *G. margarita* have somewhat higher values of foliar phosphorus (P) if concentration of P in soil was low. Cultivars with low P concentration, when plants were not mycorrhizal, gave large response in P concentration. Zn concentration in the leaves of cocoa also shows a somewhat higher values in mycorrhizal treated plants. Concentration of Cu showed no response to mycorrhizal infection. Cultivars of cocoa gave different responses to the application of P. Positively and negatively response to mycorrhizal inoculation was found in bulk cocoa and fine cocoa, respectively. Cocoa cultivars inoculated with VAM inoculum were statistically not different to those of uninoculated ones. These results indicate that screening of cocoa cultivars of P efficiency should be conducted under natural (mycorrhizal) conditions.

### **BAON, J.B.**

Nutrient efficiency and growth response variation of *Theobroma cacao* infected by three Mycorrhizal fungi/Baon, J.B.; Nurkholis (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Naviudin, Y.; Soetanto, S.; Sakdijah, Z. Proceedings of the Indonesian biotechnology conference: vol 2. Jakarta. Jun 17-19, 1997. Jenie, U.A. [et al.] (eds.) Institut Pertanian Bogor Bogor: IPB, 1997 p. 397-410 6 ill., 14 ref.

THEOBROMA CACAO; VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZAE; GIGASPORA; GLOMUS; INOCULATION; NUTRIENT UPTAKE; GROWTH.

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) as an important cash crop plays a significant role in Indonesian agriculture. Interest in manipulating its association with mycorrhizal fungi to improve the productivity of this crop on soils with limited application of fertilizer has not been given much attention. The aim of this study was to investigate the variation in nutrient efficiency and growth response of cocoa to the infection by three vesicular-arbuscular (VA) mycorrhizal fungi. Seedlings of a cocoa cultivar (ICS 60) were inoculated with three mycorrhizal fungi, *Gigaspora margarita*, *Glomus* sp. "Padang" and *Glomus* sp. "Takengon". Nutrient uptake efficiency for both macro and micronutrients of plant infected by mycorrhizal fungi was higher than plants left uninfected, particularly in soil with low amount of available P. However, in the same soil mycorrhizal infection reduced use efficiency of P, N and Cu, but not of Zn and Mg. Influence of mycorrhizal colonization on P uptake efficiency varied among the species of mycorrhizal fungi. In no P added soil, P and N uptake efficiency in plants infected by *Glomus* sp. "Takengon" was higher than by *Gigaspora margarita* and *Glomus* sp. "Padang". However, the addition of rock phosphate resulted in the highest P uptake by *G. margarita*. Growth response of the cocoa grown in no addition of P was mostly affected by *Glomus* sp. "Takengon" but less by the other two fungi. There was clearly greater fungal type effect variation as the characteristic indicative of VA mycorrhizal-dependent phosphate mobilization, nutrient uptake and use efficiency which eventually resulted in growth response variation. The results of this study suggest that cocoa may make use of *Glomus* sp. "Takengon" to increase the availability of P and of *G. margarita* to increase the availability of

rock phosphate and plant growth in this specific situation. The understanding gained from this study would certainly be of practical implication and high potential for application in the agriculture biotechnology.

#### **DARMONO, T.W.**

Development of specific antibody for serological detection of *Phytophthora palmivora* associated with cacao/Darmono, T.W.; Suharyanto (Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor); Darussamin, A. Proceedings of the Indonesian biotechnology conference: vol 2. Jakarta, Jun 17-19, 1997. Jenie, U.A. [et al.] (eds.) Institut Pertanian Bogor. Bogor: IPB, 1997 p. 615-631 3 ill., 9 tables, 6 ref.

THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; ROOTS; ANTIBODIES; IMMUNITY; ELISA.

Pod rot caused by *Phytophthora palmivora* is one of the most important diseases of *Theobroma cacao* worldwide. The use of serological technique provides a high accuracy in the determination and quantification of propagules of fungal pathogens in soil. The objective of this experiment was to develop a specific antibody against *P. palmivora* associated with cacao. Four types of antigens, i.e. extracellular polysaccharide, total protein, fixed mycellium and unfixed mycellium were used in the elicitation of antisera and egg yolk antibody in Red Island laying hens. Antigenic materials in the form of extracellular polysaccharide and total protein were found to be more immunogenic and rapidly induced antibody production. Using indirect-ELISA, it was found that antibody anti extracellular polysaccharide of *P. palmivora* was more specific than that of other forms of antibody preparations. Antibody anti extracellular polysaccharide obtained from egg yolk (Ig Y-alpha pP) was used in the subsequent study because it was easier to prepare and did not cause any harm to the animal. Based on Western blotting analysis, it was found that the Ig Y-alpha pP was specifically bound to antigenic polysaccharide at molecular weights of 36, 25, 23, 20, and 17 kDa. Ig Y-alpha pP produced in this study was highly specific to *P. palmivora* associated with pod rot disease of cacao. The presence of other microorganism in soil did not seem to interfere with the cross-reactivity between that antibody with antigenic materials produced by the pathogen. The Ig Y-alpha pP did not cross-react with antigens prepared from other microorganisms cultured in vitro including yeast and bacteria.

#### **EFFENDI, S.**

Utilization of cocoa sweatings for nata production using *Acetobacter xylinum*/Effendi, S. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor) . Proceedings of the second conference on agricultural biotechnology: current status of agricultural biotechnology in Indonesia. volume: 2. food crops, horticulture, industrial crops. Jakarta, 13-15 Jun 1995/Darussamin, A.; Komiang, IP.; Moeljopawiro, S. (eds.) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 1997 p. 393-396 2 tables; 5 ref.

COCOA BEANS; THERMOREGULATION; ACETOBACTER; FERMENTATION;  
COCONUT WATER; NUTRIENT IMPROVEMENT; CELLULOSES; ORGANOLEPTIC  
ANALYSIS.

Indonesia in 1993/1994 produced around 245.000 tonnes dried cocoa beans. This production is equivalent to 735.000 tonnes of wet beans which yield around 80 million liters of cocoa sweatings which contains around 11-18% sugar (glucose, sucrose). Up to the present these liquid wastes are wasted and cause bad smell around cocoa fermentary. To utilize these cocoa sweatings an experiment of nata production was carried out. Nata is usually produced by fermentation of coconut water by *Acetobacter xylinum*. This organism is able to produce a cellulosic film called nata at the liquid surface in a static liquid cultivation. The nata can be harvested, processed and packed in syrup to produce an agar-like product and be able consumed directly as a dessert. Cocoa sweatings were collected from cocoa fermentary at Rajamandala Estate, Saguling, Bandung, and then strained with muslin cloth and boiled. Mother liquor of *Acetobacter xylinum* from one of the nata de coco home industries at Bogor was added to cocoa sweatings mixed with nutrient supplements. The factors observed were dilution of cocoa sweating, pH, fermentation time, and concentration of each supplement. The result showed that *Acetobacter xylinum* grew on cocoa sweating diluted 15 and 20 times with aquadest and added with 7.5% sucrose, 0.5% ammonium sulphate, 0.5% potassium dihydrogen phosphate, and 0.5% magnesium sulphate at pH 3.7 produced nata with the average weight of 71.65 g/200 ml medium and 64.40 g/200 ml medium and the thickness around 1.5 cm respectively after 14 days of fermentation. Organoleptic evaluation tests showed that the nata produced was acceptable. It was concluded that cocoa sweatings with the addition of certain nutrient supplements are suitable media for nata production.

#### **ELIARTATI.**

[Effect of various growing media on growth of cacao (*Theobroma cacao* L.) seedlings in polybag]. Pengaruh beberapa media tumbuh terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) di polybag/Eliartati (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Padang Marpoyan, Riau). *Dinamika Pertanian*. ISSN 0215-2525 1997 v. 11(34) p. 23-31 4 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; GROWING MEDIA; ORGANIC MATTER; SEEDLINGS;  
GROWTH.

Tanaman kakao sebagai salah satu tanaman perkebunan mempunyai prospek yang cukup baik, dimana konsumsi kakao dunia dewasa ini cenderung meningkat, sedangkan produksinya menurun. Oleh karena itu produksi dan mutu kakao harus ditingkatkan, yaitu dengan menanam bibit yang baik dan sehat. Bibit ini akan didapatkan bila ditanam pada media tumbuh yang sesuai yang mempunyai sifat-sifat yang baik. Media seperti ini sulit didapatkan. Salah satu cara memperolehnya adalah dengan jalan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah (A) Tanah, (B) Tanah + pupuk kandang, (C) Tanah + Kulit buah kakao, (D) Tanah + serbuk gergaji, dan (E) Tanah + dedak padi. Variabel yang

diamati adalah (1) analisis media tumbuh, (2) pertumbuhan vegetatif bibit (tinggi bibit, lingkaran batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun), (3) panjang akar dan jumlah cabang akar, (4) berat basah dan berat kering bibit. Hasil penelitian menunjukkan media tumbuh yang cocok untuk pertumbuhan bibit kakao adalah tanah + pupuk kandang. Sedangkan bibit kakao yang ditanam pada tanah + serbuk gergaji pertumbuhannya sangat jelek, sehingga media ini tidak cocok digunakan sebagai media tumbuh.

#### **ERWIYANTO, R.**

[Plant growth orientation on soil surface neck root position in pot trial]. Orientasi pertumbuhan tanaman terhadap permukaan tanah: posisi leher akar dalam percobaan pot/Erwiyanto, R. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Perlindungan sumberdaya tanah untuk mendukung kelestarian pertanian tangguh/Sudaryono; Taufiq, A.; Winarto, A. (eds.) Edisi Khusus Balitkabi. Malang: BALITKABI, 1997 ISSN 0853-8625 p. 271-276 (no. 10) 5 tables; 9 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; SOIL SORPTION; GROWING MEDIA; CONTAINER PLANTING; ROOTING; GROWTH.**

Percobaan pot tentang pengaruh posisi leher akar dari permukaan media terhadap perkembangan akar dan pertumbuhan awal tanaman kakao telah dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Perkebunan Bogor. Dari enam perlakuan penempatan leher akar di bawah permukaan tanah yang dicoba (0, 2, 4, 6, dan 8 cm di bawah permukaan media), posisi leher akar 4 cm di bawah permukaan media menunjukkan perkembangan perakaran dan pertumbuhan tanaman paling baik. Berapapun kedalaman letak leher akar dari permukaan tanah, akar lateral pertama selalu tumbuh pada kedalaman 1 cm di bawah permukaan media, muncul dari bagian batang yang beralih fungsi menjadi pangkal akar. Hasil penelitian ini bermanfaat baik dalam upaya memperbaiki pertumbuhan tanaman maupun dalam perancangan percobaan pot bahwa ternyata variasi posisi leher akar dari permukaan media merupakan sumber keragaman yang dapat memperbesar galat percobaan.

#### **KINDANGEN, J.G.**

Farming system assessment based on coconut with agribusiness concept in Central Sulawesi [Indonesia]. Pengkajian sistem usaha pertanian berbasis kelapa berwawasan agribisnis di Sulawesi Tengah/Kindangen, J.G.; Maskar; Syafruddin; Munier, F.F.; Sannang, Z.; Rusdi, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru ); Rompas, T. Pra Raker Regional Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Manado 3-4 Mar 1997. Kumpulan hasil pengkajian sistem usaha pertanian berwawasan agribisnis di Sulawesi Tengah/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru. Biromaru: BPTP Sulteng, 1997 (pt.2) 22 p. 9 tables; 11 ref.

COCONUTS; FARMING SYSTEMS; LABOUR; CROPPING PATTERNS; THEOBROMA CACAO; LIVESTOCK; ECONOMIC ANALYSIS; AGROINDUSTRIAL SECTOR; SULAWESI.

Usaha pertanaman kelapa di daerah Sulawesi Tengah umumnya hanya dikelola secara tradisional dan ekstensif. Konsekuensinya nilai ekonomi yang diraih per satuan areal unit usahatani kelapa relatif rendah. Berdasarkan potensial sumberdaya dan teknologi yang tersedia, sistem usahatani ini masih dapat diubah dan berpeluang meraih pendapatan sekitar 3 - 5 kali dari kondisi usaha yang ada melalui usaha diversifikasi. Penelitian bertujuan untuk memperoleh informasi aspek teknis dan non teknis sebagai landasan pengembangan sistem usahatani berbasis kelapa berwawasan agribisnis melalui rekayasa sistem usahatani. Metode penelitian dengan cara survei menggunakan tehnik pengamatan RRA (Rapid Rural Appraisal) dilanjutkan dengan pengujian model sistem usahatani melalui analisis kelayakan teknis dan ekonomis. Hasil penelitian menunjukkan sistem usahatani yang diterapkan sekitar 62 - 75% masih secara monokultur. Yang menerapkan sistem polikultur berupa tanaman sela atau ternak umumnya hanya dikelola secara tradisional tetapi telah memberi nilai tambah sekitar 2 - 3 kali lipat daripada usaha monokultur kelapa. Pada umumnya petani belum mengetahui bagaimana cara mengubah sistem usahatannya ke arah komersial. Model usahatani kelapa disertai tanaman sela kakao dan ternak (sapi dan kambing) berpotensi untuk dilakukan petani pada kawasan yang luas sebab produk yang dihasilkannya mempunyai prospek pasar yang jelas. Untuk mempercepat perubahan sistem usahatani yang intensif dan komersial, keterlibatan semua pihak yang terkait sangat menentukan suksesnya usaha ini. Pengembangan sistem usaha pertanian berbasis kelapa akan diterapkan melalui sistem bergulir, sistem kredit, sistem bapak angkat, dan swadaya petani.

#### **LOLOGAU, B.A.**

[Strategy for integrated control of cacao fruit borer (*Conopomorpha cramerella* Snell)]. Strategi pengendalian hama penggerek buah kakao, *Conopomorpha cramerella* Snell secara terpadu/Lologau, B.A. (Instalasi Pengkajian dan Penelitian Teknologi Pertanian, Gowa); Kadir, S. Prosiding seminar regional pengkajian teknologi pertanian spesifik lokasi: buku 2. Ujung Pandang, 19-20 Jun 1996/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari. Kendari: BPTP Sulsel, 1997 p. 666-671 1 table; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; INTEGRATED CONTROL; BIOLOGICAL CONTROL; CHEMICAL CONTROL.

Tanaman Kakao mempunyai peranan yang cukup strategis bagi peningkatan perekonomian rakyat dan menambah devisa negara. Namun akhir-akhir ini pengembangannya mulai terancam dengan adanya eksplosif hama penggerek buah kakao (PBK) yang sudah tersebar pada 11 propinsi di Indonesia dengan luas serangan sekitar 30.000 ha. Untuk itu diperlukan tindakan pencegahan bagi daerah yang belum terserang serta pengendalian bagi daerah yang sudah terkena serangan hama PBK. Hama PBK berkembang dan merusak buah dari dalam sehingga penanganannya cukup sulit. Sehingga langkah awal yang perlu dilaksanakan adalah

pengecehan yang terdiri dari karantina, monitoring dan sanitasi, sedangkan tindakan penanggulangannya dapat dilakukan dengan cara: (1) kultur teknis yang terdiri dari: eradikasi, pangkasan bentuk dan pengaturan panen, (2) pengendalian hayati dengan memanfaatkan parasitoid, predator dan jamur, (3) pengendalian kimia dengan menggunakan insektisida: Deltametrin, Sihalotrin, Beta Siflutrin, dan Esfenvalerat

#### **NURAWAN, A.**

[Inventarisasi of pest and disease base on location and shade plants population on cacao in Lebak regency]. Inventarisasi hama dan penyakit berdasarkan lokasi dan populasi tanaman pelindung pada tanaman kakao rakyat di Kabupaten Lebak/Nurawan, A. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang); Rachmat S.; Subarna, T. Prosiding pertemuan aplikasi paket teknologi pertanian: kakao dan teh. Lembang, 25-27 Nov 1996/Bachrein, S.; Saefuddin SN, A.; Rochjat, M.; Subarna, T.; Noch, M. (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang. Lembang: BPTP Jawa Barat, 1997 p. 11-18 2 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; ZEUZERA; HELOPELTIS; PHYTOPHTHORA PALMIVORA;  
PESTS OF PLANTS; PLANT POPULATION; SHADE PLANTS.

Penelitian hama dan penyakit kakao di Kecamatan Gunungkencana, Kabupaten Lebak Jawa Barat dilaksanakan sejak bulan Juli sampai dengan Oktober 1996. Tujuan penelitian untuk mengetahui secara dini jenis Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang menyerang kakao di areal tersebut. Pengamatan dilaksanakan terhadap tanaman kakao yang menghasilkan (TM) dengan metode pengambilan wilayah sampel yang cukup representatif, kemudian dibagi kedalam 3 tipe komunitas berdasarkan tegakan yang sudah ada di kebun kakao. Tiap lokasi komunitas dihitung persentase serangan OPT dengan pengambilan sampel tanaman secara diagonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hama penyakit utama yang menyerang tanaman kakao adalah penggerek batang/cabang (*Zeuzera coffeae*), hama pengisap buah (*Helopeltis antonii*) dan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*) dengan persentase serangan masing-masing 2,58%, 4,7% dan 0,83%. persentase serangan hama penyakit tersebut cenderung lebih tinggi pada areal tanaman kakao di sekitar pemukiman dengan kepadatan tegakan lebih dari 2.000 pohon per ha.

#### **PRAWOTO, A.A.**

A study of allelopathy effect of *Cassia siamea* and *Adenanthera microsperma* to cocoa. Uji alelopati *Cassia siamea* dan *Adenanthera microsperma* terhadap tanaman kakao/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(1) p. 16-23 1 ill., 2 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; ALLELOPATHY; ADENANTHERA; CASSIA SIAMEA;  
LEUCAENA; SHADE PLANTS.

Salah satu syarat pohon penaung kakao yang baik adalah tidak memberikan pengaruh alelopati. Lamtoro (*Leucaena* sp.) dinyatakan sebagai jenis pohon penaung yang ideal, tetapi dengan pertimbangan kecepatan pertumbuhan, ketahanan terhadap kutu loncat serta kekeringan, beberapa pekebun menggunakan tanaman johar (*Cassia siamea* Lamk.) serta segawe (*Adenantha microsperma* T. B.) sebagai penaung kakao. Beberapa pekebun melaporkan terhambatnya pertumbuhan kakao yang ditanam dengan kedua jenis penaung tersebut. Kemungkinan dampak alelopati tanaman johar dan segawe terhadap bibit kakao dikaji dengan metode Salisbury Ross. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Di samping johar dan segawe, dikaji pula *Leucaena glauca* dan kontrol. Bibit johar dan sawage ditanam dari benih, sedangkan lamtoro dari bibit cabutan berumur empat bulan. Bahan tanam kakao berupa benih propelegitim dari induk ICS 60. Bibit tanaman dalam polibeg ukuran 20 cm x 35 cm masing-masing diulang lima kali. Tiap bibit penaung yang dikaji dipasangkan dengan bibit kakao. Setelah bibit penaung dipelihara selama dua bulan dan bibit kakao selama satu bulan, penyiraman bibit kakao selanjutnya menggunakan air rembesan medium penaung. Penyiraman bibit kakao dilakukan dua hari sekali masing-masing sebanyak 200 ml. Kontrol disiram dengan air sumur. Untuk mengetahui kemungkinan pengaruh penambahan unsur hara dari medium, ditambahkan perlakuan penyiraman dengan air rembesan medium murni (tanpa tanaman penaung). Hasilnya menunjukkan bahwa air rembesan johar dan sawage menghambat pertumbuhan bibit kakao sedangkan lamtoro tidak menghambat. Garis tengah batang dan bobot kering batang merupakan dua tolak ukur yang nyata dihambat. Harkat penghambatan relatif terhadap kontrol rata-rata dari tujuh tolak ukur yang diamati adalah 20,84% untuk segawe dan 12,60% untuk johar. Apabila kemungkinan pengaruh tambahan hara dari medium diperhitungkan maka angka penghambatnya lebih besar lagi sebab perlakuan medium murni meningkatkan harkat per tolak ukur pertumbuhan rata-rata 7,12%. Dengan demikian pemakaian tanaman segawe dan johar sebagai penaung kakao perlu dipertimbangkan lagi

#### **PRAWOTO, A.A.**

[Diversified opportunity of cocoa farm management]. Peluang diversifikasi usaha tani kakao/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Prosiding pertemuan aplikasi paket teknologi pertanian: kakao dan teh. Lembang, 25-27 Nov 1996/Bachrein, S.; Saefuddin SN, A.; Rochjat, M.; Subarna, T.; Noch, M. (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang. Lembang: BPTP Jawa Barat, 1997 p. 29-43 1 ill., 9 tables; 21 ref.

THEOBROMA CACAO; DIVERSIFICATION; FARMING SYSTEMS; FARM MANAGEMENT; COCOS NUCIFERA; INTERCROPPING; SHADE PLANTS; COST ANALYSIS.

Peningkatan kesejahteraan pekebun kakao dapat ditingkatkan lewat diversifikasi, yaitu salah satunya dengan pemakaian pohon penaung yang produktif dan bernilai ekonomis tinggi. Di antara banyak jenis tanaman keras, tanaman kelapa telah terbukti menunjukkan kompatibilitas yang baik dengan kakao. Selanjutnya sebagai penaung sementara, tanaman pisang memiliki peluang yang baik. Kultivar yang dipakai sebaiknya yang bobot tandannya

besar tetapi laku di pasar. Bibit asal kultur jaringan memberikan pertumbuhan dan panen awal yang seragam dan serentak. Jarak tanam 3 x 6 m atau 6 x 6 m tampak lebih sesuai untuk penangung kakao yang berjarak tanam 3 x 3 m. Pembatasan jumlah anakan maksimum 3 batang per rumpun merupakan syarat penting. Selama persiapan tanaman penangung, lahan kosong dimanfaatkan untuk tanaman palawija sebagai pre-cropping. Jenisnya lebih disarankan dari suku Leguminosae. Kupasan lengkap mengenai hasil-hasil penelitian diversifikasi tanaman kakao tersebut dibahas dalam makalah ini.

#### **SARASUTHA, I G.P.**

[Application of technology in cashew nut, coffee, and cacao based farming system in Irian Jaya]. Penerapan teknologi dalam sistem usahatani berbasis tanaman Jambu Mente, Kopi, dan Kakao di Irian Jaya/Sarasutha, I G.P.; Najamuddin, A.; Noor, M.N.; Bahtiar; Djamaluddin, S. Hasil-hasil penelitian sistem usahatani di Irian Jaya/Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Bogor: Puslitbangtan, 1997 p. 62-78 11 tables; 20 ref.

ANACARDIUM OCCIDENTALE; COFFEA; THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; CROPPING SYSTEMS; IPOMOEA BATATAS; MANIHOT ESCULENTA; COLOCASIA ESCULENTA; IRIAN JAYA.

Penelitian dilakukan di kabupaten Merauke, Jayawijaya, dan Manokwari, propinsi Irian Jaya pada wilayah pengembangan sistem usahatani berbasis tanaman perkebunan dengan sasaran penduduk lokal (*local people*) yang berada di tiga kabupaten tersebut. Wilayah pengembangan dan sasaran penduduk yang mengusahakan sistem usahatani ini ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*). Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus (*case study*), dengan tujuan untuk mengidentifikasi sistem usahatani berbasis tanaman jambu mente, kopi, dan kakao serta mengetahui kendala dan peluang pengembangannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem usahatani yang menyertakan tanaman semusim, baik tanaman tradisional (ubi jalar, ubi kayu, dan talas/keladi) maupun tanaman introduksi (padi gogo) sebagai tanaman sela, akan mengubah perilaku petani secara bertahap yang semula menerapkan usahatani tidak menetap menjadi mengusahakan usahatani menetap. Kendala yang dijumpai dalam penerapan usahatani berbasis tanaman perkebunan adalah status tanah yang akan menjadi sasaran wilayah pengembangan. Meskipun demikian, peluang pengembangan sistem usahatani ini cukup besar karena lahan yang belum tergarap (potensi lahan) untuk tanaman perkebunan masih cukup luas.

#### **SOEDARSONO.**

Effects of number of stem and primary branch on cacao growth and production. Pengaruh jumlah batang dan cabang primer terhadap pertumbuhan dan produksi kakao/Soedarsono (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(1) p. 8-16 3 tables; 10 ref.

## THEOBROMA CACAO; PRUNING; PLANT VEGETATIVE ORGANS; GROWTH; PRODUCTION.

Pertanaman kakao di Indonesia umumnya menggunakan sistem batang tunggal dengan tiga cabang primer. Suatu percobaan yang bertujuan untuk menguji pengaruh jumlah batang dan jumlah cabang primer terhadap pertumbuhan dan produksi kakao telah dilaksanakan di Kebun Glenmore, Banyuwangi. Percobaan disusun secara faktorial dengan rancangan acak kelompok lengkap. Jumlah batang bervariasi dari satu hingga empat batang, sedang jumlah cabang primer bervariasi dari tiga hingga lebih dari empat. Pengamatan dilaksanakan hingga tahun produksi kelima. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada umur 15 bulan setelah ditanam, tanaman kakao berbatang tunggal lebih pendek dibanding tanaman berbatang banyak, tetapi dengan garis tengah batang yang lebih besar. Perbedaan jumlah cabang primer tidak berpengaruh terhadap produksi buah, bobot buah, jumlah biji per buah, bobot biji kering, harkat buah, rendemen, dan prekositasi tanaman. Jumlah batang juga tidak berpengaruh terhadap tolok ukur tersebut, kecuali bahwa makin banyak jumlah batang bobot buah dan biji makin kecil.

## SOEDARSONO.

Spreading of cocoa husk as a source of soil organic matter and its effect on cocoa production. Penebaran kulit buah kakao sebagai sumber bahan organik tanah dan pengaruhnya terhadap produksi kakao/Soedarsono (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Abdoellah, S.; Sulistyowati, E. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(2) p. 90-99 4 tables; 14 ref.

## THEOBROMA CACAO; COCOA HUSKS; SOIL ORGANIC; MATTER; PRODUCTION.

Di Indonesia, pada saat panen, kulit buah kakao umumnya dibenam dalam tanah sebagai sumber bahan organik kebun. Praktek tersebut selain memerlukan biaya penggalian dan penutupan lubang, juga mengandung risiko kerusakan akar kakao. Dengan menebarkan kulit buah kakao di permukaan tanah risiko tersebut di atas dapat dihilangkan. Di Kebun Mumbul yang beriklim agak basah dan Kebun Kalisepanjang yang beriklim basah, telah dilakukan percobaan untuk membandingkan pengaruh penebaran dan pembenaman kulit buah kakao di sekeliling pokok tanaman kakao terhadap penambahan bahan organik tanah, dayahasil kakao, dan peranannya sebagai habitat serangga penyerbuk bunga kakao *Forcipomyia* spp. Dalam percobaan ini kulit buah kakao ditebarkan di sekeliling pokok kakao dua kali per tahun dengan dosis 5, 10, dan 15 kg/pohon/perlakuan, dibandingkan perlakuan pembenaman kulit buah kakao dengan dosis yang sama dan tanpa kulit buah sebagai kontrol. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap, terdiri atas tujuh perlakuan dalam empat ulangan. Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan bahwa di kedua lokasi percobaan tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan penebaran dan pembenaman kulit buah kakao, demikian pula antara dosis 0, 5, 10, dan 15 kg kulit buah terhadap kandungan bahan organik tanah dan daya hasil kakao.

## **SRI-MULATO.**

Performance of a model of cocoa centralized processing unit for cooperative use. Kinerja model unit sentralisasi pengolahan kakao rakyat skala kelompok tani/Sri-Mulato (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Atmawinata, O.; Yusianto; Handaka; Muehlbauer, W. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(2) p. 100-114 9 ill., 1 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; CENTRALIZATION; PROCESSING; SMALL FARMS; COOPERATION; NATURAL DRYING; FERMENTATION.

Sejak pemerintah mencanangkan program peningkatan produksi kakao telah dilakukan antisipasi menyongsong lonjakan produksi di masa datang antara lain dengan penerapan konsep pengolahan biji kakao secara tersentralisasi. Dengan cara ini para petani diarahkan untuk membentuk kelompok dan mengolah hasil kebun mereka secara kolektif agar diperoleh biji kakao kering yang bermutu tinggi, seragam dan konsisten. Penelitian dan pengembangan model unit sentralisasi pengolah biji kakao secara mekanik berkapasitas lima ton biji basah sudah dilakukan oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Jember bersama dengan Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian di Serpong serta Hohenheim University di Stuttgart (Jerman). Model dilengkapi peti fermentasi dangkal dua tingkat dan satu pengering mekanik tipe palung di bawah satu atap. Proses fermentasi dilakukan selama lima hari dengan pembalikan biji satu kali di awal hari ketiga. Sumber panas untuk pengeringan diperoleh dari kolektor tenaga matahari jenis pelat datar seluas 144 m<sup>2</sup> yang sekaligus berfungsi sebagai atap gedung. Model yang diuji mampu mengolah biji basah secara efisien, baik dari segi penanganan proses maupun mutu hasil. Fermentasi peti dangkal dengan pembalikan satu kali mampu menjaga suhu biji pada 45-50°C, suatu kondisi yang baik untuk menghasilkan senyawa pembentuk citarasa dan aroma coklat. Proses pengeringan dengan pemanasan bertingkat, diawali pada suhu lingkungan diikuti suhu 50°C, mampu mencegah degradasi senyawa pembentuk citarasa coklat yang sudah terbentuk saat fermentasi, mengurangi rasa asam dan menghambat pertumbuhan jamur pada biji. Waktu pengeringan sampai kadar air akhir biji kakao 7% dicapai selama lima hari. Rasa manis dan citarasa coklat meningkat sehingga mendekati kakao Ghana, sedang keasaman relatif lebih tinggi. Produk bebas dari kontaminasi serangga dan kotoran-kotoran karena seluruh rangkaian proses dilakukan di tempat yang terlindung. Biaya pengolahan pada kapasitas lima ton biji kakao basah/lima hari atau 100 ton biji kering/tahun adalah Rp 79,50/kg biji kakao kering. Biaya investasi sebesar Rp 50.000.000,- dengan umur ekonomi 25 tahun.

## **SUBARNA, T.**

[Background of technology selection for planting and cultivation of cacao by "P2RT farmer on West Java]. Latar belakang pemilihan teknologi penanaman dan pemeliharaan kakao oleh petani P2RT Jawa Barat/Subarna, T. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang). Prosiding pertemuan aplikasi paket teknologi pertanian: kakao dan the. Lembang, 25-27 Nov 1996/Bachrein, S.; Saefuddin SN, A.; Rochjat, M.; Subarna, T.; Noch, M. (eds.) Balai

Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang. Lembang: BPTP Jawa Barat, 1997 p. 19-28 3 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANTING; CULTIVATION; TECHNOLOGY; MOTIVATION; FARMERS; JAVA.

Kesenjangan produktivitas perkebunan yang dikelola oleh rakyat dan perkebunan besar swasta maupun perkebunan negara telah berlangsung sejak masa kolonial. Kesenjangan tersebut merupakan wujud dari tidak berbaurnya sektor modern dengan sektor tradisional. Keadaan ini berkaitan dengan perbedaan penerapan teknologi dan jiwa sosial yang melatar belakangi penerapan teknologi tersebut yaitu perkebunan besar mempunyai teknologi modern yang berwawasan komersial, sedangkan perkebunan rakyat tidak memiliki teknologi dan bersifat subsisten. Pemerintah Indonesia telah mengembangkan pembauran sektor modern dan tradisional dari perkebunan besar dan perkebunan rakyat berupa proyek P2WK, P2RT dan PIR Perkebunan dengan harapan petani dapat berusaha secara komersial. Untuk keberhasilan penerapan teknologi yang ditawarkan perlu diketahui latar belakang petani dalam memilih teknologi tersebut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 1996 sampai dengan bulan Oktober 1996 dengan menggunakan metode survey partisipatif di Kecamatan Cijaku Kabupaten Lebak. Populasi untuk penelitian adalah petani calon P2RT kakao. Sampel dipilih secara random sebanyak 15 orang petani. Objek penelitian meliputi kegiatan petani dalam penanaman dan pemeliharaan kakao, penanaman dan pemeliharaan tanaman sela pisang dan palawija diantara kakao muda serta motivasi petani untuk mengusahakan kakao. Data diperoleh melalui wawancara dengan petani, pengisian kuesioner dan pengamatan langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan penerapan teknologi oleh petani dalam penanaman kakao dan tanaman sela cukup tinggi, karena sebagian besar petani menerapkan alternatif teknologi anjuran. Kondisi ini tidak ditunjang oleh latar belakang pengusaha kakao yang menjanjikan keuntungan bagi petani. Motivasi petani dalam mengusahakan komoditas tersebut disebabkan bantuan yang diberikan oleh pemerintah. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah pemerintah harus mempertahankan harga kakao agar tetap menguntungkan bagi petani dan menyediakan sarana produksi di sentra produksi serta dukungan penyediaan dana bagi petani.

**SUBARNA, T.**

[Prospects of cacao development in West Java]. Peluang pengembangan kakao di Jawa Barat/Subarna, T. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang); Rachmat, A.; Noch, M. Prosiding pertemuan aplikasi paket teknologi pertanian: kakao dan the. Lembang, 25-27 Nov 1996/Bachrein, S.; Saefuddin SN, A.; Rochjat, M.; Subarna, T.; Noch, M. (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang. Lembang: BPTP Jawa Barat, 1997 p. 1-10 2 ill., 1 table; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; AGRICULTURAL DEVELOPMENT; MARKETING CHANNELS; FARMERS ASSOCIATIONS; AGROINDUSTRIAL COMPLEXES.

Komoditas kakao ditetapkan pemerintah sebagai komoditas unggulan yang akan dikembangkan di beberapa kabupaten di Indonesia diantaranya di Kabupaten Lebak dan Ciamis, Jawa Barat. Saat ini produktivitas tanaman kakao masih rendah dan berpeluang untuk ditingkatkan. Berbagai upaya peningkatan produksi dan pendapatan petani telah dilaksanakan namun belum mengarah kepada sistem usahatani secara komersial. Pengkajian peluang pengembangan kakao dilakukan dengan metoda survey di kabupaten Lebak dan Ciamis. Hasil penelitian menunjukkan secara biofisik kakao dapat dikembangkan di lokasi pengkajian dengan beberapa ketentuan diantaranya; menaikkan pH tanah, pemupukan berdasarkan hasil analisis tanah, dan pada keadaan kebun yang terlalu rapat vegetasinya dilakukan penjarangan serta pemangkasan tanaman, penanaman pisang sebagai penauang sementara. Dari segi sosial ekonomi ditinjau dari ketersediaan tenaga kerja, motivasi petani, persepsi petani terhadap kakao cukup tinggi. Dilihat dari segi pemasaran, saat ini tidak ada kesulitan karena telah ada penampung produksi kakao. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa kakao dilihat dari segi agronomis dan sosial ekonomi dapat dikembangkan di kabupaten Lebak maupun Ciamis.

#### **TAHARDI, J.S.**

Cocoa regeneration through somatic embryogenesis/Tahardi, J.S.; Mardiana, N. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Proceedings of the second conference on agricultural biotechnology: current status of agricultural biotechnology in Indonesia. volume: 2. food crops, horticulture, industrial crops. Jakarta, 13-15 Jun 1995/Darussamin, A.; KOMPIANG, IP.; MOELJOPAWIRO, S. (eds.) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 1997 p. 397-401 1 ill., 2 tables; 8 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; IN VITRO CULTURE; SOMATIC EMBRYOS; MATURATION; GERMINATION; CLONING; REGENERATION.**

An in vitro regeneration system based on somatic embryogenesis was developed for cocoa of clone DR 1. Embryogenic calli were initiated on petals from immature flower buds cultured on a modified Murashige-Skoog (MS) medium supplemented with 1-2 mg/l 2,4-D and 0.10-0.25 mg/l kinetin. After two successive transfers to the same MS medium devoid of hormones, somatic embryos began to develop on the nodular calli at a frequency of 1.3-13.0%. Embryo maturation and germination were achieved after the somatic embryos had been transferred to half-strength MS medium and cultured under a 12-h light period. The technique is potentially useful for rapid cloning of elite cocoa trees.

#### **TORUAN-MATHIUS, N.**

Use of RAPD to evaluate genetic variability of hybrid parent in *Theobroma cacao* L. plants. Pemanfaatan RAPD untuk mengevaluasi keragaman genetik tetua hibrida tanaman *Theobroma cacao* L./Toruan-Mathius, N.; Hutabarat, T.; (Biotechnology Research Unit for Estate Crops, Bogor); Suhendi, D. Menara Perkebunan. ISSN. 0215-9318 1997 v. 65(2) p. 53-63 2 ill., 2 tables; 30 ref.

## THEOBROMA CACAO; GENETIC VARIATION; GENETIC MARKERS; RAPD.

Penanda RAPD telah digunakan dengan sukses untuk analisis keragaman genetik banyak jenis tanaman. Dalam rangka preservasi dan eksplorasi sumber genetik kakao yang sangat berharga di Indonesia, dan untuk mengembangkan benih F1 heterosis, ketersediaan sistematika keragaman genetik sangat diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan keragaman genetik tetua persilangan kakao hibrida dengan teknik *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD). Empat puluh dua klon kakao yang umum digunakan sebagai tetua untuk menghasilkan benih F1-hibrida telah digunakan dalam analisis keragaman genetik dengan 40 primer acak dekamer. Dengan cara membandingkan pasangan produk amplifikasi yang unik dan polimorfik yang dimiliki secara bersama, digunakan untuk mendapatkan koefisien kesamaan. Data tersebut digunakan untuk mengkonstruksi dendrogram dengan metode *Unweighted Pair-Group with Arith-metical Averages* (UPGMA). Amplifikasi DNA genomik dari 42 genotipe dengan PCR menghasilkan 485 fragmen DNA, dengan ukuran berkisar antara 0,20-2,65 kb. Seluruh genotipe memiliki secara bersama pita DNA yang unit dengan berat molekul 676 pb. Rentang koefisien kesamaan genetik antar genotipe cukup tinggi (0,40-0,95), Sedangkan P 19A dan PA7 memiliki koefisien kesamaan yang terendah (0,40) dibandingkan dengan genotipe yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh genotipe memiliki tingkat polimorfisme yang rendah. Analisis sidik bergerombol menunjukkan bahwa ke 42 genotipe kakao dapat dikelompokkan menjadi dua grup besar, kelompok terbesar terdiri atas 37 genotipe, sedang kelompok lainnya terdiri atas 5 genotipe (KEE2, KEE5, P19A, NIC4 dan NIC7). Kelompok genetik berdasarkan sifat morfologi dan agronomi seperti tipe Criollo Trinitario and Forastero tidak tampak dengan jelas, namun beberapa genotipe Trinitario memiliki hubungan yang sangat dekat.

## WARDANI, S.

A model for estimating cocoa yield loss caused by cocoa pod borer. Model pendugaan kehilangan hasil akibat serangan hama penggerek buah kakao/Wardani, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Winarno, H.; Sulistyowati, E. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(1) p. 33-39 1 ill., 2 tables; 5 ref.

## THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; YIELDS; LOSSES; ECONOMIC THRESHOLDS.

Pada saat ini terdapat dua hal yang belum dapat ditentukan pada saat akan dilakukan pengendalian terhadap hama penggerek buah kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella*, yaitu tingkat serangan hama yang memenuhi kriteria untuk memulai tindakan pengendalian dan cara penentuan keefektifan setiap tindakan pengendalian. Untuk mengetahui kedua hal tersebut, diperlukan informasi tentang kehilangan hasil pada setiap tingkat intensitas serangan dan ambang ekonomi hama PBK. Di dalam tulisan ini disajikan hasil penelitian tentang kedua informasi tersebut di atas. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kehilangan hasil kakao akibat serangan hama penggerek buah kakao dapat diduga dengan persamaan : Y adalah bagian hasil yang hilang dan X adalah skor intensitas serangan. Berdasarkan model tersebut maka

ambang ekonomi serangan penggerek buah kakao, jika akan digunakan suatu paket atau komponen pengendalian tertentu, akan tercapai apabila skor tingkat serangan hama PBK telah mencapai  $X_c$  adalah skor intensitas serangan hama PBK pada ambang ekonominya,  $P$  adalah produktivitas kakao (kg/ha/th),  $H$  adalah harga biji kakao (Rp/kg),  $C$  adalah biaya paket atau komponen pengendalian (Rp/ha/th).

#### **WARDANI, S.**

Estimating the production function of cocoa. Pendugaan fungsi produksi kakao/Wardani, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Gunawan, S.; Masyhuri. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(2) p. 115-132 3 tables; 16 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; PRODUCTION FACTORS; PRODUCTION FUNCTIONS.**

Suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara masukan (input) dengan produktivitas kakao serta pengaruh faktor-faktor endowment terhadap pergeseran fungsi produksi telah dilaksanakan di PT Perkebunan Nusantara XII. Dari 21 variabel masukan terdapat lima variabel yang berpengaruh nyata positif, empat variabel yang berpengaruh nyata negatif, dan 12 variabel yang pengaruhnya tidak nyata terhadap produktivitas kakao. Variabel masukan yang berpengaruh positif adalah penggunaan pupuk urea lewat tanah, penggunaan pupuk kieserite lewat tanah, penggunaan pupuk urea lewat daun, penggunaan fungisida tembaga, dan penggunaan tenaga kerja tetap untuk pemupukan. Faktor endowment yang paling berpengaruh terhadap pergeseran fungsi produksi adalah penerapan manajemen. Faktor intrinsik tanaman dan curah hujan mempunyai pengaruh yang lebih rendah daripada penerapan manajemen.

#### **WINARYO.**

A study on the use of osmotic potentiality and density of stomata as criteria for selecting cocoa clones resistant to water stress. Kajian penggunaan tegangan osmotik dan kerapatan stomata sebagai kriteria seleksi klon kakao tahan cekaman air/Winaryo (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Iswanto, A.; Winarno, H. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 1997 v. 13(2) p. 63-70 2 tables; 14 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; CLONES; SELECTION; STOMATA; OSMOTIC PRESSURE; DROUGHT STRESS.**

Penelitian yang bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan tegangan osmotik dan kerapatan stomata sebagai kriteria seleksi klon kakao tahan cekaman air telah dilakukan di rumah kaca dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Setek kakao klon DR 1, DR 2, DR 38, DRC 16, GC 7, ICS 1, ICS 13 dan ICS 60 digunakan sebagai bahan kajian. Setek tersebut ditanam sesuai rancangan acak kelompok lengkap yang terdiri atas delapan perlakuan yaitu klon tersebut di atas, dengan ulangan empat kali. Pengamatan

tegangan osmotik dilakukan pada akar dan daun setek saat berumur empat bulan, sedangkan daun klon tersebut di atas yang digunakan untuk menilai kerapatan stomatanya diperoleh dari kebun koleksi entres kakao. Daun yang dipilih adalah yang telah berkembang penuh yang tanamannya sedang aktif tumbuh. Pengamatan tegangan osmotik, baik akar maupun daun, dan kerapatan stomata diulang tiga kali pada waktu yang berlainan. Tegangan osmotik diukur dengan cara merendamkan jaringan akar dan daun ke dalam seri larutan glukosa monohidrat yang mempunyai tegangan osmotik tertentu. Perhitungan tegangan osmotik dilakukan setelah terjadinya plasmolisis sel. Kerapatan stomata dan plasmolisis sel diamati di bawah mikroskop. Analisis ragam digunakan untuk mengolah data sedangkan pengelompokannya menggunakan metode cluster menurut Scott-Knott. Berdasarkan hasil kajian ini, terbukti bahwa klon ICS 60 memiliki nilai tertinggi baik untuk tegangan osmotik akar dan daun, maupun kerapatan stomatanya. Sebaliknya, klon GC 7 memiliki kerapatan stomata, tegangan osmotik akar dan daunnya rendah. Peluang untuk digunakannya tegangan osmotik, baik akar maupun daun, dan kerapatan stomata sebagai kriteria awal seleksi kakao tahan cekaman air dibahas.

**ARIFIN, H.M.S.**

[Development and prospect of main plantation crops in Indonesia]. Perkembangan dan prospek komoditas perkebunan utama Indonesia/Arifin, H.M.S.; Susila, W.R. (Pusat Penelitian Perkebunan, Bogor). Kumpulan makalah: lokakarya kemitraan pertanian dan ekspose teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Tengah, 1998 (pt. 2) 32 p. 8 tables; 27 ref.

RUBBER CROPS; OIL PALMS; COFFEA; THEOBROMA CACAO; PRODUCTION  
POSSIBILITIES; CONSUMPTION; EXPORTS; IMPORTS; MARKET; PRICES;  
ECONOMIC ANALYSIS; INDONESIA.

Perkebunan memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia baik sebagai sumber pertumbuhan, lapangan kerja, pendapatan, dan sumber devisa. Areal dan produksi tumbuh masing-masing dengan laju 4,1% dan 5,6% per tahun. Areal perkebunan pada 1997 diperkirakan mencapai 12,5 juta ha dengan total produksi mencapai sekitar 8,6 juta ton. Sumbangan devisa diperkirakan sekitar 10,5% dari ekspor non-migas Indonesia. Pada dekade terakhir, tanaman k. sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang pertumbuhannya relatif pesat yaitu di atas 10% per tahun, untuk areal, produksi, konsumsi, dan ekspor. Total areal, produksi, dan ekspor pada tahun 1997 masing-masing adalah 2,48 juta ha, 5,36 juta ton, dan 2,89 juta ton. Konsumsi dalam negeri sudah mencapai 2,50 juta ton. Pada masa mendatang, k. sawit masih diperkirakan akan tumbuh pesat karena Indonesia merupakan salah satu produsen k. sawit yang paling kompetitif di pasar dunia, di samping permintaan dalam negeri masih terus akan meningkat pesat. Walaupun harga diproyeksikan akan menurun menjadi US\$ 450-500 per ton pada tahun 2000-an, depresiasi rupiah yang lebih dari 300% akan menempatkan k. sawit sebagai tanaman yang kompetitif dan menguntungkan. Dengan dana investasi sekitar Rp 6-9 juta per ha (sampai tanaman siap menghasilkan) nilai *financial internal rate of return* (FIRR) dari perusahaan k. sawit berkisar antara 32-62%. Kisaran nilai FIRR yang tinggi bersumber dari perbedaan teknologi, lokasi, serta fluktuasi harga. Kakao juga mengalami pertumbuhan yang sangat pesat dengan laju perluasan, produksi, dan ekspor lebih dari 20% per tahun pada dekade terakhir. Perluasan yang pesat dilakukan oleh perkebunan rakyat dan swasta sebagai akibat harga kakao yang sebelumnya tinggi serta kebijakan pemerintah. Areal produksi, dan ekspor kakao Indonesia pada tahun 1997 masing-masing adalah 632,7 ribu ha, 307,1 ribu ton, dan 219,9 ribu ton. Pada masa mendatang, perluasan masih akan dilakukan namun dengan laju peningkatan yang jauh lebih lambat dari dekade sebelumnya. Harga kakao pada masa mendatang diperkirakan antara US\$ 1,62-1,86/kg. Dengan investasi antara Rp. 6-9 juta per ha, perusahaan kakao di Indonesia masih menguntungkan dengan nilai FIRR berkisar antara 22-29%. Walaupun ada kesamaan dengan kakao, laju pengembangan tanaman kopi relatif lambat pada dekade terakhir yaitu hanya 2,34% per tahun. Akibatnya, peningkatan produksi

dan ekspor menjadi lambat yaitu masing-masing 2,99% dan 1,05% per tahun. Pada tahun 1997, areal, produksi, dan ekspor kopi Indonesia masing-masing adalah 1,16 juta ha, 454,0 ribu ton, dan 307,9 ribu ton. Dengan harga yang sangat fluktuatif, peluang investasi untuk tanaman kopi masih terbuka. Nilai investasi tanaman kopi berkisar antara Rp 6-9 juta per ha dengan nilai FIRR adalah 22-59%. Karet Indonesia mengalami pertumbuhan yang relatif lambat dengan laju perluasan, produksi, dan ekspor sekitar 2-3% per tahun. Perkebunan karet didominasi oleh perkebunan rakyat dan arealnya secara keseluruhan telah mencapai 3,57 juta ha pada tahun 1997. Produksi dan ekspor pada periode tersebut masing-masing mencapai 1,57 juta ton dan 1,43 juta ton. Dengan tingkat harga pada masa mendatang sekitar US\$ 1,1/kg, perluasan areal karet Indonesia masih akan tetap lambat. Dengan biaya investasi antara Rp 5-8 juta per ha, tanaman karet masih merupakan tanaman yang menguntungkan dengan kisaran FIRR adalah 24-38%. Teh sebagai komoditas ekspor Indonesia mengalami pertumbuhan yang relatif lambat yaitu 2,27%/tahun untuk areal dan 2,04 % untuk produksi. Sedangkan ekspor meningkat dengan laju sekitar 8,09%/tahun pada dekade terakhir. Areal, produksi, dan ekspor teh Indonesia pada tahun 1996 masing-masing 158 ribu ha, 159 ribu ton, dan 172 ribu ton. Dengan tingkat harga yang paling fluktuatif, teh Indonesia masih mempunyai peluang untuk terus dikembangkan. Dengan investasi antara Rp. 8-10 juta per ha, nilai FIRR untuk teh berkisar antara 18-40%.

#### **ATMAWINATA, O.**

[Processing of nata derived from cacao pulp]. Pembuatan nata dari pulpa kakao/Atmawinata, O.; Sulistyowati; Sri-Mulato; Yusianto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Lokakarya kemitraan pertanian dan ekspos teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Tengah, 1998 (pt. 12) 10 p. 2 ill., 9 ref.

THEOBROMA CACAO; ACETOBACTER; ECONOMIC ANALYSIS;  
DIVERSIFICATION; FOOD TECHNOLOGY; PROCESSED PLANT PRODUCTS.

Indonesia menjadi salah satu negara produsen kopi dan kakao dengan tingkat produksi yang relatif besar di antara beberapa negara produsen lainnya. Produksi keduanya diperkirakan akan terus meningkat di masa datang sejalan dengan program pemeliharaan dan peremajaan tanaman yang teratur dan diikuti dengan perluasan kebun-kebun baru yang terencana. Peningkatan produksi tersebut telah terbukti memberikan kontribusi yang positif pada peningkatan pendapatan ekspor. Namun di sisi lain, suatu tindakan antisipatif perlu dilakukan untuk menghadapi penurunan harga secara drastis yang sewaktu-waktu terjadi karena kelebihan pasok kopi dan kakao di pasaran dunia. Pengembangan produk sekunder kakao yang mengarah ke industri antara (*intermediate*) atau industri hilir perlu dilakukan untuk memperoleh nilai tambah yang lebih besar, peningkatan pendapatan dan perluasan pasar di dalam negeri. Konversi lendir biji kakao menjadi nata merupakan salah satu bentuk diversifikasi produk yang potensial untuk diadopsi oleh petani pada skala industri rumah tangga karena proses dan alat proses produksinya yang relatif sederhana serta murah. Lendir biji kakao dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata menggunakan mikroba

*Acetobacter xylinum* pada skala rumah tangga maupun skala industri. Lendir biji kakao mengandung senyawa gula antara 12-15%, sedang sisanya adalah beberapa jenis asam-asam organik dan asam amino serta air. Komposisi yang sedemikian cukup baik untuk media pembuatan nata, suatu jenis makanan yang semula banyak diproduksi di Filipina dengan bahan baku air kelapa sehingga sering diberi nama Sari Kelapa atau Nata de koko.

#### **BACHMID, S.**

[Impact of some control methods to cocoa fruit borer attack]. Dampak beberapa cara pengendalian terhadap serangan penggerek buah kakao/Bachmid, S.; Hutapea, Y. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ambon). Prosiding seminar hasil-hasil pengkajian pertanian tahun anggaran 1997/1998: buku 1/Wairisal MVS., L.D. [et.al.] (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Ambon. Ambon: BPTP Maluku, 1998 p. 68-73 Prosiding BPTP Ambon (no. 3) 1 table; 7 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; PEST INSECTS; INTEGRATED CONTROL.**

Penggerek buah kakao merupakan hama dominan yang menyerang dan sangat merugikan pada pertanaman kakao rakyat di Maluku. Pada beberapa tempat telah dilakukan berbagai cara pengendaliannya, namun belum memberi hasil yang memuaskan. Untuk mengatasi masalah ini telah dilakukan kegiatan kajian pengendalian hama terpadu di Kelurahan Holo, Kecamatan Amahai, Maluku Tengah. Hasil dari kegiatan ini memperlihatkan berkurangnya serangan hama pada semua cara pengendalian dengan persentase penurunan serangan 25-88%. Hasil kajian menunjukkan bahwa persentase dan tingkat serangan penggerek buah kakao pada berbagai pola/perlakuan adalah sebagai berikut: (a). pola dengan introduksi tanaman sela 12% terserang ringan; (b). pola dengan penyemprotan insektisida, 56% terserang dan 36% terserang ringan; (c). pola dengan pemangkasan dan sanitasi, 50% terserang dan 24% terserang ringan. Dari keempat pola pengendalian, pola pemangkasan yang dikombinasikan dengan penyemprotan insektisida (kimia) dan sanitasi mampu menurunkan intensitas serangan paling tinggi.

#### **CHOLIQ, A.**

[Prospect of ginger as catch crops on cocoa planting]. Prospek tanaman jahe sebagai tanaman sela pada tanaman kakao/Choliq, A.; de Rosari, B.; Bachmid, S.; Sophian, Y. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ambon). Prosiding seminar hasil-hasil pengkajian pertanian tahun anggaran 1997/1998: buku 1/Wairisal MVS., L.D. [et.al.] (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Ambon. Ambon: BPTP Maluku, 1998 p. 62-67 Prosiding BPTP Ambon (no. 3) 1 table; 10 ref.

#### **ZINGIBER OFFICINALE; THEOBROMA CACAO; INTERCROPPING; COST BENEFIT ANALYSIS; FARM INCOME.**

Salah satu upaya meningkatkan pendapatan petani kakao di Maluku telah dilakukan melalui penanaman tanaman jahe sebagai tanaman sela di antara tanaman kakao. Penanaman tanaman sela ini telah dilakukan pada kebun kakao milik petani di desa Babang, Kecamatan Bacan, Maluku Utara, dari Bulan Agustus 1996 sampai maret 1997. Pengamatan dilakukan secara periodik untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sejumlah rumpun sampel diambil secara acak untuk mengetahui produksi tanaman sela. Analisis output-input dan B/C ratio digunakan untuk menganalisis keuntungan yang didapat. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa secara agronomis tanaman jahe muda pada umur 6 bulan sebanyak 305,4 gr/rumpun (1.465,9 kg/ha). Secara ekonomis tanaman sela memberikan pendapatan kepada petani sebesar 590.200,-/ha untuk produksi muda dan 3.181.350,-/ha untuk produksi tua (8 bulan). Respon petani positif terhadap kegiatan ini, namun dalam mengintroduksinya petani dihadapkan pada masalah kekurangan tenaga kerja dan daya serap pasar lokal yang rendah.

#### **DARMAWIDAH, A.**

[Utilization of cocoa seed skin as feeds]. Pemanfaatan kulit biji kakao sebagai pakan ternak/Darmawidah, A.; Nurhayu, A.; Sariubang, M. (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Gowa). [Kumpulan abstrak] seminar nasional peternakan dan veteriner 1998. Bogor, 1-2 Dec 1998/Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. Bogor: PUSLITBANGNAK, 1998

#### **COCOA HUSKS; WASTE UTILIZATION; FEEDS.**

Dengan semakin luasnya pertanaman kakao, menandakan bahwa limbah dari kulit biji kakao yang dihasilkan oleh biji kakao juga semakin banyak tersedia dan belum dimanfaatkan secara baik. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Jember kulit biji kakao dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak substitusi atau pengganti untuk ternak. Bioproses kulit biji kakao dapat juga dilakukan dengan penambahan mineral dan bantuan salah satu inokulum dari 3 jenis kapang *A. niger*, *R. oligosporus* atau *T. reesci*. Bioproses kulit biji kakao yang menggunakan campuran mineral dan inokulum *A. niger* memberikan kandungan protein yang tinggi pada kulit biji kakao bila dibandingkan dengan penggunaan inokulum kapang *T. reesci* memberikan tingkat daya cerna bahan kering yang tinggi bila dibandingkan dengan inokulum dari *R. oligospora* dan *A. niger*. Penggunaan kulit biji kakao sebagai pakan ternak, menjanjikan harapan karena dapat meningkatkan pendapatan petani.

#### **DJATNIKA, K.**

[Intrinsic growth rate of *Helopeltis antonii* Sign. on cucumber fruit as an alternative food]. Laju pertumbuhan intrinsik *Helopeltis antonii* Sign. pada buah mentimun sebagai pakan alternatif/Djatnika, K. (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor); Laba, I.W.;

Atmadja, W.R. Jurnal Penelitian Tanaman Industri. ISSN 0853-8212 1998 v. 4(4) p. 115-118  
2 ill., 1 table; 10 ref.

ANACARDIUM OCCIDENTALE; THEOBROMA CACAO; CAMELLIA SINENSIS;  
HELOPELTIS ANTONII; GROWTH RATE; FEEDS; CUCUMIS SATIVUS.

Penelitian laju pertumbuhan intrinsik *H. antonii* Sign telah dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor mulai bulan Januari sampai Juni 1998. *H. antonii* merupakan hama tanaman jambu mete, kakao dan teh. Tujuan penelitian untuk mengetahui laju reproduksi dan keperidian *H. antonii* pada buah mentimun (*Cucumis sativus*) sebagai pakan alternatif. Serangga yang digunakan adalah hasil koleksi dari tanaman jambu mete di Bogor. Untuk penelusuran sepasang serangga yang baru dewasa dimasukkan ke dalam toples plastik yang berisi potongan mentimun. Tiap hari mentimun diganti yang baru sampai kedua serangga mati. Nimfa yang baru muncul dipelihara secara individual dalam gelas plastik menjadi dewasa. Data penelitian diolah menggunakan model laju pertumbuhan eksponensial metode Birch dengan rumus  $nt=n_0.e^{rt}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan intrinsik *H. antonii* adalah 0.106. Laju reproduksi bersih ( $r_0$ )=18.952 kali lipat tiap generasi. Masa generasi rata-rata berlangsung selama 27.747 hari. Laju pertumbuhan terbatas adalah 1.112 kali lipat per hari. Sepasang serangga dapat berkembang menjadi 24 pasang dalam waktu satu bulan dan 578 pasang dalam waktu dua bulan.

#### **GOENADI, D.H.**

[Utilization of biotechnology research result in the effort to plantation crops production efficiency]. Pemanfaatan hasil penelitian bioteknologi dalam upaya efisiensi produksi tanaman perkebunan/Goenadi, D.H. (Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Kumpulan makalah: lokakarya kemitraan kertanian dan ekspose teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Tengah, 1998 (pt. 3) 14 p. 4 ref.

OIL PALMS; THEOBROMA CACAO; BIOTECHNOLOGY; TECHNOLOGY  
TRANSFER; PRODUCTION CONTROLS.

Tuntutan masyarakat terhadap hasil-hasil penelitian bioteknologi perkebunan tidak terlepas dari peluang yang ditawarkan oleh pendekatan ini dalam mengatasi masalah yang tidak dapat dipecahkan secara konvensional. Tingkat realisasi dari peluang tersebut tergantung pada kondisi penyediaan dana penelitian. Dalam kondisi penyediaan dana yang serba terbatas, tidak ada pilihan lain bagi Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor yang sebelum Oktober 1996 bernama Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan, kecuali harus menghimpun dana guna mendukung kegiatan operasionalnya. Makalah ini menyajikan hasil-hasil penelitian bioteknologi dan pengembangan hasil penelitian yang memiliki prospek cerah untuk mendukung peningkatan efisiensi produksi tanaman perkebunan. Kegiatan penelitian dasar yang sedang berlangsung antara lain adalah (1) perakitan tanaman kakao transgenik

tahan PBK, (ii) perakitan teknologi produksi pupuk P dari fosfat alam lokal yang diaktivasi secara biologi, (iii) pencirian potensi genetik tanaman perkebunan dengan teknik biomolekuler, dan (iv) pengendalian penyakit busuk pangkal batang sawit melalui aplikasi teknik biologi molekuler. Di pihak lain, kegiatan penelitian pengembangan (Prakomersialisasi) yang dilaksanakan adalah pengembangan (i) teknologi penyediaan bibit kelapa sawit melalui kultur teknik bioreaktor, (ii) teknik produksi asam gamma-linoleat, dan (iii) perakitan kit deteksi dini gangguan penyakit dan fisiologis. Beberapa pengembangan hasil penelitian telah mulai diterapkan secara multi lokasi, seperti: (i) pemulih kulit sedap NoBB, (ii) biofertilizer Emas, (iii) bioaktivator OrgaDec, (iv) teknik produksi kompos bioaktif, (v) teknik produksi kompos bioaktif, (vi) inokulan perangsang bintil akar Rhizophosant, (vii) bibit asal kultur jaringan, (viii) biofungisida Greemi-G, (ix) teknologi produksi pulp dan kertas dari TKKS secara biopulping (ix) teknologi penyediaan bibit kelapa kopyor asal kultur jaringan, dan (x) teknik pelacakan kemurnian klon dengan metode biologi molekuler. Dengan memacu program penelitian ke arah inovasi teknologi tepat guna, siap pakai, dan bernilai komersial diharapkan jaminan ketersediaan dana lebih baik untuk mendukung pelaksanaan program penelitian dan meningkatkan kesejahteraan peneliti dan karyawan umumnya melalui royalti yang diperoleh dan pelisensian oleh pihak industri.

#### **HUTAPEA, Y.**

[Added value of several methods of pest control on cocoa pod borer]. Nilai tambah beberapa cara pengendalian hama penggerek buah kakao/Hutapea, Y.; Irianto, B. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. ISSN 1410-959X 1998 v. 1(1) p. 1-7 4 tables; 7 ref.

#### **COCOA BEANS; FRUIT DAMAGING INSECTS; PEST CONTROL; COST BENEFIT ANALYSIS.**

Pengendalian hama Penggerek Buah Kakao (PBK) yang dilakukan pada Tahun Anggaran 1997/1998 di Kelurahan Holo, Kecamatan Amahai Maluku Tengah dengan menerapkan 4 cara pengendalian yaitu (1) pemangkasan kakao + tanaman sela jahe + sanitasi, (2) pemangkasan kakao + pemupukan kakao + sanitasi, (3) pemangkasan kakao + penyemprotan (kimiawi) + sanitasi, dan (4) pemangkasan kakao + sanitasi (sebagai pola pembanding). Kegiatan ini bertujuan untuk melihat berapa besar nilai tambah yang diperoleh dari masing-masing cara pengendalian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan memberikan tambahan input pada pengendalian PBK ini diperlukan biaya yang lebih besar dari pada pola pembanding (pemangkasan kakao + sanitasi). Nilai tambah yang diperoleh pada pengendalian dengan menerapkan pemangkasan kakao + tanaman sela jahe + sanitasi sebesar Rp. 5.211.230/Ha/tahun, sedangkan dengan menerapkan pemangkasan kakao + pemupukan kakao + sanitasi diperoleh nilai tambah sebesar Rp. 738.930/Ha/tahun dan sebesar Rp. 656.290/Ha/tahun dengan menerapkan pemangkasan kakao + penyemprotan (Kimiawi) + sanitasi.

#### **HUTAPEA, Y.**

[Economic assessment of small scale cocoa dryers]. Kajian ekonomi alat pengering kakao skala kecil/Hutapea, Y.; Bachmid, S.; Malawat, S.; Irianto, B. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ambon). Prosiding seminar hasil-hasil pengkajian pertanian tahun anggaran 1997/1998: buku 1/Wairisal MVS., L.D. [et.al.] (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ambon. Ambon: BPTP Maluku, 1998 p. 55-60 Prosiding BPTP Ambon (no. 3) 1 ill., 2 tables; 6 ref.

CACAO; DRYERS; QUALITY; COST.

Dalam upaya mencegah kerusakan hasil panen kakao yang sering terjadi akibat cuaca yang kurang menguntungkan, perlu dilakukan pengenalan alat pengering yang sesuai dengan skala usaha petani kecil kakao di Maluku. Untuk itu telah dilakukan uji coba alat pengering kakao skala kecil yang sesuai untuk kebun kakao dengan potensi hasil 1,5 ton/ha/thn. Alat ini mampu menghasilkan kakao dengan mutu yang baik dalam 60 jam pengeringan dan bila dikombinasikan dengan penjemuran di siang hari maka alat ini dapat dioperasikan selama 24 jam dengan konsumsi minyak tanah 2,5 ltr dan biaya operasi pengeringan terjangkau petani.

#### **ISWANTO, A.**

A study on watering and nitrogen and zinc fertilizing for the seedling growth of different cocoa genotypes. Kajian penyiraman serta pemupukan nitrogen dan seng terhadap pertumbuhan bibit beberapa genotipe kakao/Isyanto, A.; Suhendi, D.; Winaryo; Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1998 v. 14(3) p. 155-163 7 tables; 15 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; GROWING MEDIA; GENOTYPES; PROGENY; WATERING; UREA; ZINC SULPHATE.

Kajian untuk mendapatkan bahan tanaman kakao yang tanggap terhadap kisaran kandungan lengas tanah, nitrogen dan seng tertentu serta interaksinya, telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Perlakuan selama satu bulan pertama semua bibit disiram setiap lima hari sekali, kemudian sampai umur lima bulan, bibit diperlakukan dengan pemberian nitrogen, seng, dan air. Media tumbuh di polibag berupa tanah atasan jenis Inceptisol dari KP Kaliwining. Hasil kajian menunjukkan bahwa pada umur enam bulan, pertumbuhan bibit kakao beragam genotipe dengan interval penyiraman 10 dan 15 hari sekali tidak sebaik yang disiram dengan interval penyiraman lima hari sekali. Pemberian urea sebanyak 2 g per bibit sebulan sekali dan penyemprotan seng (0,2% ZnSO<sub>4</sub>) setiap dua minggu berpengaruh positif terhadap tinggi bibit, luas dan berat kering daun. Perlakuan nitrogen, seng dan air tidak berinteraksi nyata terhadap pertumbuhan bibit, maka pemberian kedua hara tersebut perlu dipertimbangkan. Dengan kondisi fisik dan kimia tanah seperti yang digunakan pada penelitian ini, penyiraman 220 ml air per bibit selang lima hari sekali, tanpa tambahan pupuk N atau Zn, dipandang sudah memadai untuk pertumbuhan bibit siap

salur ke areal pertanaman. Lilit batang bibit GC 7 dan ICS 13 paling jagur pertumbuhannya dibandingkan keturunan lain yang diuji.

**PRAMONO, D.**

[Implementation of cocoa husks use as concentrate feeds for sheep and goat on rural]. Implementasi penggunaan kulit buah coklat (*Theobroma cacao* L.) sebagai bahan pakan konsentrat ternak domba dan kambing di pedesaan/Pramono, D.; Utomo, B.; Dirdjoprato, W. (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Klepu). Prosiding seminar ilmiah dan lokakarya teknologi spesifik lokasi dalam pengembangan pertanian dengan orientasi agribisnis. Yogyakarta, 26 Mar 1998/Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta. Yogyakarta: IPPTP, 1998 p. 282-286 3 tables, 9 ref.

GOATS; SHEEP; FEEDS; COCOA HUSKS; DIGESTIBLE STARCH; FEEDING LEVEL; PROXIMATE COMPOSITION.

Penelitian ini merupakan penerapan hasil penelitian tahap sebelumnya, yaitu mengenai evaluasi digestibilitas yang dilaksanakan dalam kandang percobaan di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Klepu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tepung kulit buah coklat (KBC) dapat digunakan sebagai bahan dasar pakan konsentrat sampai level 45% yang diberikan bersama dedak padi. Dalam pelaksanaannya penelitian ini bekerja sama dengan anggota kelompok tani ternak "Kuncorowati" di Dusun Mranak, Desa Wonorejo, Kec. Klepu, Kab. Semarang yang terdiri atas delapan orang peternak domba dan delapan orang peternak kambing. Masing-masing peternak mendapat dua ekor ternak jantan berumur  $\pm$  10 bulan untuk dipelihara dengan pola pakan petani (T1) dan Pola pakan introduksi (T2) yaitu pola pakan petani + konsentrat 250 g/ekor/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan pada domba terdapat perbedaan yang nyata (P lebih kecil dari 0,05) antara T1 dan T2 (26,03 dan 40,71 g/ekor/hari), sedangkan pada kambing tidak berbeda nyata, masing-masing 42,09 dan 43,17 g/ekor/hari. Hal ini erat kaitannya dengan jenis hijauan yang diberikan; pada domba sebagian besar (87,52%) berupa rumput lapangan yang umumnya berkualitas rendah sedangkan pada kambing 92,90% berupa daun-daunan/limbah pertanian. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan kulit buah coklat (KBC) sebagai bahan pakan konsentrat ruminansia kecil di pedesaan lebih efektif diberikan pada domba

**PRAWOTO, A.A.**

Morphology and anatomy of necrotic cocoa beans, and effect of boron application. Morfologi dan anatomi biji kakao nekrosis serta pengaruh aplikasi boron/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Prasetyono, F.D.; Munandar, D.E.; Kasno, S.P. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1998 v. 14(3) p. 172-183 1 ill., 5 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; NECROSIS; BORON; PLANT ANATOMY.

Dalam industri makanan cokelat, biji kakao mulia (*fine flavour cocoa*) diperlukan sebagai pencampur untuk meningkatkan citarasa dan kenampakan produk akhir. Permasalahan mutu yang dikeluhkan konsumen adalah adanya nekrosis di dalam biji kakao mulia khususnya dari klon DR 38. Nekrosis biji ini diduga merupakan masalah fisiologis karena tanaman kekurangan unsur hara tertentu. Penelitian untuk mengetahui morfologi dan anatomi jaringan nekrosis biji kakao serta dampak pemberian boron terhadap timbulnya nekrosis telah dilakukan di KP Kaliwining mulai Juni 1996 s.d. Desember 1997. Bahan tanam yang digunakan adalah klon DR 38 umur 10 tahun dengan jarak tanam 4 m x 2 m. Penelitian disusun menurut rancangan acak kelompok secara faktorial, jumlah ulangan empat dengan unit perlakuan empat tanaman. Faktor pertama adalah konsentrasi boron sebagai natrium tetraborat dekadigrat yaitu masing-masing 0, 25, 50, dan 75 ppm. Faktor kedua adalah interval aplikasi, yaitu masing-masing 1, 2, dan 3 minggu sekali. Sasaran aplikasi adalah tajuk tanaman dengan cara penyemprotan. Hasilnya menunjukkan bahwa perkembangan biji kakao dimulai dengan fase cair, yaitu fase ketika embrio diselubungi oleh endosperma yang berbentuk gel. Pada fase ini nekrosis belum tampak. Endosperma ini dalam perkembangannya habis dipergunakan untuk perkembangan kotiledon. Diantara dua kotiledon yang saling melipat dipisahkan oleh membran tipis. Membran inilah tempat timbulnya nekrosis, dan bagian nekrosis dapat meluas ke jaringan parenkim pembentuk kotiledon. Secara anatomis jaringan nekrosis ditandai dengan sel-sel parenkim yang tidak berbentuk, pejal, mati dan berwarna hitam. Aplikasi boron dapat menurunkan persentase biji nekrosis. Penurunan tertinggi dicapai pada konsentrasi 75 ppm yaitu dari 24,5% menjadi 12,3%. Dengan konsentrasi tersebut intensitas nekrosis turun paling banyak, intensitas besar turun 87%, sedang 53% dan kecil 43%. Interval aplikasi boron tidak berpengaruh terhadap persentase biji nekrosis. Interaksi antara konsentrasi boron dengan interval aplikasi untuk semua parameter tidak nyata. Kandungan boron dan kalium di dalam biji yang nekrosis tidak berbeda dengan yang normal tetapi kadar kalsium biji nekrosis lebih rendah.

#### **SANTOSO, D.**

Construction of a series of pGEM/cryIA mutants uni-directionally deleted at the 5' end adjacent to the insert. Konstruksi serangkaian mutan pGEM/cryIA yang terdelesi searah pada ujung 5' yang berdekatan dengan gen/Santoso, D. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 1998 v. 66(1) p. 29-35 6 ill., 15 ref.

THEOBROMA CACAO; ELAEIS GUINEENSIS; MUTANTS; GENES; TOXINS; INSECTA; STEM EATING INSECTS; LARVAE; LEPIDOPTERA; INSECT CONTROL.

Gen cryIA menyandi protein toksin yang dapat membunuh ulat hama kelompok lepidoptera seperti penggerek buah kakao dan ulat api pada tanaman kelapa sawit. Fragmen gen cryIA penyandi domain toksin yang berukuran 2 kb dan telah diklon di vektor kloning pGEM-T akan dianalisis sekuennya. Ada dua strategi yang dapat diterapkan dalam penentuan sekuen daerah penyandi pada gen tersebut, yaitu sekuensing menggunakan teknik primer berjalan yang memerlukan paling tidak empat DNA primer, dan menggunakan beberapa mutan terdelesi yang membutuhkan hanya satu primer. Dalam keadaan ketersediaan primer

tergantung pada impor, pendekatan kedua dianggap lebih efisien daripada yang pertama karena primer untuk sekuensing berikutnya pada strategi pertama harus dirancang berdasarkan hasil sekuensing sebelumnya. Dalam rangka penentuan sekuen gen cryIA, penelitian ini bertujuan untuk membuat serangkaian mutan pGEM/cryIA yang terdelesi searah dari ujung 5' dengan berbagai tingkat. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan kit Erase-A-Base System dari Promega. Untuk menghasilkan DNA linier yang dapat didelesi hanya dari ujung 5'-nya, plasmid rekombinan tersebut didigesti ganda dengan ApaI dan NcoI. Hasil delesi enzimatis menunjukkan bahwa dengan nisbah enzim/DNA sebesar 40% lebih tinggi daripada prosedur standar, laju digesti oleh eksonuklease juga lebih tinggi secara proporsional. Pengujian elektroforesis plasmid yang diisolasi dari klon bakteri terseleksi menunjukkan bahwa perakitan mutan rekombinan tersebut berhasil sebagaimana diharapkan. Klon yang berasal dari digesti eksonuklease yang lebih lama terbukti membawa plasmid termutasi yang ukurannya lebih kecil.

#### **SLAMET, A.R.**

[Assembly of location specific technology of cacao in West Java]. Perakitan teknologi spesifik lokasi untuk kakao di Jawa Barat/Slamet, A.R.; Subarna, T.; Nurawan, A.; Samsisaputra, W; Salmin, M.; Triantoro (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang). Prosiding seminar hasil penelitian/pengkajian dan diseminasi hasil penelitian/pengkajian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lembang: buku 1. Lembang, 10-11 Mar 1998/Bachrein, S.; Basit, A.; Rochyat, M.; Subarna, T.; Kuswara, E. (eds.) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Lembang. Lembang: BPTP Jawa Barat, 1998 p. 87-99 10 tables; 18 ref.

THEOBROMA CACAO; DEVELOPMENT PROJECTS; FERTILIZER APPLICATION; PEST CONTROL; PLANT GROWTH SUBSTANCES; CROP PERFORMANCE; YIELD COMPONENTS; JAVA.

Pengkajian perakitan teknologi spesifik lokasi untuk kakao di Jawa Barat tahun 1997/1998 telah dilaksanakan di Kabupaten Ciamis dan Lebak. Kegiatan pengkajian meliputi upaya perbaikan pertumbuhan tanaman kakao melalui pemupukan dan pengendalian hama serta peningkatan produksi dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) paklobutrazol dan pupuk pelengkap cair (PPC). Pengkajian dilaksanakan pada areal pertanaman kakao rakyat yang belum menghasilkan (tanaman muda/TBM) dan tanaman yang sudah berproduksi (TM). Tujuan pengkajian adalah merakit teknologi budidaya kakao yang sesuai dengan kondisi lokalita. Hasil pengkajian pemupukan menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang (ternak sapi dan domba) dosis 5 kg/ph/aplikasi, 2,5 kg pupuk organik super (POS) + 25 g emas, pupuk buatan (15 g Urea, 20 g SP-36, 10 g KCl, 10 g dolomit), perlakuan pupuk buatan yang dicampur dengan NPK-PA/emas (10 g SP-36, 5 g KCl, 25 g NPK-PA/emas) dan perlakuan fosfat alam (60 g/ph/aplikasi) ditambah 25 g NPK-PA/emas memberikan pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan tanaman kakao muda. Sedangkan terhadap pertumbuhan lingkaran batang pada perlakuan pemupukan di Lebak tidak menunjukkan perbedaan baik dengan kontrol maupun perlakuan lainnya. Sedangkan di Ciamis sudah nampak pengaruhnya sejak 8 bsa yaitu pada perlakuan pupuk kandang domba dosis 2,5 kg/ph/aplikasi dan 60 g

fosfat alam yang dicampur dengan 25 g pupuk hayati (NPK-PA/emas). Pupuk hayati atau NPK-PA/emas memiliki potensi yang cukup baik untuk digunakan pada pertanaman kakao dalam rangka mengurangi penggunaan pupuk sintetis. Aplikasi *M. anisopliae* dengan dosis 5 g/pohon/aplikasi secara kuantitatif dapat menekan kematian tanaman kakao muda oleh serangan hama uret. Disarankan penggunaan jamur *M. anisopliae* untuk pengendalian hama uret pada tanaman kakao yang baru dipindah ke kebun. Penggunaan agensia hayati masih perlu dikaji lebih lanjut terutama untuk mengetahui dosis dan interval yang tepat. Pengaruh paklobutrazol dan PPC terhadap produksi buah kakao secara statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata namun memiliki potensi dapat meningkatkan jumlah pentil dan buah muda. Efektivitas paklobutrazol terhadap peningkatan produksi buah kakao masih perlu dikaji ulang pada musim yang berbeda.

### **SOEDARSONO.**

Study of the effect of clone on marcotting success of fine and bulk cocoa clones. Pengaruh klon terhadap tingkat keberhasilan pencangkakan kakao Mulia dan Lindak/Soedarsono (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1998 v. 14(3) p. 164-171 3 ill., 1 table; 9 ref.

### **THEOBROMA CACAO; VEGETATIVE PROPAGATION; CLONES; LAYERING.**

Hasil percobaan sebelumnya menunjukkan adanya indikasi pengaruh klon terhadap keberhasilan pencangkakan. Untuk membuktikan kebenaran tersebut, percobaan pencangkakan telah dilakukan di KP Kaliwining dengan menggunakan beberapa klon kakao lindak dan kakao mulia. Percobaan dirancang secara acak lengkap dengan tiga ulangan. Setiap ulangan terdiri atas lima puluh cangkakan. Sebagai perlakuan adalah klon terdiri atas tiga klon mulia (DR 1, DR 2 dan DRC 16) dan tiga klon kakao lindak (ICS 13, ICS 60 dan TSH 858). Pengamatan dilakukan terhadap jumlah cangkakan berakar lima bulan setelah pencangkakan, jumlah dan panjang akar utama, dan bobot kering seluruh akar yang terbentuk. Lima cangkakan yang berakar kemudian ditanam di lapangan, dan diamati jumlah tanaman yang hidup satu bulan kemudian. Dari hasil percobaan disimpulkan adanya pengaruh klon terhadap keberhasilan pencangkakan kakao, antara lain dalam hal jumlah cangkakan berakar. Jumlah akar utama, dan bobot kering seluruh akar. Klon DRC 16 memberikan hasil terbaik, disusul oleh klon DR 2, sedang klon-klon lain yang diuji hasilnya sedang hingga rendah. Jumlah akar utama dan bobot kering akar berkorelasi positif dengan jumlah cangkakan berakar, tetapi tidak berkorelasi dengan jumlah cangkakan yang hidup satu bulan setelah ditanam.

### **SRI-MULATO.**

[An effort to improve the quality of small holder cacao seeds: the application of selective processing technique]. Upaya peningkatan mutu biji kakao rakyat: penerapan teknik pengolahan secara selektif/Sri-Mulato (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember).

Lokakarya kemitraan pertanian dan ekspose teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Barat, 1998 (pt. 10) 23 p. 7 ill., 2 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; FOOD PROCESSING; FERMENTATION; QUALITY; SOAKING; DRYING.

Dalam lima tahun terakhir, produksi biji kakao Indonesia meningkat hampir tiga kali lipat, yaitu dari 150.000 ton tahun 1991/92 menjadi 350.000 ton tahun 1997/98. Perkembangan yang positif tersebut belum diimbangi dengan penyiapan dan penyediaan sarana pengolahan yang memadai serta tepat-guna bagi petani baik secara individu maupun kelompok. Dengan demikian, mutu biji kakao yang dihasilkan oleh rakyat secara umum dinilai masih bermutu rendah dan selalu terkena potongan harga. Selain bermutu yang rendah, biji kakao rakyat dinilai oleh kalangan industri makanan cokelat luar negeri sangat beragam dari satu sentra ke sentra yang lain dan tidak konsisten dari waktu ke waktu. Ciri-ciri umum mutu biji kakao rakyat adalah fermentasi kurang sempurna, cita-rasa cokelat rendah kadar air relatif tinggi dan terserang jamur. Oleh karena itu upaya perbaikan mutu perlu dilakukan secara terus menerus dan konsisten antara lain, melalui peningkatan kesadaran petani tentang pentingnya mutu, peningkatan kemampuan petani kakao untuk mengikuti metode pengolahan baku, penyediaan sarana pengolah yang sesuai dengan tingkat produksi petani dan kondisi lingkungan kebun serta penyempurnaan sistem tata-niaga yang berorientasi pada mutu.

#### **SRI-MULATO.**

[Mechanical pre processing technique for fresh cacao seeds to speed up and reduce seed acidity]. Teknik pra-pengolahan biji kakao segar secara mekanis untuk mempersingkat waktu dan menurunkan keasaman biji/Sri-Mulato; Atmawinata, O.; Yusianto; Widiotomo, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Ritterbush, S. Lokakarya kemitraan pertanian dan ekspose teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Tengah, 1998 (pt. 11) 29 p. 8 ill., 2 tables; 19 ref.

THEOBROMA CACAO; FERMENTATION; DRYING; PH; POSTHARVEST TECHNOLOGY; TEMPERATURE; ACIDITY.

Fermentasi dan pengeringan merupakan tahap yang sangat penting dalam pengolahan biji kakao. Cita-rasa dan aroma cokelat biji kakao sangat tergantung oleh tingkat kesempurnaan fermentasi dan ketepatan pengeringan. Proses fermentasi juga diketahui sangat berpengaruh pada produktivitas suatu pabrik pengolahan kakao. Satuan proses baku untuk fermentasi biji kakao yang berlaku sampai saat ini adalah 5 hari, sedang satuan proses untuk pengeringan buatan (artificial drying) adalah 2 hari. Hal ini menyebabkan ketimpangan dalam aliran proses karena salah satu unit harus menunggu (idle). Selain itu, para petani umumnya menginginkan proses fermentasi biji lebih singkat agar produksinya laku lebih cepat. Lendir biji kakao lindak yang umum dihasilkan di Indonesia mempunyai kandungan relatif tinggi dan diduga

berpengaruh terhadap waktu fermentasi dan tingkat keasaman biji. Pada penelitian ini, proses fermentasi akan dipercepat dengan teknik mempersingkat fase reaksi anaerobik dan mempercepat fase reaksi aerobik. Lendir (pulp), yang secara alami melekat di permukaan biji kakao basah dan diduga sebagai penghambat kondisi aerobik akan diperas sampai jumlah tertentu secara mekanis. Kapasitas alat pemeras adalah 1 ton/jam dengan tingkat pemerasan maksimum 55%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum pemerasan lendir adalah 40%, kandungan lendir biji kakao basah yang semula 1.10 - 1.30 ml/biji (biji kontrol) dapat dikurangi menjadi 0.52 - 0.60 ml/biji. Kondisi aerobik dan suhu fermentasi antara 45-48°C dapat dicapai lebih cepat dan relatif stabil sejak awal dimulainya proses fermentasi. Keasaman biji kakao hasil fermentasi menurun secara nyata. Nilai pH biji di akhir fermentasi meningkat menjadi 4.70 - 4.85, sedang nilai pH biji kering meningkat menjadi 5.10. Aktivitas reaksi dan suhu fermentasi terlihat mulai konstan dan cenderung berkurang setelah proses fermentasi berlangsung 72 jam (3 hari). Suatu indikasi bahwa secara teknis waktu fermentasi dapat dipersingkat menjadi 3 atau 4 hari tanpa memberikan pengaruh yang merugikan terhadap mutu. Dengan teknik ini, proses pengolahan kakao dapat digeser lebih cepat, yaitu fermentasi 4 hari dengan rincian 2 hari di peti pertama dan 2 hari di peti kedua saat pembalikan dan diikuti dengan pengeringan buatan selama 2 hari sehingga produktivitas pengolahan diharapkan meningkat sebanyak 50% dibandingkan dengan cara pengolahan dengan cara fermentasi 5 hari.

#### **SUDARYANTO, B.**

[Utilization of plantation waste as feeds]. Pemanfaatan limbah perkebunan sebagai pakan ternak/Sudaryanto, B. (Balai Penelitian Ternak, Ciawi). Prosiding seminar nasional peternakan dan veteriner: buku 1. Bogor, 18-19 Nov 1997/Kusnadi, U. [et al.] (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. Bogor: PUSLITBANGNAK, 1998 p. 248-253 4 tables; 12 ref.

PALM OILS; OILSEED CAKES; COCOA HUSKS; RUBBER; BYPRODUCTS; WASTES; USES; FEEDS.

Limbah perkebunan adalah salah satu sumber pakan ternak yang cukup potensial di Indonesia. Beberapa limbah perkebunan yang dimaksud antara lain adalah limbah kelapa sawit, limbah kopi, limbah kakao dan limbah biji karet. Dari limbah kelapa sawit ada tiga jenis limbah yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak yaitu bungkil inti sawit 45-46%, 12% sabut sawit dan 2% lumpur sawit. Sabut sawit dapat menggantikan rumput lapangan sebanyak 50% dari total hijauan sedangkan lumpur sawit dapat menggantikan dedak padi seluruhnya. Limbah kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak adalah kulit buah dan kulit biji kopi karena mempunyai pencernaan protein tinggi yaitu 65% dan 51,4%. Limbah kakao yang dapat dimanfaatkan adalah cangkang buah, lumpur kakao dan kulit biji. Cangkang buah mengandung protein dan energi yang tidak jauh berbeda dengan rumput gajah. Sedangkan lumpur kakao mempunyai kandungan protein yang tinggi, sehingga dapat digolongkan sebagai konsentrat sumber protein (20,8%). Sedangkan limbah biji karet yang dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak adalah inti biji dan bungkil biji. Campuran

bungkil inti karet dapat diberikan pada ayam potong sebanyak 20%, untuk ayam petelur 55%, dan babi 50%.

**SUSILA, W.R.**

[Impact of the Uruguay Round on world and domestic cacao industry]. Dampak pelaksanaan putaran Uruguay terhadap industri kakao dunia dan domestik/Susila, W.R.; Lubis, O.; Supriatna, A. (Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor). Jurnal Agro Ekonomi. ISSN 0216-9053 1998 v. 17(2) p. 1-21 6 ill., 5 tables; 19 ref.

COCOA BEANS; COCOA INDUSTRY; TRADE AGREEMENTS; FARM AREA; PRODUCTION; PRICES; URUGUAY; WORLD; INDONESIA.

Pelaksanaan komitmen yang berkaitan dengan kakao pada Putaran Uruguay diperkirakan akan mempunyai dampak yang signifikan terhadap industri dan perdagangan kakao dunia. Oleh karena itu, estimasi terhadap besar serta distribusi dampak tersebut menjadi penting karena Indonesia merupakan salah satu produsen utama kakao dunia. Besar serta distribusi dampak tersebut diestimasi dengan mengembangkan satu model komoditas kakao. Model komoditas kakao tersebut terdiri dari 13 submodel dan masing-masing sub model merepresentasikan sebuah negara produsen atau konsumen utama. Hasil analisis menunjukkan bahwa pelaksanaan komitmen tersebut akan mendorong pertumbuhan areal produktif, produksi, dan harga kakao. Namun demikian, pelaksanaan komitmen tersebut akan menurunkan secara marjinal tingkat konsumsi dan perdagangan. Lebih lanjut, manfaat positif dari pelaksanaan komitmen tidak terdistribusi secara proporsional. Indonesia merupakan salah satu negara yang diuntungkan, sedangkan Pantai Gading merupakan salah satu negara yang dirugikan.

**WIBOWO, S.**

[Cacao-basic farming system in East Kalimantan]. Sistem usaha pertanian berbasis kakao rakyat di Kalimantan Timur/Wibowo, S. (Loka Pengkajian Teknologi Pertanian, Samarinda). Prosiding lokakarya strategi pembangunan pertanian wilayah Kalimantan. Banjarbaru, 2-3 Dec 1997/Tarmudji; Sabran, M.; Hamda, M.; Saderi, D.I.; Istiana (eds.) Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Banjarbaru. Banjarbaru: IPPTP, 1998 p. 268-274 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; FOOD CROPS; INTERCROPPING; ECONOMIC ANALYSIS; KALIMANTAN.

Tujuan pengkajian sistem usahatani pertanian berbasis kakao adalah untuk mendapatkan pola pengembangan usahatani pertanian berbasis kakao rakyat berwawasan agribisnis. Kegiatan pengkajian dilaksanakan mulai bulan Juni 1996 sampai dengan Maret 1997 (Tahap I). Lokasi pengkajian di Desa Ruhui Rahayu Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Tk. II Bulungan.

Paket teknologi yang diintroduksi adalah Usahatani Kakao dengan penggunaan tanaman pangan (jagung, kedele, padi gogo dan pisang) sebagai tanaman pre-cropping yang ditanam sebelum tanaman pokok (kakao) ditanam (Tahap I). Sedang pada tahap II yang dilaksanakan mulai bulan April 1997 dilanjutkan dengan penanaman tanaman pangan (kedele, jagung, kacang tanah, ketela rambat dan pisang) sebagai tanaman intercropping pada lahan diantara tanaman kakao. Analisa usahatani menunjukkan bahwa dengan penggunaan tanaman jagung sebagai tanaman pre-cropping dapat memberikan tambahan pendapatan yang menguntungkan bila dibandingkan dengan tanaman pangan yang lain.

#### **WIDYOTOMO, S.**

Performance of a cylindrical type rotary grading machine for dry cocoa beans. Kinerja mesin sortasi biji kakao tipe silinder tunggal berputar/Widyotomo, S.; Sri-Mulato; Atmawinata, O.; Yusianto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1998 v. 14(3) p. 197-210 9 ill., 1 table; 12 ref.

#### **COCOA BEANS; QUALITY; GRADING; EQUIPMENT.**

Salah satu aspek mutu biji kakao yang sangat penting bagi konsumen adalah keseragaman ukuran biji. Biji kakao kering pasca panen pengolahan harus disortasi lebih dahulu sebelum diperdagangkan. Saat ini proses sortasi masih dilakukan secara manual penuh sehingga biayanya mahal yaitu sebesar 40 % dari biaya pengolahan. Untuk itu Pusat Penelitian Kopi dan Kakao telah merekayasa mesin sortasi yang menggunakan rancangan silinder berputar tipe tunggal agar mudah diadopsi oleh perkebunan besar maupun perkebunan rakyat. Tujuan penelitian ini adalah menguji kinerja unit sortasi mekanis yang secara operasional akan berfungsi sebagai pelengkap proses sortasi manual. Aspek yang dikaji adalah tingkat keseragaman mutu dan keefektifan mesin. Mesin sortasi terdiri atas empat bagian utama yaitu silinder sortasi, motor penggerak, rangka dan komponen tambahan. Mesin sortasi memiliki ukuran panjang 3,5 m, tinggi 2 m, dan lebar 0,8 m. Dinding silinder sortasi berfungsi sebagai pengayak yang terdiri atas tiga kompartemen dipasang secara seri. Masing-masing kompartemen memiliki panjang 1 m dengan ukuran lubang kompartemen 1, 2 dan 3 masing-masing 9,75 mm; 11,75 mm; dan 14,75 mm. Mekanisme sortasi berlangsung karena adanya gaya putar silinder sortasi oleh penggerak motor listrik berdaya 3 HP, tiga fase, dan 220/380 V. Biji hasil sortasi sesuai ukuran lubang pengayak ditampung ke dalam tiga buah corong yang terletak di bawah masing-masing kompartemen dan sebuah corong di bagian ujung akhir silinder. Kondisi optimum mesin sortasi adalah pada kemiringan silinder sortasi 5,4 derajat, dan kecepatan putar 16 rpm dengan keluaran hasil 1.246 kg/jam. Komposisi hasil tingkatan mutu yang diperoleh yaitu: pada corong IV mutu A 92,34 %; mutu C 1,46 %; SS1 2,35 %; dan SS2 3,85 %; pada corong III mutu A 47,56 %; C 15,62 %; SS1 10,35 %; dan SS2 26,47 %; pada corong II mutu SS1 16,67 %; SS2 53,33 %, BP 11,11 %; dan kotoran 13,89 %, sedang pada corong I, BP 60 % dan kotoran 40 %. Bagian kecil yang terikut pada masing-masing corong dipisahkan lanjut secara manual. Jika dibandingkan dengan hasil sortasi manual penuh maka produktivitas sortasi yang semula 110 kg/orang/hari dapat meningkat menjadi 225 kg/orang/hari.

## **WIDYOTOMO, S.**

[Performance of cacao seeds sortation machine of single rotated cylinder]. Kinerja mesin sortasi biji kakao silinder berputar tipe tunggal/Widyotomo, S.; Sri-Mulato; Atmawinata, O.; Yusianto. Lokakarya kemitraan pertanian dan ekspose teknologi mutakhir hasil penelitian perkebunan. Semarang, 20-21 Oct 1998/Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ungaran. Ungaran: BPTP Jawa Tengah, 1998 (pt. 13) 24 p. 13 ill., 21 ref.

THEOBROMA CACAO; GRADING; SORTING EQUIPMENT; SEED TREATMENT; ECONOMIC ANALYSIS; QUALITY.

Salah satu aspek mutu biji kakao yang sangat penting bagi konsumen adalah keseragaman ukuran biji. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, biji kakao kering pasca pengolahan harus disortasi terlebih dahulu sebelum diperdagangkan. Saat ini proses sortasi masih dilakukan secara manual penuh sehingga biayanya mahal yaitu sekitar 40 % dari biaya pengolahan. Untuk itu Pusat Penelitian Kopi dan Kakao telah merekayasa mesin sortasi yang menggunakan rancangan silinder tunggal berputar sehingga mudah diadopsi oleh perkebunan rakyat. Mesin sortasi terdiri dari empat bagian utama yaitu silinder sortasi, motor penggerak, rangka dan komponen tambahan. Dinding silinder sortasi berfungsi sebagai pengayak yang terdiri dari 3 kompartemen dipasang secara seri dan masing-masing memiliki panjang 1 meter dengan ukuran diameter lubang pada kompartemen 1, 2 dan 3 masing-masing 9,75 mm, 11,75 mm dan 14,75 mm. Mekanisme sortasi berlangsung dengan adanya gerakan putar silinder pengayak menggunakan tenaga penggerak motor listrik berdaya 3 PK. Biji hasil sortasi sesuai dengan ukuran diameter lubang ditampung oleh 3 buah corong yang terletak di bawah masing-masing kompartemen berurutan dengan ukuran yang terkecil keluar di ujung awal silinder dan terbesar keluar dibagian ujung awal silinder. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kondisi optimal pengayakan adalah pada kemiringan silinder pengayak 5,4 der. dan kecepatan putar silinder pengayak 16 rpm dengan keluaran hasil 1.246 kg/jam. Jika dibandingkan dengan hasil sortasi manual penuh maka produktivitas sortasi yang semula 110 kg/orang/hari dapat meningkat menjadi 225 kg/orang/hari. Biaya sortasi yang semula Rp 55,00/kg kering dapat diturunkan menjadi Rp 26,38/kg kering pada tingkat upah pekerja harian Rp 6.000,-. Jika diasumsikan umur ekonomis 10 tahun, bunga kredit 25 % maka Present Value (PV) dan Nett Present Value (NPV) yang diperoleh pada tahun pertama masing-masing adalah Rp 16.560.000,- dan Rp 9.060.000,-, sedang NPV pada akhir umur ekonomis adalah sebesar Rp 66.409.000,-.

## 1999

### ANSHARY, A.

[Cacao pod borer (*Canopomorpha cramerella* Snell) attack on different cacao varieties]. Serangan penggerek buah kakao (PBK), *Canopomorpha cramerella* Snell, pada jenis kakao yang berbeda/Anshary, A. (Universitas Tadulako, Palu. Fakultas Pertanian). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 410-416 4 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; VARIETIES; INSECT CONTROL; CANOPOMORPHA CRAMERELLA; FRUIT DAMAGING INSECTS.

Penggerek buah kakao (PBK), *Canopomorpha cramerella* Snell (Lepidoptera: Gracillaridae) merupakan salah satu hama penting di Indonesia, khususnya di Sulawesi Tengah. Serangan berat PBK dapat menyebabkan penurunan produksi biji kakao sampai 80% (Irshad et al., 1984; Gavarra, 1990). Selama ini langkah pengendalian hama PBK dilakukan sewaktu-waktu apabila terjadi ledakan populasi, akan tetapi tidak pernah berhasil dengan baik dan tidak efektif. Pengendalian dimasa datang dengan penggunaan varietas tahan kemungkinan dapat diterapkan. Karakteristik varietas tahan di lapangan perlu diketahui dan sebagai salah satu dasar penentu resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serangan PBK pada buah kakao dengan karakteristik yang berbeda. Penelitian dilakukan dengan survei dan analisis di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase serangan PBK pada buah kakao yang diduga tahan rata-rata 6,66%. hal ini berarti lebih rendah dibandingkan pada kakao yang tidak tahan rata-rata 59,55%. Rata-rata jumlah telur PBK yang diletakkan pada buah kakao yang diduga tahan 2,38 butir, lebih sedikit dibandingkan pada buah kakao tidak tahan (3,42 butir). Rata-rata jumlah telur PBK yang menetas pada kakao yang diduga tahan 1,787 butir, lebih sedikit dibandingkan pada kakao tidak tahan (2,050 butir). Rata-rata mortalitas larva pada kakao yang diduga tahan 47,96%, lebih besar dibandingkan pada kakao tidak tahan (16,24%). Rata-rata volume plasenta buah kakao yang diduga tahan 8,44 cm kubik lebih besar dibanding volume plasenta buah kakao tidak tahan (5,63 cm<sup>3</sup>) dan lapisan endokarp buah kakao yang diduga tahan lebih keras dibanding lapisan endokarp buah kakao tidak tahan.

### ANWAR M.

Insect pests and diseases of cocoa and their control by farmers in Agam District of West Sumatra Province. Hama dan penyakit kakao serta pengendaliannya oleh petani Kabupaten Agam, Propinsi Sumatera Barat/Anwar M.; Nurdin, F. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sukarami). Jurnal Stigma. ISSN 0853-3776 1999 v. 7(2) p. 52-54 2 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; HELOPELTIS; DISEASE CONTROL; PEST CONTROL;  
PHYTOPHTHORA PALMIVORA.

Cocoa is a relatively new commodity of estate crops in West Sumatra. Planted area of this commodity in the year of 1994 was about 8.442 ha. In order to know insect pests and diseases of cocoa in Agam District of West Sumatra Province and how the farmers controlled them, a survey has been conducted during August to September 1998. The results showed that the most important of insect pests was *Helopeltis* spp. The attack of this insect pest on fruit varied from 0,0 to 90,0 with average 17,17 %, and on leaves varied from 0,0 to 35,0 with average of 12,0%. Other minor pest was squirrel (less than 2,0% infestation). About 2,0% of cocoa fruit was infested by disease, which was assumed to be caused by *Phytophthora* sp. Only one of 10 farmers interviewed controlled his plants, who used deltamethrin insecticide for *Helopeltis* spp.

#### **BIRI, J.**

[Improvement technology of quality and yield of smallholder cacao in South Sulawesi]. Teknik perbaikan mutu dan hasil kakao rakyat di Sulawesi Selatan/Biri, J.; Tandisau, P. (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Gowa). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 531-535 1 table; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; QUALITY; YIELDS; CROPS MANAGEMENT; HARVESTING;  
POSTHARVEST TECHNOLOGY; SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT; SULAWESI.

Kakao merupakan komoditas penting di Sulawesi Selatan. Mutu dan hasil kakao rakyat relatif masih rendah dan berpeluang untuk lebih ditingkatkan. Guna meningkatkan mutu dan hasil kakao rakyat diperlukan teknik pengelolaan tanaman dan pasca panen yang baik, serta perlu ditopang oleh lembaga pendukung dan kebijakan pemerintah yang kuat,

#### **CHAIMSARI, T.**

Transformation and expression of GUS gene in several tissues of cocoa. Transformasi dan ekspresi gen GUS pada beberapa jaringan tanaman kakao/Chaimsari, T. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor); Suwanto, A.; Winata, L.; Santosa, D. Jurnal Bioteknologi Pertanian = Indonesian Journal of Agricultural Biotechnology. ISSN 0853-8360 1999 v. 4 (1) p. 28-35 4 ill., 1 table; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; TISSUE CULTURE; TRANSGENIC PLANTS; PCR;  
AGROBACTERIUM; GENETIC TRANSFORMATION; DNA.

Masalah hama penggerek buah pada perkebunan kakao di Indonesia dan keunggulan rekayasa genetik dalam perbaikan genetik tanaman telah mendorong dikembangkannya metode transformasi DNA ke dalam tanaman tersebut. Teknik kultur jaringan tanaman kakao yang diperlukan dalam usaha tersebut menghadapi kendala pada rendahnya tingkat regenerasi dan kemungkinan terjadinya variasi somaklonal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode transformasi DNA pada sel tanaman kakao. Beberapa faktor yang berpengaruh telah dikaji. Perlakuan prakultur terhadap eksplan kakao sebelum inokulasi tidak meningkatkan efisiensi transformasi. Untuk mendapatkan sumber eksplan yang paling sesuai dalam transformasi DNA dan regenerasi tanaman kakao transgenik nantinya, telah dicoba beberapa jaringan segar. Dari jaringan segar tersebut, jaringan embrio zigotik dan kelompok bunga dapat dimasuki dan mengekspresikan secara transien gen reporter gus dengan baik. Pengujian dengan PCR menunjukkan bahwa gen reporter tersebut dapat diintroduksi dengan baik ke dalam sel tanaman kakao. Hasil pengujian aktivitas GUS secara histokimia terhadap embrio zigotik memberikan hasil yang paling baik. Pemakaian jaringan embrio zigotik diperkirakan dapat mengatasi masalah regenerasi pada kultur jaringan tanaman kakao dan variasi somaklonal.

#### **DARMONO, T.W.**

[Preparation of cocoa husks compost free from *Phytophthora palmivora*]. Penyediaan kompos kulit buah kakao bebas *Phytophthora palmivora*/Darmono, T.W.; Panji, T. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Warta Penelitian Bioteknologi Perkebunan. ISSN 0853-7763 1999 v. 5(1) p. 33-38 5 ill., 1 table; 5 ref.

COCOA HUSKS; COMPOSTS; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; AMMONIA;  
MINERALIZATION; ALKALI TREATMENT.

Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60% dari total produksi buah atau enam kali lipat produksi biji kakao kering. Pada saat panen, kulit buah kakao umumnya dibenam dalam tanah sebagai sumber bahan organik kebun. Kulit buah yang dibenam di dalam tanah atau dihamparkan begitu saja di atas permukaan tanah akan mudah tertular oleh *Phytophthora palmivora* sehingga menjadi sumber penularan penyakit busuk buah kakao yang sangat potensial. Tulisan ini menguraikan potensi penerapan teknik amonifikasi dalam penyediaan kompos kulit buah kakao bebas dari *P. palmivora* sehingga dapat aman digunakan sebagai pupuk organik pada tanaman kakao. Gas amoniak yang dihasilkan dari proses amonifikasi terbukti bersifat racun terhadap *P. palmivora* yang terdapat di dalam jaringan kulit buah kakao. Pada tingkat penambahan urea sebanyak 0,4%, pemusnahan patogen dapat terjadi dalam waktu satu minggu. Penggunaan teknik amonifikasi untuk pemusnahan *P. palmivora* terbukti efektif di lapangan pada tingkat dosis urea 2%. Di samping terbebas dari *P. palmivora* kulit buah kakao yang telah diamonifikasi melalui penambahan urea memiliki kandungan nitrogen 29,5% lebih tinggi pada tingkat penambahan urea 0,2%.

## **ELLA, A.**

[Characteristic of management and feeding of goat around cacao based plantation]. Karakteristik pemeliharaan dan pemberian pakan pada ternak kambing di sekitar perkebunan berbasis kakao/Ella, A.; Ishak, A.B.L.; Rusman (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 613-618 5 tables; 8 ref.

## **GOATS; ANIMAL FEEDING; REARING TECHNIQUES; GLIRICIDIA; THEOBROMA CACAO; PLANTATIONS**

Suatu penelitian yang dilakukan untuk melihat manajemen sistem usaha tani ternak di sekitar perkebunan kakao di Kabupaten Kolaka. Manajemen pemeliharaan ternak kambing masih didominasi pola tradisional, meskipun sudah sebagian yang mengarah semi intensif terutama di sekitar perkebunan kakao. Dengan pola tradisional maka ternak tersebut dilepaskan pada siang hari untuk mencari makanan dan malam hari dikandangkan atau diikat di sekitar rumah. Pola ini sangat sulit mengontrol ternak, rentan terhadap serangan penyakit dan ternak sering hilang, padahal pola pemeliharaan secara semi intensif atau intensif di sekitar perkebunan kakao dapat dilakukan mengingat potensi pohon berupa tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai pakan sangat mendukung dengan areal panen 30,858 ha dan mampu menghasilkan bahan kering hijauan 365.385,72 ton dengan produksi rata-rata 11,84 ton/ha/tahun, sehingga mampu menampung dua kali dari populasi yang ada dari 13.201 ekor menjadi 26.404 ekor. Sebelum kajian terlebih dahulu dilakukan identifikasi awal kondisi lokasi kegiatan serta petani yang akan terlibat. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata umur peternak di perkebunan kakao 38-47 tahun dan masih termasuk dalam usia produktif dengan pengalaman beternak 7-8 tahun. Kegiatan selanjutnya adalah pemberian pakan gamal dengan menggunakan 12 ekor ternak kambing betina muda yang dikelompokkan berdasarkan berat badan awal dan ditempatkan dalam kandang individu. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan tiga ulangan dan formulasi pakan yang diberikan adalah (A) gamal, (B) gamal + dedak, (C) gamal + dedak + urea molases block (UMB), (D) gamal + urea Molases Block. Hasil yang diperoleh ternyata perlakuan C dengan rata-rata pertambahan berat harian 0,17 kg, berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan B dengan rata-rata pertambahan berat badan harian adalah 0,16 kg.

## **HALIJAH.**

[Cacao-based farming systems in Sunggeur village, Sorong, Irian Jaya]. Sistem usahatani berbasis tanaman kakao di Desa Sunggeur, Sorong/Halijah; Alimuddin; Baco, D. Hasil-hasil Penelitian SADP/Musaddad, A.; Saenong, S.; Lakuy, H.; Atekan(Eds.) Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 23-26 5 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; FOOD CROPS; CROP MANAGEMENT; FARMING SYSTEMS; MULTIPLE CROPPING; YIELD COMPONENTS; INNOVATION ADOPTION; FARM INCOME; IRIAN JAYA.

Pengkajian dilaksanakan pada bulan Oktober 1996 sampai April 1997 di Desa Sungguer, Kecamatan Teminabuan, Kabupaten Sorong dengan tujuan untuk mempelajari pola usahatani tanaman pangan di dalam pertanaman kakao. Pola tanam yang digunakan sebagai perlakuan adalah pola A (jagung + keladi), pola B (jagung + ubi kayu) dan pola C (jagung + kacang tanah). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa dari ketiga model tumpangsari, pola B (jagung + ubi kayu) memberikan pendapatan tertinggi yaitu sebesar Rp. 4.156.637 dengan R/C 2,6. Produksi kacang tanah mencapai 1,125 t/ha pada tumpang sari jagung + kacang tanah dengan nilai penerimaan sebesar Rp. 3.682.264 dengan R/C 2,3, sedang pada tumpangsari jagung + kedelai sebesar Rp. 731.100 dengan R/C 1,2. Ketiga model tumpangsari di antara tanaman kakao mempunyai peluang untuk dikembangkan.

#### **ISWANTO, A.**

Study on yield stability and pod component of several cocoa hybrids. Kajian stabilitas hasil dan komponen buah beberapa hibrida kakao/Iswanto, A.; Winarno, H.; Suhendi, D. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1999 v. 15(2) p. 81-90 5 tables; 19 ref.

THEOBROMA CACAO; YIELDS; STABILITY; FRUIT; GENOTYPE ENVIRONMENT INTERACTION; HYBRIDS.

Kajian mengenai stabilitas jumlah buah terbentuk dan komponen buah terhadap 12 kakao hibrida F1 harapan baru dan tanaman kontrol hibrida keturunan DR 2 x Sca 12, telah dilakukan pada dua lingkungan tumbuh yang berbeda selama lima tahun produksi pertama. Pengujian di kedua lokasi tersebut menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan, tiap petak terdiri atas 10 pohon. Hasil analisis gabungan menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada karakter jumlah buah dipengaruhi oleh variasi genotipe, variasi lingkungan, dan interaksi genotipe x lingkungan. Berdasarkan parameter stabilitas produksi buah per pohon maka hibrida NIC 7 x Sca 6; NW 6261 x Sca 6 dan NW 6261 x Sca 12 memiliki stabilitas pembuahan yang tinggi. Selama lima tahun produksi pertama, ketiga hibrida tersebut memiliki rata-rata jumlah buah per pohon 33-40, rata-rata jumlah biji per buah 39-40, rata-rata nilai buah 29-32, dan rata-rata kadar lemak biji 51-54%. Hibrida NIC 7 x Sca 12 dan NIC 7 x Sca 89 menunjukkan sifat spesifik lokasi.

#### **ISWANTO, A.**

Color analysis of flower and leaf flush to estimate the color of fresh cocoa cotyledon. Analisis warna bunga dan tunas daun untuk menduga warna kotiledon biji segar kakao/Iswanto, A.;

Suhendi, D.; Ismayadi, C. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212, 1999 v. 15(3) p. 142-151 4 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDS; CLONES; COTYLEDONS; COLOUR; FLOWERS; LEAVES; PLANT EXTRACTS; ABSORBANCE; SPECTROMETRY.

Warna kotiledon biji segar kakao mulia dan lindak adalah salah satu penanda dasar perbedaan antara keduanya. Putih adalah warna khas kotiledon biji segar kakao mulia dan ungu tua untuk kakao lindak. Ekstrak bunga dan tunas daun dengan pelarut metanol-HCl, yang ditera dengan spektrofotometer ternyata menghasilkan nilai puncak absorben yang beragam antara klon kakao pada panjang gelombang yang sama. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai puncak absorben ekstrak klon Sca 12 (persentase kotiledon biji segar warna ungu tua 100%) dan ICS 13 (persentase kotiledon biji segar warna ungu tua 92,50%) pada panjang gelombang sekitar 530 nm adalah yang tertinggi, sedangkan yang terendah adalah klon DRC 16, DR 2, ICS 1 dan DR 38, serta NW 6261 penghasil kotiledon biji segar dominan berwarna putih. Nilai puncak absorben ekstrak tunas daun serta kotiledon biji segar antar klon perlakuan hasilnya relatif sama seperti pengukuran pada organ bunga. Terdapat hubungan positif antara persentase kotiledon berwarna ungu tua terbentuk dan nilai puncak absorben ekstrak bunga ( $r = 0,84$ ) serta tunas daun ( $r = 0,65$ ). Antara persentase warna kotiledon segar putih terbentuk dan nilai puncak absorben ekstrak bunga nilai koefisien korelasinya negatif, yaitu  $r = -0,82$ , demikian pula antara persentase warna kotiledon segar putih dan nilai puncak absorben ekstrak tunas daun ( $r = -0,78$ ).

#### **KARTONO, G.**

[Performance of dry bean of bulk cocoa to pod rot cacao disease caused by *Phytophthora palmivora* Butler]. Penampilan hasil biji kering kakao akibat serangan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* Butler)/Kartono, G.; Rubiyo (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 454-457 2 tables; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; WEIGHT.

Kajian untuk mengetahui hasil biji kering kakao lindak terhadap serangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh *P. palmivora* Butler bertujuan untuk mendapatkan informasi sampai seberapa jauh tingkat kerusakan yang diakibatkan. Kajian dilakukan pada Oktober 1998 di Kecamatan Ladongi (Kabupaten Kolaka) Sulawesi Tenggara. Bahan kajian menggunakan buah kakao yang terserang penyakit busuk buah dengan mengelompokkan tingkat serangan (25%, 50%, 75% dan 100%) sebagai perlakuan, dan yang sehat (tidak terserang) merupakan kontrol. Kajian disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kerusakan biji pada serangan 25% rata-rata biji yang rusak sebesar 48,86% dan serangan 50%, 75% dan 100%

kerusakan biji berturut-turut sebesar 86,54%, 96,16% dan 93,74%. Bobot perbiji kering kakao yang dihasilkan dari buah yang terserang lebih besar 25% maka bobot biji yang dihasilkan kurang dari satu gram (0,38-0,89 gr), sedangkan buah yang tidak terserang *P. palmivora* menghasilkan bobot perbiji kering 1,07 gram.

#### **KINDANGEN, J.G.**

Kakao. Analisis keunggulan kompetitif dan kelayakan paket teknologi sistem usahatani kelapa-kakao di kecamatan Moutong Sulawesi Tengah/Kindangen, J.G.; Bakhri, S.; Maskar. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 574-581 4 tables; 12 ref.

COCONUTS; THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; ECONOMIC ANALYSIS; APPROPRIATE TECHNOLOGY; FARM INCOME; SULAWESI.

Pengusahaan tanaman kelapa rakyat di Sulawesi Tengah sebagian besar masih diusahakan secara monokultur dan kurang perawatan. Berdasarkan potensi sumberdaya yang tersedia bahwa pendapatan usahatani kelapa yang ada sekarang masih berpeluang untuk ditingkatkan apabila dilakukan usaha diversifikasi berupa tanaman sela seperti tanaman kakao. Pengembangan usaha tanaman kakao diantara tanaman kelapa di daerah ini tampaknya sudah mulai berkembang dengan hasil yang belum optimal. Tujuan penelitian untuk mengetahui kemampuan bersaing dari pengusahaan kelapa-kakao terhadap imbalan tenaga kerja yang dialokasikan dibandingkan dengan sektor industri disekitar pengembangan usahatani kelapa-kakao. Selain itu akan dapat diketahui sejauh mana kelayakan dari paket teknologi usahatani kelapa anjuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem usahatani kelapa monokultur sampai sampai pada taraf usaha yang intensif, imbalan tenaga kerja tidak dapat bersaing dengan sektor industri dengan nilai koefisien keunggulan kompetitif (KKK) lebih kecil 1. Melalui pengusahaan tanaman sela kakao diantara kelapa pada sistem tradisional, imbalan tenaga kerja dapat bersaing dengan sektor industri diperoleh pada tahun ke-7, sedangkan sistem semi intensif dan intensif mulai dicapai pada tahun ke-6, semuanya bernilai KKK lebih besar 1. Hasil analisis kelayakan paket teknologi usahatani kelapa anjuran menunjukkan bahwa keuntungan maksimal diperoleh pada penerapan tanaman sela kakao diantara kelapa dengan nilai MBCR (*Marginal Benefit Cost Ratio*) yang lebih besar daripada hanya usahatani kelapa monokultur.

#### **LIMBONGAN, J.**

[Assessment farming system and quality improvement of cocoa (*Theobroma cacao* L.) in Central Sulawesi]. Pengkajian sistem usahatani dan perbaikan mutu kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sulawesi Tengah/Limbongan, J.; Ardjanhar, A.; Maskar; Kindangen, J.G.; Chatijah (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov

1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 598-609 11 tables; 20 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; QUALITY; GRAFTING; ECONOMIC ANALYSIS; FRUIT DAMAGING INSECTS; YIELDS; POSTHARVEST TECHNOLOGY; SULAWESI.

Pengkajian sistem usahatani dan perbaikan mutu kakao (*Theobroma cacao* L.) telah dilaksanakan sejak tahun 1997-1999 di Kabupaten Donggala dan Buol Toli-Toli, Sulawesi Tengah. Pengkajian ini dilaksanakan pada areal tanaman kakao dengan UHP seluas 52 ha dengan melibatkan 120 petani kakao. Pengkajian ini dilaksanakan dalam bentuk partisipatif, artinya dilaksanakan oleh dan di lahan petani serta penempatan perlakuan pada areal UPK dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok, diulangi 5 kali. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sambungan mencapai 75,4% pada umur 2 tahun klon ICS 60, sedangkan sambungan umur 12 minggu di Dadakitan untuk klon lokal Tinading (TNG) mencapai 41,6%. Hasil biji kering tertinggi yang dicapai sebanyak 2.340 kg/ha dari klon ICS 60. Selama 5 tahun total keuntungan yang dicapai sebesar Rp. 18.959.000/ha, jauh lebih besar dibandingkan penanaman baru. Kombinasi penggunaan teknologi pemangkasan, pemupukan, panen sering, dan penyemprotan ternyata menyebabkan prosentase kehilangan hasil terendah. Penerapan teknologi ini dapat mengatasi kerugian yang ditimbulkan oleh serangan hama PBK. Selain itu paket teknologi pada tanaman kakao ternyata berhasil meningkatkan hasil kakao secara nyata dan mencapai 1.702 kg/ha, sedangkan pola petani hanya 1.265 kg/ha. Paket pemupukan yang dianjurkan adalah 300 kg N/ha + 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha + 100 kg KCl/ha + 200 kg dolomit/ha. Petani kakao yang melakukan fermentasi dapat meningkatkan mutu kakaonya sesuai standar pasar ekspor, dengan menggunakan alat pengering sederhana hasil modifikasi BPTP Biromaru.

#### **LIMBONGAN, J.**

[Possibility on application of Side-Cleft-Grafting technique on cocoa plant (*Theobroma cacao* L.) in Central Sulawesi]. Kemungkinan penerapan teknik sambung samping (Side-Cleft-grafting) tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sulawesi Tengah/Limbongan, J.; Dirwan, M.; Yakob L.; Chatijah (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 591-597 3 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; VEGETATIVE PROPAGATION; GRAFTING; GROWTH; YIELDS; ECONOMIC ANALYSIS; FARM INCOME; SULAWESI.

Salah satu penyebab rendahnya produksi tanaman kakao di Sulawesi Tengah adalah penggunaan bahan tanaman asal biji yang tidak diketahui asal usulnya akibatnya tanaman kakao yang sudah ditanam selama bertahun-tahun ternyata hasilnya tidak memuaskan. Masalah tersebut dapat diatasi melalui program klonalisasi antara lain dengan teknik

sambung samping . Metode ini dapat digunakan untuk merehabilitasi tanaman kakao yang kurang produktif, berumur tua, bahkan tanaman mengalami kerusakan. Sebagaimana dengan teknik perbanyak vegetatif lainnya seperti cangkok dan okulasi, teknik sambung samping merupakan gabungan keterampilan, seni dan ketekunan, Teknik ini ternyata tidak sulit dilaksanakan di tingkat petani. Tahapan pelaksanaannya dimulai dari persiapan batang bawah, persiapan entres, penyambungan, pengamatan, pembukaan sungkup entres dan pemeliharaan tunas. Presentase sambung jadi pada batang atas umur 2 tahun di Ampibabo Kecamatan Donggala menunjukkan angka tertinggi pada klon ICS 60 yaitu 75,4% dan terendah pada klon TSH 858 dan GC7 yakni 69,9% biji kering yang dihasilkan klon ICS 60 sebesar 2,3 ton/ha, sedang untuk klon GC7 hanya sebesar 360 kg/ha. Keuntungan yang diperoleh selama 5 tahun sebesar Rp. 18.859.000,-/ha, sedangkan dengan penanaman baru hanya sebesar Rp. 11.231.000,-. Melalui teknik sambung samping petani sudah mendapat keuntungan pada tahun ke-2 sedangkan penanaman baru memberikan keuntungan pada tahun ke-3.

### **MASKAR.**

[Effect of urea fertilizer doses to cacao plant productivity in Central Sulawesi]. Pengaruh takaran pupuk urea terhadap produktivitas tanaman kakao di Sulawesi Tengah/Maskar; Syafruddin (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 393-398 4 tables; 8 ref.

THEOBROMA CACAO; FERTILIZER APPLICATION; UREA; APPLICATION RATES; PRODUCTIVITY; YIELDS; SULAWESI.

Rendahnya produktivitas tanaman kakao di Sulawesi Tengah antara lain disebabkan karena penerapan teknologi pemupukan yang belum optimal, berimbang dan berkesinambungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan takaran pupuk urea yang optimum bagi tanaman kakao dewasa. Penelitian ini dilaksanakan di desa Kasimbar, Kecamatan Ampibabo, Kabupaten Donggala, selama 2 tahun yaitu mulai April 1996 sampai Maret 1998. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 4 perlakuan takaran urea masing-masing diulang 5 kali. Perlakuan takaran urea yang diuji, yaitu: (A) 300 gr/pohon/tahun, (B) 250 gr/pohon/tahun, (C) 200 gr/pohon/tahun, dan (D) tidak dipupuk (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran urea sebanyak 200 gr/pohon/tahun pada tahun pertama menghasilkan buah dan berat kering biji kakao yang tertinggi yaitu 54,4 buah/pohon/tahun dan 1.550 gr biji kering/pohon/tahun atau setara dengan 1.636 kg/ha/tahun. Sedangkan pada tahun kedua, semakin tinggi takaran urea yang digunakan, semakin tinggi pula jumlah buah dan berat kering biji kakao yang dihasilkan. Takaran pupuk urea 300 gr/pohon/tahun menghasilkan jumlah buah dan berat kering biji kakao yang tertinggi yaitu 44,5 buah dan 1.612 gr biji kakao/pohon/tahun atau setara dengan 1.702 kg biji kering/ha/tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa takaran urea yang optimum masih di atas 300 gr/pohon/tahun.

## **MASKAR.**

Soil nutrient status of cocoa smallholdings in Central Sulawesi. Status hara tanah perkebunan kakao rakyat di Sulawesi Tengah/Maskar; Syafruddin; Abdoellah, S. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Biromaru, Palu). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1999 v. 15(1) p. 22-32 2 ill., 9 tables; 16 ref.

## **THEOBROMA CACAO; NUTRITIONAL STATUS; SOIL TESTING; CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; SULAWESI.**

Produksi kakao rakyat di Sulawesi Tengah masih belum sepadan dengan kelas lahannya. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tersebut adalah dengan cara pemupukan. Untuk menentukan jenis dan takaran pupuk yang dibutuhkan tanaman kakao maka dilakukan penelitian status hara tanah pertanaman kakao di empat kabupaten di Sulawesi Tengah, meliputi Kabupaten Buol Toli-Toli, Donggala, Poso dan Luwuk Banggai pada bulan November 1996 sampai Maret 1997. Penentuan jumlah contoh tanah tiap kabupaten proporsional dengan luas areal kakao di kabupaten yang bersangkutan. Setiap contoh tanah mewakili pertanaman kakao seluas sekitar 500-600 ha. Penentuan lokasi pengambilan contoh tanah mengikuti metode klasifikasi hirarki sesuai dengan pembagian wilayah administratif. Dari empat kabupaten masing-masing dipilih 4-5 kecamatan, dari tiap kecamatan dipilih 6-16 desa, dari tiap desa diambil antara 1-3 titik pengamatan contoh tanah. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tekstur, pH, KPK, kadar Mg, Na, Al, Fe, dan Mn pada sebagian besar tanah pertanaman kakao di Sulawesi Tengah termasuk kelas sesuai sampai sangat sesuai untuk pertumbuhan dan produksi kakao. Kadar bahan organik dan fosfor pada sebagian besar tanah pertanaman kakao di Sulawesi Tengah berstatus sangat rendah sampai rendah. Di samping bahan organik dan fosfor, unsur hara yang berstatus sangat rendah sampai rendah dan menjadi kendala pertumbuhan kakao pada tanah di Kabupaten Buol Toli-Toli adalah kalsium, di Kabupaten Donggala adalah nitrogen, kalium, kalsium, dan tembaga; di Kabupaten Poso adalah nitrogen dan kalium; sedangkan di Kabupaten Luwuk Banggai adalah nitrogen dan kalsium.

## **PANJI, T.**

[Production of gamma linolenic acid from *Absidia corymbifera* and *Rhizopus oryzae* using cacao seed mucus growing media]. Produksi asam gamma linolenat dari fungi *Absidia corymbifera* dan *Rhizopus oryzae* menggunakan media lendir biji kakao/Panji, T. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Prosiding pertemuan teknis bioteknologi perkebunan untuk praktek: efisiensi usaha perkebunan melalui pendekatan bioteknologi terapan. Bogor, 5-6 May 1999/Panji, T.; Siswanto; Santoso, D.; Widiastuti, H. (eds.) Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor. Bogor: Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, 1999 p. 70-79 4 ill., 2 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; ABSIDIA; RHYZOPUS ORYZAE; LINOLENIC ACID;  
AGRICULTURAL WASTES; WASTE UTILIZATION; CHEMICAL COMPOSITION;  
COST BENEFIT ANALYSIS.

Asam gamma linolenat yang dikenal sebagai asam lemak omega enam merupakan asam lemak esensial. Asam lemak yang mahal harganya ini memiliki berbagai kegunaan baik dalam dunia medis maupun farmasi. Selain dihasilkan oleh beberapa tanaman tertentu, asam lemak tak jenuh majemuk ini juga dapat dihasilkan oleh fungi menggunakan media pertumbuhan limbah lendir biji kakao. Bagaimana memproduksi dan mengisolasi asam lemak ini, prospek ekonominya, serta studi kelayakan produksi asam lemak ini dalam bentuk lipid kasar menggunakan fungi dalam media lendir biji kakao diuraikan dalam tulisan ini.

#### **PASARIBU, A.M.**

[Performance and analysis of commodity advantage of cacao on smallholder plantations in South Sulawesi ]. Keragaan dan analisis keunggulan komoditas kakao pada sistem usahatani perkebunan rakyat di Sulawesi Selatan/Pasaribu, A.M. (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Ujung Pandang); Tandisau, P. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 439-445 7 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; FARM INCOME; ECONOMIC ANALYSIS; SULAWESI.

Sulawesi Selatan merupakan daerah pusat penghasil kakao di Indonesia. Sumbangan kakao terhadap PDRB sekitar Rp. 2-3,7 milyar dan devisa sekitar Rp. 300 milyar. Guna menetapkan seberapa besar keunggulan komoditas kakao maka penelitian/pengkajian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Penetapan keunggulan diketahui melalui pendekatan analisis keunggulan yaitu, analisis tingkat keuntungan kompetitif produksi dan harga, terhadap lima komoditas perkebunan lain (kopi arabika, kopi robusta, cengkeh, jambu mente dan pala) pada usahatani perkebunan rakyat. Hasil menunjukkan bahwa komoditas kakao lebih unggul dari pada lima komoditas perkebunan lain. Komoditas kakao memberikan keuntungan kompetitif lebih tinggi Rp. 6,4 juta dibandingkan dengan lima komoditas perkebunan lainnya. Melalui perbaikan teknologi produksi pendapatan petani dapat ditingkatkan sampai Rp. 9,8 juta. Nilai kompetitif komoditas kakao terhadap komoditas perkebunan lainnya berkisar 25-42%, pada tingkat produksi minimum kakao sekitar 333-779 kg/ha, dan tingkat harga minimum yang diterima petani sekitar Rp. 4.185- Rp. 9.782.

#### **PATTANG, B.**

[Effect of cacao pod borer attack on production and farmer's income]. Pengaruh serangan hama PBK terhadap produksi dan pendapatan petani/Pattang, B. (Instalasi Penelitian dan

Pengkajian Teknologi Pertanian, Bone-Bone, Sulawesi Selatan); Tandisau, P.; Tangitimbang, P.S. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 524-530 4 tables; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; PEST CONTROL; FRUIT DAMAGING; STEM EATING INSECTS; PRODUCTION; FARM INCOME.

Penelitian pengaruh serangan hama PBK terhadap produksi dan pendapatan petani, telah dilakukan di Desa Poreang Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan, berlangsung Juli hingga Agustus 1997, menggunakan metode Rapid Rural Appraisal (RRA) dikombinasikan dengan metode observasi pada perkebunan rakyat. Dua puluh sembilan petani dengan luas lahan 20 ha di pilih sebagai sampel, guna memperoleh data primer. Data sekunder diperoleh dari kantor Kecamatan Bone-Bone dan PPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan hama PBK dapat menurunkan produksi dan pendapatan petani. Pada serangan hama PBK 86% dengan intensitas 1,36 petani kehilangan hasil 34,79%, sehingga produksi yang dicapai petani pada tingkat serangan 86% sebesar 1.522,25 kg biji kering dengan pendapatan sebesar Rp. 5.763.650/1,79/ha. Apabila tanpa serangan produksi dapat mencapai 2.052,2 kg biji kering dengan pendapatan sebesar Rp. 8.212.750/1,79 ha/ha. Produksi dan pendapatan ini masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan sistem usahatani dan penerapan pengendalian hama PBK sesuai anjuran.

#### **RUBIYO.**

[Performance of dry bean quality of some cacao bulk hybrids in South East Sulawesi]. Penampilan mutu biji kering beberapa hibrida kakao lindak di Sulawesi Tenggara/Rubiyo; Rahmatia D. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 433-438 2 tables; 12 ref.

COCOA BEANS; HYBRIDS; QUALITY WEIGHT; YIELDS; SULAWESI.

Penelitian untuk mengetahui penampilan mutu biji kering beberapa hibrida kakao lindak telah dilakukan di Kecamatan Ladongi Kabupaten Kolaka. Bahan tanam hibrida F1 tetua GC 7, ICS 60, DR 1, TSH, Pa dan tanaman dari benih lokal digunakan sebagai perlakuan yang ditanam pada tahun 1990-1991. Data hasil pengamatan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari parameter berat tongkol hibrida dengan tetua TSH menghasilkan berat tongkol tertinggi yaitu 512 gram, jumlah biji pertongkol tertinggi dihasilkan hibrida keturunan Pa yaitu 48,60 dan biji kering terberat dihasilkan hibrida keturunan DR 1 = 1,13 gram, berat biji kering lebih kecil 1 gram dihasilkan hibrida dari tetua Pa = 0,80 gram dari GC 7 berat 1 biji kering 0,91

gram. Sedangkan hibrida dengan tetua ICS 60 dan TSH masing-masing menghasilkan berat satu biji kering 1,12 gram, 1,04 gram, dan bahan tanam lokal 1,07 gram.

## **RUBIYO.**

[Performance of high yielding cacao clone GC 7, ICS 60, UIT 1, PA 300 di Sulawesi Tenggara]. Penampilan kakao unggul klon GC7, ICS 60, UIT 1, PA 300 di Sulawesi Tenggara/Rubiyo; Sjarifuddin, M.; Kartono, G. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding simposium V perhimpunan ilmu pemuliaan Indonesia (Peripi) komisariat daerah Jawa Timur: akselerasi pemuliaan mewujudkan pertanian tangguh di era globalisasi. Malang 1999/Ashari, S.; Soegianto, A.; Nugroho, A.; Poespodarsono, S.; Lamadji, S.; Kasno, A.; Soetopo, L.; Basuki, N.(eds.) Malang: Unibraw, 1999 p. 164-169 3 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; HIGH YIELDING VARIETIES; CROP PERFORMANCE; YIELDS; SULAWESI.

Masalah yang sering muncul dalam budidaya tanaman kakao pada perkebunan rakyat di Sulawesi Tenggara adalah tingkat produktivitas dan mutu hasil. Faktor yang menentukan dan mempengaruhi daya serta mutu hasil yaitu bahan tanam. Hubungan yang sangat erat dan merupakan aspek utama dalam budidaya kakao pada tahap awal adalah bahan tanam unggul yang dicirikan dengan produksi tinggi, mutu baik dan memiliki tingkat ketahanan terhadap hama penyakit utama. Salah satu daerah di Indonesia yang merupakan sentra kakao rakyat adalah Sulawesi Tenggara. Sebagai upaya untuk meningkatkan daya dan mutu hasil kakao rakyat di Sulawesi Tenggara yang memiliki mutu sesuai dengan permintaan pasar luar negeri, yakni diperlukan bahan tanam unggul dan adaptif di Sulawesi Tenggara. Bahan tanam klon kakao unggul diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember dan ditanam pada tahun 1994. Tanaman klonal merupakan hasil okulasi di pembibitan yang terdiri dari empat nomor klon unggul yaitu GC 7, ICS 60, UIT 1 dan PA 300, merupakan klon anjuran kakao lindak. Parameter yang diamati meliputi, rata-rata berat satu biji kering, kadar kulit ari dan podvalue, digunakan 15 tongkol kakao pada tiap klon. Pengamatan komponen mutu dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kendari pada tahun 1997-1998. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa klon GC 7, ICS 60, UIT 1 dan PA 300 rata-rata memiliki berat biji kering lebih besar 1 gram dan kadar kulit ari lebih kecil 12% sedangkan pod value berkisar antara 15-22 .

## **RUSTAM.**

[Influence factors of application technology level of cacao farming (case in Ladongi subdistrict, Southeast Sulawesi)]. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat penerapan teknologi usahatani kakao (Kasus di Kecamatan Ladongi)/Rustam; Syafaruddin, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari): Rahmatia, D. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov

1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Bogor: PSE, 1999 p. 536-545 3 tables; 8 ref.

**THEOBROMA CACAO; TECHNOLOGY TRANSFER; FARMERS; EXTENSION ACTIVITIES; SULAWESI.**

Tujuan penelitian adalah: (1) mengetahui tingkat penerapan teknologi usahatani kakao di Kecamatan Ladongi, (2) mengetahui hubungan berbagai faktor internal dan eksternal seperti: tingkat pendidikan formal, umur, kekosmopolitan, motivasi berusaha kakao, luas lahan, dan ketersediaan modal; dan faktor eksternal, seperti ketersediaan informasi dan intensitas penyuluhan. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Ladongi, Kab. Kolaka, propinsi Sulawesi Tenggara, mulai bulan Januari sampai Maret 1999. Data primer dikumpulkan melalui wawancara terhadap 120 responden, metode yang digunakan adalah metode survei dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuisisioner) wawancara perorangan, dan pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tidak ada hubungan yang nyata antara tingkat penerapan teknologi usahatani kakao dengan umur, motivasi petani menanam kakao, dan modal. (2) faktor-faktor karakteristik internal dan eksternal yang memperlihatkan pengaruh adalah: pendidikan formal, kekosmopolitan, luas garapan, ketersediaan informasi, dan frekuensi penyuluhan.

**SANTOSO, D.**

[Gene isolation success to fruit borer resistance on cacao]. Keberhasilan isolasi gen untuk sifat ketahanan terhadap PBK pada tanaman kakao/Santoso, D.; Chaidamsari, T.; Budiani, A.; Widiastuti, H. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Prosiding pertemuan teknis bioteknologi perkebunan untuk praktek: efisiensi usaha perkebunan melalui pendekatan bioteknologi terapan. Bogor, 5-6 May 1999/Panji, T.; Siswanto; Santoso, D.; Widiastuti, H. (eds.) Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor. Bogor: Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, 1999 p. 49-58 5 ill., 15 ref.

**THEOBROMA CACAO; LEPIDOPTERA; BACILLUS THURINGIENSIS; MOLECULAR CLONING; MICROBIOLOGICAL ANALYSIS; PEST RESISTANCE.**

Tanaman kakao toleran terhadap serangan PBK akan dirakit melalui rekayasa genetik menggunakan konstruk gen cry yang sesuai. Kloning gen ini dari *Bacillus thuringiensis* umumnya dilakukan melalui skrining pustaka genomiknya. Selain prosedurnya panjang dan sulit, cara ini sering menghasilkan klon tidak utuh mewakili ORFnya. Fragmen gen cryIA penyandi domain toksin telah dapat diklon dengan cara yang lebih sederhana namun efektif. Cara ini terdiri dari amplifikasi menggunakan teknik PCR, ligasi dengan vektor-T dan transformasi plasmid rekombinannya ke dalam sel *E. coli* DH5-alfa. Dengan pasangan primer spesifik untuk cryIA, 4 dari 7 preparasi DNA *B. thuringiensis* yang diamplifikasi menghasilkan fragmen 2 kb dan sisanya tidak menunjukkan adanya reaksi amplifikasi. Penetapan peta situs restriksi menggunakan enzim EcoRI dan HindIII menunjukkan bahwa fragmen tersebut berasal dari gen cryIA(b) dan cryIA(c). Ligasi fragmen produk PCR ini

dengan vektor pGEM-T menghasilkan klon rekombinan pGEM/cryIA(c). Hasil sekuensing parsial ujung 3' gen tersebut membuktikan bahwa fragmen cryIA(c) terklon memiliki tingkat homologi yang tinggi dengan gen cryIA(c) yang dilaporkan sebelumnya (Dardenne et al., 1990).

#### **SISWANTO.**

Transient GUS expression and callus development of cocoa, coffee and tea following *Agrobacterium*-mediated transformation. Ekspresi transien GUS dan perkebuman kalus kakao, kopi dan teh setelah transformasi menggunakan *Agrobacterium*/Siswanto; Santoso, D.; Chaidamsari, T. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 1999 v. 67(2) p. 8-16 3 tables; 22 ref.

THEUBROMA CACAO; COFFEA; CAMELLIA SINENSIS; GENETIC TRANSFORMATION; CALLUS; AGROBACTERIUM TUMEFACIENS; DEVELOPMENTAL STAGES; PCR; LEAVES; PEST RESISTANCE; DISEASE RESISTANCE.

Jaringan yang berasal dari daun muda kakao, kopi dan teh telah digunakan untuk menguji pengaruh beberapa variasi terhadap efisiensi transformasi DNA. Disamping itu petal dan embrio muda dari kakao juga digunakan. Percobaan transformasi dilakukan menggunakan *Agrobacterium tumefaciens*, EHA 105-Kan pembawa gen uidA yang mengkode- Beta-glukuronidase. Pengaruh prekultur kondisi pencucian, konsentrasi *Agrobacterium* pada saat inokulasi diuji efektivitasnya terhadap transformasi dan pertumbuhan kalus. Pada semua kondisi, perlakuan prekultur tidak meningkatkan efektivitas transformasi. Konsentrasi optimum *Agrobacterium* untuk inokulasi adalah  $1 \times 10^8$  sel/mL. Induksi kalus pada jaringan transforman berlangsung lebih lama dibandingkan dengan jaringan kontrol. Pada kakao ekspresi gus dapat dideteksi pada seluruh eksplan transforman. Ekspresi gus tidak stabil pada eksplan daun dan hanya eksplan dari embrio muda yang mengalami regenerasi menjadi planlet transgenik. Analisis PCR menggunakan primer spesifik untuk gen gus menunjukkan bahwa kalus transgenik yang berasal dari embrio muda dan petal membawa gen reporter. Pada kopi, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekspresi gus ditandai dengan terbentuknya bercak biru dalam sel atau jaringan yang dapat terdeteksi 48-72 jam setelah kokultivasi. Efektivitas transformasi DNA pada kopi klon B6 lebih tinggi dibandingkan dengan klon BP 358. Pada teh, perkembangan daun transforman menjadi kalus disertai dengan pembentukan senyawa menyerupai lendir yang menyelimuti kalus.

#### **SJAFARUDDIN, M.**

[Cacao Pod Borer threaten cacao plantation in South and East Sulawesi]. Hama penggerek buah kakao mengancam perkakaoan di Sulawesi Selatan dan Tenggara/Sjafaruddin, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari); Tandisau, P. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov

1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 462-465 2 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; PESTS OF PLANTS; FRUIT DAMAGING INSECTS; INSECT CONTROL; SULAWESI.

Kakao merupakan komoditas yang perkembangannya sangat pesat sehingga merupakan andalan sub sektor perkebunan. Luas areal pertanaman kakao di Sulawesi Tenggara mencapai sekitar 95.000 ha atau sekitar 60% dari luas areal pertanaman kakao Sulawesi. Produksi kakao tahun 1997 dapat mencapai sekitar 62.000 ton atau sekitar 990 kg/ha/thn masih rendah dibanding dengan produksi tahun 1993 yang mencapai 1.133 kg/ha/thn dengan luas areal sekitar 75.000 ha. Ancaman menurunnya produksi tersebut akan semakin besar dimasa yang akan datang akibat masuknya hama penggerek buah kakao (PBK) di Sulawesi Tengah sebagai sumber inokulum di Sulawesi sejak awal tahun 1991. Perkembangan luas areal serangan PBK di Sulawesi Tengah setelah terinfeksi PBK nampaknya menuju ke arah selatan sehingga akan berdampak negatif bagi perkakaoan di wilayah Sulawesi Selatan dan Tenggara. Pada tahun 1995 dilaporkan bahwa Sulawesi Selatan terinfeksi PBK seluas 62 ha dan Sulawesi Tenggara seluas 34,5 ha. Luas areal serangan berkembang terus dan telah mencapai ribuan hektar hingga tahun 1997. Melihat persentase peningkatan luas areal terserang dari tahun ke tahun maka diperkirakan akan mengancam seluruh pertanaman kakao di Sulawesi Selatan dan Tenggara baik dari produksi maupun mutu yang dihasilkan.

#### **SJAFARUDDIN, M.**

[Cocoa pest borer threaten cacao farming in South and South East Sulawesi]. Hama penggerek buah kakao mengancam perkakaoan di Sulawesi Selatan dan Tenggara/Sjafaruddin, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari); Tandisau, P. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 546-549 2 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; PEST CONTROL; FRUIT DAMAGING INSECTS; SULAWESI.

Kakao merupakan komoditas yang perkembangannya sangat pesat sehingga merupakan andalan sub sektor perkebunan. Luas areal pertanaman kakao di Sulawesi Tenggara mencapai sekitar 95.000 ha atau sekitar 60% dari luas areal pertanaman kakao Sulawesi. Produksi kakao tahun 1997 dapat mencapai sekitar 62.000 ton atau sekitar 990 kg/ha/thn masih lebih rendah dibanding dengan produksi tahun 1993 yang mencapai 1.133 kg/ha/thn dengan luas areal sekitar 75.000 ha. Ancaman menurunnya produksi tersebut akan semakin besar dimasa yang akan datang akibat masuknya hama penggerek buah kakao (PBK) di Sulawesi Tengah sebagai sumber inokulum di Sulawesi sejak awal tahun 1991. Perkembangan luas areal serangan PBK di Sulawesi Tengah setelah terinfeksi PBK nampaknya menuju ke arah selatan sehingga akan berdampak negatif bagi perkakaoan di wilayah Sulawesi Selatan dan Tenggara. Pada tahun 1995 dilaporkan bahwa Sulawesi Selatan terinfeksi PBK seluas 62 ha

dan Sulawesi Tenggara seluas 34,5 ha. Luas areal serangan berkembang terus dan telah mencapai ribuan hektar hingga tahun 1997. Melihat persentase peningkatan luas areal terserang dari tahun ke tahun maka diperkirakan akan mengancam seluruh pertanaman kakao di Sulawesi Selatan dan Tenggara baik dari produksi maupun mutu yang dihasilkan.

#### **SUHENDI, D.**

Analysis of genetic resemblance based on pod morphology at cocoa clones. Analisis kemiripan genetic beberapa klon kakao berdasarkan karakter morfologi buah/Suhendi, D. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Zuriat. ISSN 0853-0808 1999 v. 10(2) p. 86-94 3 tables; 19 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; GENETICS; FRUITS; YIELDS.

Analisis kemiripan genetik berdasarkan karakter morfologi buah telah dilakukan terhadap 23 klon kakao yang berasal dari koleksi plasma nutfah kakao di Kebun Percobaan Kaliwining Pusat Penelitian Kopi dan Kakao dengan metode penggerombolan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat dua kelompok besar klon dengan perbedaan kemiripan relatif cukup besar dengan jarak euclid sekitar 30. Kelompok I terdiri dari 13 klon yang terbagi lagi dalam dua sub kelompok dengan jarak euclid 27, sedangkan kelompok II terdiri dari 10 klon yang terbagi ke dalam tiga sub kelompok dengan jarak euclid sekitar 22. Nilai ketidak miripan di dalam sub-kelompok relatif kecil dengan jarak euclid berkisar antara 2-9.

#### **SULAKSONO, P.**

[Relationship between morphological type and age of cacao pod and pod resistance to infection by *Phytophthora palmivora* Butler]. Hubungan antara tipe morfologi dan umur buah kakao dengan ketahanan buah terhadap infeksi oleh *Phytophthora palmivora* Butler/Sulaksono, P.; Toana, M.H.; La'lang, D. (Universitas Tadulako, Palu); Siagian, L.P.C.; Mohimpi, S. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999/Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 383-392 5 ill., 2 tables; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; DISEASE CONTROL; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; DISEASE RESISTANCE.

Penelitian untuk menentukan hubungan antara tipe morfologi dan umur buah kakao dengan ketahanan buah terhadap infeksi dan kolonisasi oleh *Phytophthora palmivora* telah dilaksanakan di laboratorium. Pada percobaan pertama tipe morfologi buah yang diuji meliputi buah bentuk bulat dengan kulit agak kasar berwarna merah (P1), bentuk bulat dengan kulit halus berwarna hijau (P2), buah lonjong dengan kulit kasar berwarna hijau (P3), buah lonjong dengan kulit halus berwarna hijau (P4) dan buah lonjong dengan kulit kasar

berwarna merah (P5). Percobaan kedua menguji umur buah yang terdiri dari umur kurang lebih 1, 2, 3, 4, dan 5 bulan. Kedua percobaan tersebut dilakukan dalam 3 lama kondisi kelembaban tinggi setelah inokulasi yaitu 2, 3, dan 4 x 24 jam. Hasil percobaan memperlihatkan bahwa buah tipe P2, P4 dan P1 mempunyai ketahanan yang tertinggi dibanding dengan buah tipe lainnya. Ketahanan terendah didapatkan pada tipe P3, sedangkan ketahanan tipe P5 cenderung berada di antara ketahanan kelompok tipe P2, P4 dan P1 dan ketahanan kelompok tipe P3. Umur buah juga berpengaruh terhadap ketahanan buah. Buah umur 5 bulan tampak paling tahan terhadap *P. palmivora*, buah umur 3 dan 4 buah agak tahan sedangkan buah umur 1 dan 2 bulan kurang tahan.

#### **SUPENDY, R.**

[Participation level of farmer in the application of cacao production technology (Case in Ladongi Subdistrict, South East Sulawesi)]. Tingkat partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao (Kasus di Kecamatan Ladongi, Sulawesi Tenggara)/Supendy, R.; Slamet, M.; Tjitropranoto, P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari); Lumintang, R.W.E. Prosiding seminar nasional hasil pengkajian dan penelitian teknologi pertanian menghadapi era otonomi daerah. Palu, 3-4 Nov 1999 /Limbongan, J.; Slamet, M.; Hasni, H.; Sudana, W. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 1999 p. 480-485 10 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; TECHNOLOGY TRANSFER; FARMERS; EXTENSION ACTIVITIES.**

Kakao adalah salah satu komoditi andalan Prop. Sulawesi Tenggara. Luas 95.000 ha, produksi 54.322 ton, dengan produktivitas 150-650 kg/ha. Rendahnya produktivitas menunjukkan bahwa partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao rendah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Jaya, Kecamatan Ladongi, Kab. Kolaka, Prop. Sulawesi Tenggara. Tujuan penelitian: (1) untuk mengetahui tingkat partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao, (2) tingkat partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao menunjukkan tingkat rendah sampai sedang, (3) hubungan antara partisipasi dalam penerapan teknologi produksi kakao dengan karakteristik internal dan karakteristik eksternal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tidak ada hubungan yang nyata antara partisipasi dalam penerapan teknologi produksi kakao dengan umur, modal, ketersediaan prasarana dan tingkat harga kakao sedangkan pendidikan formal, pengalaman berusahatani kakao, jumlah anggota keluarga, dorongan berusahatani kakao, kekosmopolitan, dan ketersediaan informasi menunjukkan hubungan yang nyata, (2) tingkat partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao menunjukkan tingkat rendah sampai sedang, (3) faktor-faktor yang mempengaruhi partisipasi dalam penerapan teknologi produksi kakao adalah: pendidikan formal, pengalaman berusahatani kakao, jumlah anggota keluarga, dorongan berusahatani kakao, kekosmopolitan, dan ketersediaan informasi.

**SUSILA, W. R.**

Impacts of Uruguay round on coffee, cacao and palm oil trade. Dampak putaran Uruguay terhadap perdagangan komoditas kopi, kakao dan minyak sawit/Susila, W.R (Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia, Bogor). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 1999 v. 15(1) p. 35-55 4 ill; 5 tables; 15 ref.

COFFEE; FORECASTING; GATT; PRICE; CONSUMPTION; INTERNATIONAL TRADE; DOMESTIC TRADE.

Sebagai komoditas yang dinegosiasikan dalam Putaran Uruguay GATT, beberapa aspek kopi diduga akan mengalami perubahan yang signifikan, seperti aspek produksi maupun perdagangan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengestimasi besar serta distribusi dampak pelaksanaan Putaran Uruguay terhadap perdagangan dan industri kopi. Dampak yang diestimasi mencakup dampak Putaran Uruguay terhadap areal tanaman kopi menghasilkan, produksi, konsumsi, perdagangan, dan harga. Analisis dampak tersebut dilakukan dengan menggunakan model ekonometrik dari ekonomi kopi yang terdiri atas 10 submodel. Hasil analisis menunjukkan bahwa pelaksanaan Putaran Uruguay diperkirakan akan mendorong peningkatan harga kopi, tetapi akan menekan perkembangan areal tanaman menghasilkan, produksi, konsumsi, dan perdagangan. Pelaksanaan Putaran Uruguay akan meningkatkan harga kopi menjadi 4,5-7,9% lebih tinggi untuk periode 1996-2005. Sebaliknya, pelaksanaan tersebut akan menyebabkan areal tanaman menghasilkan dan produksi masing-masing 4.0% dan 1.83% lebih rendah daripada tanpa Putaran Uruguay. Konsumsi dan perdagangan juga menurun masing-masing sekitar 0.77% dan 0.72% bila dibandingkan dengan tanpa Putaran Uruguay. Indonesia diperkirakan akan mendapat keuntungan dari pelaksanaan Putaran Uruguay sehingga seyogyanya Indonesia mendorong pelaksanaan komitmen-komitmen pada Putaran Uruguay yang berkaitan dengan industri dan perdagangan kopi.

**ALIMUDDIN.**

[Cacao based farming system in Moswaren village, Aitinyo, Sorong]. Sistem usahatani berbasis tanaman kakao di desa Moswaren, Kecamatan Aitinyo, Kabupaten Sorong/Alimuddin; Halijah (Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat, Jayapura); Baco, D. Prosiding seminar hasil penelitian sistem usahatani Irian Jaya. Jayapura (Irian Jaya), 11 Mar 2000/Kanro, M.Z.; Hendayana, R.; Atekan; Malik, A.; Masbaitubun, H. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Bogor: PSE, 2000 p. 85-89 4 tables; 3 ref.

THEOBROMA CACAO; CROPPING SYSTEMS; GROWTH; YIELDS; COST BENEFIT ANALYSIS; IRIAN JAYA.

Pengkajian ini dilaksanakan di Desa Moswaren, Kecamatan Aitinyo, Kabupaten Sorong pada musim tanam 1998/1999 dengan tujuan mempelajari teknik produksi tanaman kakao dalam suatu sistem usahatani yang berkelanjutan serta alternatif model yang dikembangkan lebih lanjut. Perlakuan yang dikaji adalah: (1) populasi ubi jalar di antara tanaman kakao dengan pola tanam A (3 baris ubi jalar) dan B (4 baris ubi jalar); (2) tumpangsari tanaman pangan di antara kakao dengan pola tanam C (jagung+keladi), D (jagung+kacang hijau), dan E (jagung+kacang tanah). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa pendapatan usahatani tumpangsari tanaman pangan di antara kakao pada pola tanam E (jagung+kacang tanah) memberikan pendapatan tertinggi yaitu Rp. 5.934.500/ha (R/C : 3,86). Sedangkan pada perlakuan populasi ubi jalar di antara kakao, pola tanam A (3 baris ubi jalar) memberikan pendapatan lebih baik yaitu Rp. 2.260.000/ha (R/C: 2,16) dari pada pola tanam B (4 baris ubi jalar) dengan pendapatan Rp. 1.715.000/ha (R/C : 1,84).

**PRABOWO, A.A.**

[Intercropping of young cacao and garut (*Maranta arundinacea* L.]. Diversifikasi tanaman kakao muda dengan garut (*Maranta arundinacea* L.)/Prabowo, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISSN 0126-4427 2000 v. 22(1) p. 10-11

THEOBROMA CACAO; MARANTA ARUNDINACEA; INTERCROPPING; GROWTH.

Usaha tani tanaman sela selama tanaman kakao masih muda merupakan upaya optimasi lahan untuk memperoleh pendapatan selama hasil dari tanaman kakao belum ada. Salah satu upaya yang dilakukan adalah menanam garut (*Maranta arundinacea* L.) di antara kakao umur tiga tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil rizom garut dapat mencapai 9,6-16,9 ton/ha dan memberikan B/C ratio 1,94-3,41, tergantung pada spesies penangung serta umur tanaman saat dipanen.

**RASYID, A.**

[Alley cropping model with different hedgerow commodity on dry land in Asai village, Manokwari, Irian Jaya]. Model pertanaman lorong dengan berbagai jenis komoditas pengikat teras di lahan kering Desa Asai, Manokwari, Irian jaya/Rasyid, A. (Dinas Perkebunan Tk. II Manokwari, Irian Jaya); Rauf, M.; Malik, A. Prosiding seminar hasil penelitian sistem usahatani Irian Jaya. Jayapura (Irian Jaya), 11 Mar 2000/Kanro, M.Z.; Hendayana, R.; Atekan; Malik, A.; Masbaitubun, H. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Bogor: PSE, 2000 p. 61-67 7 tables; 4 ref.

THEOBROMA CACAO; ALLEY CROPPING; SOIL ANALYSIS; BIOMASS; GROWTH; INPUT OUTPUT ANALYSIS; IRIAN JAYA.

Pengkajian dilaksanakan di Desa Asai, Kecamatan Manokwari, Kabupaten Manokwari pada bulan Juni 1998-Maret 1999. Pengkajian bertujuan untuk mendapatkan model pertanaman lorong komoditas penguat teras dengan jenis tertentu, dan peningkatan komoditas lahan untuk tanaman pangan dan perkebunan guna meningkatkan pendapatan petani. Model pertanaman lorong yang dikembangkan pada areal kakao yang belum menghasilkan dengan jarak tanam 4 m X 2 m. Model pertanaman lorong yang dikaji adalah : (a) teras gulud interval vertikal 2 m dan (b) strip cropping interval vertikal 2 m. Bidang olah ditanam ubi kayu, keladi dan jagung. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa kedua model pertanaman lorong tersebut layak diterapkan petani. Sistem usahatani pertanaman lorong tertinggi diperoleh pada model teras gulud interval 2 m dengan penguat teras lamtoro yaitu Rp. 4.602.750.

**RASYID, A.**

[Cacao based farming system in Tobou Village, Manokwari, Irian Jaya]. Sistem usahatani berbasis tanaman kakao di Desa Tobou, Manokwari, Irian Jaya/Rasyid, A. (Dinas Perkebunan Tk. II Manokwari, Irian Jaya); Baco, D.; Malik, A. Prosiding seminar hasil penelitian sistem usahatani Irian Jaya. Jayapura (Irian Jaya), 11 Mar 2000/Kanro, M.Z.; Hendayana, R.; Atekan; Malik, A.; Masbaitubun, H. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Bogor: PSE, 2000 p. 69-76 10 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; CROPPING PATTERNS; GROWTH; COST ANALYSIS; IRIAN JAYA.

Pengkajian dilaksanakan di Desa Ransiki Manokwari pada bulan Juni 1998- Maret 1999 dengan tujuan untuk mempelajari pola usahatani tanaman pangan di antara tanaman kakao dalam suatu sistem usahatani berkelanjutan. Ada dua pola yang digunakan (1) populasi ubi jalar tiga baris dan empat baris, (2) tumpangsari tanaman pangan jagung+ubi kayu, jagung+keladi dan jagung+kacang tanah. Hasil pengkajian menunjukkan populasi ubi jalar tiga baris memberikan pendapatan bersih Rp. 1.786.400/ha (R/C 2,28) dan empat baris Rp. 781.900 (R/C 1,47), jagung+ubi kayu Rp. 1.849.800 (R/C 2,26), jagung+keladi Rp. 1.719.000 (R/C 2,07) dan jagung+kacang tanah Rp. 2.112.100 (R/C 1,99).

### **SUNANTARA, IM.M.**

[Assessment of cacao farming systems in Bali]. Pengkajian sistem usahatani kakao di daerah Bali/Sunantara, IM.M.; Sutedja, IN.; Sunanjaya, IW.; Sugianyar, I.M. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Denpasar. Denpasar: IP2TP, 2000 44 p.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; FERTILIZER APPLICATION; FOLIAR APPLICATION; PRUNING; POSTHARVEST TECHNOLOGY; FERMENTATION; TECHNOLOGY TRANSFER.

Tanaman kakao sudah diusahakan petani Bali sejak tahun 1983 dan diarahkan sebagai diversifikasi tanaman kelapa. Potensi tanaman kakao di daerah Bali sampai tahun 1997 seluas 13.304 ha, dengan realisasi penanamannya seluas 4.653 ha. Hasil rata-rata per hektar mencapai 880 kg biji kakao kering, sedangkan potensi produksinya masih sangat rendah dan sebesar 1.600 kg/ha/tahun, sehingga produksinya masih sangat rendah dan perlu ditingkatkan, dengan menerapkan paket teknologi tepat guna, melalui pengkajian pemangkasan dan pemupukan yang diharapkan mampu meningkatkan hasil kakao. Penelitian ini merupakan percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan yang diperbandingkan adalah (1) cara petani, (2) P2S1, (3) P2S2, (4) P3S1, (5) P3S2, (6) P2G1, (7) P2G2, (8) P3G1, (9) P3G2; terhadap hasil tanaman kakao. Peubah yang diamati, yaitu jumlah buah per pohon, berat basah biji per pohon, berat kering biji per pohon dan rendemen. Perlakuan pemangkasan 2 bulan sekali dengan pupuk daun greenvita 2,5 cc/liter air (P2G2) dan pemangkasan 2 bulan sekali dengan pupuk daun supermes konsentrasi 1,5 cc/liter (P2S1) mampu meningkatkan hasil kakao di daerah kering beriklim kering. Perlakuan pemangkasan 3 bulan sekali dengan pupuk daun greenvita 2,5 cc/liter (P3G2) dan pemangkasan 2 bulan sekali dengan pupuk daun supermes 2,5 cc/liter mampu meningkatkan kakao di daerah kering beriklim basah. Paket teknologi yang efektif dan menguntungkan untuk daerah kering beriklim kering adalah P2S1 dan P2G2. Tetapi pada daerah kering beriklim basah adalah P2S2.

### **SUPENDY, R.**

[Effect of farmer characteristics on the adoption of cocoa production technology]. Analisis berbagai faktor yang berpengaruh terhadap adopsi inovasi teknologi produksi kakao/Supendy, R. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian: Edisi Khusus ISSN 1410-959X 2000 v. 3(2) p. 6-14 2 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; INNOVATION ADOPTION; TECHNOLOGY TRANSFER ; SURVEYS; FARMERS; FARM INCOME.

Kakao adalah salah satu komoditi andalan Provinsi Sulawesi Tenggara. Luas 95.000 ha, produksi 54.322 ton, dengan produktivitas 150-650 kg/ha. Rendahnya produktivitas menunjukkan bahwa partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao rendah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung jaya, Kecamatan Ladongi, Kabupaten Kolaka,

Provinsi Sulawesi Tenggara. Tujuan penelitian adalah mendeterminasi faktor-faktor karakteristik petani yang berpengaruh terhadap adopsi inovasi teknologi produksi kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dalam penerapan teknologi produksi kakao dengan umur, dan pendidikan non formal, sedangkan pendidikan formal, jumlah anggota keluarga, jumlah tenaga kerja, dorongan berusaha tani kakao, kekosmopolitan, keterlibatan dalam kelompok tani, dan ketersediaan sarana dan prasarana menunjukkan korelasi yang berpengaruh nyata.

#### **TORUAN-MATHIUS, N.**

Physiological and biochemical changes in cocoa seed (*Theobroma cacao* L.) caused by desiccation. Physiological and biochemical changes in cocoa seed (*Theobroma cacao* L.) akibat desikasi/Toruan-Mathius, N.; Nurhaimi-Haris; Hutabarat, T. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor); Rachmawati-Hasid. Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 2000 v. 68(1) p. 20-29 2 ill., 2 tables; 30 ref.

THEOBROMA CACAO; DEHYDRATION; PHYSIOLOGICAL FUNCTIONS; GERMINATION; SEEDS; ABA; PROTEIN CONTENT; CELL MEMBRANES; BIOCHEMISTRY.

Benih kakao tergolong rekalsitran, benihnya sensitif terhadap desikasi dan apabila disimpan pada kondisi yang menyebabkan kehilangan air, benih akan kehilangan viabilitasnya. Viabilitas benih kakao hanya dapat dipertahankan beberapa hari saja dalam keadaan terbuka pada suhu kamar. Hal ini merupakan kendala dalam penyimpanan dan pengiriman benih kakao. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan pengaruh desikasi terhadap karakter fisiologis dan biokimia benih kakao. Benih ICS 60 (kakao lindak) dan DR2 (kakao mulia) diletakkan dalam cawan Petri kemudian disimpan pada suhu 25 derajat Celcius dan Rh 55-75 % selama empat hari. Percobaan dilakukan dengan rancangan petak terpisah, petak utama adalah kandungan air awal dan kritikal. Sebagai anak petak adalah jenis kakao, masing-masing diulang empat kali. Peubah fisiologis yang diukur adalah viabilitas benih mencakup kandungan air benih, potensi tumbuh, maksimum, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah normal dan laju pertumbuhan kecambah normal. Disamping itu juga dilakukan pengamatan pola pita protein benih yang dianalisis dengan SDS-PAGE. Kandungan asam absisik (ABA) dan gula stahiosa, rafinosa, glukosa, fruktosa, arabinosa, silosa, serta sukrosa dalam benih yang ditetapkan dengan HPLC. Integritas membran benih ditetapkan dengan HPLC. Integritas membran benih ditetapkan berdasarkan daya hantar listrik air perendaman benih yang diukur dengan konduktometer. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata antara desikasi dengan seluruh tolok ukur fisiologis. Desikasi menyebabkan penurunan daya berkecambah, bobot kering dan laju pertumbuhan kecambah normal, potensi tumbuh maksimum dan kecepatan tumbuh. Sedang untuk, kandungan ABA, sukrosa, arabinosa dan rafinosa mengalami peningkatan. Di samping itu desikasi menyebabkan dibentuknya protein baru dengan BM 32,5; 47,0 dan 51,0 kDa (DR2); 47,0 dan 51,0 kD (ICS 60). Beberapa protein yang hilang oleh pengaruh desikasi

yaitu dengan BM 37,0 (DR2), 19,0 dan 37,0 kD (ICS 60). Benih ICS 60 lebih tahan terhadap desikasi dibandingkan dengan benih DR2.

**WAGIMAN, F.X.**

[Tryout of kokosliver application to increase mechanical control efficiency of cacao pod borer]. Uji coba penggunaan kokosliver untuk peningkatan efisiensi pengendalian mekanis hama buah kakao/Wagiman, F.X. (Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Fakultas Pertanian). Prosiding seminar teknologi pertanian untuk mendukung agribisnis dalam pengembangan ekonomi wilayah dan ketahanan pangan. Yogyakarta, 23 Nov 2000/Musofie, A.; Wardhani, N.K.; Hardjono, S.P.; Soeharto; Sudihardjo, A.M.; Shiddieq, D. (Eds.) Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta. Yogyakarta: IPPTP, 2000 p. 91-95 1 ill., 1 table; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; HELOPELTIS; CONTROL METHODS; MECHANICAL METHODS; PHYSICAL CONTROL.

Kokosliver adalah sebuah alat baru yang dirancang khusus untuk memberongsong buah muda kakao dengan kantung plastik guna melindungi buah tersebut dari serangan serangga hama. Uji coba penggunaan alat tersebut telah dilakukan di kebun kakao rakyat, daerah pegunungan Sidowayah, Kokap, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Setiap orang dewasa masing-masing melakukan pemberongsongan buah kakao sebanyak 100 buah. Ke-100 buah tersebut diberongsong dengan kantung plastik secara manual, lama waktu yang diperlukan dicatat dan kantung plastik dilepas, kemudian diberongsong lagi menggunakan kokosliver, lama waktu yang diperlukan dicatat. Sebanyak enam orang mewakili kebun kakao yang buah-buahnya sebagian besar mudah dijangkau tangan, sembilan orang yang lain mewakili kebun kakao yang buah-buahnya sulit dijangkau tangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa kokosliver lebih sesuai digunakan pada buah-buah yang umumnya sulit dijangkau daripada yang mudah dijangkau tangan. Waktu yang digunakan untuk memberongsong 100 buah tersebut dengan Kokosliver lebih cepat 21% daripada secara manual. Oleh karena tangga tidak diperlukan maka dengan Kokosliver resiko jatuh dapat dihindari dan waktu untuk memindahkan tangga tidak diperlukan.

## 2001

### **BILANG, M.A.**

[Study of socioeconomic aspects of cacao farmer in Luwu, South Sulawesi]. Kajian aspek sosial ekonomi petani kakao di daerah Luwu Sulawesi Selatan/Bilang, M.A.; Tandisau, P. (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Jenepono); Nappu, M.B. Prosiding seminar regional pengembangan teknologi pertanian spesifik lokasi di Sulawesi Selatan. Buku 1. Takalar, 23-24 Nov 2000/Rusastra, I W.; Saenong, S.; Ella, A.; Sudana, W.; Nappu, M.B.; Syam. A. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor, PSE, 2001 p. 339-3425 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMERS; ECONOMIC SOCIOLOGY; FARM INCOME; SULAWESI.

Penelitian dilakukan di Desa Barau dengan menggunakan metode survai, melibatkan 40 KK petani bertujuan untuk mengetahui karakteristik petani kakao, pengumpulan data dilakukan dari bulan Juli sampai September 1996. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar petani usia produktif, berpendidikan rendah, namun dapat membaca dan menulis, Tenaga kerja berasal dari dalam keluarga sendiri.

### **DJAMALUDDIN, R.**

[Peanut cultivation under cacao and banana plant as temporary shading]. Usahatani kacang tanah pada areal pengembangan baru tanaman kakao dan pisang sebagai penangung sementara/Djamaluddin, R.; Sulle, A.; Sjarfuddin, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding seminar regional pengembangan teknologi pertanian spesifik lokasi di Sulawesi Selatan. Buku 1. Takalar, 23-24 Nov 2000/Rusastra, I W.; Saenong, S.; Ella, A.; Sudana, W.; Nappu, M.B.; Syam. A. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Bogor: PSE, 2001 p. 257-262 4 tables; 10 ref.

ARACHIS HYPOGAEA; INTERCROPPING; THEOBROMA CACAO; MUSA PARADISIACA; SHADING; FARM INCOME.

Pengoptimalan lahan perkebunan kakao rakyat dapat ditempuh antara lain melalui program diversifikasi horizontal yakni pemanfaatan tanaman penangung yang produktif, tanaman semusim sebelum tanaman utama ditanam (*precropping*) dan selama tanaman pokok masih muda (belum menghasilkan) dengan pola *intercropping*. Pendekatan sistem usahatani ini bukan merupakan pendekatan produksi tetapi pendekatan pendapatan melalui pemanfaatan lahan dan sumber pendapatan alternatif tertentu dalam usahatani berbasis kakao. Dalam pengkajian ini tanaman semusim yang digunakan adalah kacang tanah dan pisang sebagai penangung untuk tanaman kakao muda. Pelaksanaan pengkajian ini dilakukan tiga tahap. Tahap

I yakni usahatani tanaman semusim selama tanaman pokok dan naungan dipersiapkan, tahap II pola tanam tanaman sela setelah tanaman pokok dan naungan sementara di tanam di lapang dan tahap III adalah melanjutkan kegiatan dari tahap II. Pendapatan yang diperoleh petani pada setiap tahap kegiatan yakni pada tahap I sebesar Rp. 1.202.500, tahap II meningkat menjadi Rp. 2.696.000 dan tahap III sebesar Rp. 3.850.000,-/ha/tahun

#### **ERWIYONO, R.**

Competition between cocoa seedlings and *Arachis pintoii* cover crop. Kompetisi antara bibit kakao dengan tanaman penutup tanah *Arachis pintoii*/Erwiyono, R.; Sugiyanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2001 v. 17(3) p. 115-124 4 ill., 2 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; ARACHIS PINTOII; SEEDLINGS; COVER PLANTS; PHOSPHATE FERTILIZERS; WATERING; PLANT COMPETITION; GROWTH.

Percobaan perihal tendensi kompetisi antara bibit kakao GC 7 dengan penutup tanah *Arachis pintoii* telah dilaksanakan dengan percobaan pot di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Perlakuan terdiri atas dua aras pemupukan fosfor (P), tiga aras selang penyiraman, dan tiga aras jumlah setek *A. pintoii* per pot yang dirancang secara faktorial dengan tiga ulangan pada tanah Inceptisol dari Kebun Percobaan Kaliwining. Hasilnya menunjukkan hal-hal berikut. Tendensi kompetisi air antara bibit kakao dengan *A. pintoii* muncul lebih awal, sementara tendensi kompetisi hara belum kelihatan. Bibit kakao dan *A. pintoii* peka terhadap menyusutnya kandungan air tanah; namun ada tendensi bahwa produksi biomassa bagian atas *A. pintoii* turun lebih tajam oleh berkurangnya suplai air daripada produksi biomassa bagian atas bibit kakao. Tanggapan *A. pintoii* terhadap pemupukan P adalah positif, sebaliknya tanggapan bibit kakao terhadap pemupukan P adalah negatif yang menunjukkan bahwa *A. pintoii* mengambil lebih banyak hara daripada bibit kakao; namun belum tampak adanya tendensi kompetisi hara di antara kedua tanaman.

#### **MASKAR.**

[Effect of potassium fertilizer dosage on smallholder cacao plantation in Central Sulawesi]. Pengaruh takaran pupuk kalium terhadap produksi tanaman kakao rakyat di Sulawesi Tengah/Maskar; Syafruddin; Slamet (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Biromaru). Prosiding seminar regional pengembangan teknologi pertanian spesifik lokasi di Sulawesi Selatan. Buku 1. Takalar, 23-24 Nov 2000/Rusastra, I W.; Saenong, S.; Ella, A.; Sudana, W.; Nappu, M.B.; Syam. A. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2001 p. 263-269 6 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; POTASH FERTILIZERS; APPLICATION RATES; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; YIELDS; SULAWESI.

Rendahnya produktivitas tanaman kakao di Sulawesi Tengah antara lain petani belum menerapkan paket teknologi budidaya secara sempurna. Salah satu diantaranya adalah pemupukan berimbang dan berkesinambungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pupuk KCl terhadap peningkatan produksi tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dadakitan, Kecamatan Baolan, Kabupaten Toli-Toli, Sulawesi Tengah, selama 2 tahun yaitu Juni 1998 sampai Mei 2000. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Takaran pupuk KCl yang diuji, yaitu : 200, 150, 100, dan 0 gr KCl/pohon/tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh takaran pupuk kalium selama dua tahun terhadap produksi tanaman kakao belum terlihat. Namun, tanaman yang dipupuk kalium cenderung lebih tinggi produksinya dibanding tanpa pupuk. Takaran pupuk kalium untuk tanaman kakao yang dapat dianjurkan adalah 200 gr/pohon/tahun. Selain pupuk kalium, juga perlu diberikan pupuk urea 250 gr, SP-36 100gr dan Dolomit 200 gr/pohon/tahun. Semakin tinggi takaran pupuk kalium yang digunakan semakin tinggi pula keuntungan yang dicapai. Pada perlakuan takaran kalium tertinggi yaitu 200 gr KCl/pohon/tahun, diperoleh keuntungan paling besar yaitu Rp. 8.067.500,-/ha/tahun dengan R/C-ratio 2,14, sedangkan perlakuan tanpa KCl diperoleh keuntungan sebesar Rp. 5.097.500,-/ha/tahun dengan R/C-ratio 1,81. Selisih keuntungan antara perlakuan takaran kalium 200g/KCl/pohon/tahun dengan perlakuan tanpa KCl sebesar Rp. 2.970.000.

#### **MERY, R.**

Influence of pruning time and fertilizing to productivity of bulk cocoa in Bali. Penelitian waktu pangkas dan pemberian pupuk alternatif terhadap mutu hasil kakao Lindak di Bali/Rubiyo; Alam, M.T.S.; Suprpto (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali). Prosiding seminar nasional pengembangan teknologi pertanian: Teknologi pertanian berbasis sumberdaya lokal dan ramah lingkungan dalam menunjang otonomi daerah. Mataram, 30-31 Oct 2001/Adnyana, M.O.; Basuno, E.; Mashur; Parman (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Mataram: BPTP, 2001 p. 221-225 2 tables; 14 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; PRUNING; LIQUID FERTILIZERS; YIELDS; QUALITY; BALI.**

Penerapan paket teknologi pangkasan dan pemupukan diharapkan mampu meningkatkan hasil kakao lindak di Bali. Bertitik tolak dari hal tersebut serangkaian penelitian pangkasan dan pemupukan alternatif telah dilakukan pada tahun 1999-2000 beralokasi di kabupaten Karangasem dan Tabanan. Penelitian terdiri dari dua waktu pangkasan yaitu 2 bulan sekali dan 3 bulan sekali, dan pemupukan dengan pupuk supermes, greenvita dengan dosis pupuk konsentrasi 1,5 cc/liter air dan 2,5 cc/liter air. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Peubah yang diamati adalah jumlah buah per pohon, berat basah per pohon, berat biji basah per pohon, berat biji kering dan rendemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan 2 bulan sekali dengan pupuk daun greenvita 2,5 cc/liter air dan dengan pupuk daun supermes konsentrasi 1,5 cc/liter air di kabupaten Karangasem mampu meningkatkan hasil kakao hingga 130%. Di daerah Tabanan pemangkasan kakao tiga bula sekali dengan pupuk daun greenvita 2,5 cc/liter memberikan

kenaikan produksi mencapai 200-400%, kadar air kakao lindak 9,04-9,09, pH 7,022-7,025, kadar keping biji 84,93-84,52% jumlah biji per 100 gram sampel 87-89, asam lemak yang dapat terdeteksi adalah miristat, palmitat, oleat, stearat.

#### **RUBIYO.**

Effect of pollen on bean color of fine-flavoured cocoa and bulk cocoa clones. Pengaruh serbuk sari terhadap warna biji pada beberapa klon kakao mulia dan kakao Lindak/Rubiyo; Ratule, M.T. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). *Stigma*. ISSN 0853-3776 2001 v. 9(1) p. 6-8 1 table; 8 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; CROSSING OVER; POLLEN; COCOA BEANS; COLOUR.

This research was conducted at the experimental station in Jember from July 1994 to September 1995. Treatments were arranged in completely randomized design with four replications. There were 17 treatments of pollen crossing applied to cocoa clones, such as DR1, DR2, DR38, DRC16, ICS 1. Result revealed that if the white and purple beans such as DR2 and DR38 were crossed by pollen produced a homogen white beans, it would produce 95.56-100% white beans and without purple beans; and if they were crossed with clone that produced purple beans, it would produce purple beans and without purple beans as many as 6.23-12.10%. If Dr1 which produced a heterogen purple beans crossed with clone that produced white beans (DR2, DR38, and DRC16), they would inherit white beans as many as 54.19%, 43,62%, and 45,83% for each clone. If ICS1 clone that produced a purple beans, was crossed with white beans (DR2, DR38 and DRC16) it would produce white beans 1.61%, 3.38% and 11.70% respectively; and if that clone was crossed to the DR1 it would produce purple beans about 30.06%. The pollen had a significant influence to the color of beans.

#### **RUBIYO.**

[Role of high yielding variety of seed to increase productivity and quality of Lindak cacao in the Province of Bali]. Peranan bahan tanam unggul untuk meningkatkan produktivitas dan mutu kakao Lindak di Propinsi Bali/Rubiyo (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar). Prosiding seminar nasional pengembangan teknologi pertanian dalam upaya optimalisasi potensi wilayah mendukung otonomi daerah. Denpasar 5 Sep 2001/Rediaryanta, I W.; Rusastra, I W.; Sudaratmaja, I G.A.K.; Rachim (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: Puslitbang Sosek Pertanian, 2001 p. 254-259 1 ill., 4 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; PROPAGATION MATERIALS; F1 HYBRIDS; CLONING; PRODUCTIVITY; QUALITY; BALI.

Bahan tanam unggul merupakan langkah awal yang sangat menentukan keberhasilan suatu budidaya tanaman. Tanaman kakao di Bali, merupakan tanaman perkebunan yang pola pengembangannya dititik beratkan pada perkebunan rakyat. Penciri utama perkebunan rakyat adalah rendahnya produktivitas dan mutu yang dihasilkan. Bahan tanam yang digunakan sebagian besar berasal benih (secara generatif), sehingga menghasilkan produksi yang beragam. Hal ini disebabkan oleh sifat tanaman kakao yang menyerbuk silang dan menghasilkan tanaman yang heterozigot. Salah satu faktor serta berperan aktif didalam menghasilkan produksi dan mutu adalah bahan tanam unggul. Untuk memperbaiki mutu hasil kakao disarankan menggunakan benih hibrida F1 untuk pengembangan kakao lindak secara generatif. Stabilitas daya dan mutu hasil akan terjamin bila pertanaman kakao dikembangkan secara klonal. Klonalisasi dapat dilakukan di pembibitan maupun tanaman kakao dewasa di lapangan. Teknik klonalisasi kakao dilapangan dengan cara sambung samping. Keuntungan lain yaitu mendapatkan tanaman baru tanpa melakukan replanting atau membongkar tanaman yang sudah ada.

#### **SANTOSO, S.**

Development of gene-specific probe by bioinformatica : Identification of 21 kDa-encoding seed protein gene on Indonesia UAH cacao. Pengembangan pelacak DNA spesifik gen melalui bioinformatica : Identifikasi gen penyandi protein biji 21 kDa pada kakao UAH Indonesia/Santoso, D. (Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 2001 v. 69(1) p. 10-17 5 ill., 13 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDS; DNA; GENES; IDENTIFICATION; INDONESIA.

Proses penemuan gen memerlukan adanya pelacak spesifik gen tersebut. Selain itu, pelacak spesifik juga dapat digunakan dalam mempelajari ekspresi suatu gen yang sesuai. Pelacak spesifik gen dapat dikembangkan dengan memanfaatkan kemajuan bioinformatica teknik-teknik biologi molekuler. Penelitian ini bertujuan untuk merintis pengembangan pelacak spesifik gen dan mengujinya pada genom kakao. Adapun targetnya adalah gen penyandi protein 21 kDa yang diekspresikan di biji kakao namun bukan merupakan protein penyimpanan (storage protein). Dua pasang primer DNA dihasilkan dari perancangan menggunakan dasar daerah terkonservasi. Pengujian di tingkat genom kakao dengan teknik PCR membuktikan bahwa kedua pasangan primer tersebut dapat mengamplifikasi secara spesifik gen penyandi protein target. Baik PCR dengan pasangan primer spesifik gen maupun nested, terhadap dua klon kakao, masing-masing menghasilkan dua ampikon yang ukurannya sesuai dengan ukuran prediksi, yaitu sekitar 465 dan 160 pb-an. Pengujian dengan RT-PCR menunjukkan bahwa pelacak tersebut dapat digunakan untuk menentukan ekspresi gen tersebut dibiji kakao. Lebih dari itu, Southern blotting terhadap genom dari lima klon kakao yang berbeda menegaskan bahwa pelacak gen tersebut memiliki spesifisitas yang tinggi.

**SUHENDI, D.**

Analysis of genotype by environment interaction in early flowering and pod yielding on cocoa. Analisis interaksi genotipe dan lingkungan terhadap pembungaan dan pembuahan awal tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)/Suhendi, D.; Susilo, A.W. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2001 v. 17(2) p. 41-48 1 ill., 4 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; HIGH YIELDING VARIETIES; GENOTYPE ENVIRONMENT INTERACTION; FLOWERING; YIELDS.

Stabilitas penampakan sifat tanaman merupakan kriteria penting bagi pemulia tanaman. Tulisan ini mengkaji stabilitas penampakan sifat pembungaan awal dan pembuahan awal tanaman kakao di berbagai lokasi tumbuh berdasarkan respons klon terhadap lingkungan secara linier. Pembungaan awal tanaman tercermin oleh peubah persentase pembungaan awal yang diukur saat suatu unit percobaan memiliki nilai persentase pembungaan 100 %, sedangkan pembuahan awal diukur berdasarkan jumlah buah per tanaman. Lokasi tumbuh untuk percobaan ini adalah KP Kaliwining, Kebun Ngrangkah Pawon, Kebun Jatirono, dan Kebun Banjarsari. Bahan tanam percobaan terdiri atas 16 klon, yaitu KW 108, KW 109, KW 110, KW 111, KW 84, KW 112, KW 113, KW 114, KW 115, KW 116, KW 117, KW 118, KW 119, KW 85, DRC 16, dan DR 2. Penampakan sifat pembungaan awal dan pembuahan awal secara nyata dipengaruhi oleh faktor interaksi klon dan lingkungan. Hasil percobaan juga menunjukkan tidak terdapat hubungan antara sifat pembungaan awal dan pembuahan awal. Klon KW 110, KW 112, KW 113, KW 114, KW 116, KW 117, dan KW 85 memiliki penampakan sifat pembungaan awal yang stabil, sedangkan untuk sifat pembuahan awal hanya klon KW 112 yang penampakannya stabil. Klon KW 110, KW 113, KW 116, dan KW 85 responsif terhadap lingkungan tumbuh yang sesuai untuk pembungaan awal, sedangkan klon KW 109, KW 114, DRC 16, DR 2, dan KW 85 responsif terhadap lingkungan tumbuh yang sesuai untuk pembuahan awal.

**SUPENDY, R.**

[Analysis of affected factors to innovation on adoption of cacao production technology]. Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap adopsi inovasi teknologi produksi kakao/Supendy, R.; Witjaksono, J. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kendari). Prosiding seminar regional pengembangan teknologi pertanian spesifik lokasi di Sulawesi Selatan. Buku 1. Takalar, 23-24 Nov 2000/Rusastra, I W.; Saenong, S.; Ella, A.; Sudana, W.; Nappu, M.B.; Syam. A. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2001 p. 303-3112 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; INNOVATION ADOPTION; TECHNOLOGY; PRODUCTION.

Kakao adalah salah satu komoditi andalan Provinsi Sulawesi Tenggara, Luas 95.000 ha, produksi 54.322 ton, dengan produktivitas 150-650 kg/ha. Rendahnya produktivitas

menunjukkan bahwa partisipasi petani dalam penerapan teknologi produksi kakao rendah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Jaya, Kecamatan Ladongi, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Tujuan penelitian: Faktor-faktor karakteristik petani yang berpengaruh terhadap adopsi inovasi teknologi produksi kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dalam penerapan teknologi produksi kakao dengan umur, dan pendidikan non formal, sedangkan pendidikan formal, jumlah anggota keluarga, jumlah tenaga kerja, dorongan berusaha tani kakao, kekosmopolitan, keterlibatan dalam kelompok tani, dan ketersediaan sarana dan prasarana.

#### **SUSILO, A.W.**

Combining ability for vascular-streak dieback susceptibility on several cocoa clones. Daya gabung sifat kerentanan terhadap penyakit vascular streak dieback beberapa klon kakao/Susilo, A.W.; Suhendi, D.; Mawardi, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2001 v. 17(3) p. 97-104 5 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; COMBINING ABILITY; SYMPTOMS; VASCULAR DISEASES.

Daya gabung merupakan kriterium genetik pemilihan tetua persilangan. Penelitian untuk mengetahui daya gabung beberapa klon kakao untuk sifat kerentanan terhadap penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) telah dilakukan dengan rancangan persilangan dialel penuh 7 x 7. Tetua persilangan adalah UIT 1, ICS 60, NIC 4, Sca 12, KEE 2, TSH 858, dan ICS 13. Percobaan disusun dalam rancangan kelompok teracak lengkap dengan 4 blok sebagai ulangan dilaksanakan di KP Kaliwining Jember. Respons kerentanan diukur berdasarkan skor serangan pada daun-daun pada cabang muda di kebun. Hasil analisis menunjukkan bahwa sifat kerentanan penyakit VSD dikendalikan oleh gen-gen yang bertindak secara aditif dengan nilai daya waris arti sempit tergolong tinggi, yaitu 0,675. Klon UIT 1, ICS 60, NIC 4, dan ICS 13 memberikan pengaruh daya gabung umum nyata, sedangkan klon Sca 12, KEE 2, dan TSH 858 memberikan pengaruh daya gabung umum tidak nyata terhadap kerentanan serangan VSD. Kombinasi persilangan yang melibatkan tetua yang memiliki pengaruh daya gabung umum tidak nyata berkecenderungan menghasilkan turunan yang tahan serangan VSD. Kombinasi persilangan UIT 1 x Sca 12 dan Sca 12 x KEE 2 menghasilkan rerata skor serangan VSD rendah, dan memiliki daya gabung khusus tidak nyata sehingga prospektif digunakan untuk menghasilkan turunan tahan VSD.

#### **WIDIASTUTI, H.**

Isolation of cry gene from *Bacillus thuringiensis* of local isolates toxic to cocoa pod borer employing PCR technique. Isolasi gen cry dan isolat lokal *Bacillus thuringiensis* toksik penggerek buah kakao dengan teknik PCR/Widiastuti, H.; Santoso, D. (Unit Penelitian

Bioteknologi Perkebunan, Bogor). *Jurnal Mikrobiologi*. ISSN 0853-358X 2001 v. 6(2) p. 50-53 5 ill., 1 table; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; BACILLUS THURINGIENSIS; FRUIT DAMAGING INSECTS; PCR; BIOLOGICAL CONTROL AGENTS; PEST CONTROL.

An experiment was conducted to optimize isolation of cry gene encoding crystal protein toxic to cocoa pod borer using PCR technique by varying the annealing temperature. Prior to isolation of DNA fragments, microscopic observation revealed that the three toxic isolates, i.e. TPi 6.1, TKa 25.2, and DKa 35.2 produced spherical crystal protein. Serotyping characterization of those isolates showed that they belong to serotype-H 59. Cry gene amplification using total DNA as template and cryIA(a) primers at various annealing temperature failed to generate amplicons. Whereas amplification with cryIC(b) primers at 40 deg. C, 42 deg. C, and 43 deg. C annealing temperatures yielded a shorter PCR product than expected. A DNA band of 700 bp was obtained from all tested isolates and the 800 bp DNA fragment was from both DKa 35.2 and TKa 25.2 isolates at annealing temperature of 42 deg. C. PCR of DKa 35.2 DNA using cryID primer generated a 2 000 bp PCR product at annealing temperature of 39 deg. C. Amplification of TPi 6.1 and TKa 25.2 DNA employing cryV primers produced five products of different sizes at annealing temperature of 45 deg. C. These fragments were smaller than the expected fragmen size which should be 1780 bp. These results suggested that Dka 35.2 isolate at least contained cryIC(b) gene, possibly different from the cryIC(b) gene reported by Kalman et al. (1993). In addition to cryIC(b), TPi 6.1 and TKa 25.2 isolates likely contained also cryV gene that was different from the one reported previously (Shin et al. 1995). These results indicated that three toxic isolates did not contained conventional cryIA(a) gene.

#### **WIDYOTOMO, S.**

Characteristics of dried cocoa beans produced by plastic sack fermentation method. Karakteristik biji kakao kering hasil pengolahan dengan metode fermentasi dalam karung plastik/Widyotomo, S.; Mulato, S.; Yusianto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). *Pelita Perkebunan: Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao*. ISSN 0215-0212 2001 v. 17(2) p. 72-84 7 ill., 1 table; 15 ref.

COCOA BEANS; PROCESSING; FERMENTATION; SACKS; PLASTICS; QUALITY.

Biji kakao yang dihasilkan oleh petani kakao Indonesia memiliki mutu yang rendah disebabkan antara lain oleh cara fermentasi yang diterapkan tidak tepat. Petani kakao umumnya menyimpan biji hasil panen di dalam karung plastik berkapasitas 45 kg biji basah selama 1-2 hari kemudian dikeringkan dengan cara penjemuran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik biji kakao kering, baik dari segi proses maupun mutu akhir yang diperoleh dari metode fermentasi di dalam karung plastik seperti yang banyak dilakukan oleh petani kakao Indonesia. Biji kakao sebanyak 45 kg difermentasi selama 1, 2, 3, 4, 5 hari dengan perlakuan tanpa pembalikan (F1-5), pembalikan setiap hari (F7) dan pembalikan satu

kali pada 48 jam pertama (F6). Sebagai kontrol dilakukan fermentasi di dalam peti kayu dengan kapasitas 600 kg. Setelah fermentasi selesai, biji kakao dikeringkan dengan cara penjemuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi biji kakao di dalam karung plastik dengan kapasitas 45 kg biji basah tidak memberikan mutu biji kakao kering yang baik. Warna keping biji perlakuan F1-5 30% ungu penuh, 25% ungu dominan, 12% cokelat dominan dan 33% cokelat penuh. Untuk perlakuan F6, 15% ungu dominan, 27% cokelat dominan dan 58% cokelat penuh. Sedang perlakuan F7, 62% ungu penuh, 26% ungu dominan, dan 12% cokelat dominan. pH dan kadar lemak biji perlakuan F1-5, F6 dan F7 masing-masing 5,25 dan 43,5%, 5,6 dan 44,8%, 5,35 dan 42%. Nilai cita rasa kakao, chocolate, bitter, acid dan astringent perlakuan F1-5, F6 dan F7 masing-masing antara 0-3, 3, 3; 0-2, 3, 1; 0-2,5, 2, 3; 0-2, 1,5, 2; dan 0-1,5, 1, 2. Untuk fermentasi di dalam kotak kayu (F) diperoleh biji kakao dengan karakteristik warna keping biji 9% cokelat dominan dan 91% terfermentasi sempurna, pH dan kadar lemak masing-masing 5,8 - 5 dan 45, 65%. Nilai cita rasa kakao dan chocolate masing-masing 3,5, bitter 1, acid 1 dan astringent 1. Sedangkan biji kakao Ghana memiliki nilai cita rasa kakao dan chocolate masing-masing 4, bitter 1 acid 0,8 dan astringent 0,5.

#### **WINARNO, H.**

Rooting ability of cuttings of some cocoa clones and their responses to rooting stimulant treatment. Kemampuan berakar setek beberapa klon kakao dan responsnya terhadap perlakuan bahan pemacu perakaran/Winarno, H. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2001 v. 17(2) p. 55-63 13 tables; 13 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; CLONES; PROPAGATION BY CUTTINGS; CUTTINGS; PLANT GROWTH STIMULANTS.**

Perbanyak kakao klonal secara setek lebih menjamin hasil dan mutu hasil, karena dapat mengeliminasi pengaruh batang bawah terhadap batang atas, namun keberhasilan perbanyak secara setek belum mantap dan beragam. Informasi tentang kemampuan berakar setek beberapa klon unggul kakao diperlukan untuk mendukung keberhasilan perbanyakannya secara setek. Penelitian untuk mengetahui kemampuan berakar setek dan tanggapannya terhadap penggunaan bahan pemacu pembentukan akar pada beberapa klon kakao telah dilakukan di KP Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penelitian dilaksanakan dengan percobaan faktorial 9 x 2 yang disusun dengan rancangan acak lengkap dengan 5 ulangan. Faktor pertama meliputi 9 macam klon kakao, yaitu GC 7, Sca 12, ICS 60, Pa 7, TSH 858, ICS 13, BAL 209, PBC 123, dan BR 25. Faktor kedua meliputi 2 macam perlakuan pemakaian bahan pemacu akar, yaitu tidak diberi pemacu akar dan diberi pemacu akar. Setek ditanam dalam bak dengan media pasir, ditutup dengan sungkup plastik. Setek dipelihara selama 8 minggu, dan kelembaban dalam sungkup dijaga agar tetap tinggi dengan pengkabutan menggunakan sprayer setiap 2 hari sekali. Parameter yang diamati meliputi jumlah setek hidup, setek berakar, setek hidup berakar, jumlah akar primer, dan panjang akar primer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam klon kakao

berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati, perlakuan penggunaan pemacu perakaran juga berpengaruh nyata, kecuali pada jumlah setek hidup, dan ada interaksi antara macam klon dan penggunaan bahan pemacu akar. Kemampuan berakar antar klon berbeda dan bervariasi pada 14-90%. Klon TSH 858 dan BAL 209 mempunyai kemampuan berakar tinggi (90% dan 86%); Pa 7, ICS 13, BR 25 dan PBC 123 agak tinggi (berturut-turut 58%, 54%, 46% dan 46%); GC 7 dan ICS 60 agak rendah (36%) dan Sca 12 rendah (14%). persentase setek hidup yang mampu berakar pada klon ICS 13 tinggi, dan GC 7 agak tinggi. Variasi jumlah akar primer antarklon berkisar pada 1,00-3,25 per setek dengan panjang akar primer rata-rata 3,96-12,37 cm. Klon BAL 209 dan TSH 858 yang mempunyai kemampuan berakar tinggi, dapat membentuk akar primer berturut-turut 3,08 dan 2,83 buah, dengan panjang akar rata-rata berturut-turut 12,37 cm dan 10,45 cm. Penggunaan bahan pemacu akar dapat meningkatkan persentase berakar, jumlah akar primer, dan panjang akar primer. Respons klon terhadap perlakuan penggunaan bahan pemacu akar berbeda. Pada klon yang mempunyai kemampuan berakar tinggi, seperti BAL 209 dan TSH 858 pengaruhnya tidak nyata.

**DEPPARABA, F.**

Cacao moth and its control measures. Penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan penanggulangannya/Depparaba, F. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Biromaru). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian : Indonesian Agricultural Research and Development Journal. ISSN 0216-4418 2002 v. 21(2) p. 69-74 1 ill., 26 ref.

THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; LIFE CYCLE; PEST CONTROL; CONTROL METHODS; NATURAL ENEMIES.

Penggerek Buah Kakao (PBK) merupakan hama utama pada ekosistem kakao. Hama ini bersifat homodinamik dan endemik. Para ahli entomologi melaporkan bahwa PBK berasal dari spesies yang sama dengan species yang menyerang buah rambutan tetapi biotipenya berbeda. Biotipe tersebut dapat beradaptasi pada buah kakao, selanjutnya memencar dan hidup pada suatu daerah. Penyebaran PBK sejalan dengan adanya perluasan areal tanam kakao dan introduksi bahan tanaman. Serangan PBK dapat menyebabkan kerusakan buah dan kehilangan produksi biji 82,20%. Penanggulangan PBK sangat terkait dengan bioekologi hama tersebut, dan petani sebagai pelaku pengendalian, terutama yang terkait dengan motivasi, sikap, kepedulian, budaya asli, pengetahuan lokal, dan kondisi sosial ekonomi. Cara-cara penanggulangan PBK yang dapat dipadu dengan pengalaman petani adalah: (1) panen lebih awal dengan interval 5-7 hari, agar siklus hidup PBK dapat terputus, (2) panen semua buah menjelang akhir masa panen selama 1-2 bulan, disertai pemetikan buah matang yang ada di sekitar kebun sayuran, rambutan, nam-nam, kola mangga, serikaya, belimbing, jeruk, dan langsung, (3) membersihkan serasah di permukaan tanah, mengurangi naungan yang terlalu rapat dengan pemangkasan cabang-cabang horizontal, (4) mematikan kutu putih, kutu hijau, dan *Aphis* sp. penghasil embun madu sebagai pakan ngengat PBK, (5) menghindari penggunaan pestisida guna melestarikan musuh alami PBK, serta tanaman penghasil nektar dipertahankan agar bisa menunjang kelangsungan hidup musuh alami perlu diusahakan, (6) mengisolasi kebun kakao dari ladang-ladang kecil ("*small hoder*") dengan "barrier" paling sedikit 300 m dan bebas dari tanaman inang alternatif PBK.

**ERWIYONO, R.**

Impact of long term fertilization of NaCl to substitute KCl on cocoa on soil physical condition and plant roots. Dampak jangka panjang pemupukan NaCl sebagai pengganti KCl pada kakao terhadap sifat fisik tanah dan perakaran/Erwiyono, R.; Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Kaspani, U.; Sulistyarningsih, N.; Sukarno, G. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(1) p. 22-30 2 ill., 4 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; POTASSIUM CHLORIDE; SODIUM CHLORIDE; FERTILIZER APPLICATION; APPLICATION RATES; CHEMICAL; COMPOSITION; ELECTRICAL CONDUCTIVITY; ROOTS; LENGTH; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES.

Penelitian dampak pemupukan jangka panjang NaCl sebagai pengganti KCl pada tanaman kakao terhadap kondisi fisik tanah dan perakaran tanaman telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember. Penggunaan NaCl sebagai pupuk sampai saat ini masih menjadi perdebatan, baik manfaatnya sebagai sumber hara maupun dampaknya terhadap kondisi fisik tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dampak pemakaian jangka panjang NaCl terhadap kondisi tanah dan perakaran tanaman kakao serta prospeknya sebagai unsur pupuk. Penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok dengan delapan kombinasi perlakuan pemupukan antara NaCl dan KCl yang diulang tiga kali. Hasilnya menunjukkan bahwa pemupukan NaCl dengan dosis penuh (75 g NaCl/pohon/semester) tidak menghambat perakaran kakao, sedang pada dosis setengahnya (38 g NaCl/pohon/semester) dapat memperbaiki perakaran tanaman. Perakaran kakao paling baik didapati pada perlakuan pemupukan NaCl yang dikombinasikan dengan pemupukan KCl dengan dosis (berat) sama banyak, yaitu setengah dosis penuh masing-masing pupuk (38 g NaCl + 38 g KCl). Ion K<sup>+</sup>, mempunyai kemampuan mendispersikan agregat tanah jauh lebih kuat dari pada ion Na<sup>+</sup>, sehingga penggunaannya dalam jangka panjang dapat merusak struktur tanah. Namun, dengan dosis rendah atau dikombinasikan dengan pemupukan KCl, pengaruh buruk Na<sup>+</sup> terhadap struktur tanah tidak nyata.

#### **JUNianto, Y.D.**

Formulation of biological control agents of *Beauveria bassiana* and field study for controlling of coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*). Formulasi agens hayati *Beauveria bassiana* dan uji lapangan pengendalian penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*)/Junianto, Y.D.; Sulistyowati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(3) p. 129-138 5 ill., 1 table; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; BEAUVERIA BASSIANA; BIOLOGICAL CONTROL AGENTS; FORMULATIONS; PATHOGENICITY; VIABILITY; MORTALITY.

Penelitian teknik formulasi agens hayati *Beauveria bassiana* serta uji lapangannya untuk pengendalian penggerek buah kopi (PBKo), *Hypothenemus hampei*, telah dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia serta kebun kopi bertipe iklim C (Schmidt Ferguson). Isolat jamur yang digunakan adalah Bby 715 yang diperbanyak dengan formulasi padat pada media jagung giling selama sembilan hari. Spora *B. bassiana* yang terbentuk dikeringkan kemudian diformulasikan dengan pembawa sebagai berikut: (A) minyak nabati, (B) minyak mineral, (C) minyak nabati + pati, serta (D) minyak mineral + pati. Pada pengujian di laboratorium, masing-masing formulasi *B. bassiana* disimpan pada suhu kamar dan dalam lemari es (5°C). Setiap bulan diamati viabilitasnya dan pada bulan keempat diuji patogenesisnya terhadap PBKo. Pengujian keefektifan formulasi *B. bassiana* di lapangan dilakukan pada berbagai konsentrasi formulasi yaitu 0,05%, 0,1% dan 0,2%.

Sebagai pembanding digunakan penyemprotan suspensi spora *B. bassiana* kering dengan konsentrasi 0,02%. Penyemprotan dilakukan satu kali di kebun bertipe iklim C dengan menggunakan alat semprot hand sprayer. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa isolat Bby 715 dapat tumbuh baik pada media jagung giling. Setiap kilogram jagung giling dapat menghasilkan 24 g spora dengan konsentrasi  $10^{11}$  per g. Setelah diformulasikan dalam minyak nabati atau mineral, spora *B. bassiana* menjadi berbentuk pasta berwarna krem. Pada penyimpanan dalam lemari es, viabilitas dan patogenesitas formulasi *B. bassiana* dalam minyak mineral, minyak nabati, dan campuran dengan pati dapat dipertahankan sampai lebih dari empat bulan. Pada suhu kamar, viabilitas *B. bassiana* turun setelah dua bulan penyimpanan. Penyemprotan formulasi *B. bassiana* di lapangan dengan konsentrasi 0,05-0,2% menyebabkan PBKo terinfeksi *B. bassiana* sebesar 37,8-42,4% yang tidak berbeda nyata dengan *B. bassiana* yang tidak diformulasi.

### LIMBONGAN, J.

[Side grafting of cocoa high yielding varieties at Central Sulawesi]. Sambung samping kakao unggul di Sulawesi Tengah/Limbongan, J.; Sarasutha, I G.P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu). Kumpulan makalah ekspose dan seminar teknologi spesifik lokasi. Jakarta, 13-14 Aug 2002/Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, 2002 (pt. 15) 12 p. 1 ill., 3 tables.; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; HIGH YIELDING VARIETIES; GRAFTING; TECHNOLOGY; AGROCLIMATIC ZONES; SULAWESI.

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan unggulan Sulawesi Tengah yang memegang peranan penting dalam perekonomian daerah. Luas pertanaman kakao di Sulawesi Tengah pada tahun 2000 adalah 83.262 ha terdiri atas 4.689 ha perkebunan besar dan 78.573 ha perkebunan rakyat. Rata-rata produktivitas kakao adalah 1.211 kg/ha/tahun. Meskipun demikian 60% tanaman kakao berumur tua dan tidak produktif dengan rata-rata produktivitas 574 kg/ha/tahun. Umumnya petani enggan mengganti tanaman yang tidak produktif dengan bibit baru. Umumnya penanaman baru yang dilakukan petani berasal dari bibit yang tidak diketahui asal usulnya dengan terlebih dahulu menebang habis tanaman tua. Kelemahan yang didapat jika mengganti dengan tanaman baru adalah menunggu waktu berbuah sampai dengan umur tanaman tiga tahun. Terdapat peluang mengupayakan rehabilitasi tanaman tua dengan cara/teknik sambung samping atau perbanyak tanaman melalui cara vegetatif. BPTP Sulawesi Tengah memiliki 11 klon unggul yang berasal dari Puslit Kakao Jember dan dua klon unggul yang sudah lama berkembang yang sesuai untuk kondisi Sulawesi Tengah. Pengembangan cara sambung samping sudah meluas ke beberapa sentra produksi kakao di Sulawesi Tengah dan sejak dua tahun terakhir telah dikembangkan kebun entres seluas 2,0 ha di kebun percobaan (KP) Sidondo dan 1,0 ha di lahan petani di Palolo (Kabupaten Donggala). Di Desa Buranga, Kecamatan Ampibabo, Kabupaten Donggala, seorang petani penangkar telah memiliki kebun entres seluas 0,7 ha dan telah melakukan penjualan entres ke desa lainnya (Sausu dan Parigi). Pemanfaatan entres dari klon unggul untuk melakukan teknik sambung samping pada program rehabilitasi akan

memberikan keuntungan sebesar Rp 235,719 miliar per tahun merupakan penerimaan yang tidak sedikit bagi pendapatan asli daerah (PAD) Sulawesi Tengah.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Study on allelopathy of *Tectona grandis*, *Cassia spectabilis*, *Gmelina moluccana* and *Paraserianthes falcataria* to *Theobroma cacao* seedlings. Uji alelopati jati (*Tectona grandis*), ramayana (*Cassia spectabilis*), gmelina (*Gmelina moluccana*) dan sengon (*Paraserianthus falcataria*) terhadap bibit kakao (*Theobroma cacao*)/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Rumiyati; Subroto, G. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(2) p. 67-76 4 tables; 16 ref.

TECTONA GRANDIS; CASSIA; GMELINA; PARASERIANTHES FALCATARIA;  
THEOBROMA CACAO; ALLELOPATHY; SEEDLINGS; SHADE PLANTS>SHADING;  
GROWTH.

Berdasarkan pertimbangan sosial ekonomi, dewasa ini banyak pekebun kakao telah menggunakan tanaman ramayana (*Cassia spectabilis*) serta sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan dalam waktu dekat tanaman jati (*Tectona grandis*) serta (*Gmelina moluccana*) sebagai tanaman penayang maupun tanaman sela. Sebelum digunakan secara luas, kajian alelopati diperlukan untuk mendasari rekomendasi yang lengkap. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Bibit jati gmelina, sengon dan lamtoro ditanam dari cabutan sedangkan ramayana dari benih. Bahan tanam kakao berupa benih propeligitim dari klon ICS 60. Bibit ditanam dalam polibeg ukuran 20 cm x 30 cm masing-masing diulang lima kali. Pengaruh alelopati empat species tanaman tersebut serta lamtoro terhadap bibit kakao diamati dalam penelitian ini. Penelitian juga mengkaji alelopati dekomposisi daun segar dari kelima spesies tersebut. Tiap bibit penayang dari kelima spesies serta dekomposisi daun segarnya dipasangkan dengan bibit kakao. Setelah bibit penayang dipelihara dan masing-masing daun penayang terdekomposisi selama tiga bulan, penyiraman bibit kakao berumur satu bulan selanjutnya menggunakan air rembesan dari polibeg yang ditanami spesies penayang. Bibit kontrol disiram dengan air sumur. Untuk mengetahui kemungkinan pengaruh penambahan unsur hara dari media, ditambahkan perlakuan penyiraman dengan air rembesan media murni. Penelitian diakhiri setelah bibit kakao berumur enam bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air rembesan akar maupun dekomposisi daun ramayana, jati, sengon, dan gmelina tidak menghambat pertumbuhan bibit kakao, justru ada kecenderungan terjadi pemacuan pertumbuhan bibit. Pertumbuhan bibit kakao tertinggi diperoleh dari perlakuan penyiraman menggunakan rembesan media tanah murni yaitu (rata-rata 8 parameter pertumbuhan) sebesar 20% lebih tinggi terhadap yang disiram air sumur. Sementara itu yang disiram rembesan akar meningkat pada kisaran 5-12% dengan urutan dari yang terbaik yaitu jati, gmelina, sengon, ramayana dan lamtoro. Dari siraman air rembesan dekomposisi daun, pertumbuhan bibit kakao meningkat pada kisaran 15-17% dengan urutan dari yang terbaik yaitu jati, sengon, lamtoro, ramayana dan gmelina. Dapat disimpulkan bahwa dari aspek alelopati, tanaman jati, ramayana, gmelina dan sengon aman dipakai sebagai penayang ataupun tanaman sela kakao.

## **PRAWOTO, A.A.**

Agronomical and economical analysis of coconut as cocoa shade tree harvested as sugar and kernel. Kajian agronomis dan ekonomi penggunaan kelapa sebagai penaung tanaman kakao yang dipanen nira dan buah/Prawoto, A.A.; Azis, F.; Suhartoyo (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(1) p. 10-21 6 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; SHADE PLANTS; COCOS NUCIFERA; CROP PERFORMANCE; NUTRITIONAL STATUS; SUGAR; SUGAR PALMS; YIELDS; FARM INCOME.

Pola tanam kakao dengan penaung produktif diharapkan mempertanggung jawabkan usahatani kakao dengan meningkatnya pendapatan pekebun. Studi kasus pemakaian tanaman kelapa sebagai penaung kakao, telah dilakukan di salah satu perkebunan besar di Jawa Timur, yang terletak 10 m dpl, dengan tipe curah hujan (Schmidt Ferguson). Pola tersebut telah dikaji pada pembuahan semester II tahun 1999 dan Semester I tahun 2000. Kakao lindak berjarak tanam 3 m x 3 m umur sekitar 17 tahun dan kelapa dengan jarak tanam 9 m x 9 m umur sekitar 20 tahun digunakan sebagai obyek pengamatan. Tiga perlakuan yang dikaji yaitu kakao monokultur berpenaung lamtoro, kakao berpenaung kelapa dipanen buah masak, dan kakao berpenaung kelapa dipanen nira atau gula kelapa. Hasilnya menunjukkan bahwa habitus tanaman kakao berpenaung lamtoro serta hasil buahnya lebih baik daripada tanaman kakao berpenaung kelapa, baik kelapa yang dipanen buah maupun nira. Dibandingkan kakao monokultur penurunan hasil biji kakao kering di bawah penaung kelapa dipanen buah sekitar 275 kg/ha/th atau sekitar 20,47% sedangkan pada penaung kelapa dipanen nira sekitar 397 kg/ha/th atau sekitar 24,42%. Hasil nira menguras air sekitar 25 kali yang dipanen buah, unsur hara N 57% dan unsur P, K, Mg, Ca berkisar pada 128% sampai 316% terhadap yang dipanen buah. Pengambilan unsur hara mikro oleh panen nira lebih rendah daripada panen buah, yaitu berkisar dari 6,25% sampai 65,81%. Berdasarkan kajian ekonomis, tumpang-sari kakao-kelapa jauh lebih menguntungkan daripada kakao monokultur. Dengan populasi kelapa 123 pohon/ha, maka potensi tambahan pendapatan dari hasil kelapa buah sekitar 7.380 butir per tahun dan bila dipanen nira dengan sistem bagi hasil 1 : 1, potensi gula yang menjadi bagian pekebun sekitar 13.759 kg gula/ha/tahun. Berdasarkan standar harga tahun 2000, pendapatan dari gula tersebut sekitar 530% terhadap pendapatan dari kelapa buah. Kelapa yang dipanen nira memerlukan pemupukan unsur hara makro dan natrium lebih banyak daripada kelapa yang dipanen buah.

## **SULISTYOWATI, E.**

Effectiveness of *Paecilomyces fumosoroseus* for controlling cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*). Keefektifan jamur *Paecilomyces fumosoroseus* untuk mengendalikan penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*)/Sulistiyowati, E.; Junianto, Y.D.; Mufrihati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Wahab, A. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(3) p. 120-128 4 ill., 1 table; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; PAECILOMYCES;  
BIOLOGICAL CONTROL ORGANISMS; PATHOGENICITY.

Dalam usaha pengendalian penggerek buah kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella* Snell. secara terpadu di Indonesia, pengendalian hayati merupakan salah satu komponen utama yang saat ini sedang digalakkan pengembangannya. Untuk mengetahui teknik produksi dan formulasi jamur *Paecilomyces fumosoroseus* yang merupakan salah satu hasil eksplorasi musuh alami serta keefektifannya dalam mengendalikan PBK di lapangan, telah dilakukan serangkaian penelitian di Laboratorium Hama Penyakit, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, serta di pertanaman kakao rakyat di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa jamur *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 dapat tumbuh baik pada media padat jagung giling. Dari setiap kilogram kultur dapat dihasilkan 25-30 g spora kering. Spora jamur entomopatogen *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 yang dihasilkan dan diformulasi dalam minyak mineral tetap mempunyai viabilitas yang tinggi (80%) dan hasil uji patogenesis *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 yang diformulasi dalam minyak nabati dapat memarasit pupa PBK di laboratorium dengan rata-rata mortalitas 56%. Semakin tinggi konsentrasi spora tidak menunjukkan tingkat keefektifan yang lebih tinggi dalam menekan populasi PBK di laboratorium. Aplikasi jamur *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 dengan konsentrasi formulasi 5 ml/10 l air sebanyak lima kali dengan interval 10 hari di lapangan dapat menekan serangan PBK sebesar 52,8%.

#### SUSILO, A.W.

Genetic variance of pod rot susceptibility on cocoa. Ragam genetik kerentanan tanaman kakao terhadap *Phytophthora palmivora* (Butl.)/Susilo, A.W.; Suhendi, D.; Sri-Sukanto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(1) p. 1-9 2 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; GENOTYPES; DISEASE  
RESISTANCE; SELECTION.

Penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kakao. Ragam genetik merupakan tolok ukur untuk menilai kemajuan seleksi. Penelitian ini bertujuan mengukur ragam genetik kerentanan tanaman kakao terhadap *P. palmivora* melalui inokulasi buatan pada buah petik sebagai gambaran perilaku genetik ketahanan terhadap *P. Palmivora*. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 5 ulangan, dengan buah sebagai unit percobaan. Bahan percobaan adalah genotipe kakao, terdiri atas 33 genotipe hasil eksplorasi di Kebun Jatirono, PTPN XII, klon Sca 12 dan GC 7 masing-masing sebagai pembanding sifat tahan dan sifat rentan. Isolat *P. palmivora* diambil dari buah sakit dan diinokulasikan pada lingkungan berkelembaban udara 80-90%. Peubah yang diamati adalah luas bercak pada hari ke-3 dan ke-5 setelah inokulasi, dan kecepatan perluasan bercak. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas bercak dan kecepatan perluasan bercak berdayawaris arti luas sedang. Kecepatan perluasan bercak secara

nyata memenuhi kurva linier. Nilai kovarian ragam genetik ketiga peubah yang diukur lebih besar dari dua kali standar deviasi ragam genetik yang menunjukkan bahwa ekspresi kerentanan terhadap *P. palmivora* bervariasi luas, namun kemajuan genetik harapan berdasar asumsi intensitas seleksi sebesar 22,86% termasuk kategori sedang. Terdapat 25 genotipe yang memiliki luas bercak lebih rendah daripada Sca 12, dan 4 di antaranya, yaitu genotipe KW 235, KW 236, KW 233, dan KW 256 berpotensi sebagai bahan tanam unggul.

#### **WIDYOTOMO, S.**

Performance of flat bed dryer by kerosene burner as energy source for cocoa bean drying. Kinerja pengering kakao tipe palung dengan sumber panas kompor bertekanan berbahan bakar minyak tanah/Widyotomo, S.; Sri-Mulato (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(1) p. 46-55 6 ill., 13 ref.

COCOA BEANS; POSTHARVEST EQUIPMENT; DRYING; EQUIPMENT CHARACTERISTICS; EFFICIENCY; QUALITY; PARAFFIN.

Pengeringan merupakan salah satu tahap pengolahan kakao yang sangat menentukan mutu akhir hasil olahan. Cara penjemuran yang umum dilakukan oleh petani kakao mempunyai beberapa kelemahan antara lain ketergantungan pada cuaca, kebutuhan lahan datar dan tenaga kerja yang relatif banyak serta pengawasan proses yang lebih intensif. Waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh biji kakao berkadar air 7% sekitar 7-10 hari tergantung pada kondisi cuaca di lapangan. Waktu pengeringan yang lambat dapat menurunkan mutu akibat kontaminasi mikroorganisme. Untuk itu, pengering mekanis sangat diperlukan agar proses pengeringan dapat berlangsung cepat dan mutu akhir yang diperoleh lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja pengering kakao tipe palung bersumber panas kompor bertekanan (burner) berbahan bakar minyak tanah. Alat pengering tipe palung hasil rancang bangun Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia ini memiliki kapasitas 2 ton biji kakao pascafermentasi. Sumber panas pengeringan diperoleh dari panas api burner berbahan bakar minyak tanah yang disebarkan ke dalam ruang pemindah panas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengering tipe palung bekerja dengan baik dan mutu biji kakao kering yang dihasilkan baik. Waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar air bahan dari 55-50% b.b. hingga 6-7% b.b adalah 37 jam. Konsumsi bahan bakar minyak tanah per kilogram biji kakao kering adalah 0,19l dengan tingkat efisiensi pengeringan sebesar 34%.

#### **WINARSIH, S.**

Somatic embryogenesis and regeneration from zygotic embryos of cacao (*Theobroma cacao* L.). Embriogenesis somatik dan regenerasi dari eksplan embrio zigotik kakao (*Theobroma cacao* L.)/Winarsih, S.(Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Santoso, D.; Wardiyati, T. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2002 v. 18(3) p. 99-108 4 ill., 2 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; SOMATIC EMBRYOGENESIS; TISSUE CULTURE; REGENERATION; ZYGOTES; PRODUCTION; CALLUS; IBA.

Kendala yang dihadapi dalam kultur jaringan kakao selama ini adalah produksi kalus, fenol dan lendir yang berlebihan dari eksplan jaringan vegetatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui embriogenesis somatik kakao dan regenerasi dari eksplan embrio zigotik yang dikulturkan pada berbagai konsentrasi IBA. Penelitian disusun menurut rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama adalah zat pengatur tumbuh, terdiri atas 5 aras konsentrasi IBA yaitu 0; 1; 2; 3 dan 4 mg/l, sedangkan faktor kedua adalah macam klon, terdiri atas 5 klon yaitu RCC 72, Sca 6, TSH 858, ICS 60, dan DR 2. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara IBA dan klon yang diuji pada semua parameter pengamatan kecuali persentase eksplan menghasilkan embrio. Respon setiap klon terdapat konsentrasi IBA yang berbeda. Respon inisiasi kalus paling baik pada klon Sca 6 diperoleh dari perlakuan IBA 2 dan 3 mg/l, pada klon ICS 60 diperoleh dari perlakuan IBA 3 mg/l, pada klon RCC 72 dan DR 2 diperoleh dari perlakuan IBA 2 mg/l dan pada klon TSH 858 diperoleh dari perlakuan IBA 1 mg/l. Pada media multiplikasi jumlah embrio paling banyak pada klon Sca 6, ICS 60 dan RCC 72 diperoleh dari perlakuan IBA 4 mg/l, pada klon TSH 858 dan DR 2 diperoleh berturut-turut dari perlakuan IBA 2 dan 1 mg/l.

**BAON, J.B.**

Nitrogen fertilizer efficiency, soil chemical characteristics and cocoa growth as affected by dosage and size of zeolite. Efisiensi pemupukan nitrogen, sifat kimiawi tanah dan pertumbuhan kakao akibat dosis dan ukuran zeolit/Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Inayah, F.; Suhartono, B.; Winarso, S. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2003 v. 19(3) p. 126-139 2 ill., 23 ref.

THEOBROMA CACAO; NITROGEN FERTILIZERS; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; GROWTH; ZEOLITES; DOSAGE; DIMENSIONS.

Kandungan nitrogen (N) yang rendah di dalam tanah serta sifatnya yang sangat labil merupakan faktor utama penghambat dalam meningkatkan produksi tanaman kakao. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pemupukan N adalah dengan meningkatkan daya simpan tanah akan hara N dengan menggunakan zeolit. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan zeolit dengan berbagai ukuran (60, 100 dan 150 mesh) dan dosis (0, 75, 150, 225, 300, 375 g/kg tanah kering angin) terhadap efisiensi pemupukan nitrogen, karakteristik kimia tanah serta pertumbuhan tanaman kakao. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa aplikasi zeolit meningkatkan efisiensi serapan (70%) dan penggunaan N (41 %) tanaman. Makin halus ukuran zeolit makin rendah nilai efisiensi pemupukan nitrogennya. Aplikasi zeolit baik dosis maupun ukurannya tidak mempengaruhi kandungan N jaringan tanaman kakao. Makin tinggi dosis zeolit atau makin halus ukuran zeolit, kandungan N tanah makin rendah tetapi KTK tanah makin besar. pH tanah tidak dipengaruhi oleh ukuran zeolit tetapi makin tinggi dosis zeolit makin tinggi pH tanah. Pemberian zeolit ke tanah umumnya meningkatkan pertumbuhan tanaman, dan pertumbuhan tanaman lebih baik dengan pemberian zeolit berukuran 60 mesh dibandingkan ukuran yang lebih halus. Dengan ukuran zeolit 60 mesh, bobot daun dan jumlah daun makin besar dengan makin tingginya dosis zeolit yang diberikan, tetapi dengan ukuran zeolit 100 dan 150 mesh dosis zeolit tidak berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman tersebut.

**PUJIYANTO**

Effect of organic matter and types of cover crops on the fractions of soil organic matter distribution of water stable aggregates and growth of cocoa (*Theobroma cacao* L.). Pengaruh bahan organik dan jenis tanaman penutup tanah terhadap bentuk bahan organik tanah, distribusi agregat dan pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.)/Pujiyanto; Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Sudarsono; Rachim, A.; Sabiham, S.; Sastiono, A. Jurnal Tanah Tropika. ISSN 0852-257X 2003 v. 9(17) p. 73-85 3 ill., 7 tables; 21 ref.

## THEOBROMA CACAO; COVER PLANTS; ORGANIC MATTER; GROWTH; SOIL STRUCTURAL UNITS.

Low level of organic matter is the main fertility problem of soil under cocoa plantation, especially in Java. Amelioration of the soil may be carried by means of organic matter application. The use of in situ organic matter to ameliorate the soil is being considered the most appropriate measure. An experiment to evaluate the effect of organic matter derived from temporary cover crops of *Mucuna pruriens* in combination with establishment of permanent cover crops of *Arachis pintoi* and *Colopogonium caeruleum* was conducted at the Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute in Jember. East Java, Organic matter originated from *M. pruriens* applied at 3 levels 0, 1 and 2 kg dry organic matter/plot equivalent to 0, 5 and 10 ton/ha respectively. The organic matter was incubated for 3 months. The treatment of organic matter levels was combined with types of permanent crops: without cover crop, cover crop of *A. pintoi*, and cover crop of *C. caeruleum*. The experiment was set up according to completely randomized design with 3 replications. At each plot was planted 20 cover crop cuttings and one cocoa seedling. Observation of cover crops and cocoa growth was carried out for 6 months. The result of the experiment showed that application of organic matter either at 5 ton/ha and 10 ton/ha levels significantly increased total organic-C and organic-C associated with clay but has no significant effect either on dissolve organic-C associated with Fe and Al. The increase of organic-C and organic-C associated with clay was significantly higher on aggregates size of 0.1 - 0.3 mm compared with aggregates size of 0.5 - 1.0 mm and 1.0 - 2.0 mm. Permanent cover crops of *A. pintoi* and *C. caeruleum* significantly increased water stable aggregates which has size of more than 2 mm. percentage of aggregates which has size of more than 2 mm increased from 9% on no cover crop to 22% on *A. pintoi* and to 23% on *C. caeruleum*. Application of organic matter at 10 ton/ha rate increased cocoa growth up to 30% meanwhile establishment of permanent cover crops of *A. pintoi* and *C. caeruleum* has no negative effect on cocoa growth.

## PUJIYANTO

Characteristics of clay bonding within aggregates and nutrient status of soil due organic matter application. Karakteristik ikatan liat dalam agregat dan status hara tanah akibat aplikasi bahan organik/Pujiyanto; Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Sudarsono; Sabiham, S.; Sastiono, A. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2003 v. 19(3) p. 140-151 5 ill., 2 tables; 22 ref.

## THEOBROMA CACAO; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; ORGANIC MATTER; SOIL FERTILITY; COVER PLANTS.

Rendahnya kadar hahan organik tanah merupakan masalah utama kesuburan tanah perkebunan kakao, khususnya di Jawa Timur. Kadar bahan organik tanah yang tidak mencukupi tersebut menyebabkan tanah menjadi kurang optimum bagi pertumbuhan maupun produksi kakao, karena kurang optimumnya sifat-sifat fisik, kimia maupun biologinya. Penelitian untuk menguji pengaruh pemberian bahan organik asal tanaman penutup tanah

terhadap karakteristik ikatan liat dalam agregat dan sifat-sifat kimia tanah telah dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur. Bahan organik yang diberikan berupa brangkasan tanaman penutup tanah dengan 3 taraf, yaitu: 0, 1 dan 2 kg bahan organik kering/petak yang berturut-turut setara dengan 0, 5 dan 10 ton/hektar. Bahan organik yang diberikan dicampur merata dengan tanah dan diinkubasi selama 3 bulan. Perlakuan penutup tanah tetap yang diuji adalah: tanpa tanaman penutup tanah sebagai kontrol, penutup tanah tetap *Arachis pinto* dan penutup tanah tetap *Calopogonium caeruleum*. Dalam setiap petak ditanam 20 setek tanaman penutup tanah tetap dan satu bibit kakao yang diamati selama 6 bulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik meningkatkan proporsi liat terikat bahan organik 3 bulan sejak diaplikasikan. Proporsi liat terikat Fe maupun Al menurun 3 bulan setelah aplikasi bahan organik sedangkan proporsi liat bebas menurun 9 bulan setelah diberi bahan organik. Aplikasi bahan organik nyata meningkatkan kadar hara N, P, dan Ca dalam tanah. Tanaman penutup tanah *A. pinto* dan *C. caeruleum* sampai dengan umur 6 bulan tidak berpengaruh nyata terhadap proporsi masing-masing bentuk liat dalam agregat serta kadar hara dalam tanah.

#### **RAHARDJO, P.**

Effect of storage period on the viability of bare root cocoa seedlings.. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya tumbuh bibit kakao cabutan./Rahardjo, P. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(2) p. 106-112 2 ill., 1 table; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED; BARE ROOT PLANTING; SEED LONGEVITY; VIABILITY; STORAGE.

Penelitian penyimpanan bibit kakao secara cabutan dilakukan sebagai upaya mendapatkan teknologi alternatif untuk pengiriman bibit kakao yang lebih murah dibandingkan pengiriman bibit bermedia dalam polibag. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan lama penyimpanan bibit kakao cabutan 2, 3 dan 4 hari. Setiap perlakuan diulang 4 kali dan masing-masing ulangan terdiri atas 25 bibit. Hasilnya menunjukkan bahwa penyimpanan bibit kakao secara cabutan selama 2, 3 dan 4 hari menunjukkan penurunan bobot bibit kakao berkisar 1-2 g, dan kerontokan daun berkisar 2-4 lembar dan persentase tumbuh bibit kakao berturut-turut sebesar 90, 97,5 dan 75% dengan dosis 5, 10, dan 15 kg/pohon/perlakuan, dibandingkan perlakuan penebaran kulit buah kakao dengan dosis yang sama dan tanpa kulit buah sebagai kontrol. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap, terdiri atas tujuh perlakuan dalam empat ulangan. Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan bahwa di kedua lokasi percobaan tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan penebaran dan penebaran kulit buah kakao, demikian pula antara dosis 0, 5, 10, dan 15 kg kulit buah terhadap kandungan bahan organik tanah dan dayahasil kakao.

**SUTISNA, E.**

[Assessment on partnership institution in cacao agribusiness in Totallang Village, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi]. Kajian kelembagaan kemitraan agribisnis kakao di Desa Totallang Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara/Sutisna, E.; Witjaksono, J.; Ruku, S. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). Prosiding penerapan teknologi spesifik lokasi dalam mendukung pengembangan sumber daya pertanian. Samarinda, 8-9 Oct 2003/Rusastra, I W.; Ar-Riza, I.; Syafaat, N.; Nappu, M.B.; Djauhari, A.; Kanro, M.Z. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2003 p. 227-234 3 tables; 7 ref.

**THEOBROMA CACAO; AGROINDUSTRIAL SECTOR; FINANCIAL INSTITUTION;  
PARTNERSHIP; SULAWESI.**

Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan di Sulawesi Tenggara. Komoditas ini telah terbukti memberikan sumbangan pendapatan yang cukup besar, baik pada petani maupun terhadap perekonomian daerah. Dalam kegiatan agribisnis kakao, dukungan kelembagaan masih lemah sehingga harga jual yang dinikmati petani masih rendah dan harga relatif berfluktuasi. Kajian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keadaan keluarga tani dan usahatani kakao, keadaan kelompok, jenis kelembagaan kemitraan kakao yang ada, dan kinerja kelembagaan tersebut. Kajian ini dilakukan di Kecamatan Lasusua, Kabupaten Kolaka, sejak bulan Mei 2003 dengan menggunakan metode kualitatif dengan strategi studi kasus. Hasil kajian menunjukkan bahwa petani kakao di Desa Totallang rata-rata berumur 39 tahun, tingkat pendidikannya relatif rendah dan pengalaman berkebun 13 tahun. Selain itu mayoritas anggota keluarga aktif membantu dalam usahatani kakao (5 orang/kk). Rata-rata setiap keluarga menguasai 2,5 ha kebun kakao. Kelompok lama, dibentuk atas keinginan dari bawah. Sedangkan Kelompok yang baru berdiri, dibentuk berdasarkan persyaratan proyek. Kedua formasi kelompok ini menampilkan dinamika yang berbeda. Secara keseluruhan kelompok belum mempunyai kekuatan finansial dalam melindungi nilai jual kelompok. Terdapat 3 jenis kemitraan yang berkaitan dengan kegiatan agribisnis kakao, yaitu kemitraan bagi lahan, bagi hasil (produksi) dan pasar (penjualan). Ketiganya termasuk dalam model kemitraan tradisional dengan pola patron klien. Kinerja kemitraan sangat berperan dalam mengatur proses produksi dan pemasaran hasil. Kedua belah pihak merasa diuntungkan dengan penerapan model ini. Bagi petani dapat terlindungi kebutuhan "marjinalnya", sedangkan bagi pengolah memberikan keuntungan yang relatif besar. Perlu adanya penguatan finansial terhadap kelompok tani, sehingga dapat melindungi anggotanya dalam hal kekuatan posisi tawar. Program BLM perlu dikaitkan dengan penguatan kelompok tersebut, sehingga dapat terbentuk semacam dana cadangan yang dapat menanggulangi keperluan mendesak.

**SYAFARUDDIN, M.**

[Management of cacao pod borers in South Sulawesi]. Pengelolaan hama penggerek buah kakao di Sulawesi Selatan/Syafaruddin, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar). Prosiding penerapan teknologi spesifik lokasi dalam mendukung

pengembangan sumber daya pertanian. Samarinda, 8-9 Oct 2003 /Rusastra, I W.; Ar-Riza, I.; Syafaat, N.; Nappu, M.B.; Djauhari, A.; Kanro, M.Z. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2003 p. 215-219 2 ill., 1 table; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; PEST INSECTS; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; YIELD COMPONENTS; SULAWESI.

Serangga hama penggerek buah kakao (PBK) atau kakao mot *Conopomorpha cramerella* Snellen merupakan hama utama yang sangat menakutkan bagi petani kakao di Sulawesi Tenggara. Hama PBK mulai diketahui dan menyerang pertanaman kakao di Sulawesi Tenggara pada tahun 1995. Penyebarannya relatif cepat dan hingga awal tahun 2000, luas serangan mencapai 9.535 ha. Beberapa komponen teknologi pengendalian hama PBK sudah tersedia, namun petani masih mengandalkan penggunaan insektisida secara berjadwal. Atas dasar pertimbangan tersebut dilakukan kajian pengelolaan hama PBK agar penggunaan pestisida dapat diperkecil dan penggunaannya ramah lingkungan. Pengkajian pengelolaan hama PBK dilakukan di Kecamatan Ladongi Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara pada tahun 1999 seluas 5 ha. Komponen teknologi pengendalian yang digunakan berasal dari Puslit Kopi dan Kakao Jember yang terdiri dari: panen sering seminggu sekali, kondomisasi, pemangkasan dan penggunaan insektisida. Tujuan pengkajian ini adalah untuk mengetahui fluktuasi intensitas serangan hama PBK dari beberapa komponen pengendalian. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa fluktuasi intensitas serangan dengan panen sering seminggu sekali mampu menekan intensitas serangan 50% hingga 58%. Sedang pengendalian dengan panen sering yang diikuti dengan beberapa komponen lainnya (insektisida, kondomisasi dan pemangkasan) mampu menekan kerusakan 80% hingga 98%. Apabila perlakuan panen sering yang diikuti dengan penggunaan insektisida 2 minggu sekali, dapat menekan 79-98%, dan bila diikuti dengan kondomisasi atau pemangkasan, masing-masing dapat menurunkan intensitas serangan 73-97% dan 70-92%.

**WITJAKSONO, J.**

[Socioeconomic assessment towards smallholders' cacao farming system : cases of two villages in Kolaka Regency, Southeast Sulawesi]. Kajian sosial ekonomi sistem usahatani kakao rakyat kasus dua desa di Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara/Witjaksono, J.; Sutisna, E.; Sahardi (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). Prosiding penerapan teknologi spesifik lokasi dalam mendukung pengembangan sumber daya pertanian. Samarinda, 8-9 Oct 2003/Rusastra, I W.; Ar-Riza, I.; Syafaat, N.; Nappu, M.B.; Djauhari, A.; Kanro, M.Z. (Eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2003 p. 220-226 3 tables; 3 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT; FARMERS; COST BENEFIT ANALYSIS; SULAWESI.

Keberadaan perkebunan kakao rakyat di Sulawesi Tenggara telah memberikan peranan yang cukup penting bagi perekonomian daerah, baik terhadap pendapatan asli daerah maupun

terhadap pendapatan petani. Kegiatan pengkajian ini dilakukan di dua desa yaitu Desa Totalang, Kecamatan Lasusua dan Desa Tokai di Kecamatan. Ladongi Kabupaten Kolaka. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dasar tentang karakteristik sosial ekonomi petani kakao, rantai tataniaga kakao dan tingkat pendapatan petani. Hasil survei pada kasus di dua desa tersebut menunjukkan bahwa pengalaman berusahatani kakao di Desa Totalang umumnya rata-rata 13,5 tahun dengan tingkat pendidikan tidak tamat SD (25%), tamat SD (35%), tidak tamat SMP (25%), tamat SMP (10%), dan tamat SMA (5%) sedangkan umur rata-rata responden petani 39,5 tahun. Hasil analisis sistem usahatani kakao rakyat di Desa Totalang menunjukkan tingkat pendapatan petani kakao mencapai Rp 4.084.500 per ha per tahun. Sedangkan di Desa Tokai, Kecamatan Ladongi tingkat pendapatan petani hanya mencapai Rp 1.490.000 per ha per tahun. Rata-rata pengalaman berusahatani 8,5 tahun dan tingkat pendidikan tidak tamat SD (35%), tamat SD (35%), tidak tamat SMP (25%), dan tamat SMA (5%), sedangkan umur rata-rata responden petani 40,3 tahun. Hasil analisis sistem usahatani menunjukkan bahwa sistem usahatani kakao rakyat di Desa Totalang Kecamatan Lasusua memiliki nilai B/C ratio 1,09 sedangkan di Desa Tokai Kecamatan Ladongi memiliki nilai B/C ratio 0,74.

**ABDOELLAH, S.**

Application of zeolite to increase water use efficiency of cocoa seedlings at sandy soil. Aplikasi zeolit untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air pada bibit kakao di tanah pasir/Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Fitri, M.Z. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(3) p. 123-131 4 ill., 10 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; ZEOLITES; APPLICATION RATES; WATER USE; SANDY SOILS.

Penelitian penggunaan mineral zeolit untuk meningkatkan efisiensi pemberian air pada bibit kakao dengan medium pertumbuhan tanah pasir telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, pada ketinggian tempat 45 m dpl. dan tipe iklim D (Schmidt-Ferguson). Penelitian ini dilakukan mengingat sebagian lahan kakao di Indonesia berkelas tekstur tanah pasir. Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman kakao dengan induk ICS 60, serbuk mineral zeolit, dan bahan tanah bertekstur pasir. Penelitian disusun secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dalam tiga blok. Faktor dosis zeolit terdiri atas lima taraf yaitu Z0 : tanah pasir tanpa zeolit (kontrol), Z1 : tanah pasir dengan zeolit 5% dari bobot tanah, Z2 : tanah pasir dengan zeolit 10% dari bobot tanah, Z3 : tanah pasir dengan zeolit 15% dari bobot tanah, dan Z4 : tanah pasir dengan zeolit 20 % dari bobot tanah. Faktor frekuensi penyiraman terdiri atas tiga taraf yaitu A1 : 60 ml/tanaman/2 hari, A2 : 120 ml/tanaman/4 hari, dan A3 : 180 ml/tanaman/6 hari. Tolok ukur yang diamati adalah titik kapasitas lapangan, titik layu permanen, dan kadar air tersedia tanah; diameter batang, jumlah daun, bobot segar, bobot kering tanaman, dan efisiensi penggunaan air. Data dianalisis ragam dan regresi polinomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zeolit sampai 15% bobot tanah dapat meningkatkan titik kapasitas lapangan, sedangkan peningkatan titik layu permanen masih terjadi sampai dengan dosis zeolit 20% bobot tanah. Pengaruh pemberian zeolit membentuk persamaan regresi kuadratik terhadap pertumbuhan kakao dan efisiensi penggunaan air, dengan dosis optimum antara 11-15%. Efisiensi penggunaan air meningkat dari 0,25 g biomasa per cm kubik air menjadi 0,32 g biomasa per cm kubik air jika ditambahkan zeolit sebanyak dosis optimum. Terdapat kecenderungan bahwa makin jarang frekuensi pemberian air, makin lambat pertumbuhan tanaman, meskipun volume air yang diberikan untuk setiap penyiraman lebih banyak. Sampai dengan perlakuan dosis zeolit 20% dan frekuensi pemberian air sebanyak 180 ml/tanaman/6 hari, belum terdapat interaksi antar keduanya.

**ABDOELLAH, S.**

Application of zeolite to increase ammonium sulphate fertilizing efficiency on cocoa seedlings at sandy medium. Penggunaan zeolit untuk meningkatkan efisiensi pemupukan

amonium sulfat pada bibit kakao di media pasiran/Abdoellah, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Trikoriantono, A. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(2) p. 66-74 3 ill., 2 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; ZEOLITES; AMMONIUM SULPHATE;  
FERTILIZER APPLICATION; SANDY SOILS.

Penelitian penggunaan zeolit untuk meningkatkan efisiensi pemupukan amonium sulfat pada bibit kakao di media pasiran telah dilakukan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Kaliwining, Jember, pada ketinggian tempat 45 m dpl., tipe iklim D (Schmidt-Ferguson). Penelitian ini dilakukan mengingat sebagian lahan kakao di Indonesia berkelas tekstur tanah pasiran. Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman kakao dengan induk ICS 60, serbuk mineral zeolit, bahan tanah bertekstur pasiran, dan pupuk amonium sulfat. Penelitian disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dalam tiga blok dengan perlakuan faktor dosis zeolit, terdiri atas lima taraf yaitu Z0 : bahan tanah pasiran tanpa zeolit (kontrol), Z1 : zeolit 5%, Z2 : zeolit 10%, Z3 : zeolit 15% dan Z4 : zeolit 20% masing-masing terhadap bobot tanah. Faktor frekuensi pemupukan amonium sulfat, terdiri atas tiga taraf, yaitu N1 : 1 g/tanaman/minggu, N2 : 2 g/ tanaman/2 minggu, dan N3 : 3 g/tanaman/3 minggu. Tolok ukur yang diamati adalah kadar N, pH, dan KPK tanah; kadar N jaringan tanaman; tinggi tanaman; diameter batang; jumlah daun; bobot segar dan bobot kering tanaman. Data dianalisis ragam dan Uji Jarak Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dosis zeolit pada medium pertumbuhan tanaman menyebabkan kenaikan KPK dan pH tanah, tetapi menurunkan kadar nitrogen tanah. Peningkatan dosis zeolit pada medium pertumbuhan tanaman menyebabkan meningkatnya pertumbuhan akar dan batang tanaman, tetapi menurunkan pertumbuhan daun dan kadar air tanaman. Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara pemupukan amonium sulfat yang diberikan seminggu sekali dosis rendah dengan tiga minggu sekali dosis tiga kali lipat. Sampai dengan dosis 20% terhadap bobot tanah, tidak tampak adanya pengaruh pemberian zeolit terhadap peningkatan efisiensi pemupukan amonium sulfat dan pertumbuhan kakao.

**AMINAH, S.**

[Utilization of cocoa husks for goat feed in smallholder estate in Lampung]. Pemanfaatan kulit kakao sebagai pakan ternak kambing PE di perkebunan Rakyat Propinsi Lampung/Aminah, S.; Layla, Z. (Balai Penelitian Ternak, Bogor) Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2004. Bogor, 3 Augt 2004/Priyanto, D; Budiman, H.; Askar, S.; Barkah, K.; Kushartono, B.; Sitompul, S. [eds.] Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor: Puslitbangnak, 2004 p. 142-146 3 tables; 5 ref.

GOATS; FEEDS; COCOA HUSKS; WASTE UTILIZATION; FEED RESOURCES; FEED CONSUMPTION; PROXIMATE COMPOSITION; FERMENTATION; SMALL FARMS; SUMATRA.

Pengenalan pemanfaatan limbah kulit buah kakao dan hijauan dari tanaman pelindung (gamal dan lamtoro) sudah disosialisasikan sebagai pakan ternak sejak adanya teknologi spesifik lokasi terhadap kambing Peranakan Etawah yang dipelihara perkebunan kakao rakyat dengan tanaman pelindung gamal dan lamtoro. Pemberian kulit buah kakao pada masing-masing status fisiologi dapat mensubstitusi pakan rumput sebanyak 70%. Dilihat dari hasil Komposisi analisis kimia dengan kandungan energi (TDN : 58,85 - 65,8%) Kulit buah kakao dapat dikatakan marginal. Berdasarkan data status nutrisi tersebut maka kulit buah kakao dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan (lebih dari 10%). Petani peternak Desa Sungai Langka dan Desa Wiyono Kecamatan Gedongtataan dari hasil pengamatan tahun 2003 telah memanfaatkan kulit buah kakao segar untuk pakan ternak kambing PE sampai 70% dari total pakan, dan 30% lainnya adalah hijauan daun gamal dan lomtoro. Ketersediaan kulit buah kakao untuk daerah tersebut sudah menjadi pakan tradisional, disamping mudah diperoleh dan tersedia sepanjang tahun.

#### **AMIRROENAS, D.E.**

In vitro study of deactivated cacao husk for animal feed. Kajian in vitro deaktivasi zat anti nutrisi pada KBK untuk pakan/Amirroenas, D.,E. (Institut Pertanian Bogor. Fakultas Peternakan); Khairani, A.; Rahayu, J.; Santoso, D. Prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner 2004: buku 2. Bogor, 4-5 Aug 2004/Thalib, A.; Sendow, I.; Purwadaria, T.; Tarmudji; Darmono; Triwulanningsih, E.; Beriajaya; Natalia, L.; Nurhayati; Ketaren, P.P.; Priyanto, D.; Iskandar, S.; Sani, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor: Puslitbangnak, 2004 p. 813-816 3 tables; 12 ref.

COCOA HUSKS; IN VITRO; ANTINUTRITIONAL FACTORS; FEEDS; RUMINANTS; TANNINS.

Perkebunan kakao di Indonesia menghasilkan lebih dari satu juta ton kulit buah kakao (KBK) per tahun. Limbah padat ini berpotensi sebagai pakan ternak ruminasia karena kandungan nutrisinya, terutama protein kasar dan serat kasar. Selama ini pemakaian KBK sebagai pakan ternak sangat terbatas karena limbah perkebunan ini mengandung zat anti nutrisi (ZAN) yang dapat menurunkan TDN pakan ternak. ZAN pada KBK berupa senyawa alkaloid theobromin maupun fenolik tanin yang memiliki afinitas kuat terhadap protein dan karbohidrat. Penelitian ini bertujuan menurunkan aktivitas (deaktivasi) ZAN pada KBK dan mempelajari pengaruhnya secara in vitro agar KBK dapat digunakan sebagai pakan. Untuk deaktivasi ZAN pada KBK, digunakan bahan kapur tohor ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) yang pada percobaan pendahuluan terbukti merupakan deaktivator terefektif diantara empat bahan lainnya yang diuji. Perendaman semalam limbah KBK cacah dalam suspensi  $\text{Ca(OH)}_2$  1-5% mampu menurunkan kandungan taninnya menjadi sekitar 20%. Peningkatan sedikit keasaman suspensi deaktivator memberikan efektivitas yang lebih baik. Pengujian in vitro menggunakan cairan rumen membuktikan bahwa pencernaan dan fermentabilitas KBK yang dideaktivasi meningkat sebesar dua kali lebih tinggi daripada KBK kontrol. Perlakuan deaktivasi ZAN pada KBK mampu meningkatkan KCBOnya dari 13,2 menjadi 29,9%;

KCBK dari 15,9 menjadi 33,9%; VFA dari 136,2 menjadi 235,2 mM; dan NH<sub>3</sub> dari 4,9 menjadi 7,2 mM.

#### **BULO, D.**

Utilization of gliricidia leaf as feed of goat at cacao plantation in Central Sulawesi. Pemanfaatan daun gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai pakan ternak kambing pada perkebunan kakao di Sulawesi Tengah/Bulo, D.; Agustinus N.; Kairupan; Munier, F.F. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu). Prosiding seminar nasional sistem integrasi tanaman ternak/Haryanto; Mathius, I.W.; Prawiradiputra, B.R.; LubisD.; Priyanti, A.; Djajanegara, A. (eds) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2004 p. 375-380 3 tables; 12 ref

GOATS; THEOBROMA CACAO; FEEDS; AGRICULTURAL WASTES; RATIONS; GLIRICIDIA SEPIUM; FEED CONSUMPTION; BODY WEIGHT; WEANING; ECONOMIC ANALYSIS; SULAWESI.

Ternak kambing adalah salah satu komoditi peternakan yang berpotensi untuk dikembangkan di daerah Sulawesi Tengah karena sebagian masyarakat tani memelihara kambing walaupun pada umumnya masih bersifat ekstensif tradisional dengan adopsi teknologi yang masih rendah, sehingga hasil yang didapatpun tidak optimal. Seperti diketahui daerah Provinsi Sulawesi Tengah adalah merupakan penghasil kakao yang cukup tinggi karena sebagian besar lahan yang berada pada agroekosistem lahan kering dataran rendah dimanfaatkan sebagai perkebunan kakao, dan masyarakat masih memelihara ternak kambing. Dari hasil pengkajian terhadap pemberian pakan dan penggunaan tipe kandang menunjukkan bahwa, pemberian pakan 80% daun gamal + 20% daun kakao + mineral pada tipe kandang panggung (K1P1), memberikan hasil yang terbaik dengan rata-rata konsumsi ransum 2,4 kg/ekor/hari dan pertambahan bobot badan harian 0,078 kg/ekor/hari. Penampilan reproduksi dengan tingkat kebuntingan 80% jumlah anak rata-rata 2 ekor per kelahiran dengan bobot lahir 2,7 kg dan tingkat kematian 0,0%. Sedangkan perhitungan ekonomi menunjukkan bahwa dengan perlakuan K1P1 memberi keuntungan sebesar Rp. 1.950/ ekor/hari dengan R/C ratio 1,63.

#### **HARWANTO.**

[Effect of environmental management of smallholder cacao plantation to attack intensity of *Helopeltis* spp]. Pengaruh pengelolaan lingkungan pertanaman kakao rakyat terhadap perkembangan hama *Helopeltis* spp/Harwanto; Kartono, G.; Rosmahani, L. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian. ISSN 1410-9876 2004 v. 7 p. 40-48 3 ill., 4 tables; 11 ref.

THEOBROMA CACAO; SMALL FARMS; AGROECOSYSTEMS; HELOPELTIS; FRUIT DAMAGING INSECTS; MIGRATORY PESTS.

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi dibandingkan dengan komoditas perkebunan yang lain. Sebagian besar tanaman kakao di Jawa Timur berada di lahan perkebunan rakyat. Salah satu kendala produksi yang sering dihadapi petani pada tanaman kakao adalah kurangnya pengelolaan agroekosistem sehingga memungkinkan terjadinya serangan hama dan penyakit. Pengkajian dilaksanakan di Desa Sumberingin Kec. Karanganyar Kab. Trenggalek mulai Juni hingga Desember 2003 lahan pengkajian yang digunakan adalah lahan petani seluas 0,5 ha (350 pohon) dengan umur tanaman 7 tahun. Perlakuan yang dicoba adalah membandingkan penerapan pengelolaan agroekologi (teknologi introduksi) dengan teknologi petani. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa pengelolaan agroekosistem dapat menurunkan intensitas serangan kepik pengisap buah kakao *Helopeltis* spp sebesar 1,4 - 9,35%. Sebaiknya pada lahan petani yang tidak dikendalikan intensitas serangan *Helopeltis* spp meningkat sebesar 14,95%. Kondisi kebun kakao yang kurang sehat dapat meningkatkan persentase buah terserang oleh *Helopeltis* spp. Tingkat preferensi serangan *Helopeltis* spp pada buah kakao berwarna hijau dengan permukaan licin lebih tinggi dibandingkan dengan buah kakao warna merah dengan permukaan tidak licin. Pemahaman petani tentang pengelolaan agroekosistem kakao setelah diadakan pengkajian menunjukkan adanya kemajuan.

#### **JAYA, A.M.S.**

Detection and sequence analysis of proteinase inhibitor gene in cacao clones putatively cacao pod borer-tolerant from South Sulawesi. Deteksi dan analisis sekuen gen inhibitor proteinase pada beberapa klon kakao harapan tahan penggerek buah kakao dari Sulawesi Selatan/Jaya, A.M.S. (Universitas Hasanudin, Makasar Fakultas Pertanian dan Kehutanan); Aswidinnoor, H.; Santoso, D. Menara Perkebunan. ISSN 0215-9318 2004 v. 72(1) p. 1-10 5 ill., 20 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; GENETIC RESISTANCE; PEST RESISTANCE; PROTEINASE; DNA; SULAWESI.

Kakao adalah komoditas yang secara sosial maupun ekonomi penting bagi Indonesia, dimana perkebunan kakao menghadapi masalah serius hama penggerek buah kakao (PBK). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengklon PIN (inhibitor proteinase), gen yang membawa sifat ketahanan tanaman terhadap hama ulat seperti PBK. Metodologinya terdiri dari beberapa percobaan. Deteksi PIN di dalam kakao dikerjakan dengan PCR menggunakan primer heterologous yang spesifik terhadap PIN dan DNA genomik kakao sebagai templatnya. Vektor kloning pGEM-T digunakan untuk mengklon produk PCR. Analisis sekuen dilakukan dengan program BlastX dan Blast spesial dari NCBI. Analisis penjajaran untuk menentukan kemiripan genetik menggunakan program ClustalW dari EBI. Tiga belas dari 18 klon kakao yang diuji menunjukkan adanya homolog PIN. Dua DNA fragmen dari klon harapan tahan, MJ-1 dan LW-1, telah ditentukan sekuen nukleotidanya. Satu diantaranya, MJ-1 berhasil diklon. Analisis sekuen kedua klon tersebut menunjukkan identitas sebagai homolog PIN dan keduanya memiliki kemiripan genetik yang tinggi.

### **KANRO, M.Z.**

Inventory of cocoa clone resistanced to cocoa pod borer and effect of resistance component on the level of damage by cocoa pod borer attack. Inventarisasi klon kakao tahan PBK dan pengaruh komponen ketahanan terhadap tingkat kerusakan akibat serangan penggerek buah kakao/Kanro, M.Z.; Sjarfuddin, M.; Rahmatia, D.; Ruchjaningsih (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar). *Jurnal Stigma*. ISSN 0853-3776 2005 v. 13(3) p. 453-458 1 ill., 5 tables; 10 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; PEST RESISTANCE; FRUIT DAMAGING INSECTS.

The activity was conducted at Kurma Village, Mapilli Sub District, Polewali Regency West Sulawesi, from April to December 2004. Using individual tree survey method, each individual tree chosen as sampling tree has given identity number. To see effect of resistance to damage intensity by CPB attack used path analysis. Component that measure were: exist pod per tree, number of pod damage by CPR, pod weight, number of seed damage per pod, thick of pericarp; thick of sclerotic coat, color of pod huck. Results indicated that six clone was immune to CPB, that are: R-1; M-2; M-3; M-4; B-3; and S-I; 12 clone was resistance to CPB, that are: S-3; S4; S-5; R-4; J-1; J-3; A-2; A-3; A-4; B-2; B-4; and B-5. Direct effect of pod weight to damage intensity was big enough about 85.5% from total effect. Direct effect of thick of pericarp and thick of sclerotic was 44.96% and 22.50%, respectively from total effect. Coat selection for individual clone that resistance to CPB, could be effective, by indirect selection with use pod weight, thick of pericarp, and thick of sclerotic coat as selection criteria simultaneously

### **MCMAHON, P.**

Phytophthora on cocoa/McMahon, P.; Purwantara, A. (Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor). Diversity and management of Phytophthora in Southeast Asia Drenth, A.; Guest, D.I. (eds.) Australian Center for International Agricultural Research, Canberra (Australia). Canberra (Australia): ACIAR, 2004 p. 104-115 6 ill., 1 table; Bibliography (p. 113-115)

THEOBROMA CACAO; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; CHEMICAL CONTROL; BIOLOGICAL CONTROL; SYMPTOMS; JAVA.

Phytophthora pathogens are responsible for some of the most serious diseases of cocoa including phytophthora pod rot (PPR) or black pod, stem canker, leaf and seedling blight, chupon wilt and flower cushion infections. PPR causes 10-30% annual losses in production of cocoa beans globally, and much higher losses locally in particularly wet and humid conditions. Stem canker causes further losses and also tree deaths. Eight species of Phytophthora have been isolated from diseased cocoa, but most losses in production are caused by *Phytophthora palmivora*, *P. megakarya* and *P. citrophthora*, which cause similar diseases with slightly varying symptoms. Worldwide, *P. palmivora* is one of the most serious

pathogens on cocoa, and in Southeast Asia this species accounts for almost all of the Phytophthora diseases of cocoa. The most effective control measures are the introduction of resistant cocoa genotypes and farm management practices such as removal of infected pod husks, proper pruning of the canopy and judicious selection of shade species and associated crops.

#### **MISNAWI.**

Improvement of monomeric polyphenol concentration in cocoa beans through its oligomeric oxidation in acid-butanol system. Peningkatan konsentrasi monomer polifenol kakao melalui pemecahan oksidatif oligomernya dalam sistem butanol-asam/Misnawi (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Jinap-Selamat. Pelita Perkebunan: Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(1) p. 24-36 6 ill., 2 tables; 23 ref.

COCOA BEANS; POLYPHENOLS; PHENOLIC COMPOUNDS; EXTRACTION; OXIDATION; BUTANOL; TEMPERATURE.

Biji kakao mengandung polifenol cukup tinggi, yaitu 120-180 g/kg; dengan komposisi 37% di antaranya dalam bentuk monomer flavan-3-ol, 58% dalam bentuk oligomer dan 5% sisanya berupa antosianin dan polifenolik lainnya. Bentuk monomer lebih mudah diserap dalam sistem pencernaan tubuh. Satu penelitian telah dilakukan untuk mengkaji kemungkinan peningkatan konsentrasi monomer polifenol melalui oksidasi dalam sistem butanol-asam. Suhu dan konsentrasi HCl dipantau pengaruhnya terhadap hasil reaksi menggunakan rancangan Response Surface Methodology, masing-masing pada rentang 40-90°C dan 0,5-5,0 N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi monomer dalam polifenol biji kakao dapat ditingkatkan melalui reaksi oksidasi dalam butanol-asam. Suhu dan konsentrasi HCl berpengaruh nyata terhadap total absorban pada 500-600 nm, konsentrasi monomer dan derajat kecerahan hasil reaksi. Pengaruh interaktif antara suhu dan konsentrasi HCl terjadi pada parameter konsentrasi monomer, derajat kecerahan dan derajat kekuningan. Konsentrasi dimer, trimer, tetramer dan pentamer serta derajat kemerahan tidak dipengaruhi oleh suhu maupun konsentrasi HCl. Peningkatan konsentrasi monomer melalui oksidasi sebaiknya didahului dan diselingi dengan pengambilan monomer dari campuran, suhu reaksi tidak melebihi 74,5°C dan konsentrasi HCl antara 0,5-4,7 N.

#### **PRABOWO, A.**

Assessment of goat farming system in the community cocoa plantation in Lampung. Kajian sistem usahatani ternak kambing pada perkebunan kakao rakyat di Lampung/Prabowo, A.; Basri, E.; Firdausil A.B.; Sudaryanto, B.; Bahri, S. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, Bandar Lampung) Prosiding seminar nasional sistem integrasi tanaman ternak/Haryanto; Mathius, I.W.; Prawiradiputra, B.R.; LubisD.; Priyanti, A.; Djajanegara, A. (eds) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2004 p. 366-374 8 tables; 13 ref

GOATS; THEOBROMA CACAO; AGROPASTORAL SYSTEMS; FEEDS; PROXIMATE COMPOSITION; FEED CROPS; BODY WEIGHT; WEANING WEIGHT; ECONOMIC ANALYSIS.

Kajian adaptasi beberapa teknologi spesifik lokasi telah dilakukan di Lampung pada ternak kambing Peranakan Etawah (PE) yang dipelihara oleh petani kakao dengan memanfaatkan limbah kulit buah kakao dan hijauan dari tanaman pelindung (gamal dan lamtoro) sebagai pakan. Penerapan teknologi spesifik lokasi yang telah teruji dalam suatu sistem usahatani, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani ternak kambing yang pada gilirannya akan dapat meningkatkan pendapatan petani. Dalam kajian ini diintroduksi teknologi tatalaksana produksi dan reproduksi, yaitu pemberian blok suplemen pakan yang selalu tersedia di kandang (*ad libitum*) kepada ternak kambing jantan maupun betina pada berbagai status fisiologis, dan pemberian suplemen pakan lengkap berupa konsentrat untuk ternak kambing PE betina/dara pada 1-2 bulan sebelum dikawinkan secara alami menggunakan pejantan unggul, dan pada 2-3 bulan terakhir masa kebuntingan sampai saat melahirkan dan menyusui anak. Suplemen pakan lengkap hasil formulasi dari bahan pakan yang tersedia secara lokal diberikan kepada ternak kambing milik 50 orang petani kooperator di Lampung Selatan dan Lampung Timur. Data hasil pengamatan pada ternak kambing milik petani kooperator ini dibandingkan dengan data dari ternak kambing yang hanya mendapatkan suplemen garam NaCl (kontrol). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian blok suplemen pakan lengkap meningkatkan (*P* lebih kecil 0,05) pertambahan bobot hidup harian (PBHH) ternak kambing dengan rata-rata 82,2 g untuk ternak jantan dan 56,4 g untuk ternak betina. Lebih lanjut, penambahan konsentrat pada kambing betina pada 2-3 bulan terakhir kebuntingan dan menyusui anak juga meningkatkan (*P* lebih kecil dari 0,05) bobot lahir maupun PBHH anak kambing PE. Anak dari induk yang mendapat tambahan konsentrat mempunyai rata-rata bobot lahir 3,37 kg (vs. 3,12 kg kontrol) dengan PBHH prasapih sebesar 124,6 g (vs. 111,2 g kontrol). Dalam periode satu tahun, petani kooperator memperoleh tambahan pendapatan bersih sebesar Rp. 2.165.300,- yang berasal dari usahatani ternak kambing pada skala usaha 9 ekor (1 pejantan + 8 induk). Tambahan pendapatan ini lebih tinggi 85,7% dibanding pendapatan yang diperoleh petani non-kooperator.

#### **PRIYANTO, D.**

Potency and opportunity of integrated systems for goats and smallholder cocoa estate in Lampung. Potensi dan peluang pola integrasi ternak kambing pada perkebunan kakao rakyat di Propinsi Lampung/Priyanto, D. (Balai Penelitian ternak, Bogor); Priyanti, A.; Inouu, I. Prosiding seminar nasional sistem integrasi tanaman ternak/Haryanto; Mathius, I.W.; Prawiradiputra, B.R.; Lubis D.; Priyanti, A.; Djajanegara, A. (eds) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2004 p. 381-388 1 ill., 6 tables; 11 ref

GOATS; THEOBROMA CACAO; AGROPASTORAL SYSTEMS; FEED CROPS; AGRICULTURAL WASTES; FEEDS; ECONOMIC ANALYSIS.

Propinsi Lampung merupakan wilayah pengembangan perkebunan kakao rakyat yang mencapai areal seluas 20.115 ha. Pola integrasi ternak kambing merupakan peluang mendukung program "*Low Exsternal Input Sustainable Agriculture*" (LEISA) yang baru dipromosikan pada saat ini. Survei peternak kambing Peranakan Etawah (PE) di lahan perkebunan kakao rakyat dilakukan di Kecamatan Gedong Tataan (Kabupaten Lampung Selatan) dan di Kecamatan Bandar Sribawono (Kabupaten Lampung Timur) terhadap 20 responden. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata luas perkebunan kakao yang dimiliki peternak mencapai 1,31 ha dan 1,41 ha/peternak (di Gedong Tataan dan Bandar Sribawono), dengan rata-rata produksi kakao basah mencapai 8,05 dan 8,96 kwintal/peternak/tahun, di mana komoditas tersebut merupakan potensi komoditas ekspor. Pemberian kulit kakao terhadap ternak kambing di lokasi pengamatan mencapai 4-5 kg/ekor/hari pada kambing dewasa, dengan skala pemilikan kambing sebesar 7,66 ekor dan 6,40 ekor/peternak (di Gedong Tataan dan Bandar Sribawono). Pemberian kulit didasarkan berbagai alasan, yakni dapat menghemat tenaga kerja dalam pengambilan rumput yang mencapai 50%, di samping kambing sangat menyukainya. Analisis pola integrasi kakao dan kambing menghasilkan kontribusi usaha ternak mencapai 17,45% yakni Rp. 5.993.370,- (kakao) vs Rp. 1.151.100, (kambing) dan 1,56%, yakni Rp. 7.597.000, (kakao) vs Rp. 120.225,- (kambing) masing-masing di Gedong Tataan dan Bandar Sribawono yang merupakan wilayah pengembangan baru. Pola integrasi cukup mendukung konsep efisiensi di kedua pola usaha tersebut yang berdampak meningkatkan pendapatan rumah tangga.

#### **PUJIYANTO.**

Effect of organic matter and types of cover crops on soil phosphorus fractions. Pengaruh bahan organik dan jenis tanaman penutup tanah terhadap bentuk-bentuk P dalam agregat tanah/Pujiyanto; Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Sudarsono; Sabiham, S.; Sastiono, A.; Rachim, A. *Jurnal Tanah Tropika*. ISSN 0852-257X 2004 v. 9(18) p. 117-126 1 ill., 3 tables; 26 ref.

THEOBROMA CACAO; MUCUNA PRURIENS; ARACHIS PINTOI; CALOPOGONIUM; COVER PLANTS; CROPPING SYSTEMS; ORGANIC MATTER; PHOSPHORUS; SOIL CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES; JAVA.

Low level of available P content is an important fertility problems of soil under cocoa plantation. An experiment to evaluate the effect of organic matter derived from temporary cover crops *Mucuna pruriens* in combination with permanent cover crops *Arachis pintoii* and *Calopogonium caeruleum* on changes of soil-P fractions was conducted at the Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute in Jember, East Java. Organic matter was applied at 3 levels: 0, 1 and 2 kg dry organic matter/plot equivalent to 0, 5 and 10 ton/ha respectively. The organic matter was incubated for 3 months. The treatment of organic matter level was combined with types of permanent crops: without cover crop, cover crop *A. pintoii*, and cover crop of *C. caeruleum*. The experiment was set up according to completely randomized design with 3 replications. At each plot was planted 20 cover crop cuttings and one cocoa seedling. Observation was carried out for 6 months since the establishment of cover crops. The result

of the experiment showed that organic matter application at rates of 5 and 10 ton/ha significantly increased moderately labile inorganic P but decreased labile inorganic P. Labile inorganic P decreased as the aggregate sizes smaller, meanwhile total P increased. Permanent cover crop of *C. caeruleum* significantly decreased labile inorganic P. while *A. pintoii* had no effect.

#### **PURWANINGSIH, H.**

[Chemical composition of bulk cocoa bean (*Theobroma cacao* L.) in Central Sulawesi]. Komposisi kimia biji kakao jenis lindak (*Theobroma cacao* L.) di Sulawesi Tengah/Purwaningsih, H.; Kairupan, A.; Saidah; Syafruddin (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu). Jurnal Agroland. ISSN 0854-641x 2004 v. 11(1) p. 25-31 5 ill., 1 table; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; COCOA BEANS; CHEMICAL COMPOSITION; MOISTURE CONTENT; FATTY ACIDS; SULAWESI.

Telah dilakukan penelitian tentang komposisi kimia biji kakao jenis lindak asal Sulawesi Tengah. Sampel diambil dari dua lokasi yaitu Banawa, kabupaten Donggala dan Dadakitan, kabupaten Toli-Toli. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi kimia biji kopi jenis Lindak. Komponen kimia yang dianalisis meliputi: kadar air, kadar keping biji, persen biji per 100 gram sampel, keasaman (pH), asam lemak. Hasil analisis menunjukkan kadar air kakao lindak 9,04-9,09, pH 7,022-7,025, kadar keping biji 84,93-84,52% jumlah biji per 100 gram sampel 87-89, asam lemak yang dapat terdeteksi adalah miristat, palmitat, oleat, stearat.

#### **PURWANTARA, A.**

Growth and pathogenicity of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from cocoa and rubber. Pertumbuhan dan patogenisitas isolat *Colletotrichum gloeosporioides* dari tanaman kakao dan karet/Purwantara, A. (Pusat Penelitian Perkebunan Bogor). Menara Perkebunan. ISSN 0125-9318 1991 v. 59(1) p. 12-21 7 ill.; 3 tables; 12 ref.

THEOBROMA CACAO; COLLETOTRICHUM; GROWTH; PATHOGENICITY; RUBBER.

*Colletotrichum gloeosporioides* dikenal sebagai penyebab penyakit bercak daun, mati pucuk, dan busuk buah pada kakao dan penyakit gugur daun pada karet. Patogenisitas *C. gloeosporioides* yang berasal dari karet (isolat dari karet) telah diketahui. Namun, patogenisitas *C. gloeosporioides* yang berasal dari kakao (isolat dari kakao) belum banyak dilaporkan. Disamping itu, kemampuan isolat dari kakao untuk menyerang karet, dan sebaliknya, belum diterapkan. Dengan tujuan untuk mempelajari pertumbuhan dan patogenisitas *C. gloeosporioides* telah dilakukan penelitian pada tiga isolat dari kakao dan tiga

isolat dari karet. Penelitian dilakukan dengan mengamati pertumbuhan, sporulasi, ukuran, dan perkecambahan konidia isolat serta melakukan inokulasi ulang dan silang isolat dari kakao dan isolat dari karet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni, sporulasi, dan ukuran konidia isolat beragam. Isolat dari karet mampu menyerang daun kakao tetapi isolat dari kakao tidak mampu melakukan penetrasi pada daun karet. Diduga bahwa ras fisiologi isolat dari kakao berbeda dengan isolat dari karet.

#### **SRI MULATO.**

Performance of a cylindrically rotary type of cocoa grinder. Kinerja alat penghalus pasta coklat tipe silinder berputar./Sri Mulato; Widyotomo, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Nur'aini, H. Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(1) p. 37-53 13 ill., 15 ref.

COCOA BEANS; GRINDERS; EQUIPMENT PERFORMANCE; PASTA; FERMENTATION; ORGANOLEPTIC TESTING.

Untuk mendukung pengembangan industri hilir coklat skala usaha kecil menengah (UKM), Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia telah merancang dan menguji coba suatu rangkaian alat pengolahan proses produksi coklat secara lengkap. Salah satu jenis alat yang penting adalah alat penghalus yang sangat berperan dalam pembentukan sifat fisik dan tekstur pasta coklat yang semula kasar menjadi lebih halus, mempunyai sifat alir yang baik dan sekaligus memperbaiki rasa dan aroma khas coklat. Alat penghalus pasta pada penelitian ini terdiri atas silinder berputar sebagai komponen penghalus pasta yang digerakkan oleh sebuah motor listrik dan bak penampung stationer untuk pasta yang dihasilkan. Bak penampung dilengkapi dengan pemanas listrik untuk mengatur suhu pasta coklat di dalamnya. Proses penghalusan berlangsung pada lapisan tipis pasta yang terjepit di antara permukaan silinder penghalus dan permukaan bak penampung. Bahan baku pasta adalah biji kakao lindak yang diolah secara baik (fermentasi 5 hari dan kadar air 7%) dan telah disangrai pada suhu 105-120°C selama 35 menit, dihilangkan kulitnya serta digiling menjadi pasta kasar dengan tingkat kekentalan 390-400 Poise. Hasil percobaan menunjukkan bahwa alat penghalus mampu beroperasi pada kisaran suhu 40 sampai 80°C dan kecepatan putaran silinder penghalus antara 20 sampai 40 rpm. Nilai kekentalan minimum pasta coklat 56 Poise diperoleh setelah waktu penghalusan berlangsung 18 jam, suhu penghalusan 60°C dan putaran silinder penghalus 20 rpm. Dengan waktu penghalusan yang sama, nilai kekentalan tersebut dapat diturunkan lagi sampai 36 Poise jika suhu penghalusan dan putaran silinder penghalus dinaikkan masing-masing menjadi 80°C dan 40 rpm. Ukuran partikel pasta coklat halus yang dapat dihasilkan berkisar antara 2,40 sampai 14,90 mikrometer. Uji organoleptik menunjukkan bahwa pasta coklat hasil penghalusan sudah memenuhi syarat kehalusan sebagai bahan baku makanan (kue) dan perlu dihaluskan lanjut jika dipakai sebagai bahan baku permen coklat. Konsumsi energi listrik spesifik untuk menghidupkan pemanas dan motor penggerak lebih kurang 4,70 kWh/kg pasta yang diolah. Alat penghalus kurang berfungsi dengan baik untuk menghaluskan biji kakao yang dihasilkan dari fermentasi 3 hari terutama dari aspek sifat kekentalan dan ukuran partikelnya.

## **SRI-SUKAMTO.**

Effectiveness of selected eradication materials for cocoa black pod disease *Phytophthora palmivora*. Keefektifan beberapa bahan pengendali penyakit busuk buah kakao *Phytophthora palmivora*/Sri-Sukamto (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Pujiastuti Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(3) p. 132-142 1 ill., 3 tables; 18 ref.

COCOA BEANS; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; DISEASE CONTROL; UREA; TRICHODERMA; FARMYARD MANURE; FUNGICIDES.

Kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan benar. Setelah diambil bijinya, kulit buah kakao dibenam di dalam tanah dengan maksud untuk mempercepat proses perombakan sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Pengendalian *Phytophthora palmivora* dalam tanah yang sering dilakukan adalah menggunakan fungisida, tetapi dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa bahan pengendali jamur *P. palmivora* sebagai patogen tular tanah yang merupakan sumber infeksi penyakit busuk buah kakao. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial untuk di laboratorium dan Rancangan Acak Kelompok faktorial untuk di lapangan, dengan dua faktor yaitu bahan pengendali (A) dan dosis bahan pengendali (B). Faktor A terdiri atas tujuh macam yaitu *Trichoderma harzianum* (A), *T. koningii* (B), urea (C), kotoran sapi (D), kotoran ayam (E), fungisida tembaga (F) dan kontrol (G). Faktor B terdiri atas tiga aras yaitu 10 g/l (1), 20 g/l (2) dan 30 g/l (3) untuk di laboratorium dan 20 g/2l (1), 40 g/2l (2), 60g/2l (3) untuk di lapangan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di antara bahan pengendali yang digunakan, ternyata yang paling efektif menekan pertumbuhan *P. palmivora* adalah urea. Urea dapat menghasilkan gas amonia dari proses amonifikasi yang terbuksi bersifat toksin terhadap *P. palmivora* yang terdapat di dalam jaringan kulit buah kakao. Aplikasi urea dengan konsentrasi 10g/l di laboratorium telah mampu menekan pertumbuhan jamur *P. palmivora* hingga 0%. Dengan pengujian bioassay, urea juga lebih mampu menekan pertumbuhan jamur di kebun yang ditandai dengan kecilnya luas bercak *P. palmivora* pada kulit buah kakao.

## **SUBAGYONO D.**

Prospect for developing integrated livestock systems in plantation areas. Prospek pengembangan ternak pola integrasi di kawasan perkebunan/Subagyono D. (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, Jakarta). Prosiding seminar nasional sistem integrasi tanaman ternak. Denpasar, 20-22 Juli 2004/Haryanto; Mathius, I W.; Prawiradiputra, B.R.; Lubis D.; Priyanti, A.; Djajanegara, A. (eds) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2004 p.13-17.

AGROPASTORAL SYSTEMS; LIVESTOCK; PLANTATIONS; AGROINDUSTRIAL SECTOR; RUBBER; COCONUTS; OIL PALMS; THEOBROMA CACAO; CASHEW; CATTLE; FARM INCOME; AGRICULTURAL WASTES.

"Sistem Integrasi Tanaman Ternak" khususnya tanaman perkebunan dengan ternak merupakan salah satu alternatif potensial dalam upaya mendukung pengembangan agribisnis peternakan sekaligus agribisnis perkebunan di Indonesia. Implementasi sistem integrasi tanaman-ternak berpotensi besar untuk dikembangkan di kawasan perkebunan terutama di perkebunan rakyat. Dari aspek teknis sistem integrasi tanaman perkebunan-ternak cukup aplikatif, dari aspek ekonomi dinilai cukup menguntungkan, sedangkan dari aspek sosial cukup dapat diterima. Areal perkebunan rakyat yang tersedia dan berpotensi untuk dimanfaatkan bagi pengembangan sistem integrasi tanaman perkebunan-ternak diperkirakan sekitar 10 juta ha, terdiri dari areal tanaman karet 2,8 juta ha, kelapa 3,6 juta ha, kelapa sawit 1,8 juta ha, jambu mete 0,5 juta ha, kakao 0,8 juta ha, cengkeh 0,4 juta ha belum termasuk areal tanaman perkebunan besar yang juga cukup potensial. Pemanfaatan potensi ini dapat berupa: (a). pemanfaatan lahan diantara tanaman perkebunan (karet, kelapa, kelapa sawit, jambu mete dan cengkeh) untuk penanaman pakan hijauan ternak dan padang penggembalaan ternak; (b) pemanfaatan limbah tanaman dan limbah pabrik (kelapa sawit, kelapa dan kakao). Dengan asumsi 1 ha areal tanaman perkebunan dapat mendukung pengembangan 1 ekor ternak ruminansia besar, maka potensi total mencapai 10 juta ekor ternak ruminansia besar. Sedangkan bahan organik yang dihasilkan oleh ternak dapat mensubstitusi sebagian kebutuhan hara tanaman dan perbaikan struktur tanah, serta ternak ruminansia besar berpotensi untuk dimanfaatkan untuk tenaga pengolah tanah dan transportasi/angkutan. Dengan demikian, sistem integrasi tanaman perkebunan-ternak, merupakan upaya strategis yang bernilai saling menguntungkan, karena selain dapat mendukung upaya pengembangan agribisnis peternakan sekaligus perkebunan, disamping juga akan meningkatkan pendapatan petani, serta lebih menjamin keberlangsungan dan keberlanjutan (sustainability) usaha.

#### **SUHARYANTO.**

[Analysis of income and income distribution coconut-based perennial crops in Tabanan]. Analisis pendapatan dan distribusi pendapatan usahatani tanaman perkebunan berbasis kelapa di Kabupaten Tabanan/Suharyanto; Suprpto; Rubiyo (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar). *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. ISSN 1410-959x 2004 v. 7(2) p. 146-154 2 ill., 4 tables; 12 ref.

COCONUTS; COCOA BEANS; CLOVES; FARM INCOME; INCOME DISTRIBUTION; FARMING SYSTEMS; BALI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan, kontribusi pendapatan dan distribusi pendapatan pola usahatani perkebunan berbasis kelapa di kabupaten Tabanan. Cara tanam tumpangsari yang digunakan petani adalah kelapa + kakao, kelapa + cengkeh dan kelapa + kakao + cengkeh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2002 dengan menggunakan data primer sebanyak 90 petani sampel yang terdiri dari 30 petani sampel untuk setiap pola diversifikasi. Untuk membandingkan rata-rata pendapatan, pendapatan luar usahatani dan kontribusi pendapatan digunakan uji LSD (Least Significant Difference). Distribusi pendapatan dianalisis menggunakan Koefisien Gini dan Kurva Lorenz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan usahatani per hektar dan kontribusi pendapatan

usahatani terhadap pendapatan total rumah tangga tertinggi pada pola diversifikasi kelapa + kakao + cengkeh dengan nilai koefisien Gini 0,19. Sedangkan distribusi pendapatan luar usahatani perkebunan yang paling merata adalah pola diversifikasi usahatani kelapa + kakao dengan nilai koefisien Gini 0,20. Secara keseluruhan distribusi pendapatan di daerah ini adalah 0,20-0,35.

**SUHENDI, D.**

[Analysis of combining ability of some cacao clones for resistance towards *Phytophthora palmivora* (Butl.)]. Analisis daya gabung beberapa klon kakao untuk sifat ketahanan terhadap penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* (Butl)/Suhendi, D.; Susilo, A.W.; Mawardi, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Prosiding lokakarya perhimpunan ilmu pemuliaan Indonesia VII: Dukungan pemuliaan terhadap industri perbenihan pada era pertanian kompetitif. Malang, 16 Oct 2003/Kasno, A.; Arsyad, D.M.; Purnomo, J.; Kuswanto; Adie, M.M.; Anwari, M.; Nugrahaeni; Basuki, N.; Rustidja; Rahayuningsih, S.A.; Suwarso (Eds.) Malang: Peripi, 2004 p. 423-428 4 tables; 5 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; COMBINING ABILITY; DISEASE RESISTANCE; PHYTOPHTHORA PALMIVORA; F1 HYBRIDS; DIALLEL ANALYSIS.

Penelitian untuk mengetahui daya gabung umum dan daya gabung khusus beberapa klon kakao lindak sifat ketahanan terhadap penetrasi *Pytophthora palmivora* telah dilakukan dengan rancangan parsial dialel 7 x 7. Klon-klon sebagai tetua persilangan adalah UIT 1, ICS 60, NIC 4, Sca 12, KEE 2, TSH 858 dan ICS 13. Evaluasi ketahanan dilakukan secara buatan menggunakan metode tetes berdasarkan skala kerusakan. Data skala kerusakan dianalisis ragamnya menggunakan metode Griffing 4. hasil percobaan menunjukkan bahwa klon UIT 1, ICS 60, NIC 4, TSH 858, dan ICS 13 memiliki gabung umum nyata. Diantara 21 kombinasi persilangan, terdapat 2 kombinasi persilangan yang memiliki daya gabung khusus nyata, yaitu; UIT 1 x ICS 13 dan NIC 4 x TSH 858. Klon-klon yang memiliki daya gabung umum ataupun daya gabung khususnya tidak nyata berpotensi menghasilkan turunan yang tahan terhadap penetrasi *P. palmivora*.

**SUHENDI, D.**

Yielding and its adaptability of several promising line cocoa clones. Daya hasil dan daya adaptasi beberapa klon harapan kakao mulia/Suhendi, D.; Mawardi, S.; Winarno, H. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(2) p. 54-65 6 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; SELECTION; YIELDS; ADAPTATION; ENVIRONMENT.

Daya hasil dan daya adaptasi merupakan dua kriteria utama untuk menentukan kelayakan anjuran suatu klon. Percobaan untuk menilai daya hasil dan daya adaptasi beberapa klon harapan kakao mulia telah dilakukan pada tahun 1996-2002 di tiga lokasi yang memiliki karakteristik tinggi tempat dan iklim berbeda, yaitu di Kebun Jatirono (dataran tinggi, iklim basah), Kebun Ngrangkah Pawon (dataran tinggi, iklim kering) dan Kebun Banjarsari (dataran rendah, iklim basah). Rancangan yang digunakan di setiap lokasi percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok (RCBD) dengan 14 klon harapan dan empat ulangan. Sebagai pembanding digunakan klon kakao mulia anjuran DR 2 dan DRC 16. Klon harapan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil seleksi pohon induk pada populasi asal biji keturunan persilangan alami tahun tanam 1938 di Afdeling Penataran Kebun Bantaran (Blitar, Jawa Timur). Seleksi dilakukan pada tahun 1993 dengan kriteria utama warna biji segar dan ukuran biji. Pengamatan dilakukan terhadap hasil dan komponen hasil serta sifat biji. Penentuan daya adaptasi masing-masing klon didasarkan pada penampilan hasil dan stabilitas hasil. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis gabungan. Hasil penelitian menunjukkan klon KW 118 dan KW 109 berdaya hasil tinggi, stabil, dan beradaptasi baik pada semua kondisi lingkungan pengujian. Selain itu, kedua klon menunjukkan persentase biji putih yang tinggi (> 99%) dan ukuran biji besar (> 1,25 g/biji). Kedua klon tersebut berpotensi untuk direkomendasikan sebagai bahan tanam komersial.

#### **SUSILO, A.W.**

Exploration for cocoa genotypes resistant to cocoa pod borer. Eksplorasi genotipe kakao tahan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snell.)/Susilo, A.W.; Sulistyowati, E.; Mufrihati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2004 v. 20(1) p. 1-12 1 ill., 4 tables; 16 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; GENOTYPES; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; PEST RESISTANCE.**

Upaya mendapatkan materi rekayasa genetik bahan tanam tahan penggerek buah kakao (PBK) ditempuh melalui eksplorasi di daerah endemik PBK. Eksplorasi genotipe tahan PBK telah dilakukan pada pertanaman kakao seluas 1.746 ha (74.500 pohon) di Kebun Pabatu PTPN IV, Sumatera Utara. Metode eksplorasi adalah survei individu berdasarkan keragaan respons tanaman terhadap serangan PBK. Berdasarkan persentase biji lengket, respons tanaman diklasifikasikan atas ringan (biji lengket kurang dari 20%), sedang (biji lengket 20-50%), dan berat (biji lengket lebih dari 50%). Pohon induk yang memiliki respons serangan ringan dipilih sebagai materi evaluasi in situ respons tanaman terhadap PBK selama 7 periode pembuahan. Peubah-peubah yang berhubungan dengan respons tanaman terhadap serangan PBK diamati guna mengetahui mekanisme ketahanan tanaman. Nilai tengah antargenotipe dipisahkan dengan uji Jarak Berganda Duncan, dan hubungan antarpeubah dianalisis korelasi (Pearson) aras nyata 5%. Hasil evaluasi 11 pohon induk terpilih menunjukkan bahwa persentase biji lengket bervariasi secara nyata antargenotipe pada kisaran 2,10-100%. Terdapat dua pohon induk yang menghasilkan respons serangan ringan (PABA/I/Pbrk dan

PABA/V/81L/1), tiga pohon induk menghasilkan respons serangan sedang (PABA/VIII/78F/2, PABA/VIII/78B/3, dan PABA/V/81L/2), dan enam pohon induk menghasilkan respons serangan berat (PABA/VIII/78B/1, PABA/VIII/78B/2, PABA/IX/900/2, PABA/IX/900/3, PABA/I/90C/1, dan PABA/I/90C/2). Pohon induk yang menghasilkan respons serangan ringan diduga memiliki ketahanan terhadap hama PBK. Peubah persentase biji lengket secara nyata berkorelasi dengan peubah jumlah lubang masuk larva ( $r = 0,55$ ), jumlah lubang masuk larva tembus lapisan sklerotik ( $r = 0,49$ ), dan jumlah lubang keluar larva ( $r = 0,39$ ). Pola hubungan antara persentase biji lengket dan peubah-peubah tersebut berbentuk korelasi negatif secara linier sehingga dapat diketahui bahwa ketahanan PBK terjadi melalui mekanisme antibiosis.

### **WIDYOTOMO, S.**

[Development of equipment and machinery engineering for middle scale cocoa product processing]. Kemajuan perekayasa alat dan mesin pengolahan produk hilir kakao skala menengah/Widyotomo, S.; Mulato, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Prosiding seminar nasional mekanisasi pertanian. Bogor, 5 Aug 2004/Hendriadi, A.; Sardjono; Widodo, T.W.; Nugroho, P.; Sriyanto, C. (eds) Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong, Tangerang. Serpong, Tangerang: Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, 2005 p. 51-60 8 ill., 6 ref.

COCOA BEANS; POSTHARVEST EQUIPMENT; PROCESSING; PASTA; PLANT FATS; POWDERS; PROCESSED PLANT PRODUCTS.

Pada era agroindustri sekarang ini, petani tidak lagi dilihat sebagai individu dengan kemampuan bidang produksi yang terbatas. Mereka perlu diarahkan untuk berusaha tani secara kelompok dan mengikuti kaidah pengelolaan kebun yang berorientasi pada bisnis, antara lain melalui introduksi teknologi pengolahan yang efisien, dan mampu menghasilkan produk yang kompetitif. Meningkatnya harga biji kakao pada saat ini merupakan momentum yang tepat untuk memperkenalkan teknologi pengolahan skala menengah yang bersifat kolektif kepada para petani. Salah satu produk antara kakao yang sudah dikembangkan dan mempunyai potensi pasar yang besar adalah pasta, lemak, dan bubuk cokelat. Produk-produk antara tersebut merupakan bahan baku yang penting untuk industri makanan dan minuman cokelat yang semakin berkembang di Indonesia dan semakin diminati oleh masyarakat dari berbagai lapisan. Dalam beberapa tahun terakhir ini, strategi penelitian pascapanen, khususnya rekayasa alat dan mesin pengolahan kakao, diarahkan untuk menyiapkan sarana pengolahan produk sekunder dengan menggunakan pendekatan konsep teknologi tepat guna pada kapasitas pengolahan yang ekonomis. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia telah merancang bangun dan menguji coba rangkaian alat dan mesin pengolahan produk sekunder kakao yang terdiri dari mesin sangrai [roaster}, mesin pemisah kulit [desheller}, alat kempa lemak, mesin pemasta cokelat dengan kapasitas produksi 50 kg/hari. Hasil analisis mutu produk akhir menunjukkan bahwa produk olahan berupa pasta, lemak dan bubuk cokelat memiliki mutu dan citarasa yang baik.

## 2005

### **DJARWADI.**

[Prospect of cacao development in Jayapura, Papua]. Prospek pengembangan kakao di Jayapura, Papua/Djarwadi (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta). Jurnal Sain dan Teknologi Indonesia. ISSN 1410-9409 2005 v. 7(3) p. 93-107 10 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; PLANTATIONS; VARIETIES; ECONOMIC ANALYSIS; IRIAN JAYA.

People of Papua island are mostly live in rural area. They are highly depended on agriculture sector, including food crop, annual crop, livestock, and fishery. In order to improve their welfare, especially the rural community, abroad agriculture development policy has been implemented by the government. One of the policy is to improve cocoa plant. Based on the result of pre feasibility study, cocoa plantation is prospective business in Jayapura, Papua. This study result an IRR (internal rate of return) of 34.87%; a NPV (net present value) of Rp 18.650.000,00; a prifitability index of 1.99; a BEP (break event point) of 825.44 killograms or 68.79% and payback period of 3 year and 10 month.

### **ERWIYONO, R.**

Soil moisture and turgidity of selected robusta coffee clones on alluvial plain with seasonal rainfall pattern.. Lengan tanah dan turgiditas beberapa klon kopi robusta di dataran aluvial berpola hujan musiman./Erwiyono, R. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(2) p. 113-130 7 ill., 3 tables; 16 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; SOIL WATER CONTENT; SEASONAL VARIATION; METEOROLOGICAL ELEMENTS; ALLUVIAL SOILS; CLIMATE; RAIN.

Pengamatan terhadap perubahan musiman kondisi hidrologi dan turgiditas tanaman beberapa klon kopi robusta telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pengaruh perubahan hidrologi terhadap kondisi tanaman dan derajat pengaruh lengan tanah terhadap keragaannya. Lokasi penelitian terbentang di atas dataran aluvial, sekitar 45 m dpl, dan 8 der. 15 det LS dengan tipe hujan D. Penelitian dilaksanakan secara survei pada beberapa klon kopi robusta asal setek berakar, yakni BP 436, BP 42, BP 936 dan BP 358. Pengamatan dilaksanakan hanya pada blok perlakuan pupuk kandang 20 l/p/t pada taraf pemberian nitrogen (urea) sesuai dosis anjuran kebun selama tiga tahun berturut-turut dari 1999-2001. Parameter yang diamati meliputi turgiditas tanaman dan kadar lengan tanah dari tiga kedalaman yang berbeda, yaitu 0-20, 20-40 dan 40-60 cm, serta kondisi cuaca. Penelitian diulang lima kali dalam

bentuk blok perlakuan pupuk kandang dan pupuk nitrogen dosis anjuran sebagai pupuk dasar. Hasilnya menunjukkan bahwa kondisi meteorologi dan lengas tanah lokasi penelitian berpola musiman mengikuti sebaran hujan. Dibandingkan dengan ciri meteorologi yang lain, kelembaban relatif udara paling menentukan penguapan air dan turgiditas tanaman. Turgiditas tanaman tidak hanya dikendalikan oleh kondisi lengas tanah tetapi juga kebutuhan atmosfer. Saat kelembaban relatif (RH) tinggi, turgiditas tanaman relatif stabil meskipun lengas tanah permukaan sangat rendah. Sebaliknya, saat lengas tanah tinggi, turgiditas tanaman dikendalikan oleh kebutuhan atmosfer (kelembaban relatif). Dengan periode bulan kering 3-4 bulan, turgiditas relatif tanaman kopi relatif stabil di atas 82%, kecuali saat lengas tanah 60 cm permukaan di bawah 25% w/w dan atau kebutuhan atmosfer relatif tinggi (RH kurang dari 85%). Kondisi lengas tanah pada lapisan lebih dalam lebih menentukan turgiditas tanaman dan makin dalam lapisan tanah variasi musiman kadar lengas tanahnya makin sempit. Klon-klon kopi yang berbeda memiliki kepekaan berbeda terhadap cekaman air, dengan urutan dari yang paling peka adalah BP 436 kurang dari BP 42 kurang dari BP 936 BP 358. Aplikasi pupuk kandang dapat secara nyata meningkatkan kadar lengas tanah tetapi pengaruhnya tidak nyata meningkatkan turgiditas tanaman.

#### **GUNARTO, I.**

[Poor farmers and farm condition in Ende Regency]. Kondisi keluarga tani dan usaha pertanian pada masyarakat tani kategori petani miskin di Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur/Gunarto, I.; de Rosari, B.; Utina, U.; Taher, M. (Kebun Percobaan Maumere, BPTP Nusa Tenggara Timur). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 484-494 12 tables; 9 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; FARMERS; HOUSEHOLDS; FARMING SYSTEMS; NUSA TENGGARA.**

Studi tentang situasi atau kondisi keluarga tani miskin di Kabupaten Ende, NTT berkaitan dengan karakteristik keluarga, penguasaan dan pengusahaan serta pola pengusahaan asset pertanian, sumber-sumber pendapatan serta kondisi lingkungan fisik, sosial dan ekonomi yang melingkupinya merupakan kajian yang bersifat strategis. Tujuan dari studi ini adalah untuk memotret keadaan petani di kabupaten Ende untuk selanjutnya dapat dipakai sebagai pijakan dalam pengambilan kebijakan terutama untuk memberdayakan petani dan keluarga miskin tersebut. Kajian ini dilakukan di tiga desa yaitu Desa Bokasape Timur Kecamatan Wolowaru, Desa Wolosoko Kecamatan Wolowaru dan Desa Hobatuwa Kecamatan Lio Timur. Kajian ini merupakan serangkaian kegiatan gelar teknologi menunjang pengembangan sistem usahatani lahan kering di Ende yang dilakukan pada tahun 2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerimaan keluarga pada desa-desa tersebut tergolong rendah, sumber pendapatan yang tidak beragam sehingga rentan terhadap gejolak harga dan produksi, taraf pendidikan yang rendah serta beban sosial yang tinggi. Kisaran umur kepala keluarga

masih masuk kategori produktif yakni dari 37 sampai 44 tahun, tingkat pendidikan rerata SD, hanya sebagian kecil SMP dan SMA. Rerata jumlah anggota keluarga 4-6 orang. Rerata umur produktif masing-masing keluarga 2-3 orang dengan perimbangan antara pria dan wanita. Petani umumnya memiliki beberapa parsil lahan dengan beberapa kombinasi jenis lahan. Kisaran kepemilikan lahan kebun untuk usaha kakao 0,5 ha sampai 1,5 ha yang mengusahakan berbagai macam tanaman keras dan pangan di dalamnya. Di Hobatuwa beberapa petani memiliki lahan sawah yang ditanami padi, dan bawang. Variasi pendapatan antar petani cukup besar, tergantung jenis lahan, tanaman yang ada serta usaha ekonomis lainnya. Kisaran pendapatan berkisar Rp 2 juta sampai Rp 12 juta setahun. Pendapatan dari pertanian menyumbang paling besar ke dalam total pendapatan keluarga. Khusus usaha komoditas kakao, produktivitas masih tergolong rendah. Tercatat setiap pohon hanya menghasilkan 7-10 buah setiap kali pemetikan atau hanya mencapai 0,5 kg per pohon. Hal ini terjadi karena manajemen produksi seperti pemangkasan, pemupukan, pengendalian OPT dan upaya merangsang pembungaan tidak dilakukan. Atas kondisi demikian, maka dalam rangkaian gelar teknologi usahatani lahan kering berbasis kakao dilakukan pembenahan dari sisi manajemen produksi tersebut

#### **GUNTORO, S.**

[Assessment of fermented cacao wastes for native layer chicken]. Penggunaan limbah kakao terfermentasi untuk pakan ayam buras petelur/Guntoro, S.; Yasa, I M.R. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar). Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. ISSN 1410-959X 2005 v. 8(2) p. 261-268 1 ill., 8 tables; 10 ref

#### **CHICKENS; AGRICULTURAL WASTES; CACAO; FERMENTATION; FEEDS.**

Ayam buras mempunyai peranan penting sebagai penghasil telur maupun daging di Bali. Melonjaknya harga pakan, semenjak krisis moneter menyebabkan banyak peternak ayam buras yang menerapkan pola intensif menghentikan usahanya. Karena itu perlu upaya mencari bahan pakan alternatif yang murah. Penelitian tentang pemanfaatan limbah kakao terfermentasi sebagai pengganti dedak dalam ransum ayam buras petelur telah dilakukan di Desa Tukad Aya - Kabupaten Jembrana Bali selama enam bulan (Juli s/d Desember 2002). Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan ransum, dengan 60 ekor ayam per perlakuan. Ke-3 perlakuan tersebut yaitu (P0) mendapat ransum sesuai dengan cara petani (tanpa limbah kakao). (P1) dengan ransum yang mengandung 11% limbah kakao. Kelompok III (P2) dengan ransum yang mengandung 22% limbah kakao. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan limbah kakao 22% dalam ransum menyebabkan meningkatnya produksi telur dari rata-rata 31,33% (P0) menjadi 36,53% (P2) dan secara statistik berbeda nyata (P kurang dari 0,05). Pemberian limbah kakao sebagai pengganti dedak juga menyebabkan meningkatnya berat telur, sebaliknya konsumsi pakan cenderung menurun dari 72,1 gram/ekor/hari menjadi 69,79 gram/ekor/hari, walaupun secara statistik tidak nyata. Sebagai akibatnya, Feed Conversion Ratio (FCR) menurun secara nyata (P kurang dari 0,05) dari 5,68 (P0) menjadi 4,49 (P2). Penggunaan limbah kakao sebagai pengganti dedak juga tidak berpengaruh negatif terhadap kualitas fisik maupun nilai gizi

telur. Dengan menurunnya FCR, maka secara ekonomis penggunaan limbah kakao sebagai pengganti dedak secara keseluruhan (22%) mampu meningkatkan keuntungan petani dari Rp. 221.142/100 ekor per bulan menjadi Rp. 376.677/100 ekor/bulan sehingga RC ratio meningkat dari 1,65 menjadi 2,34. Dari hasil penelitian ini ternyata penggunaan limbah kakao sebagai komponen ransum ayam buras petelur cukup prospektif untuk dikembangkan.

#### **HENDARYAN, R.**

[Behaviour structure and marketing performance of smallholder cocoa in Jayapura]. Struktur perilaku, dan keragaan pasar tataniaga kakao rakyat: Kasus pada pemasaran kakao rakyat di Jayapura, Papua/Hendayana, R.; Wally, F. Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 123-1291 ill., 3 tables; 11 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; SMALL FARMS; MARKETING; IRIAN JAYA.**

Tataniaga dalam pemasaran kakao rakyat merupakan kegiatan strategis yang berperan menentukan pendapatan petani. Penelitian telah dilakukan di Jayapura, Papua tahun 2003, bertujuan untuk mempelajari struktur, perilaku dan keragaan pasar tataniaga kakao rakyat. Pengumpulan data dilakukan melalui survey melibatkan 120 petani kakao yang terpilih sebagai responden secara acak. Dengan menggunakan pendekatan Indeks Herfindahl dan Rasio Konsentrasi (Concentration Ratio/CR), diperoleh gambaran sebagai berikut: (1) Secara teoritis, struktur pasar kakao rakyat di Jayapura cenderung bersifat oligopsonistik (banyak pembeli) yang berarti petani memiliki peluang negosiasi untuk memperoleh harga jual relatif tinggi. Namun dalam prakteknya pihak petani tetap menerima harga jual yang ditetapkan pembeli karena adanya kartel yang diciptakan pembeli; (2) Perilaku pasar dalam tata niaga kakao rakyat selain berhubungan dengan mekanisme pasar juga dipengaruhi persepsi petani terhadap pelaku pasar; (3) Kinerja pasar (market performance) kakao rakyat dipengaruhi kelembagaan pelaku pasar. Dalam hal ini kelembagaan pasar tradisional menjadi sasaran penjualan kakao oleh petani; (4) Untuk meningkatkan kinerja pemasaran kakao rakyat diperlukan pembinaan lebih intensif tidak saja pada aspek agronomi, akan tetapi juga pasca panen dan pemasaran. Dan juga terhadap unsur-unsur kelembagaan yang terlibat dalam tata niaga kakao rakyat

#### **KANRO, M.Z.**

Inventory of cocoa clone resistance to cocoa pod borer and effect of resistance component on the level of damage by cocoa pod borer attack. Inventarisasi klon kakao tahan PBK dan pengaruh komponen ketahanan terhadap tingkat kerusakan akibat serangan penggerek buah kakao/Kanro, M.Z.; Sjaruddin, M.; Rahmatia, D.; Ruchjaningsih (Balai Pengkajian

Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar). Jurnal Stigma. ISSN 0853-3776 2005 v. 13(3) p. 453-458 1 ill., 5 tables; 10 ref.

#### THEOBROMA CACAO; CLONES; PEST RESISTANCE; FRUIT DAMAGING INSECTS.

The activity was conducted at Kurma Village, Mapilli Sub District, Polewali Regency West Sulawesi, from April to December 2004. Using individual tree survey method, each individual tree chosen as sampling tree has given identity number. To see effect of resistance to damage intensity by CPB attack used path analysis. Component that measure were: exist pod per tree, number of pod damage by CPR, pod weight, number of seed damage per pod, thick of pericarp; thick of sclerotic coat, color of pod huck. Results indicated that six clone was immune to CPB, that are: R-1; M-2; M-3; M-4; B-3; and S-I; 12 clone was resistance to CPB, that are: S-3; S4; S-5; R-4; J-1; J-3; A-2; A-3; A-4; B-2; B-4; and B-5. Direct effect of pod weight to damage intensity was big enough about 85.5% from total effect. Direct effect of thick of pericarp and thick of sclerotic was 44.96% and 22.50%, respectively from total effect. Coat selection for individual clone that resistance to CPB, could be effective, by indirect selection with use pod weight, thick of pericarp, and thick of sclerotic coat as selection criteria simultaneously

#### LIMBONGAN, J.

[Assesment results of side cleft grafting technique on *Theobroma cacao* to support cocoa development in Eastern Indonesia]. Beberapa hasil pengkajian teknik sambung samping (Side Cleft Grafting) pada tanaman kakao untuk menunjang pengembangan kakao di kawasan timur Indonesia/Limbongan, J.; Beding, P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 139-145 7 tables; 9 ref.

#### THEOBROMA CACAO; GRAFTING; CLOVES; YIELD COMPONENTS; ECONOMIC ANALYSIS; INDONESIA.

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas penting dan memiliki prospek cerah karena dapat meningkatkan pendapatan petani dan menambah devisa negara. Pengembangan komoditas ini di Propinsi Papua perlu mendapat perhatian khusus karena beberapa tahun terakhir sudah mulai terlihat berbagai kendala yang mengakibatkan penurunan produktivitas. Salah satu kendala yang menonjol ialah tidak tersedianya bahan tanaman yang berkualitas tinggi untuk perbanyak tanaman secara vegetatif. Teknik sambung samping merupakan salah satu cara perbanyak tanaman secara vegetatif yang mudah dilaksanakan di tingkat petani, selain itu biaya lebih rendah dan dapat meningkatkan produksi. Pembangunan kebun entres kakao di sentra pengembangan kakao seperti di Kabupaten Jayapura merupakan cara terbaik untuk memenuhi kebutuhan bahan tanaman, terutama entres untuk keperluan perbanyak tanaman secara vegetatif. Selain itu kebun

tersebut dapat berfungsi sebagai kebun koleksi berbagai jenis atau klon kakao unggul yang dapat dijadikan sebagai sumber plasma nutfah kakao di masa mendatang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (i) sambungan tahap pertama menghasilkan 5 - 65% sambung jadi sedangkan sambungan tahap kedua 7-38% sambung jad, (ii) tidak ada perbedaan yang konsisten antara jumlah sambung jadi antar klon dan (iii). tingkat pertumbuhan bibit kakao okulasi cukup baik dengan daya tumbuh 95%.

#### **MALAWAT, S.**

[Fermentation technique and socialization of smallscale cocoa beans dryers]. Teknologi fermentasi dan sosialisasi alat pengering kakao skala rakyat/Malawat, S.; Hutuely, L.; Watkaat, F. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Ambon). Prosiding seminar nasional inovasi teknologi pertanian berwawasan agribisnis mendukung pembangunan pertanian wilayah kepulauan. Ambon, 22-23 Nov 2005/Hasanuddin, A.; Tupamahu, A.; Alfons, J.B.; Pattinama, M.J.; Sirappa, M.P.; Bustaman, S.; Titahena, M. (eds.) Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor. Bogor: PSE-KP, 2005 p. 360-363 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; DRYING; FERMENTATION; COCOA BEANS; DRYERS; TEMPERATURE; TRADITIONAL TECHNOLOGY; SMALL FARMS; QUALITY.

Dalam upaya mencegah kerusakan hasil panen kakao yang sering terjadi akibat cuaca yang kurang menguntungkan perlu dilakukan upaya fermentasi dan sosialisasi alat pengering kakao skala rakyat sesuai kemampuan produksi kakao petani di Maluku. Untuk itu telah dilakukan uji fermentasi menggunakan kotak fermentasi berkapasitas 40 kg dan alat pengering kakao skala rakyat yang sesuai untuk kebun kakao dengan potensi hasil 1,5 ton/ha/thn. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa pengolahan biji kakao dengan menggunakan paket pengolahan kakao rakyat yakni: kotak fermentasi dan alat pengering kakao skala rakyat yang dapat menghasilkan biji kakao dengan kualitas yang lebih baik, dibandingkan dengan cara pengolahan tradisional. Alat pengering kakao skala rakyat ini mampu menghasilkan biji kakao dengan kualitas yang lebih baik dalam waktu 60 jam pengeringan dan bila dikombinasikan dengan penjemuran disiang hari, maka alat ini dapat dioperasikan selama 24 jam dengan konsumsi minyak tanah 2,5 liter dan dapat dipergunakan setiap waktu dan cuaca.

#### **NGGOBE, M.**

[Potential of intregated cocoa - goat farming system through waste and cover crop utilization for feeds]. Potensi integrasi kakao dengan ternak kambing melalui pemanfaatan limbah dan pohon pelindung sebagai pakan/Nggobe, M.; Tiro, B.M.W.; Beding, P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat

Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 536-542 6 tables; 17 ref.

THEOBROMA CACAO; GOATS; INTEGRATION; FEEDS; AGRICULTURAL WASTES; WEIGHT GAIN.

Luas perkebunan kakao di Papua sekitar 28.490 ha tersebar di beberapa kabupaten. Produktivitasnya tergolong rendah dibandingkan secara nasional. Produktivitas tertinggi terdapat di Jayapura sehingga daerah ini berpotensi melakukan integrasi antara kambing dan tanaman kakao. Kambing merupakan salah satu ternak yang berpotensi dikembangkan guna mengisi kebutuhan daging yang semakin meningkat di Provinsi Papua. Sumber pakan yang tersedia dan belum dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing antara lain kulit buah kakao, daun kakao dan daun pohon pelindung (*Gliricidia*). Salah satu model yang perlu dikembangkan adalah melalui integrasi antara tanaman kakao dan ternak kambing. Integrasi tersebut karena didukung oleh adanya sumber pakan yang tersedia baik kulit buah kakao, daun kakao dan daun pohon pelindung yang umumnya ditanam adalah gamal. Dari perhitungan luas kebun 1 ha dapat menampung 2 ekor kambing dewasa atau 4-5 ekor kambing muda. Pemberian daun *gliridia* dan daun kakao ternyata dapat meningkatkan tingkat reproduksi. Dengan demikian disamping dapat meningkatkan produktivitas kakao karena adanya pemangkasan juga dapat menambah pendapatan petani dari ternak kambing dan sumber pupuk

#### **PRAWOTO, A.A.**

Agronomical and anatomical study of resulted early cocoa (*Theobroma cacao* L.) grafting. Kajian agronomis dan anatomis hasil sambung dini tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Qomariyah, N.; Rahayu, S.; Kusmanadhi, B. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(1) p. 12-30 8 ill., 7 tables; 31 ref.

THEOBROMA CACAO; GRAFTING; CLONES; AGRONOMIC CHARACTERS; PLANT ANATOMY; GRAFT COMPATIBILITY.

Perbanyak bibit kakao secara okulasi dan sambung pucuk lazimnya dilakukan pada bibit umur 4-5 bulan sehingga perlu waktu 9-12 bulan untuk dapat dipindah ke kebun. Upaya memperpendek usia di pembibitan dengan tanpa mengurangi kualitas bibit, dapat ditempuh melalui klonalisasi lebih awal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh klon, aplikasi pupuk daun dan pengikatan bahan entres terhadap keberhasilan sambung kakao pada bibit umur satu bulan. Penelitian dilaksanakan di KP. Kaliwining, 45 m dpl, tipe iklim D (Schmidt Ferguson) dengan rancangan acak kelompok faktorial. Perlakuan percobaan pertama faktorial 4 x 3 dan percobaan kedua faktorial 3 x 3 x 2 tiga ulangan. Faktor pertama percobaan pertama adalah klon, yaitu TSH 858, ICS 13. ICS 00. dan DR 2. Faktor kedua adalah pengikatan bahan entres sebelum digunakan yaitu tanpa diikat, diikat 2 minggu, diikat 4 minggu. Faktor pertama percobaan kedua adalah klon, yaitu KW 162, KW 163, dan KW

165. Faktor kedua adalah pengikatan calon entres sebelum digunakan, yaitu tanpa diikat; diikat kawat 2 minggu; diikat kawat 4 minggu. Faktor ketiga adalah pemupukan calon entres yaitu tanpa pupuk daun; dan dengan pupuk daun. Bibit batang bawah berupa semai ICS 60 umur 30 hari, dan metode penyambungan adalah sambung pucuk di atas kotiledon. Variabel pengamatan meliputi persentase sambungan jadi, panjang tunas, diameter tunas, bohot basah dan bobot kering tunas, kandungan total C dan N bahan entres. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengikatan bahan entres tidak efektif untuk meningkatkan cadangan nutrisi sebab bahan entres secara periodik bertunas. Dampaknya bahwa pengaruhnya terhadap jumlah sambungan jadi serta pertumbuhan tunas baru tidak nyata. Sampai umur satu bulan, jumlah sambungan jadi berkisar 90-100%, selanjutnya turun tajam sampai sekitar 30-60% tergantung pada klon yang digunakan. Jumlah sambungan jadi tertinggi dari percobaan pertama adalah DR 2 yaitu 62% dan dari percobaan kedua klon KW 162 dengan aplikasi pupuk daun yakni 39%. Kematian bibit sambungan dimulai dari daun dan hasil isolasi menunjukkan terserang penyakit *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora palmivora* serta *Colletotrichum gloeosporioides*. Dari kajian anatomi pertautan menunjukkan sambungan yang mati ditandai dengan pertautan yang lemah, tersusun oleh sel-sel meristem dan menimbulkan rongga ketika disayat, sementara pertautan yang sehat ditandai dengan akumulasi senyawa lignin dan tidak pecah ketika dipotong. Disimpulkan bahwa tempat pembibitan yang terpisah dari pertanaman tua, media yang steril penyakit tular tanah, entres yang sehat, pengikatan sambungan yang erat serta pencegahan dari serangan penyakit merupakan kunci yang penting untuk keberhasilan sambung dini kakao.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Response of selected clones of cocoa seedlings in the nursery against high soil water content. Respons semai beberapa klon kakao di pembibitan terhadap kadar lengas tanah tinggi/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Zainunnuroni, M.; Slameto. *Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao*. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(2) p. 90-105 7 ill., 4 tables; 25 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; SEEDLINGS; SELECTION RESPONSES; WATERLOGGING; WATER TOLERANCE; PLANT RESPONSE; SOIL MOISTURE CONTENT.

Harga biji kakao yang tinggi sejak tahun 2001 dan masih bertahan sampai tahun 2005, menyebabkan minat pekebun untuk menanam kakao serta memperluas areal pertanaman secara signifikan meningkat pesat. Sebagai konsekuensi yang dapat terjadi adalah lahan yang diusahakan mengarah ke marginal, misalnya lahan dengan air tanah dangkal atau kadar lengas yang terus menerus tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mencari bahan tanam kakao yang toleran dengan kondisi lahan tersebut. Penelitian pot dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial 10 x 4, ulangan tiga kali. Faktor pertama berupa benih propelegitim 10 klon kakao, yakni KW 165, KW 162, DR 2, DRC 16, GC 7, ICS 13, ICS 60, KW 163, Sca 12 dan TSH 858. Faktor kedua merupakan empat taraf kadar lengas media, yakni 100% (kapasitas lapang = kontrol), 125%,

150% dan 175%. Pengaturan siraman dilakukan secara gravimetri dan sebulan sekali jumlah air siraman dikoreksi dengan bobot basah bibit. Penelitian diakhiri setelah bibit berumur 5 bulan. Hasilnya menunjukkan bahwa perkembangan diameter batang, bobot kering akar serta jumlah daun kakao masih normal sampai kadar lengas media terus menerus 25% di atas kapasitas lapang. Pada kondisi tersebut bobot kering bibit turun sekitar 13% dibanding kontrol, sementara pada lengas tanah 75% di atas kontrol, bobot kering bibit turun sekitar 34%. Berdasarkan pada bobot kering bibit serta bobot kering akar, dengan metode uji gerombol (kluster) terdapat tiga semaian yang cukup toleran kadar lengas tinggi, yakni DRC 16, GC 7 dan ICS 60. Sementara itu ada satu kelompok semaian yang rentan lengas tinggi yaitu KW 165, KW 163 dan DR2. Diameter batang serta kadar klorofil merupakan indikator yang baik untuk seleksi kakao tahan kadar lengas tanah tinggi, korelasinya dengan bobot kering bibit adalah positif dan amat erat.

#### **PRIYANTO, D.**

[Potential of cocoa husks byproducts as feed source for goat in Lampung Province] Potensi limbah kulit kakao sebagai peluang integrasi dengan usaha ternak kambing di Propinsi Lampung/Priyanto, D. (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor) Prosiding seminar nasional inovatif pascapanen untuk pengembangan industri berbasis pertanian. Buku 1: proses dan pengolahan hasil. Bogor, 7-8 Sep 2005/Munarro, J.; Prabawati, S.; Abubakar; Setyadjit; Risfaheri; Kusnandar, F.; Suaib, F. (eds.) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor: BB Litbang Pascapanen, 2005 p. 444-453 2 ill., 4 tables; 10 ref. Call.Number: 631.57:631.152/SEM/p bk1

#### **THEOBROMA CACAO; BYPRODUCTS; FEEDS; INTEGRATION; GOATS; SUMATRA.**

Usaha perkebunan kakao rakyat di Propinsi Lampung berkembang sangat pesat yakni mencapai 20.115 ha, dengan total produksi mencapai 11.979 ton. Limbah perkebunan berupa kulit kakao masih belum banyak dimanfaatkan dan bahkan dilaporkan berpotensi sebagai media perkembangan hama penggerek buah kakao/PBK (*Conopomorpha cramerella*). Peluang pemanfaatan limbah tersebut sangat cocok digunakan sebagai bahan pakan ternak kambing melalui konsep pengembangan terintegrasi (kakao-kambing). Penelitian pola integrasi dilakukan di Gedong Tataan (Lampung Selatan) dan Bandar Sribawono (Lampung Timur) melalui survei terhadap 20 peternak kambing dilahan perkebunan kakao rakyat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kulit kakao telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing dan dinyatakan mampu menghemat tenaga kerja mengambil rumput dilaporkan (89,8%) peternak, dan ternak sangat menyukai (78,91%). Peternak telah menggunakan limbah kulit kakao selama 3,32 tahun yang bersumber 41% dari kebun sendiri dan 59% berasal dari kebun sendiri dan kebun petani lain. Jumlah pemberian adalah 2,15 kg/ekor/hari, yang umumnya dikombinasikan dengan rumput lapang, legum serta limbah pertanian (sumber pakan lokal). Produksi kakao yang mencapai puncak pada bulan Mei dan Juni, cenderung memacu ketersediaan limbah yang berlimpah. Diperlukan pengolahan pasca panen kulit kakao yang diharapkan mampu mendukung ketersediaan pakan sepanjang tahun. Berdasarkan analisis bahwa 1 ha kebun kakao mampu mendukung pakan ternak kambing 4,2

ekor (sepanjang tahun) maka usaha perkebunan kakao di Propinsi Lampung tersebut mampu menyumbangkan daya dukung (Carrying capacity) mencapai 6.288 ekor ternak kambing.

**RAHARDJO, P.**

Effect of storage period on the viability of bare root cocoa seedlings.. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya tumbuh bibit kakao cabutan./Rahardjo, P. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(2) p. 106-112 2 ill., 1 table; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; SEED; BARE ROOT PLANTING; SEED LONGEVITY; VIABILITY; STORAGE.

Penelitian penyimpanan bibit kakao secara cabutan dilakukan sebagai upaya mendapatkan teknologi alternatif untuk pengiriman bibit kakao yang lebih murah dibandingkan pengiriman bibit bermedia dalam polibag. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan lama penyimpanan bibit kakao cabutan 2, 3 dan 4 hari. Setiap perlakuan diulang 4 kali dan masing-masing ulangan terdiri atas 25 bibit. Hasilnya menunjukkan bahwa penyimpanan bibit kakao secara cabutan selama 2, 3 dan 4 hari menunjukkan penurunan bobot bibit kakao berkisar 1-2 g, dan kerontokan daun berkisar 2-4 lembar dan persentase tumbuh bibit kakao berturut-turut sebesar 90, 97,5 dan 75%.

**ROSARI, B.D.**

[Management of cocoa production in Ende Regency, East Nusa Tenggara]. Manajemen produksi tanaman kakao di Kabupaten Ende Propinsi Nusa Tenggara Timur/Rosari, B.D.; Gunarto, I.; Utina, U.; Taher, M. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur, Kupang). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 108-115 3 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; TECHNOLOGY; PRUNING; FERTILIZER APPLICATION; NUSA TENGGARA.

Kegiatan manajemen produksi tanaman kakao di desa-desa miskin Kabupaten Ende merupakan kegiatan gelar teknologi dalam kegiatan PFI3P (*Poor Farmer's Income Improvement Through Innovation Project*). Manajemen produksi kakao yang dimaksud adalah penerapan teknologi pemangkasan, pemupukan, pengendalian hama/penyakit dan perangsangan bunga. Kegiatan dilakukan di Kelompok Tani Ora Et Labora, Desa Bokasape Timur, Kecamatan Wolowaru, Kelompok Tani Ate Fonga Desa Wolosoko, Kecamatan Wolowaru, dan Kelompok Tani Lia Lako Desa Hobatuwa, Kecamatan Lio Timur. Jumlah pohon yang dipangkas pada ketiga desa adalah 8350 pohon dengan rincian 2950 pohon di

desa Hobatuwa, 2500 pohon di Desa Wolosoko dan 2900 pohon di Desa Bokasape Timur. Jumlah tanaman yang dipupuk 8534 pohon dengan rincian 3099 pohon di Desa Hobatuwa, 2910 pohon di Desa Wolosoko, dan 2525 pohon di Desa Bokasape Timur. Pengendalian hama/penyakit dengan rincian pengendalian 5374 pohon menggunakan sarang semut, 2085 pohon sistim kondomisasi buah, 150 unit perangkap serangga menggunakan petrogenol, dan 399 pohon disemprot baycarp. Perangsangan bunga dilakukan sebanyak 1996 dengan rincian 466 pohon di desa Hobatuwa, 250 pohon di desa Wolosoko, dan 1280 pohon di desa Bokasape Timur. Dampak dari adanya kegiatan adalah banyak bermunculan bunga dan berkembang menjadi pentil dan buah. Data rerata buah setiap pohon di Desa Wolosoko sebanyak 66 buah yang baik dan 10 buah rusak, di Desa Bokasape Timur sebanyak 47 buah yang baik dan 12 buah yang rusak. Pengamatan terhadap hama/penyakit menunjukkan penurunan tingkat serangan. Pengamatan pada unit perangkap serangga memberikan hasil positif. Data pada desa Bokasape Timur menunjukkan bahwa dalam jangka waktu seminggu setelah pemasangan perangkap serangga jumlah hama yang terperangkap sangat banyak (> 1000 ekor). Dampak lanjutnya adalah tidak terdapat buah-buah yang rusak akibat gigitan serangga. Semut hitam juga cukup banyak yang membantu memberantas hama pada buah kakao

#### **RUCHJANINGSIH, K.**

[Variability of theobroma cacao characteristics on farmer plantations in Polmas Regency, West Sulawesi]. Variabilitas sifat beberapa tanaman kakao di kebun petani Kabupaten Polmas Sulawesi Barat/Ruchjaningsih, K.; Sjafaruddin, M.; Kanro, M.Z.; Rahmatia, J. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun 2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 130-138 6 tables; 5 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; CLONES; PLANT ANATOMY; PESTS OF PLANTS; SULAWESI.**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui variabilitas sifat beberapa tanaman kakao di kebun petani. Penelitian dilaksanakan di desa Kurma, Kabupaten Polmas dari bulan Juli sampai Desember 2004. Penelitian diuji menggunakan chi-kuadrat dengan perlakuan beberapa tanaman kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot buah, jumlah biji/buah, jumlah biji sehat dan bobot 1 biji memperlihatkan tingkat keragaman yang berbeda antar tanaman, sedangkan panjang buah, diameter buah, tebal kulit, tebal skelerotik, dan jumlah biji sakit terdapat ragam yang sama. Klon kakao S3 mempunyai variasi sifat terbaik pada bobot buah, jumlah biji sehat, dan bobot 1 biji dengan masing-masing tercatat:  $638.33 \pm 353.85$  gr;  $46.67 \pm 2.89$ ; dan  $1.41 \pm 356$  gr. Ditemukan kakao yang toleran dan tahan terhadap serangan PBK, busuk buah, dan hama tikus. Kakao yang toleran masing-masing adalah R5, J3, B1 dan B3,S1,S3,R3,R3,R5,A4,A5,M1 dan M2; dan S4, S5, R2, R3, R4,R5, A1, A2, A3, A4, A5,

J1,J3,J4, J5, M2, M5, B1, B2, B4 dan B5, kakao yang tahan masing-masing adalah S3, S4, S5, R1, A4,J4, M5 dan B4, R1, J2, M3, B2 dan S3, M1 dan M4

#### **SAHARA, D.**

Farmers characteristics on income analysis of cocoa farm in Southeast Sulawesi. Karakteristik petani dan analisis pendapatan usahatani kakao di Sulawesi Tenggara/Sahara, D.; Baharuddin (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). Jurnal Stigma. ISSN 0853-3776 2005 v. 13(1) p. 126-129 5 tables; 7 ref.

THEOBROMA CACAO; FARMING SYSTEMS; FARM INCOME; PRODUCTION; COST BENEFIT ANALYSIS; SULAWESI.

Cocoa is mainstay commodity of plantation subsector in Southeast Sulawesi, an as a source of main income for farmer. In 2001 total areas 116,801.34 ha with productivity 1,091.51 kg/ha and number of farmer family was 87,800. The research conducted in Tirawuta Subdistrict, Kolaka District from May to June 2002. Number of sample was 30 farmers by survey method. The aim was to examine farmer characteristics, cocoa farming system share to farmers' income, and its feasible. The result showed that cocoa farming system still using traditional culture managed by family. Average of land ownership 1.16 ha/farmer could contribute 31.50% to total of income of farmers, and B/C ratio 2.01, which indicated that cocoa farming system was feasible to implement.

#### **SUHARYANTO.**

Multiple cropping profile of coconut in Tabanan. Profil usahatani tumpangsari kelapa di Kabupaten Tabanan/Suharyanto; Rubiyo (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar). Jurnal Stigma : An Agricultural Science Journal. ISSN 0853-3776 2005 v. 13(4) p. 644-651 1 ill., 8 tables; 14 ref.

COCOS NUCIFERA; THEOBROMA CACAO; SYZIGIUM AROMATICUM; MULTIPLE CROPPING; FARMING SYSTEMS; FARM INCOME; BALI.

This research was conducted from July to August 2002 in Gadungan Village, Selemadeg Subdistrict, Tabanan Regency, Bali. The aim of this research was to know the multiple cropping profiles based on coconut and factors that influence to income multiple cropping patterns. Using of cross sectional data of 90 farmers consisted of 30 sample farmers of three multiple cropping pattern are coconut + cocoa, coconut + clove, and coconut + cacao + clove. Regression analysis with OLS (Ordinary Least Square) method was used to test the effect of land used, cost production, age of farmer and farm experience. The result showed that income multiple cropping pattern of coconut + cacao + clove more higher than coconut + cacao and coconut + clove, there are Rp 13,981,294.00 ; Rp 10,364,005.77 and Rp 9,228,071.98 per hectare. It's mean that land used positive effect to income multiple cropping plantation but

cost production negative influenced to income farming. As while age of farmer and farm experience is not significantly influence to income multiple cropping of plantation.

#### **SUHENDI, D.**

Yielding and its adaptability of several promising bulk cocoa clones. Daya hasil dan daya adaptasi beberapa klon harapan kakao lindak/Suhendi, D.; Mawardi, S.; Winarno, H. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(1) p. 1-11 5 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; CLONES; ADAPTATION; YIELD COMPONENTS; GENETIC STABILITY; SELECTION CRITERIA.

Salah satu kriteria utama untuk menentukan kelayakan anjuran terhadap suatu klon adalah harkat daya hasil dan daya adaptasinya. Percobaan untuk menilai daya hasil dan daya adaptasi beberapa klon harapan kakao lindak telah dilakukan pada tahun 1996-2003 di tiga lokasi yang memiliki karakteristik tinggi tempat dan iklim berbeda, yaitu di Kebun Jatirono (450 m dpl, tipe iklim B), Kebun Kalisepanjang (275 m dpl, tipe iklim C) dan Kebun Kalitelepak (145 m dpl, tipe iklim B). Rancangan yang digunakan di setiap lokasi percobaan adalah acak kelompok (RAK) dengan 14 klon harapan dan empat ulangan. Sebagai pembanding digunakan klon kakao lindak anjuran ICS 60 dan GC 7. Klon harapan yang digunakan berasal dari hasil seleksi pohon induk dengan kriteria utama produksi tinggi. Pengamatan dilakukan terhadap hasil, komponen hasil dan sifat biji. Penentuan daya adaptasi masing-masing klon didasarkan pada penampilan hasil dan stabilitas hasil. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis gabungan, dan uji stabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hasil klon KW 30 dan KW 48 lebih tinggi (2,3 ton/ha) dibandingkan dengan klon pembanding (1,7 ton/ha), stabil, dan beradaptasi baik pada semua kondisi lingkungan pengujian. Selain itu, kedua klon menunjukkan komponen hasil yang baik, dan kadar lemak tinggi (55%). Kedua klon tersebut berpotensi untuk direkomendasikan sebagai bahan tanam komersial.

#### **SUSILO, A.W.**

Selection and estimation the genetic parameters of rootstock characteristics on cocoa seedling of half-sibs families. Seleksi dan pendugaan parameter genetik beberapa sifat batang bawah kakao (*Theobroma cacao* L.) pada semaian famili saudara tiri/Susilo, A.W. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Sulastri, D.; Djatiwaloejo, S. *Pelita Perkebunan : Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao*. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(3) p. 147-158 3 tables; 13 ref.

THEOBROMA CACAO; SEEDLINGS; SELECTION; GENETIC PARAMETERS; ROOTSTOCKS; AGRONOMIC CHARACTERS.

Dalam perbanyakan kakao secara klonal diperlukan batang bawah unggul. Famili saudara tiri (half-sibs) dapat digunakan sebagai alternatif sumber genetik untuk seleksi batang bawah

unggul. Penelitian ini bertujuan melakukan seleksi dan pendugaan parameter genetik sifat batang bawah kakao pada semaian famili saudara tiri asal klon DR 1, DR 2, ICS 60, DRC 15, BLC 4, DRC 16, KEE 2, ICS 13, KW 162, KW 163, PA 300, RCC 70, TSH 858, Sca 6 dan Sca 12. Penelitian dilakukan di KP Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Pendugaan parameter genetik berdasarkan nilai duga komponen ragam dan peragam sifat jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, volume akar, panjang akar lateral dan panjang akar tunggang yang diukur selama fase pertumbuhan bibit hingga umur 90 hari di kebun. Berdasarkan nilai duga parameter genetik hampir semua sifat batang bawah yang diukur memiliki nilai duga daya waris arti sempit tergolong tinggi ( $h^2 > 0,5$ ). Sifat tinggi tanaman, luas daun, volume akar, panjang akar lateral dan panjang akar tunggang memiliki variabilitas genetik tergolong luas ( $d^2A > 2SEd^2A$ ). Sifat panjang akar tunggang dan panjang akar lateral yang bervariasi genetik luas dan berdaya waris tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Keragaan sifat panjang akar lateral dapat diduga berdasarkan sifat diameter batang ( $r = 0,5$ ) dan luas daun ( $r = 0,23$ ), sedangkan sifat panjang akar primer diduga berdasarkan sifat tinggi tanaman ( $r = 0,81$ ) dan luas daun ( $r = 0,72$ ). Seleksi positif berdasarkan kriteria panjang akar tunggang dan seleksi negatif berdasarkan kriteria panjang akar lateral mendapatkan famili asal klon KEE 2 dan Sca 12 yang memiliki panjang akar primer tergolong tinggi dan panjang akar lateral tergolong rendah sehingga diunggulkan dalam hal potensi kemampuan penyerapan air tanah dan vigor tumbuh yang rendah.

#### **SUTISNA, E.**

Social transfer at cocoa peasant society: social structure study in Lembah Subur County, Regency of Kolaka, Southeast Sulawesi. Pertukaran sosial pada masyarakat petani kakao: kajian struktur sosial di Desa Lembah Subur Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara/Sutisna, E.; Ruku, S. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). *Jurnal Stigma: An Agricultural Science Journal*. ISSN 0853-3776 2005 v. 13(4) p. 659-666 7 ref.

#### **THEOBROMA CACAO; SOCIAL STRUCTURE; FARMERS; PEASANT WORKERS; SULAWESI.**

Social transfer is one of important aspect in social life, and represents in farmer socialization. There is social status in society stratification system which had interaction pattern among the society members, and will formed social structure integratively. The aim was to identify social interaction which directed by social transfer among cocoa peasant. The research was conducted on April to July 2004 at Lembah Subur Village, Kolaka Regency by using of case study method. The result indicate that cocoa peasant society had overlapped social stratify; the pursuants were dominate on cocoa farms, capital and labour, status and social role among cocoa peasant community determined by some elements such as a substratum consisted of flake and farm yeoman. Social transfer interact between usher yeoman and farm owner whose playing role as a merchantman and farm yeoman while interaction usher peasant with independent merchantman occured in economic relation. There is an exploitation interaction between usher owner of cocoa farm and merchantman to the yeoman, But in this context, the yeoman opinion was not on beibg exploitation, furthermore they were being on assisted to

getting the job and gaining the working capital for farm business. On social relationship network, there was a right transfer for cocoa farm management from the owner to the farm yeomen which as a determinant pattern of integration of cocoa community with limited social transfer and less integrative character. To develop cocoa society, it needed to consider social transfer as one of social variable. Social relationship network among cocoa farm tenants was a comprehensive factor for policy maker to enable social group and organization of UPKP (Development of Rural Credit Unit).

#### **WAAS, E.D.**

[Evaluation of land suitability for smallholder *Theobroma cacao* plantation in Wokom Islands, Aru Regency]. Evaluasi kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan kakao rakyat di Pulau Wokom, Kabupaten Aru/Waas, E.D.; Susanto, A.N. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Ambon). Prosiding seminar nasional inovasi teknologi pertanian berwawasan agribisnis mendukung pembangunan pertanian wilayah kepulauan. Ambon, 22-23 Nov 2005/Hasanuddin, A.; Tupamahu, A.; Alfons, J.B.; Pattinama, M.J.; Sirappa, M.P.; Bustaman, S.; Titahena, M. (eds.) Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor: PSE-KP, 2005 p. 224-229 1 ill., 3 tables; 6 ref.

THEOBROMA CACAO; LAND SUITABILITY; LAND EVALUATION;  
CARTOGRAPHY; ISLANDS; MALUKU.

Penelitian yang bertujuan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan untuk pengembangan perkebunan kakao telah dilakukan di Pulau Wokam, Kabupaten Aru pada tahun 2003. Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan secara kualitatif dengan mencocokkan kualitas lahan yang ditemukan berdasarkan metode survai dengan persyaratan tumbuh kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total luas lahan Pulau Wokam sebesar 139.000 ha. terbagi kedalam kelas cukup sesuai (S2) seluas 30.400 ha (11,87%), kelas sesuai marginal (S3) seluas 37.200 ha (22,77%), dan tidak sesuai (N) seluas 71.400 ha (51,37%). Lahan dengan kelas S2 ini terbagi dalam dua sub-kelas yaitu S2-nr dan S2-nr/rc dengan luas berturut-turut 200.000 ha dan 10.400 ha. Lahan dengan dengan kelas S3 terbagi ke dalam tiga sub-kelas yaitu S3-oa/rc, S3-eh dan S3-rc dengan luasan berturut-turut 1.000 ha. 15.100 ha dan 21.100 ha. Faktor pembatas pertumbuhan yang umum ditemukan adalah retensi hara media perakaran dan ketersediaan oksigen.

#### **WAMAER, D.**

[Smallholder cocoa plantation and its contribution on farmers income in Papua Province]. Perkebunan kakao rakyat dan kontribusinya terhadap pendapatan petani kakao di propinsi Papua/Wamaer, D.; Atekan; Beding, P. (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian hortikultura dan perkebunan dalam sistem usahatani lahan kering. Sikka, Nusa Tenggara Timur, 14-15 Jun

2005/Syafaat, N.; Nulik, J.; Ahyar; Basuki, T.; Ngongo, Y. (eds.) Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor: PSE, 2005 p. 116-122 5 tables; 8 ref.

THEOBROMA CACAO; SMALL FARMS; FARM INCOME; MARKETING; IRIAN JAYA.

Perkebunan kakao rakyat telah berhasil menunjukkan ketahanannya terhadap terjadinya krisis moneter di Indonesia. Hal ini mendorong upaya terus menerus dari pemerintah untuk mengembangkan perkebunan rakyat di berbagai daerah. Perkebunan kakao rakyat di Papua telah dikembangkan sejak tahun 1954 dan mengalami pertumbuhan cukup pesat sejak krisis moneter (1997). Sampai tahun 2001 seluas 27.156 ha ada harapan bahwa pengembangan komoditas kakao dapat mendorong peningkatan ekonomi, karena selain memberi tambahan pendapatan kepada petani juga memberikan tambahan devisa bagi negara. Untuk mencapai harapan itu, maka perlu banyak upaya untuk meningkatkan produksi kakao. Selama tahun 1996/1997 hasil kakao yang telah diekspor menghasilkan US\$ 1,67 juta, nilai ini menunjukkan peningkatan sebesar 52,03 % dibanding tahun 1995/1996. Ada banyak kendala dalam pengembangan kakao untuk meningkatkan jumlah produksi dan mutu hasil, seperti (1) serangan hama (penggerek buah kakao (PBK)), (2) teknik pasca panen yang tidak melalui proses fermentasi, (3) tanaman kakao yang sekarang berproduksi umurnya lebih dari 10 tahun, (4) varietas yang dikembangkan tidak jelas asal usulnya. Kendala ini dapat diatasi dengan adanya perubahan teknologi

#### **WIDYOTOMO, S.**

[Development of equipment and machinery engineering for middle scale cocoa product processing]. Kemajuan perekayasa alat dan mesin pengolahan produk hilir kakao skala menengah/Widyotomo, S.; Mulato, S. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Prosiding seminar nasional mekanisasi pertanian. Bogor, 5 Aug 2004/Hendriadi, A.; Sardjono; Widodo, T.W.; Nugroho, P.; Sriyanto, C. (eds) Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong, Tangerang. Serpong, Tangerang: Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, 2005 p. 51-60 8 ill., 6 ref.

COCOA BEANS; POSTHARVEST EQUIPMENT; PROCESSING; PASTA; PLANT FATS; POWDERS; PROCESSED PLANT PRODUCTS.

Pada era agroindustri sekarang ini, petani tidak lagi dilihat sebagai individu dengan kemampuan bidang produksi yang terbatas. Mereka perlu diarahkan untuk berusaha tani secara kelompok dan mengikuti kaidah pengelolaan kebun yang berorientasi pada bisnis, antara lain melalui introduksi teknologi pengolahan yang efisien, dan mampu menghasilkan produk yang kompetitif. Meningkatnya harga biji kakao pada saat ini merupakan momentum yang tepat untuk memperkenalkan teknologi pengolahan skala menengah yang bersifat kolektif kepada para petani. Salah satu produk antara kakao yang sudah dikembangkan dan mempunyai potensi pasar yang besar adalah pasta, lemak, dan bubuk coklat. Produk-produk antara tersebut merupakan bahan baku yang penting untuk industri makanan dan minuman

cokelat yang semakin berkembang di Indonesia dan semakin diminati oleh masyarakat dari berbagai lapisan. Dalam beberapa tahun terakhir ini, strategi penelitian pascapanen, khususnya rekayasa alat dan mesin pengolahan kakao, diarahkan untuk menyiapkan sarana pengolahan produk sekunder dengan menggunakan pendekatan konsep teknologi tepat guna pada kapasitas pengolahan yang ekonomis. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia telah merancang bangun dan menguji coba rangkaian alat dan mesin pengolahan produk sekunder kakao yang terdiri dari mesin sangrai [roaster), mesin pemisah kulit [desheller), alat kempa lemak, mesin pemasta cokelat dengan kapasitas produksi 50 kg/hari. Hasil analisis mutu produk akhir menunjukkan bahwa produk olahan berupa pasta, lemak dan bubuk cokelat memiliki mutu dan citarasa yang baik.

### **WIDYOTOMO, S.**

Performance of rotary cutter type breaking machine for breaking and deshelling cocoa roasted beans. Kinerja mesin pemecah biji dan pemisah kulit kakao pascasangrai tipe pisau putar/Widyotomo, S.; Mulato, S.; Suharyanto, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). *Pelita Perkebunan: Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao*. ISSN 0215-0212 2005 v. 21(3) p. 184-199 7 ill., 3 tables; 6 ref.

### **COCOA BEANS; POSTHARVEST EQUIPMENT; SEPARATORS; EQUIPMENT PERFORMANCE; EQUIPMENT CHARACTERISTICS.**

Konversi biji kakao menjadi produk makanan dan minuman cokelat merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai tambah biji kakao dan menekan tingkat ketergantungan domestik terhadap harga biji kakao di pasaran dunia. Salah satu tahapan proses produksi makanan dan minuman cokelat yang sangat penting adalah pemecahan biji dan pemisahan kulit kakao pascasangrai. Kendala pengembangan industri makanan dan minuman cokelat skala kecil dan menengah di antaranya adalah tidak tersedianya peralatan dan mesin yang cocok dan terjangkau oleh pengusaha kecil, baik secara teknologi maupun harga. Untuk itu, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia telah merancang dan menguji coba sebuah mesin pemecah biji dan pemisah kulit kakao pascasangrai tipe pisau rotari. Unit pemecah diputar oleh sebuah motor listrik berdaya 1/2 HP, single phase, 110/200 V dan memiliki putaran poros 1440 rpm. Sistem penerusan daya dari tenaga penggerak ke unit pemecah menggunakan pulley dan sabuk karet V tunggal (single V belt). Unit pemecah dilengkapi dengan kipas jenis sentrifugal dengan spesifikasi teknis laju aliran udara 8,5 meter kubik/menit, tekanan 780 Pa, daya 370 W dan tegangan 220 V yang digunakan untuk memisahkan fraksi kulit (shell) dan komponen nib kakao. Hasil uji coba menunjukkan bahwa kondisi operasional optimum mesin diperoleh pada kapasitas kerja 268 kg/jam, dengan kecepatan putar pisau rotari 500 rpm dan kecepatan aliran udara 2,8 m/detik. persentase hasil pemecahan biji yang diperoleh dari corong 1 dan corong 2 masing-masing adalah 94,5% dan 5,5%. Distribusi hasil pemisahan fraksi keping biji dan serpihan kulit terikut keping biji dari corong 1 adalah kadar keping biji 92% dan kadar kulit terikut keping biji 8%, sedangkan distribusi hasil pemisahan fraksi kulit dan keping biji terikut serpihan kulit dari corong 2 adalah kadar kulit 97% dan kadar keping biji terikut kulit 3 %. Daya yang dibutuhkan untuk

menggerakkan mesin tersebut pada kondisi operasional dengan kecepatan putar pisau rotari 500 rpm dan kecepatan aliran udara 2,8 m/detik sebesar 833 W.

2006

**BAON, J.B.**

Study on competition characteristics of a land cover crop *Arachis pintoi* to growth of cocoa. Kajian sifat kompetisi tanaman penutup tanah *Arachis pintoi* terhadap pertumbuhan tanaman kakao/Baon, J.B. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Anugrina, Y. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(3) p. 191-212 4 ill., 9 tables; 15 ref.

THEOBROMA CACAO; ARACHIS PINTOI; ALLELOPATHY; COVER PLANTS; PLANT COMPETITION; ADENANTHERA; MICROSPERMAE; LEUCAENA LEUCOCEPHALA; GROWTH.

Adanya tanaman penutup tanah potensial seperti *Arachis pintoi* pada pertanaman kakao diduga dapat meningkatkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Walau demikian keberadaan tanaman penutup tanah berpotensi meningkatkan persaingan dalam berbagai macam bentuk dengan tanaman utama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji bentuk persaingan yang timbul antara tanaman kakao dengan tanaman penutup tanah *A. pintoi*. Penelitian ini terdiri atas tiga percobaan. Percobaan pertama yang bertujuan untuk mengkaji kemungkinan adanya persaingan yang bersifat alelopati dengan menggunakan air penampung eksudat akar *A. pintoi* serta lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan segawe (*Adenantha microsperma*) sebagai pembanding untuk disiramkan ke tanaman kakao. Dalam percobaan kedua yang bertujuan untuk mengkaji adanya persaingan antara *A. pintoi* dengan tanaman kakao pada kondisi di lapangan, dengan kondisi (1). tanaman penutup tanah penuh menutupi bawah tajuk tanaman, (2). bawah tajuk bebas tanaman penutup tanah dengan diameter 40 cm dan (3). tidak ada tanaman penutup tanah sebagai kontrol. Percobaan ketiga yang bertujuan untuk mengkaji adanya persaingan antara *A. pintoi* dengan tanaman kakao dalam media terbatas (pot), dengan menggunakan empat, dua dan tanpa sulur *A. pintoi* per pot. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa *A. pintoi* tidak mengeluarkan senyawa yang bersifat alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). Populasi *A. pintoi* berpengaruh negatif terhadap bobot basah batang dan bobot kering akar tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di lapangan, bahkan pada media terbatas juga berpengaruh terhadap bobot kering daun dan batang serta luas daun.

**BAON, J.B.**

Intensity of ground cover crop *Arachis pintoi*, Rhizobium inoculation and phosphorus application and their effects on field growth and nutrient status of cocoa plants. Intensitas penutup tanah *Arachis pintoi* dan inokulasi rhizobium serta penambahan fosfor dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kakao dan status hara di lapangan/Baon, J.B.;

Pudjiono, H. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(2) p. 76-90 2 ill., 6 tables; 20 ref.

THEOBROMA CACAO; ARACHIS PINTOI; COVER PLANTS; GROWTH;  
RHIZOBIUM; INOCULATION; PHOSPHORUS; SOIL FERTILITY; CALOPOGONIUM.

*Arachis pintoii* berpontesi sebagai tanaman penutup tanah pada perkebunan kakao, namun informasi perihal pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao*) pada kondisi di lapangan sangat terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari kombinasi pengaruh tanaman penutup tanah *A. pintoii* inokulasi bakteri rhizobium dan pemupukan fosfor (P) terhadap pertumbuhan dan status nitrogen (N) tanaman kakao di lapangan. Penelitian menggunakan rancangan petak-petak terbagi (split-split plot) dengan perlakuan tiga aras tanaman penutup tanah (tanpa, *A. pintoii* dan *Calopogium caeruleum*), dua aras inokulasi rhizobium (tanpa dan diinokulasi) serta dua aras pupuk fosfor (tanpa dan dipupuk P). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi lapangan, adanya tanaman penutup tanah *A. pintoii* tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao, sebaliknya *C. caeruleum* sebagai tanaman penutup tanah cenderung lebih menghambat pertumbuhan tanaman kakao dibandingkan *A. pintoii*. Penambahan fosfor meningkatkan jumlah daun tanaman kakao. Produksi biomassa *A. pintoii* 40% lebih banyak dibandingkan *C. caeruleum*. Kadar N dan C organik tanah tidak dipengaruhi oleh tanaman penutup tanah, namun nilai tertinggi (0,235% N dan 1,63% C) diperoleh pada perlakuan kombinasi inokulasi dan pemupukan P atau sama sekali tanpa inokulasi maupun pupuk P. Pada kondisi tanpa rhizobium, kadar N tanah pada pertanaman kakao berpenutup tanah *A. pintoii* lebih rendah dari pada tanpa penutup tanah ataupun dengan *C. caeruleum*. Tanaman penutup tanah meningkatkan kadar N jaringan tanaman kakao bila tidak diinokulasi dengan rhizobium, sebaliknya bila dilakukan inokulasi rhizobium maka kandungan N jaringan menurun. Kadar P jaringan tanaman kakao tidak dipengaruhi oleh adanya tanaman penutup tanah *A. pintoii* ataupun rhizobium, kecuali bahwa kadar P jaringan tanaman kakao lebih tinggi 28% bila berpenutup tanah *C. caeruleum* dan diinokulasi rhizobium.

#### **ERWIYONO, R.**

Effectiveness of foliar application of potassium on flowering and fruiting of cocoa. Keefektifan pemupukan kalium lewat daun terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman kakao/Erwiyono, R. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember) ;Suchyo, A.A.; Suyono; Winarso, S. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(1) p. 13-24 4 ill., 6 tables; 14 ref.

POTASH FERTILIZERS; THEOBROMA CACAO; FOLIAR APPLICATION;  
FLOWERING; FRUITING.

Percobaan pemupukan kalium lewat daun telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember, untuk mempelajari pengaruhnya terhadap pembungaan dan pembuahan kakao. Percobaan disusun dengan

rancangan faktorial 2 faktor dengan rancangan lingkungan acak kelompok. Faktor pertama adalah pemupukan kalium lewat tanah dengan 2 taraf, yaitu tanpa pupuk dan dengan pupuk K dari sumber KCl. Faktor kedua adalah pemupukan kalium lewat daun dari dua sumber, yaitu KCl dan  $KNO_3$  dengan 3 taraf, yaitu tanpa pupuk (hanya disemprot air), pupuk kalium dari sumber KCl dan pupuk kalium dari sumber  $KNO_3$ . Percobaan diulang 4 kali. Variabel yang diamati meliputi jumlah bunga baru, pentil baru dan pentil jadi. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk lewat daun lebih efektif dan respons tanaman lebih cepat dalam meningkatkan pembentukan bunga baru, sebaliknya pemberian pupuk lewat tanah pengaruhnya lebih lambat. Pemupukan kalium lewat daun disertai pemupukan kalium lewat tanah lebih efektif dalam bentuk  $KNO_3$  daripada dalam bentuk KCl dalam meningkatkan pembentukan bunga baru. Meskipun pemupukan K lewat daun meningkatkan pembentukan bunga baru, namun tidak berpengaruh terhadap pembentukan pentil baru, sebaliknya dosis aplikasi kalium lewat tanah mampu meningkatkan pembentukan pentil baru secara nyata.

#### **HAU, D.K.**

[Assessment of goat-cocoa integration in Ende Regency]. Pengkajian integrasi ternak kambing dan tanaman perkebunan kakao rakyat di Kabupaten Ende/Hau, D.K.; Pohan, A.; Nulik, J. (Balai Pengkajian Pertanian Nusa Tenggara Timur, Kupang). Prosiding seminar nasional komunikasi hasil-hasil penelitian bidang tanaman pangan, perkebunan dan peternakan dalam sistem usahatani lahan kering. Kupang, 26-27 Jul 2006/Nugraha, U.S.; Nulik, J.; Mardianto, S.; Yusuf, Basuki, T.; Lidjang, I.K.; Ngongo, Y.; Budisantoso, E. (eds.) Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor: BBP2TP, 2006 p. 538-543 1 table; 3 ref. Call.Number: 633.1/.9:636/SEM/p

GOATS; THEOBROMA CACAO; AGROPASTORAL SYSTEMS; SMALL FARMS; INTEGRATION; FARMING SYSTEMS; WASTE UTILIZATION; FEEDS; FARMYARD MANURE; WEIGHT GAIN; FARM INCOME; NUSA TENGGARA.

Komoditas tanaman perkebunan secara nasional mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sumber devisa negara, menyediakan lapangan kerja bagi petani maupun sebagai sumber pendapatan. Potensi lahan perkebunan di Kabupaten Ende cukup besar dan sudah diusahakan seluas 31.862 ha dari total luasan 42.496 ha dengan komoditas dominan antara lain: kakao, jambu mente, kemiri, kopi, kelapa, pisang. Pemeliharaan tanaman perkebunan masih dilakukan secara tradisional dengan kepemilikan lahan 0.5-1 ha/KK dalam bentuk pertanaman campuran (bukan monokultur). Hasil base line survei yang dilakukan di desa Hobatuwa Kecamatan Lio Timur luas lahan tanaman kakao 631.6 ha di desa Nualise kecamatan Wolowaru 692.0 ha. Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pendapatan petani disini adalah dengan menerapkan pola pemeliharaan ternak kambing yang diintegrasikan dengan tanaman kakao yang merupakan salah satu komoditas perkebunan yang cukup dominan di Kabupaten Ende. Pengkajian dilakukan pada 10 KK petani koperator dikelompok di kelompok tani Lia Lako desa Hobatuwa dan 15KK di Kelompok Daudole Desa Nualise. Ternak kambing yang diintroduksi awal adalah kambing kacang umur produktif dengan tiap KK mendapat 1 ekor jantan dan 2 ekor betina. Hasil pengamatan

menunjukkan bahwa respon petani terhadap pola pemeliharaan ternak kambing dan tanaman perkebunan cukup tinggi yang dapat dilihat dari perkembangan ternak kambing yang mencapai 89%. Pemeliharaan ternak kambing dilakukan dalam kandang kelompok pada satu hamparan dengan petak-petak pemilikan individu. Dampak positif yang terjadi dengan kandang kelompok adalah proses belajar bersama dalam pengelolaan ternak dan persaingan positif dalam sistem budidaya yang ditunjukkan dengan hasil produktifitas yang lebih tinggi. Kotoran ternak kambing dapat terkumpul rata-rata tiap hari 48 kg kering yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk pada tanaman kakao dan tanaman sayur-sayuran dan dijual kedesa tetangga dengan harga Rp 500.000/ton. Hal ini dapat mengurangi penggunaan pupuk an-organik yang selain ketersediaannya dan harganya mahal sulit dijangkau oleh petani di pedesaan juga penggunaan yang terus menerus dapat menyebabkan terjadinya degradasi kualitas lahan, serta dapat memberikan tambahan pendapatan bagi kelompok tani. Rata-rata petani di Desa Hobatuwa memiliki 88 pohon tanaman kakao, dengan produksi/pohon 30-40 buah. Kulit kakao telah dimanfaatkan sebagai pakan suplemen (1% dari berat badan pada ternak kambing) dilokasi pengkajian memberikan rata-rata pertambahan bobot badan untuk ternak jantan 79 g/ekor/hari dan ternak betina 44 g/ekor/hari. Rata-rata berat lahir anak kambing jantan 2.10 kg dan anak kambing betina 2.05 kg. Pemeliharaan ternak kambing dengan tanaman kakao dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan untuk meningkatkan pendapatan petani.

#### **HERMAN.**

Analysis of factors influencing adoption of technology in cocoa pod borer pest control: a case study in West Sulawesi. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi pengendalian hama penggerek buah kakao: studi kasus di Sulawesi Barat/Herman (Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, Bogor); Hutagaol, M.P.; Sutjahjo, S.H.; Rauf, A.; Priyarsono, D.S. *Pelita Perkebunan*. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(3) p. 222-236 1 ill., 5 tables; 14 ref.

THEOBROMA CACAO; CONOPOMORPHA CRAMERELLA; PEST CONTROL; INNOVATION ADOPTION; TECHNOLOGY; SUSTAINABILITY; SULAWESI.

Hama penggerek buah kakao (PBK) merupakan hama yang sangat merugikan petani dan sulit dikendalikan, sehingga menjadi ancaman yang sangat serius bagi keberlanjutan perkebunan kakao. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan faktor-faktor kunci yang berpengaruh terhadap penerapan teknologi inovasi pengendalian hama PBK dengan menggunakan model regresi sebagai alat analisis. Penelitian dilakukan di Kabupaten Polewali Mamasa dan Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat pada bulan Februari hingga Maret 2006 dengan menggunakan metode survai. Petani yang diwawancarai berjumlah 80 orang yang dipilih secara acak purposive. Hasilnya menunjukkan bahwa serangan PBK di Sulawesi Barat menurunkan produktivitas rata-rata mencapai 50% dengan kisaran 10% hingga 90%. Besarnya penurunan produksi tersebut disebabkan oleh belum adanya kebersamaan petani dalam melakukan pengendalian hama PBK dan lambatnya proses adopsi teknologi pengendalian hama PBK. Faktor yang berpengaruh terhadap pengetahuan petani adalah keberadaan sekolah lapang (SL-PHT), tingkat pendapatan petani dan kesederhanaan

teknologi. Faktor yang berpengaruh terhadap sikap petani adalah pengetahuan petani, luas kebun kakao, keberadaan kelompok tani dan jumlah anggota keluarga. Faktor yang berpengaruh terhadap tindakan petani untuk mengadopsi teknologi PsPSP adalah sikap petani, tingkat pendapatan petani, luas kebun kakao yang dikuasai petani dan keberadaan pembina. Perlu keterlibatan pemerintah untuk mempercepat adopsi teknologi terutama mempersiapkan petugas penyuluh dan menyediakan fasilitas kredit berbunga rendah.

#### **MISNAWI.**

Effects of alkali concentration and conching temperature on flavour, hardness and colour of chocolate. Pengaruh konsentrasi alkali dan suhu koncing terhadap cita rasa, kekerasan dan warna permen cokelat/Misnawi; Wahyudi, T. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Selamat, J.; Putriani, N. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(2) p. 119-135 9 ill., 2 tables; 19 ref.

COCOA BEANS; CHOCOLATE; COLOUR; FLAVOUR; ALKALI METALS; PARTICLE SIZE; TEXTURE; TEMPERATURE; FIRMNESS; FOOD ADDITIVES.

Alkalisasi adalah penambahan sejumlah alkali ke dalam massa kakao untuk meningkatkan cita rasa dan daya tarik warna produk yang dihasilkan. Alkalisasi biasanya dilakukan pada keping biji kakao sebelum penyangraian menggunakan sodium atau kalium bikarbonat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alkalisasi yang dilakukan pada saat koncing terhadap cita rasa dan warna produk cokelat yang dihasilkan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan response surface methodology pada konsentrasi alkali 1-15 g/kg adonan dan suhu koncing 40-80°C. Parameter yang diamati meliputi sifat organoleptik, ukuran partikel, kekerasan dan warna cokelat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi alkali berpengaruh nyata terhadap aroma, kenampakan, penerimaan keseluruhan, ukuran partikel dan kekerasan cokelat; sedangkan suhu koncing berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa, kenampakan, penerimaan keseluruhan dan tekstur cokelat. Pengaruh interaktif antara konsentrasi alkali dan suhu koncing terjadi pada parameter aroma dan penerimaan keseluruhan. Konsentrasi alkali pada 8-15 g/kg dan suhu koncing 74-80°C dapat dipakai sebagai kondisi optimum untuk menghasilkan cokelat yang bermutu baik.

#### **PRAWOTO, A.A.**

Early yield and economical study of *Pogostemon cablin* as intercrop in young cocoa (*Theobroma cacao* L.). Produksi awal dan kajian ekonomis usahatani nilam aceh (*Pogostemon cablin* Benth.) sebagai tanaman sela kakao muda/Prawoto, A.A. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Sholeh N.P., M. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(3) p. 168-190 10 ill., 6 tables; 26 ref.

POGOSTEMON CABLIN; COMPANION CROPS; THEOBROMA CACAO; LEUCAENA LEUCOCEPHALA; ARECA CATECHU; INTERCROPPING; FARMING SYSTEMS; OILS; QUALITY; ECONOMIC ANALYSIS.

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu bahan baku minyak atsiri yang penting untuk industri farmasi dan kosmetika. Budi daya komoditas ini menghendaki ekosistem yang terbuka, tetapi sampai tingkat penanaman tertentu, tanaman nilam masih dapat diusahakan secara ekonomis. Penelitian untuk mengetahui usahatani nilam aceh sebagai tanaman sela kakao muda, telah dilaksanakan di KP Kaliwining (45 m dpl, tipe curah hujan D, jenis tanah glei humik rendah). Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terbagi (split plot) terdiri atas 2 faktor diulang 3 kali. Faktor pertama (petak utama) adalah macam penangung yakni tanpa penangung, penangung lamtoro (*Leucaena glauca*) dan penangung pinang (*Areca catechu*). Faktor kedua (anak petak) adalah paket pemupukan nilam yaitu (P0) tanpa pemupukan, (P1) 140 kg Urea, 35 kg SP-36, 70 kg KCl, (P2) 280 kg Urea, 70 kg SP-36, 140 kg KCl dan (P3) 560 kg Urea, 140 kg SP-36, 280 kg KCl; masing-masing per hektar/tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman nilam tanpa penangung menunjukkan pertumbuhan dan produksi awal lebih tinggi dibandingkan yang diusahakan di bawah penangung, sementara di antara perlakuan penangung, pertumbuhan dan produksi awal di bawah penangung lamtoro lebih tinggi dibandingkan di penangung pinang. Berdasarkan variabel bobot daun basah, bobot terna kering, serta produksi minyak nilam, hasil tertinggi diperoleh dari dosis paket pupuk P1, tetapi terhadap variabel pertumbuhan lainnya (tinggi, lilit batang, jumlah daun, luas daun dan kadar klorofil), hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan dosis paket pupuk P3. Terhadap variabel bobot kering terna, hasil tertinggi diperoleh dari interaksi perlakuan tanpa penangung dan dosis pupuk P1. Dengan kromatografi gas, waktu retensi patchouli alkohol adalah 15-18 menit dan perlakuan penangung lamtoro memberikan data tertinggi (25,15% monokultur; 28,73% lamtoro dan 25,12% pinang). Terhadap variabel kekentalan minyak, nilam monokultur menunjukkan nilai tertinggi (23,21 centipoise), disusul penangung pinang (11,60 centipoise) dan lamtoro (8,65 centipoise). Usahatani nilam sebagai tanaman sela kakao muda tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang kakao. Dengan penangung lamtoro usahatani tersebut masih menguntungkan dengan nilai B/C 1,0-1,35 tergantung pada dosis pemupukan, sedangkan yang diusahakan dengan penangung tanaman pinang, tidak menguntungkan (B/C 0,59-1,03). Sementara itu usahatani nilam monokultur (tanpa penangung) memberikan B/C 1,44-2,71 tergantung pada dosis pupuknya.

#### **SUBAEDAH.**

[Fermentation as an effort of improving cocoa bean quality]. Fermentasi sebagai salah satu upaya memperbaiki mutu biji kakao/Subaedah (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara, Kendari). Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian BPTP Sulawesi Tenggara. ISSN 1829-815X 2006 v. 3 p. 58-64 9 ref.

COCOA BEANS; FERMENTATION; DURATION; FERMENTATION EQUIPMENT; ORGANOLEPTIC PROPERTIES; QUALITY.

Biji kakao Indonesia saat ini mengalami penurunan mutu, hal ini meliputi tingginya kadar limbah yang diakibatkan oleh serangan hama penggerek buah kakao, sehingga biji kakao tidak berkembang dengan baik (berukuran kecil) dan menjadi lengket. Penurunan mutu selain diindikasikan dari meningkatnya kadar limbah juga dapat diidentifikasi melalui menurunnya hasil dari biji kakao itu sendiri. Perbaikan mutu merupakan upaya yang perlu mendapat perhatian serius, dan hendaknya menjadi tanggungjawab semua pelaku bisnis kakao mulai dari petani sampai eksportir. Upaya untuk mendorong agar petani melakukan fermentasi menghadapi kendala yang mendasar seperti tidak terpenuhinya skala usaha, tidak adanya insentif harga yang memadai dan karakter budaya masyarakat. Karena itu kakao yang difermentasi atau tidak difermentasi mutunya harus tetap baik, artinya tidak boleh terkontaminasi barang, serangga dan lain-lain yang dapat mengurangi mutu kakao.

#### **SULISTYOWATI, E.**

Side effect of *Paecilomyces fumosoroseus* application on the black ant, *Dolichoderus thoracicus*, the predator of *Helopeltis antonii* and cocoa pod borer. Pengaruh samping aplikasi *Paecilomyces fumosoroseus* terhadap semut hitam, *Dolichoderus thoracicus*, predator *Helopeltis antonii* dan penggerek buah kakao/Sulistiyowati, E.; Mufrihati, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember); Andayani, B. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(2) p. 91-100 2 ill., 3 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; PAECILOMYCES; BIOLOGICAL CONTROL AGENTS;  
HELOPELTIS ANTONII; PREDATORS; BIOLOGICAL CONTROL.

*Paecilomyces fumosoroseus* diketahui sebagai salah satu agens hayati yang cukup efektif dalam mengendalikan penggerek buah kakao (PBK) dan *Helopeltis antonii*. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh samping aplikasi jamur entomopatogen *P. fumosoroseus* terhadap semut hitam, *Dolichoderus thoracicus*, telah dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia dan di kebun Glenmore, Banyuwangi sejak bulan Juni sampai Oktober 2004. Penelitian di laboratorium menggunakan konsentrasi 10 pangkat 5, 10 pangkat 6, 10 pangkat 7, dan 10 pangkat 8 spora/ml sedangkan di lapangan menggunakan konsentrasi 2, 4, 6, 8 g spora kering/10 l, masing-masing dengan pembanding insektisida golongan karbamat konsentrasi formulasi 0,2 % dan piretroid sintetik konsentrasi formulasi 0,05% dan kontrol. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa penyemprotan *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 secara langsung dapat mematikan semut hitam antara 20-38,75% dengan persentase semut berjamur antara 2,5-12,5%. Hubungan antara log konsentrasi *P. fumosoroseus* dengan probit mortalitas semut hitam, *D. thoracicus* mengikuti persamaan regresi  $Y=3,653+0,097X$  dengan konsentrasi letal (LC50) sebesar  $8 \times 10$  pangkat 13 spora/ml. Waktu yang diperlukan untuk mematikan separuh dari populasi semut hitam di laboratorium (LT50) pada konsentrasi 10 pangkat 7 spora/ml mengikuti persamaan regresi  $Y=1,851+1,522 X$ , dengan LT50 adalah 12,01 hari. Pengaruh penyemprotan insektisida karbamat dan piretroid sintetik terhadap mortalitas semut berturut-turut mencapai 91,25% dan 98,75%. Di lapangan, pengaruh

penyemprotan *P. fumosoroseus* isolat Pfr-08 terhadap semut hitam sangat rendah, dengan persentase mortalitas semut hitam pada sarang daun kakao berkisar 0,25-0,46% dan pada sarang daun kakao dalam kantong plastik antara 0,06-0,21%. Sementara itu pengaruh penyemprotan insektisida karbamat dan piretroid sintetik mencapai 37,35% dan 52,37% pada sarang daun kakao, serta 19,15% dan 46,67% pada sarang daun kakao dalam kantong plastik.

#### **SUSILO, A.W.**

Self-compatibility crosses of several cocoa clones. Kemampuan menyerbuk sendiri beberapa klon kakao (*Theobroma cacao* L.)/Susilo, A.W. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(3) p. 159-167 2 ill., 3 tables; 9 ref.

THEOBROMA CACAO; SELF COMPATIBILITY; SELF POLLINATION; POLLEN INCOMPATIBILITY; FACTORIES.

Kemampuan menyerbuk sendiri tanaman kakao merupakan salah satu kriteria penentu arah pemanfaatan bahan tanam klonal dalam program pemuliaan. Evaluasi kemampuan menyerbuk sendiri telah dilaksanakan pada beberapa klon koleksi plasma nutfah di KP Kaliwining yaitu TSH 858, ICS 60, ICS 13, UIT 1, KW 162, KW 165, KW 163, DR 1, DR 2, DR 38, DRC 16, DRC 15, KKM 22, Na 32 dan Na 33. Evaluasi berdasarkan peubah persentase buah yang terbentuk melalui proses penyerbukan buatan diamati pada minggu pertama hingga minggu ke enam setelah penyerbukan. Hasil analisis ragam menunjukkan ada perbedaan nyata persentase buah hasil penyerbukan sendiri antarklon pada kisaran 0-46,34 %. Ada tiga klasifikasi sifat kemampuan menyerbuk sendiri yang terungkap yaitu tidak kompatibel menyerbuk sendiri, kompatibel menyerbuk sendiri sebagian dan kompatibel menyerbuk sendiri. Klon DR 1, Na 32, Na 33 termasuk jenis yang tidak kompatibel menyerbuk sendiri, klon DR 38, TSH 858, ICS 60, ICS 13, UIT 1, KW 162, KW 165, KKM 22 bersifat kompatibel menyerbuk sendiri sebagian dan klon DR 2, DRC 16, DRC 15, KW 163 bersifat kompatibel menyerbuk sendiri. Klon-klon yang bersifat tidak kompatibel menyerbuk sendiri dan kompatibel menyerbuk sendiri sebagian dapat dimanfaatkan sebagai induk betina dalam pembuatan benih hibrida.

#### **WIDYOTOMO, S.**

Optimizing of a horizontal cylinder type cocoa roaster for dried cocoa cotyledon roasting. Optimasi mesin sangrai tipe silinder horizontal untuk penyangraian biji kakao/Widyotomo, S.; Sri-Mulato; Suharyanto, E. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2006) v. 22(2) p. 136-58 13 ill., 4 tables; 23 ref.

COCOA BEANS; POSTHARVEST EQUIPMENT; ROASTING; QUALITY; EQUIPMENT TESTING.

Salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan pasar komoditas primer di luar negeri adalah melalui pendekatan diversifikasi produk sekunder. Cokelat merupakan produk kakao sekunder yang sesungguhnya banyak digemari, baik oleh penduduk pedesaan maupun perkotaan. Salah satu kendala pengembangan industri sekunder kakao adalah tidak tersedianya mesin sangrai yang murah, efisien dan mampu menghasilkan produk yang kompetitif. Untuk itu, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia telah merancang dan menguji-coba sebuah mesin sangrai tipe silinder horisontal. Silinder sangrai memiliki ukuran diameter 405 mm, panjang 520 mm dan digerakkan oleh sebuah motor listrik dengan kekuatan 1 HP (0,75 kW), 220 V, 1 phase dan 1400 rpm. Kecepatan putar silinder sangrai diatur pada putaran tetap sekitar 6 rpm. Energi panas diperoleh dari proses pembakaran minyak tanah dengan menggunakan alat pembakar (burner) bertekanan. Mesin sangrai dilengkapi sebuah bak pendingin (tempering) biji kakao pasca sangrai dengan sistem pendinginan alami. Bahan uji yang digunakan adalah pecahan biji kakao dari jenis mulia (fine cocoa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja optimum untuk memperoleh tingkat kesukaan pasta kakao terbaik diperoleh pada beban sangrai 7 kg dan suhu penyangraian 120 der. C. Kapasitas kerja yang diperoleh sebesar 25,57 kg/jam. Nilai beberapa parameter cita rasa, yaitu aroma, flavour, acidity, bitterness, astringency dan burnt masing-masing 4,8; 5,2; 5,4; 5,2; 4,8 dan 0,8 pada skala 10, sedangkan panelis memberikan nilai terhadap tingkat kesukaan sebesar 4,2 pada skala 5. Waktu sangrai untuk memperoleh kadar air 2,5-3% diperoleh setelah proses penyangraian berlangsung antara 15-25 menit, tergantung suhu dan beban penyangraian, serta kadar air awal bahan uji 7%.

2007

**PRAWOTO, A.A.**

Role of auxin and microclimate on the success of rooted cuttings of cocoa. Peranan auksin dan iklim mikro dalam keberhasilan penyetekan kakao (*Theobroma cacao* L.)/Prawoto, A.A. (Balai Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Arifin; Bachri, S.; Setyaningtyas, K.C. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2007) v. 23(1) p. 17-37 4 ill, 9 tables; 32 ref.

**THEOBROMA CACAO; CUTTINGS; AUXINS; MICROCLIMATE.**

Di Indonesia, teknik perbanyak kakao dengan cara setek kurang berkembang antara lain disebabkan karena teknologi yang tersedia masih lebih mahal dibandingkan teknologi perbanyak klonal yang lain. Keberhasilan penyetekan kakao ditentukan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kandungan auksin endogen bahan setek, pengaruh intensitas cahaya serta aplikasi auksin eksogen terhadap keberhasilan penyetekan kakao. Penelitian lain secara paralel bertujuan mengetahui konsentrasi IBA (a-indole-butyric acid), PVP (Polyvinylpyrrolidone) dan kondisi iklim mikro yang tepat untuk penyetekan beberapa klon kakao. Penelitian dilaksanakan di KP Kaliwining Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (45 m dpl, tipe iklim D) dengan rancangan petak-petak terbagi (split-split plot) untuk penelitian pertama. Petak utama adalah intensitas cahaya yang masuk atap penyetekan dengan tiga level yaitu 15%, 30% dan 45% terhadap penyinaran langsung. Anak petak adalah klon kakao yang berbeda kandungan auksin endogennya, yaitu DR 2 dan ICS 13. Sub anak petak adalah konsentrasi IBA, yaitu 0 ppm, 1500 ppm, 3000 ppm dan 4500 ppm. IBA disiapkan dengan karier talk, setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Penelitian kedua disusun secara faktorial 3 x 3 dengan rancangan lapangan acak lengkap kedua berupa konsentrasi IBA yakni 0 ppm, 3000 ppm dan 6000 ppm. Secara paralel dikaji pula perlakuan (a) IBA 6000 ppm, (b) PVP 6000 ppm, (c) IBA + PVP 6000 ppm, (d) Kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon ICS 13 dengan kandungan auksin awal 62,67 ppm menunjukkan kemampuan setek berakar dan jumlah akar lebih banyak daripada DR 2 yang kandungan auksinnya 40,90 ppm. Peningkatan intensitas cahaya dari 15% ke 45% masih menciptakan suhu dan kelembaban udara di dalam ruang penyetekan dalam kisaran yang optimum untuk berakarnya setek kakao. Pada intensitas penyinaran 45% jumlah setek berakar meningkat tiga kali dibandingkan intensitas cahaya 15%, tetapi masih jauh di bawah hasil penelitian kedua. Dari penelitian kedua disimpulkan bahwa metode penyetekan kakao dengan setek berakar 80-90% sudah ditemukan, yaitu menggunakan IBA 3000 atau 6000 ppm dicampur atau tidak dicampur dengan PVP 6000 ppm. PVP bukan ZPT tetapi ditengarai mampu menghambat oksidasi IBA sehingga efek IBA menjadi lebih optimum. Penyetekan dilaksanakan pada musim hujan, bedengan berpenaung alami *Leucaena* sp. yang cukup teduh, kelembapan udara 78-87% dan suhu udara 24-27°C. Kemampuan berakar setek dari klon KW 162, KW 163 dan KW 165 untuk disetek, adalah sama. Keberhasilan penyetekan kakao pada

musim kemarau rendah terutama karena entres bahan setek kurang segar dan suhu udara di dalam bedengan yang tinggi.

### **WIDYOTOMO, S.**

Influence of milling process of roasted cocoa beans on size distribution change of cocoa cotyledon. Pengaruh penggilingan biji kakao pascasangrai terhadap perubahan distribusi ukuran keping biji/Widyotomo, S. (Balai Penelitian Kopi dan Kakao, Jember); Sri-Mulato; Suharyanto. Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2007) v. 23(1) p. 73-89 8 ill, 4 tables; 17 ref.

### **COCOA BEANS; MILLING; DIMENSIONS; POSTHARVEST TECHNOLOGY.**

Pemecahan biji dan pemisahan kulit (shell) dari keping biji (nib) kakao pascasangrai merupakan salah satu tahap pengolahan hilir kakao yang sangat menentukan mutu akhir produk makanan maupun minuman cokelat. Tujuan pemecahan dan pemisahan kulit kakao adalah untuk memperbesar luas permukaan hancuran keping biji, sehingga energi dan waktu proses dapat ditekan serendah mungkin dengan mutu produk yang dihasilkan lebih maksimal. Telaahan perubahan karakteristik fisik keping biji kakao pascasangrai produk pengecilan ukuran menggunakan penggiling pisau rotari akan dilakukan pada penelitian ini. Unit pengecil ukuran yang digunakan adalah mesin pemecah biji dan pemisah kulit kakao pascasangrai tipe pisau rotari (rotary cutter). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh proses penggilingan terhadap berbagai perubahan sifat karakteristik keping biji kakao pascasangrai, yaitu perubahan distribusi ukuran partikel keping biji, rerata diameter geometris partikel, indeks keseragaman, derajat kehalusan, dan dimensi reratanya. Bahan penelitian yang digunakan adalah biji kakao lindak klas mutu C yang telah disangrai dengan kadar air antara 2,5-3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan putar 500 rpm dan aliran udara 2,8 m/detik memberikan nilai perubahan distribusi ukuran, rerata diameter geometris, indeks keseragaman, derajat kehalusan, dan dimensi rerata yang terbaik. Pada kondisi operasi tersebut, 74,5% keping biji kakao pascasangrai memiliki ukuran diameter lebih besar dari 2 mm dan lebih kecil dari 4,75 mm. Nilai rerata diameter geometris, dimensi rerata, derajat kehalusan, dan indeks keseragaman masing-masing 2,119 mm; 0,864 mm; 3,052 mm, dengan 80% berupa partikel kasar, dan 20% berupa partikel berukuran sedang. Pada kecepatan putar 700 rpm dan 900 rpm, lebih dari 80% keping biji kakao pascasangrai memiliki ukuran diameter lebih besar dari 2 mm dan lebih kecil dari 4,75 mm. Nilai rerata diameter geometris dan dimensi rerata keping biji kakao masing-masing antara 1,65-2,19 mm dan 0,69-0,89 mm. Indeks keseragaman keping biji kakao hasil penggilingan adalah 80-90% berupa partikel kasar, dan 10-20% berupa partikel berukuran sedang. Derajat kehalusan keping biji kakao hasil penggilingan antara 2,73-3,09.

## WIRYADIPUTRA, S.

Establishment of black ant (*Dolichoderus thoracicus*) on cocoa plantation and its effects on *Helopeltis* spp. infestation. Pemapanan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) pada perkebunan kakao dan pengaruhnya terhadap serangan hama *Helopeltis* spp./Wiryadiputra, S. (Balai Penelitian Kopi dan Kakao, Jember). Pelita Perkebunan. ISSN 0215-0212 (2007) v. 23(1) p. 57-71 1 ill, 5 tables; 15 ref.

## THEOBROMA CACAO; FORMICIDAE; HELOPELTIS; BIOLOGICAL CONTROL AGENTS.

Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) merupakan agens pengendali hayati yang cukup efisien untuk menanggulangi hama utama tanaman kakao. Sebagaimana telah dilaporkan, di samping dapat mengendalikan hama *Helopeltis* spp., agens hayati ini juga dapat mengendalikan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) dan hama Rodensia pada tanaman kakao. Namun demikian pengembangan semut hitam pada perkebunan kakao masih cukup sulit, terutama pemapannya pada tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk menguji metode pemapanan semut hitam pada perkebunan kakao dalam rangka pengendalian hama utama tanaman kakao, terutama hama *Helopeltis* spp. Percobaan telah dilakukan pada dua tipe ekosistem pertanaman kakao yaitu tanaman kakao dengan penayang kelapa dan dengan penayang gamal (*Gliricidia sepium*). Sebanyak enam macam metode pemapanan semut diujicoba menggunakan kombinasi tipe sarang dan inokulasi kutu putih. Masing-masing perlakuan pada setiap ekosistem diulang tiga kali. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemapanan dengan menggunakan sarang daun kelapa yang dikombinasi inokulasi kutu putih (*Cataenococcus hispidus*) menggunakan sayatan kulit buah kakao cukup berhasil dan dapat menekan serangan dan populasi *Helopeltis* secara efektif, terutama pada tanaman kakao dengan penayang kelapa. Populasi *Helopeltis* pada petak dengan perlakuan tersebut pada empat bulan setelah pemapanan hanya satu ekor per 36 pohon, sedangkan pada petak kontrol mencapai 85 ekor per 36 pohon. Tingkat serangan (persentase pohon dengan *Helopeltis* dan 36 pohon contoh) pada periode yang sama untuk petak perlakuan hanya 1,04 % sedangkan pada petak kontrol mencapai 27,86 %. Pada tanaman kakao dengan penayang *Gliricidia*, perlakuan pemapanan juga cukup berhasil tetapi pengaruhnya terhadap serangan dan populasi *Helopeltis* belum nyata. Metode pemapanan semut hitam menggunakan sarang daun kelapa yang dikombinasi dengan inokulasi kutu putih menggunakan sayatan kulit buah kakao yang mengandung kutu putih dan perlakuan kutu putih yang diletakkan dalam kantong daun kakao adalah yang paling baik dan paling cepat untuk pengembangan semut dan kutu putih.

## INDEK SUBJEKS

### A

ABA, 155  
ABSIDIA, 143  
ABSORBANCE, 138  
ABSORPTION, 34  
ACAULOSPORA, 79  
ACETOBACTER, 104, 118  
ACID SOILS, 40, 49  
ACIDIFICATION, 65  
ACIDITY, 70, 128  
ADAPTATION, 194, 209  
ADENANTHERA, 107, 215  
ADSORPTION, 63  
AERATION, 70  
AGAR, 87  
AGE, 75  
AGRICULTURAL DEVELOPMENT,  
84, 112  
AGRICULTURAL HYDRAULICS, 72  
AGRICULTURAL WASTES, 72, 78,  
143, 184, 188, 192, 199, 203  
AGROBACTERIUM, 134  
AGROBACTERIUM TUMEFACIENS,  
147  
AGROCLIMATIC ZONES, 169  
AGROECOSYSTEMS, 184  
AGROINDUSTRIAL COMPLEXES, 112  
AGROINDUSTRIAL SECTOR, 106,  
178, 192  
AGRONOMIC CHARACTERS, 3, 203,  
209  
AGROPASTORAL SYSTEMS, 188, 192,  
217  
AIR TEMPERATURE, 88  
ALKALI METALS, 219  
ALKALI TREATMENT, 135  
ALLELOPATHY, 107, 170, 215  
ALLEY CROPPING, 153  
ALLUVIAL SOILS, 197

ALTITUDE, 74  
ALUMINIUM, 58  
AMAZONAS, 13  
AMINO ACIDS, 2  
AMMONIA, 135  
AMMONIUM SULPHATE, 182  
ANACARDIUM OCCIDENTALE, 82,  
87, 100, 109, 121  
ANALYTICAL METHODS, 90  
ANANAS COMOSUS, 26  
ANIMAL FEEDING, 91, 136  
ANTAGONISM, 62  
ANTIBODIES, 103  
ANTINUTRITIONAL FACTORS, 183  
APPLICATION METHODS, 4, 8  
APPLICATION RATES, 14, 20, 46, 57,  
83, 141, 158, 168, 181  
APPROPRIATE TECHNOLOGY, 139  
ARACHIS HYPOGAEA, 157  
ARACHIS PINTOI, 158, 189, 215, 216  
ARECA CATECHU, 220  
ARTIFICIAL DRYING, 1, 2, 3  
ASPARAGINE, 62  
AUXINS, 62, 224

### B

BACILLUS THURINGIENSIS, 146, 164  
BACTERIA, 11  
BAGASSE, 93  
BALL, 159, 160, 193, 208  
BANANAS, 26  
BARE ROOT PLANTING, 44, 177, 206  
BEAUVERIA, 36  
BEAUVERIA BASSIANA, 168  
BIOCHEMISTRY, 97, 155  
BIOLOGICAL COMPETITION, 17, 67  
BIOLOGICAL CONTROL, 36, 73, 78,  
96, 106, 164, 168, 172, 186, 221  
BIOLOGICAL CONTROL AGENTS,  
164, 168, 221, 226

BIOLOGICAL CONTROL  
     ORGANISMS, 172  
 BIOMASS, 153  
 BIOTECHNOLOGY, 97, 121  
 BODY WEIGHT, 184, 188  
 BORON, 124  
 BOTRYODIPLODIA, 73, 87  
 BRANCHES, 34, 52  
 BROILER CHICKENS, 91  
 BRYOPHYTA, 38  
 BUDDING, 20, 33, 35, 36, 52, 53, 75, 84  
 BUDS, 62, 75, 76  
 BUTANOL, 187  
 BUTTER, 28  
 BUTYRIC ACID, 70  
 BYPRODUCTS, 59, 129, 205

**C**

CACAO, 78, 123, 147, 199  
 CALCIUM, 54, 58, 64  
 CALCIUM CHLORIDE, 54  
 CALCIUM FERTILIZERS, 79  
 CALLUS, 147, 174  
 CALOPOGONIUM, 189, 216  
 CAMELLIA SINENSIS, 56, 121, 147  
 CANOPOMORPHA CRAMERELLA,  
     61, 133  
 CANOPY, 15  
 CARTOGRAPHY, 32, 211  
 CASEIN, 62  
 CASHEW, 192  
 CASSIA, 107, 170  
 CATTLE, 59, 81, 192  
 CELL MEMBRANES, 155  
 CELLULOSES, 104  
 CENSUSES, 10  
 CENTRALIZATION, 111  
 CHEMICAL COMPOSITION, 143, 190  
 CHEMICAL CONTROL, 106, 186  
 CHEMICOPHYSICAL PROPERTIES,  
     28, 46, 49, 142  
 CHICKENS, 199  
 CHLORIDE, 64, 68  
 CHOCOLATE, 11, 219

CHRYSANTHEMUM, 93  
 CLAY SOILS, 71  
 CLIMATE, 46, 197  
 CLIMATIC FACTORS, 32, 50, 59, 82  
 CLIMATIC ZONES, 32  
 CLONES, 3, 14, 40, 41, 50, 52, 62, 64,  
     77, 82, 87, 115, 127, 138, 149, 160,  
     163, 165, 174, 185, 186, 194, 197, 201,  
     203, 204, 207, 209  
 CLONING, 52, 75, 113, 160  
 CLOVES, 193, 201  
 COCOA, 1, 2, 9, 11, 15, 18, 28, 41, 78  
 COCOA BEANS, 3, 27, 30, 37, 38, 39,  
     57, 65, 70, 76, 78, 86, 88, 91, 99, 104,  
     114, 122, 124, 130, 131, 138, 144, 160,  
     164, 173, 187, 190, 191, 192, 193, 196,  
     202, 212, 213, 219, 220, 222, 225  
 COCOA BUTTER, 86  
 COCOA HUSKS, 72, 93, 110, 120, 124,  
     129, 135, 182, 183  
 COCOA INDUSTRY, 130  
 COCONUT WATER, 104  
 COCONUTS, 33, 43, 78, 106, 139, 192,  
     193  
 COCOS NUCIFERA, 11, 24, 26, 43, 51,  
     56, 73, 78, 108, 171, 208  
 COFFEA, 18, 24, 26, 30, 56, 63, 67, 74,  
     75, 90, 98, 100, 101, 109, 117, 147  
 COFFEA ARABICA, 97  
 COFFEA CANEPHORA, 62, 69, 80  
 COFFEE, 151  
 COIR, 78  
 COLLETOTRICHUM, 28, 43, 190  
 COLOCASIA ESCULENTA, 109  
 COLOUR, 138, 160, 219  
 COMBINING ABILITY, 163, 194  
 COMPANION CROPS, 220  
 COMPOSITION, 9, 58, 168  
 COMPOSTS, 8, 93, 135  
 COMPOUND FERTILIZERS, 49  
 CONOPOMORPHA CRAMERELLA,  
     95, 96, 106, 114, 167, 172, 179, 195,  
     218  
 CONSUMPTION, 117, 151  
 CONTAINER PLANTING, 105

CONTAINERS, 70  
 CONTROL METHODS, 156, 167  
 CONVECTION, 76  
 COOPERATION, 111  
 COPULATION, 12  
 COST, 30, 41, 60, 88, 108, 119, 123  
 COST ANALYSIS, 41, 88, 108, 153  
 COST BENEFIT ANALYSIS, 30, 60,  
 119, 122, 143, 152, 179, 208  
 COTYLEDONS, 138  
 COVER PLANTS, 158, 176, 189, 215,  
 216  
 CROP MANAGEMENT, 137  
 CROP PERFORMANCE, 126, 145, 171  
 CROPPING PATTERNS, 11, 78, 106,  
 153  
 CROPPING SYSTEMS, 26, 109, 152,  
 189  
 CROPS, 49  
 CROPS MANAGEMENT, 134  
 CROSS POLLINATION, 12  
 CROSSING OVER, 160  
 CUCUMIS SATIVUS, 121  
 CULTIVATION, 7, 46, 68, 112  
 CULTURE MEDIA, 78, 87, 93, 101  
 CULTURE TECHNIQUES, 48  
 CUTTINGS, 1, 20, 34, 42, 94, 165, 224  
 CYPERUS, 4

## D

DEFICIENCY DISEASES, 17  
 DEHYDRATION, 155  
 DEMAND, 45  
 DESIGN, 38, 65, 78  
 DEVELOPMENT PROJECTS, 100, 126  
 DEVELOPMENTAL STAGES, 147  
 DIALLEL ANALYSIS, 194  
 DIAMETER, 54, 75, 79  
 DIGESTIBLE STARCH, 124  
 DIMENSIONS, 41, 48, 59, 175, 225  
 DIRECT SOWING, 59  
 DISEASE CONTROL, 34, 51, 56, 60,  
 134, 149, 192

DISEASE RESISTANCE, 7, 26, 27, 147,  
 149, 172, 194  
 DISINFECTANTS, 64  
 DIVERSIFICATION, 108, 118  
 DNA, 97, 114, 125, 134, 135, 146, 147,  
 161, 164, 185  
 DOMESTIC TRADE, 151  
 DORMANCY, 76  
 DOSAGE, 175  
 DROUGHT RESISTANCE, 93  
 DROUGHT STRESS, 115  
 DRYERS, 1, 2, 3, 47, 76, 88, 123, 202  
 DRYING, 2, 65, 88, 128, 173, 202  
 DURATION, 27, 54, 57, 64, 70, 220

## E

ECONOMIC, 47, 60, 106, 114, 117, 118,  
 130, 132, 139, 140, 143  
 ECONOMIC ANALYSIS, 47, 106, 117,  
 118, 130, 132, 139, 140, 143, 184, 188,  
 197, 201, 220  
 ECONOMIC DEVELOPMENT, 60  
 ECONOMIC SOCIOLOGY, 157  
 ECONOMIC THRESHOLDS, 114  
 EFFICIENCY, 1, 49, 173  
 ELAEIS GUINEENSIS, 47, 84, 97, 125  
 ELECTRIC MOTORS, 76  
 ELECTRICAL CONDUCTIVITY, 168  
 ELISA, 103  
 ENDOCRINE DISEASES, 91  
 ENERGY RESOURCES, 81  
 ENERGY SOURCES, 18  
 ENTOMOGENOUS FUNGI, 36, 96  
 ENVIRONMENT, 137, 162, 194  
 ENVIRONMENTAL FACTORS, 60  
 ENZYMATIC ANALYSIS, 72  
 EPIPHYTES, 22  
 EQUIPMENT, 72, 131  
 EQUIPMENT CHARACTERISTICS, 88,  
 173, 213  
 EQUIPMENT PERFORMANCE, 191,  
 213  
 EQUIPMENT TESTING, 78, 222  
 ERYTHRINA, 80

EUGENIA CARYOPHYLLUS, 24  
EVALUATION, 50  
EXPORTS, 41, 117  
EXTENSION ACTIVITIES, 48, 146, 150  
EXTRACTION, 187

## F

F1 HYBRIDS, 26, 160, 194  
FACTORIES, 222  
FARM AREA, 41, 130  
FARM INCOME, 68, 119, 137, 139, 140,  
143, 144, 154, 157, 171, 192, 193, 208,  
212, 217  
FARM MANAGEMENT, 108  
FARMERS, 48, 112, 146, 150, 154, 157,  
179, 198, 210  
FARMERS ASSOCIATIONS, 112  
FARMING SYSTEMS, 26, 51, 68, 95,  
106, 108, 109, 137, 139, 140, 143, 153,  
154, 171, 179, 193, 198, 208, 217, 220  
FARMYARD MANURE, 192, 217  
FATS, 2  
FATTY ACIDS, 74, 190  
FEED CONSUMPTION, 182, 184  
FEED CONVERSION EFFICIENCY, 81,  
91  
FEED CROPS, 188  
FEED INTAKE, 81  
FEED RESOURCES, 182  
FEEDING LEVEL, 124  
FEEDING SYSTEMS, 81  
FEEDS, 59, 81, 120, 121, 124, 129, 182,  
183, 184, 188, 199, 203, 205, 217  
FERMENTATION, 15, 27, 30, 38, 39, 57,  
70, 72, 88, 90, 99, 104, 111, 128, 154,  
164, 182, 191, 199, 202, 220  
FERMENTATION EQUIPMENT, 220  
FERTILIZATION, 60  
FERTILIZER APPLICATION, 5, 6, 8,  
17, 49, 68, 69, 70, 74, 75, 79, 86, 126,  
141, 154, 168, 182, 206  
FERTILIZERS, 8, 84, 101  
FINANCIAL INSTITUTION, 178  
FIRMNESS, 219

FLAVOUR, 86, 99, 219  
FLOWERING, 83, 162, 216  
FLOWERS, 138  
FOLIAR APPLICATION, 8, 154, 216  
FOOD CROPS, 60, 130, 137  
FOOD PROCESSING, 128  
FOOD TECHNOLOGY, 118  
FORCED AIR DRYING, 76  
FORECASTING, 151  
FORMICIDAE, 226  
FORMULATIONS, 168  
FRUIT, 28, 48, 133, 137  
FRUIT DAMAGING, 73, 122, 140, 144  
FRUIT DAMAGING INSECTS, 73, 122,  
133, 140, 148, 164, 184, 186, 201  
FRUIT DROPS, 78  
FRUITING, 83, 216  
FRUITS, 55, 72, 149  
FUELS, 1  
FUNGAL DISEASES, 43, 51  
FUNGI, 72  
FUNGICIDES, 51, 85, 192  
FURROW IRRIGATION, 14  
FUSARIUM, 73

## G

GARDENS, 24  
GAS CHROMATOGRAPHY, 74  
GATT, 151  
GENES, 125, 161  
GENETIC MARKERS, 114  
GENETIC PARAMETERS, 209  
GENETIC RESISTANCE, 185  
GENETIC STABILITY, 209  
GENETIC TRANSFORMATION, 134,  
147  
GENETIC VARIATION, 114  
GENETICS, 149  
GENOTYPE ENVIRONMENT  
INTERACTION, 137, 162  
GENOTYPES, 123, 172, 195  
GERMINABILITY, 13  
GERMINATION, 27, 28, 51, 64, 113,  
155

GIGASPORA, 70, 102  
 GLIRICIDIA, 67, 69, 95, 136  
 GLIRICIDIA SEPIUM, 80, 184  
 GLOMUS, 79, 102  
 GLUTAMIC ACID, 75  
 GLUTAMINE, 62  
 GMELINA, 170  
 GOATS, 124, 136, 182, 184, 188, 203,  
 205, 217  
 GRADING, 131, 132  
 GRAFT COMPATIBILITY, 203  
 GRAFTING, 82, 140, 169, 201, 203  
 GREEN HOUSES, 29, 54  
 GRINDERS, 191  
 GROWING MEDIA, 33, 46, 58, 104,  
 105, 123  
 GROWTH, 1, 8, 11, 14, 17, 18, 20, 22,  
 24, 26, 29, 34, 35, 37, 40, 42, 43, 46,  
 49, 51, 52, 54, 57, 59, 64, 68, 69, 70,  
 71, 75, 76, 78, 79, 88, 89, 91, 94, 101,  
 102, 104, 105, 110, 140, 152, 153, 158,  
 170, 175, 176, 190, 215, 216  
 GROWTH RATE, 58, 67, 121

## H

HANDLING, 24  
 HANDLING MACHINERY, 78  
 HARVESTING, 134  
 HEAT EXCHANGERS, 88  
 HEAT TREATMENT, 88  
 HEIGHT, 70, 75  
 HELOPELTIS, 10, 73, 77, 107, 134, 156,  
 184, 226  
 HELOPELTIS ANTONII, 121, 221  
 HEMIPTERA, 73  
 HERBICIDES, 4  
 HETEROSIS, 42, 93  
 HEVEA BRASILIENSIS, 26, 30, 40, 56,  
 97  
 HIGH YIELDING VARIETIES, 3, 40,  
 60, 145, 162, 169  
 HIGHLAND, 74  
 HOSTS, 80, 98  
 HOUSEHOLDS, 198

HUMIDITY, 22  
 HUSKS, 33, 78  
 HYBRIDIZING, 3, 13  
 HYBRIDS, 3, 13, 19, 24, 40, 41, 48, 77,  
 82, 137, 144  
 HYDRAULIC SYSTEMS, 78

## I

IAA, 1, 62, 88  
 IBA, 1, 20, 62, 174, 224  
 IDENTIFICATION, 19, 161  
 IMMUNITY, 103  
 IMPERATA, 17  
 IMPORTS, 117  
 IN VITRO, 51, 62, 63, 88, 183  
 IN VITRO CULTURE, 62, 63, 88, 90,  
 113  
 IN VITRO EXPERIMENTATION, 51  
 IN VIVO EXPERIMENTATION, 51  
 INCOME DISTRIBUTION, 193  
 INDONESIA, 6, 38, 41, 45, 56, 117, 130,  
 161, 201  
 INDUSTRIAL CROPS, 100  
 INFECTION, 28, 101  
 INFESTATION, 61  
 INJECTION, 51  
 INNOVATION ADOPTION, 137, 154,  
 162, 218  
 INOCULATION, 27, 102, 216  
 INOCULATION METHODS, 43, 79, 101  
 INPUT OUTPUT ANALYSIS, 153  
 INSECT CONTROL, 10, 34, 36, 95, 125,  
 133, 148  
 INSECTA, 125  
 INSECTICIDES, 95  
 INTEGRATED CONTROL, 56, 73, 98,  
 106, 119  
 INTEGRATION, 203, 205, 217  
 INTERCROPPING, 24, 26, 47, 56, 60,  
 73, 108, 119, 130, 152, 157, 220  
 INTERNATIONAL TRADE, 151  
 INVESTMENT, 84  
 IPOMOEA BATATAS, 109

IRIAN JAYA, 46, 100, 109, 137, 152,  
153, 197, 200, 212  
IRRIGATION, 4  
ISLANDS, 211  
ISOLATION, 19  
ISOLATION TECHNIQUES, 43

### J

JAVA, 18, 19, 112, 126, 186, 189

### K

KALIMANTAN, 130

### L

LABOUR, 106  
LAND EVALUATION, 211  
LAND PRODUCTIVITY, 82  
LAND RESOURCES, 82  
LAND SUITABILITY, 18, 100, 211  
LARVAE, 125  
LAYERING, 127  
LEAF AREA, 15, 54, 58, 68  
LEAVES, 35, 42, 54, 64, 70, 75, 76, 97,  
138, 147  
LENGTH, 168  
LEPIDOPTERA, 125, 146  
LEPTOCORISA, 95  
LESS FAVOURED AREAS, 41  
LEUCAENA, 67, 107, 215  
LEUCAENA LEUCOCEPHALA, 220  
LEUCOCEPHALA, 215  
LIFE CYCLE, 167  
LIGHT, 87  
LIME, 46  
LIMING, 40, 86  
LINOLENIC ACID, 143  
LIPID CONTENT, 74  
LIQUID FERTILIZERS, 159  
LIQUID WASTES, 74, 75  
LIVESTOCK, 106, 192  
LOSSES, 114

### M

MAGNESIUM, 39, 49, 58  
MAGNESIUM FERTILIZERS, 39  
MALUKU, 211  
MANGANESE, 79  
MANIHOT ESCULENTA, 109  
MARANTA ARUNDINACEA, 152  
MARGINAL LAND, 69  
MARKET, 45, 84, 117  
MARKET RESEARCH, 45  
MARKET SEGMENTATION, 84  
MARKETING, 9, 45, 200, 212  
MARKETING CHANNELS, 9, 112  
MATTER, 110  
MATURATION, 113  
MAUGHANIA VESTITA, 69  
MECHANICAL METHODS, 156  
MELTING POINT, 74  
METABOLITES, 22  
METEOROLOGICAL ELEMENTS, 197  
METHODS, 52, 80  
MICRO CLIMATE, 32  
MICROBIOLOGICAL ANALYSIS, 146  
MICROCLIMATE, 224  
MICROSPERMAE, 215  
MIGRATORY PESTS, 184  
MILLING, 225  
MINERALIZATION, 135  
MIXED CROPPING, 56  
MIXING STORAGE, 54  
MOISTURE CONTENT, 46, 64, 88, 190  
MOLECULAR CLONING, 146  
MONOSODIUM GLUTAMATE, 74  
MORTALITY, 91, 168  
MOTIVATION, 112  
MUCUNA PRURIENS, 189  
MULCHING, 57  
MULTIPLE CROPPING, 51, 137, 208  
MUSA, 62, 90  
MUSA (BANANAS), 67, 78, 98  
MUSA (PLANTAINS), 63  
MUSA PARADISIACA, 157  
MUTANTS, 125  
MYCORRHIZAE, 69, 70, 101

MYCOSES, 7, 19, 26

## N

NAA, 1, 62, 63  
NATRIUM CHLORIDE, 69  
NATURAL DISTRIBUTION, 38  
NATURAL DRYING, 18, 111  
NATURAL ENEMIES, 167  
NATURAL RESOURCES, 84  
NECROSIS, 124  
NITROGEN, 11, 49, 62  
NITROGEN FERTILIZERS, 75, 175  
NITROGEN FIXATION, 11  
NPK FERTILIZERS, 46, 54, 68  
NUSA TENGGARA, 198, 206, 217  
NUTRIENT AVAILABILITY, 17  
NUTRIENT IMPROVEMENT, 104  
NUTRIENT SOLUTIONS, 58  
NUTRIENT UPTAKE, 67, 79, 81, 101, 102  
NUTRIENTS, 34  
NUTRITIONAL REQUIREMENT, 5  
NUTRITIONAL STATUS, 142, 171  
NUTRITIVE VALUE, 9, 72, 91  
NYMPHS, 73

## O

OIL PALMS, 13, 117, 121, 192  
OILS, 78, 220  
OILSEED CAKES, 129  
ONCOBASIDIUM THEOBROMAE, 19  
OPERATING COSTS, 76  
OPTIMAZATION METHODS, 38  
OPTIMIZATION METHODS, 30  
ORGANIC FERTILIZERS, 62, 93  
ORGANIC MATTER, 46, 89, 104, 176, 189  
ORGANOLEPTIC ANALYSIS, 65, 70, 104  
ORGANOLEPTIC PROPERTIES, 9, 220  
ORGANOLEPTIC TESTING, 191  
ORYZA SATIVA, 26  
OSMOTIC PRESSURE, 115  
OXIDATION, 187

## P

PACKAGING, 97  
PACLOBUTRAZOL, 37  
PAECILOMYCES, 172, 221  
PALM OILS, 129  
PARAFFIN, 173  
PARAMETERS, 58  
PARASERIANTHES FALCATARIA, 170  
PARASITES, 96  
PARTICLE SIZE, 49, 219  
PARTNERSHIP, 178  
PASTA, 191, 196, 212  
PATHOGENIC FUNGI, 56  
PATHOGENICITY, 43, 168, 172, 190  
PATHOGENS, 19, 78, 85  
PCR, 97, 114, 134, 135, 146, 147, 161, 163, 164, 185  
PEASANT WORKERS, 210  
PEAT SOILS, 46  
PEEL, 78, 81, 91  
PENINSULAR MALAYSIA, 5  
PEPPER, 43, 56  
PERMEABILITY, 22  
PEST CONTROL, 60, 73, 122, 126, 134, 144, 148, 164, 167, 218  
PEST INSECTS, 10, 119, 179  
PEST RESISTANCE, 26, 146, 147, 185, 186, 195, 201  
PESTS OF PLANTS, 107, 148, 207  
PH, 2, 46, 128  
PHENOLIC COMPOUNDS, 187  
PHENOLOGY, 48  
PHOSPHATE FERTILIZERS, 8, 29, 49, 71, 158  
PHOSPHATES, 63  
PHOSPHORUS, 49, 69, 70, 90, 189, 216  
PHOTOSYNTHESIS, 15  
PHYSICAL CONTROL, 156  
PHYSIOLOGICAL FUNCTIONS, 155  
PHYTOPHTHORA, 7, 26, 27  
PHYTOPHTHORA PALMIVORA, 43, 51, 55, 78, 85, 103, 107, 134, 135, 138, 149, 172, 186, 192, 194

PINEAPPLES, 56  
 PIPER NIGRUM, 24, 26, 30  
 PLANT ANATOMY, 124, 203, 207  
 PLANT BREEDING, 3, 6, 14, 26, 60  
 PLANT COMPETITION, 158, 215  
 PLANT DEVELOPMENTAL STAGES, 52  
 PLANT DISEASES, 7, 19, 55  
 PLANT EXTRACTS, 138  
 PLANT FATS, 72, 196, 212  
 PLANT GROWTH STIMULANTS, 165  
 PLANT GROWTH SUBSTANCES, 1, 35, 42, 126  
 PLANT NURSERIES, 40, 52, 75  
 PLANT POPULATION, 107  
 PLANT PRODUCTION, 30  
 PLANT PROPAGATION, 1, 20, 63  
 PLANT RESPONSE, 204  
 PLANT VEGETATIVE ORGANS, 110  
 PLANTATIONS, 24, 26, 38, 136, 192, 197  
 PLANTING, 1, 34, 84, 112  
 PLASTICS, 164  
 PODZOLS, 6, 70, 79  
 POGOSTEMON CABLIN, 220  
 POLLEN, 12, 160  
 POLLEN INCOMPATIBILITY, 12, 222  
 POLLINATION, 21  
 POLYPHENOLS, 187  
 POPULATION DISTRIBUTION, 61  
 POPULATION DYNAMICS, 98  
 POSTHARVEST EQUIPMENT, 173, 196, 212, 213, 222  
 POSTHARVEST TECHNOLOGY, 2, 3, 21, 68, 128, 134, 140, 154, 225  
 POTASH FERTILIZERS, 64, 69, 158, 216  
 POTASSIUM, 49, 58, 68  
 POTASSIUM CHLORIDE, 168  
 POWDERS, 78, 196, 212  
 PRATYLENCHUS COFFEAE, 80, 98  
 PRECIPITATION, 32  
 PREDATORS, 96, 221  
 PREPLANTING TREATMENT, 59  
 PRESSURE, 72, 78  
 PRESSURE EXTRACTION, 72  
 PRICE, 151  
 PRICES, 41, 117, 130  
 PROCESSED PLANT PRODUCTS, 118, 196, 212  
 PROCESSING, 11, 27, 39, 65, 111, 164, 196, 212  
 PRODUCTION, 11, 41, 45, 50, 110, 130, 144, 162, 174, 208  
 PRODUCTION CONTROLS, 121  
 PRODUCTION COSTS, 60  
 PRODUCTION DATA, 41, 47  
 PRODUCTION FACTORS, 115  
 PRODUCTION FUNCTIONS, 115  
 PRODUCTION INCREASE, 56  
 PRODUCTION POSSIBILITIES, 117  
 PRODUCTIVITY, 1, 3, 14, 21, 141, 160  
 PROGENY, 123  
 PROPAGATION BY CUTTINGS, 165  
 PROPAGATION MATERIALS, 160  
 PROTEIN CONTENT, 155  
 PROTEINASE, 185  
 PROTOTYPES, 78  
 PROXIMATE COMPOSITION, 81, 124, 182, 188  
 PRUNING, 15, 34, 37, 60, 68, 94, 95, 110, 154, 159, 206

**Q**

QUALITY, 2, 3, 9, 11, 15, 35, 36, 41, 47, 53, 57, 76, 86, 90, 123, 128, 131, 132, 134, 140, 159, 160, 164, 173, 202, 220, 222  
 QUALITY CONTROLS, 9  
 QUALITY WEIGHT, 144

**R**

RAIN, 197  
 RAPD, 97, 113, 114  
 RATIONS, 81, 184  
 REARING TECHNIQUES, 136  
 REGENERATION, 87, 113, 174  
 RELATIVE HUMIDITY, 76  
 REPRODUCTION, 80, 98

REPRODUCTION CONTROL, 80  
RESTRICTION ENZYMES, 97  
RHIZOBIUM, 69, 216  
RHYZOPUS ORYZAE, 143  
RICE, 26  
RICE HUSKS, 93  
ROASTING, 222  
ROCK PHOSPHATE, 49, 65, 70, 79  
ROOTING, 20, 42, 105  
ROOTS, 26, 55, 56, 62, 75, 84, 103, 168  
ROOTSTOCKS, 20, 33, 35, 36, 52, 53,  
75, 76, 209  
RUBBER, 43, 129, 190, 192  
RUBBER CROPS, 84, 117  
RUMINANTS, 183

## S

SACKS, 164  
SALTS, 39  
SANDY SOILS, 181, 182  
SCIONS, 20, 33, 35, 36, 52, 53, 75  
SEASONAL VARIATION, 197  
SEED, 2, 3, 13, 24, 35, 42, 46, 47, 57, 64,  
177, 206  
SEED DAMAGING INSECTS, 98  
SEED LONGEVITY, 13, 177, 206  
SEED PRODUCTION, 13  
SEED STORAGE, 13, 21  
SEED TREATMENT, 13, 132  
SEEDLINGS, 33, 35, 39, 40, 41, 44, 46,  
48, 49, 51, 54, 57, 62, 63, 68, 71, 73,  
74, 75, 84, 93, 101, 104, 123, 158, 170,  
181, 182, 204, 209  
SEEDS, 15, 22, 27, 48, 90, 138, 155, 161  
SELECTION, 3, 13, 19, 26, 52, 115, 172,  
194, 209  
SELECTION CRITERIA, 209  
SELECTION RESPONSES, 204  
SELF POLLINATION, 12, 222  
SEPARATING, 72  
SEPARATORS, 213  
SESBANIA, 69  
SESBANIA GRANDIFLORA, 80

SHADE PLANTS, 40, 47, 62, 67, 69, 80,  
107, 108, 170, 171  
SHADE TREES, 11  
SHADING, 15, 17, 37, 40, 63, 90, 157,  
170  
SHEEP, 124  
SHOOTS, 88  
SIZE, 20  
SLOW RELEASE FERTILIZERS, 49  
SMALL FARMS, 30, 65, 84, 111, 182,  
184, 200, 202, 212, 217  
SMALL SCALE FARMING, 18  
SOAKING, 128  
SOCIAL STRUCTURE, 210  
SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT,  
134, 179  
SODIUM CHLORIDE, 68, 168  
SOIL AIR RELATIONS, 32  
SOIL ANALYSIS, 153  
SOIL CHEMICOPHYSICAL  
PROPERTIES, 18, 59, 63, 64, 89, 158,  
168, 175, 176, 189  
SOIL FERTILITY, 5, 26, 59, 176, 216  
SOIL HEIGHT, 35  
SOIL MANAGEMENT, 4  
SOIL MOISTURE CONTENT, 204  
SOIL ORGANIC, 110  
SOIL SALINITY, 54  
SOIL SORPTION, 105  
SOIL STERILIZATION, 70  
SOIL STRUCTURAL UNITS, 176  
SOIL TESTING, 86, 142  
SOIL TYPES, 18, 65  
SOIL WATER CONTENT, 93, 197  
SOILS, 46, 73  
SOMATIC EMBRYOGENESIS, 87, 174  
SOMATIC EMBRYOS, 113  
SORTING EQUIPMENT, 132  
SPECTROMETRY, 138  
SPORES, 28, 51  
SPORULATION, 87  
SPRAYING, 35, 51, 68  
SPRINKLER IRRIGATION, 14  
SPROUTING, 76  
STABILITY, 137

STEM EATING INSECTS, 36, 125, 144  
 STEMS, 34, 37, 52, 54, 55, 58, 63, 70, 73,  
 75  
 STOMATA, 42, 115  
 STORAGE, 22, 64, 76, 97, 177, 206  
 STUMPS, 76  
 SUCKING INSECTS, 73  
 SUGAR, 171  
 SUGAR PALMS, 171  
 SULAWESI, 32, 51, 61, 68, 82, 98, 106,  
 134, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145,  
 146, 148, 157, 158, 169, 178, 179, 184,  
 185, 190, 207, 208, 210, 218  
 SULPHUR, 49  
 SUMATRA, 2, 6, 10, 41, 48, 73, 78, 182,  
 205  
 SUPERPHOSPHATE, 54, 65, 69  
 SUPPLY, 9  
 SUPPLY BALANCE, 9  
 SURVEYS, 154  
 SUSTAINABILITY, 218  
 SYMBIOSIS, 22  
 SYMPTOMS, 163, 186  
 SYZIGIUM AROMATICUM, 208

## T

TANNINS, 183  
 TECHNOLOGY, 112, 150, 162, 169,  
 206, 218  
 TECHNOLOGY TRANSFER, 121, 146,  
 154  
 TECTONA GRANDIS, 170  
 TEMPERATE ZONES, 32  
 TEMPERATURE, 2, 28, 65, 70, 76, 78,  
 86, 128, 187, 202, 219  
 TESTING, 14, 19, 26, 65  
 TEXTURE, 219  
 THEOBROMA CACAO, 1, 2, 3, 4, 5, 6,  
 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18,  
 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30,  
 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41,  
 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,  
 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,  
 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72,

73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82,  
 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93,  
 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103,  
 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111,  
 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121,  
 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 132,  
 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141,  
 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150,  
 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159,  
 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168,  
 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177,  
 178, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 188,  
 189, 190, 192, 194, 195, 197, 198, 200,  
 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208,  
 209, 210, 211, 212, 215, 216, 217, 218,  
 220, 221, 222, 224, 226

THEOBROMINE, 91  
 THERMOREGULATION, 104  
 THIELAVIOPSIS, 78  
 THYROID GLAND, 91  
 TIME, 30, 65  
 TISSUE CULTURE, 67, 134, 174  
 TOXINS, 125  
 TRACE ELEMENTS, 49  
 TRADE, 9  
 TRADE AGREEMENTS, 130  
 TRADITIONAL TECHNOLOGY, 202  
 TRANSGENIC PLANTS, 134  
 TRANSPLANTATION, 44  
 TRANSPLANTING, 44  
 TRICHODERMA, 192

## U

UPLAND RICE, 95  
 UREA, 54, 75, 123, 141, 192  
 URUGUAY, 130  
 USES, 72, 81, 129

## V

VANILLA, 43  
 VARIANTS, 48  
 VARIETIES, 7, 34, 65, 67, 80, 133, 197  
 VARIETY TRIALS, 93  
 VARITIES, 42

VASCULAR ARBUSCULAR  
MYCORRHIZAE, 90  
VASCULAR DISEASES, 163  
VEGETATIVE PROPAGATION, 82,  
127, 140  
VESICULAR ARBUSCULAR  
MYCORRHIZAE, 79, 101, 102  
VIABILITY, 13, 21, 22, 64, 76, 168, 177,  
206  
VOLATILE FATTY ACIDS, 70

### W

WASTE UTILIZATION, 93, 120, 143,  
182, 217  
WASTES, 18, 101, 129  
WATER AVAILABILITY, 78  
WATER BALANCE, 93  
WATER TOLERANCE, 204  
WATER UPTAKE, 67  
WATER USE, 57, 89, 181  
WATERING, 57, 123, 158  
WATERLOGGING, 204  
WEANING, 184  
WEANING WEIGHT, 188  
WEED CONTROL, 4  
WEEDING, 68, 100  
WEEDS, 4, 38

WEIGHT, 35, 42, 58, 68, 138  
WEIGHT GAIN, 81, 91, 203, 217  
WILTING, 14  
WILTS, 37  
WIND DAMAGE, 39  
WORLD, 130

### Y

YEASTS, 15  
YIELD COMPONENT, 33  
YIELD COMPONENTS, 50, 126, 137,  
179, 201, 209  
YIELD FACTORS, 21  
YIELDS, 4, 6, 7, 8, 14, 19, 24, 26, 27, 30,  
33, 34, 37, 42, 47, 59, 60, 65, 68, 82,  
94, 114, 134, 137, 140, 141, 144, 145,  
149, 152, 158, 159, 162, 171, 194

### Z

ZEA MAYS, 26  
ZEOLITES, 175, 181, 182  
ZEUZERA, 36, 107  
ZINC SULPHATE, 123  
ZINGIBER OFFICINALE, 119  
ZYGOTES, 174