



ISSN 0215-0646  
NOMOR 11, MEI 1990

**BULETIN**

# **BALITKA**



**DEPARTEMEN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI PENELITIAN KELAPA  
MANADO**

# BULETIN BALITKA

ISSN ; 0215 - 0646

---

Memuat tulisan yang berupa **gagasan, bahasan literatur, perkembangan hasil-hasil penelitian dan pengembangan kelapa dan palma**. Selain itu memuat bahan seminar, laporan kunjungan survai dan wawancara yang bersifat informasi ilmiah mengenai kelapa dan palma

## Penanggung Jawab

*Kepala Balai Penelitian Kelapa*

## Dewan Redaksi

**Ketua**

*Hendrik Kaat*

**Anggota**

*Hengkie T. Luntungan*

*Dina B. Taulu*

*Hendrik Fredrik Mangindaan*

*Soekarjoto*

*Jantje Gustaf Kindangen*

## Redaksi Pelaksana

*Husen Hasni*

*Donata Suriaty Pandin*

*Hasnelly Z*

*Jack Anton Sengkey*

## Alamat Redaksi

*Balai Penelitian Kelapa*

*Kotak Pos 1004, manado 95001*

*Telp. (0431) 52866*

---

## KATA PENGANTAR

---

Perlindungan tanaman kelapa mengawali **artikel** Buletin BALITKA no. 11, Mei 1990, dilanjutkan dengan beberapa tulisan mengenai manfaat lain dari tanaman kelapa seperti *air kelapa sebagai substitusi pakan ternak, protein sel tunggal dari air kelapa, pemeliharaan lebah di bawah kelapa, peranan nira dalam usaha meningkatkan pendapatan petani kelapa*, dan lain-lain. Tiga artikel tanaman lontar dan satu tanaman aren merupakan tulisan untuk komoditi palma lainnya.

*Fluktuasi hasil kelapa di lahan kering iklim basah* merupakan bahan **seminar** yang disajikan pada nomor ini, dilanjutkan dengan **laporan kunjungan** di Sulawesi Utara oleh Kelompok Peneliti Penyakit dalam rangka memantau penyakit *Phytophthora*.

Akhirnya, nomor ini ditutup dengan **berita** keikutsertaan peneliti dan teknisi BALITKA dalam latihan dan forum komunikasi statistik pertanian di dalam dan luar negeri, serta **wawancara** dengan salah seorang peneliti penyakit mengenai penyakit busuk pucuk.

**PENANGGUNG JAWAB**

## DAFTAR ISI

ARTIKEL	Halaman
PENGENDALIAN BIOLOGIS PENYAKIT <i>Phytophthora</i> (S. Kharie)	1 - 5
TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT GUGUR BUAH PADA TANAMAN KELAPA (Hiasinta F.J. Motulo)	6 - 9
PENGENDALIAN GULMA DI BAWAH KELAPA DENGAN TANAMAN PENUTUP TANAH JENIS LEGUMINOSA (Maskar)	10 - 14
OBSERVASI PENYAKIT LAYU TANAMAN KELAPA DI SULAWESI UTARA (J.S Waroka)	15 - 18
TEKNIK PENENTUAN STRAIN <i>Metarhizium anisopliae</i> SEBAGAI PENGENDALI <i>Oryctes rhinoceros</i> (A.A Lolong dan Soekarjoto)	19 - 24
TEKNIK PERBANYAKAN PARASIT HAMA <i>Plesispa reichei</i> DI LABORATORIUM (F. Tumewan, S. Sabbatoellah, A.M.E. Kodong, dan Soekarjoto)	25 - 28
VIRUS, SALAH SATU KOMPONEN PENGENDALIAN HAYATI HAMA PEMAKAN DAUN KELAPA (Limacodidae) (J. Mawikere, A.A. Lolong dan F. Tumewan)	29 - 32
PENGUNAAN MIKROSKOP ELEKTRON SKENING UNTUK MENGKAJI PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN KELAPA (Indah Sriwulan)	33 - 36
GULMA PADA KELAPA HIBRIDA DI LAHAN PODSOLIK MERAH KUNING KOTABUMI, LAMPUNG UTARA (Edi Wardiana dan Maman Herman)	37 - 40
AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI PAKAN TERNAK (Jefri dan R. Kaunang)	41 - 45

- PROTEIN SEL TUNGGAL DARI AIR KELAPA 46 - 55  
(Margaretha M. M. Rumokoi)
- RENDEMEN *Nata de Coco* DARI BERBAGAI KULTIVAR KELAPA 56 - 58  
(H. Kembuan, J. Mawikere dan G.H. Joseph)
- PEMELIHARAAN LEBAH *Apis cerana* (JENIS LOKAL)  
DI BAWAH KELAPA 59 - 63  
(Maskar, Soekarjoto, S. Sabatoellah, M. L. A. Hosang, F. Tumewan,  
dan J. Mawikere)
- PROSPEK, KEGUNAAN DAN PEMBUATAN KARBON AKTIF  
DARI TEMPURUNG KELAPA 64 - 68  
(Feri Manoi dan H.T. Luntungan)
- KOMPOSISI ASAM AMINO DAGING KELAPA KHINA-1  
DAN TETUANYA 69 - 72  
(Donata S. Pandin)
- POLA PEMBINAAN PENGOLAHAN GULA SEMUT 73 - 78  
(Margaretha M.M. Rumokoi, Gabriel H. Joseph)
- PENGUNAAN ATONIK DAN HYDRASIL PADA TANAMAN SELA  
KACANG JOGO (*Phaseolus vulgaris* L.) DIANTARA KELAPA 79 - 83  
(Edi Wardiana dan H.T. Luntungan)
- USAHATANI DAN SISTEM TATANIAGA LONTAR  
DI KABUPATEN KUPANG NTT 84 - 91  
(Husen Hasni, M.Djafar, Z.Mahmud)
- PERKEMBANGAN LUAS AREAL DAN PRODUKSI GULA AREN  
DI JAWA BARAT 92 - 96  
(Feri Manoi dan Edi Wardiana)
- KEMUNGKINAN MEMBANGUN UNIT PENGOLAHAN GULA  
SEMUT LONTAR DI NTT 97 - 102  
(J.G.Kindangen dan Z.Mahmud)
- PERBAIKAN TEKNIK PENYADAPAN NIRA LONTAR  
DI NUSA TENGGARA TIMUR 103 - 111  
(G.H. Joseph, M.M.M. Rumokoi dan Z. Mahmud)
- TEKNOLOGI PEREMAJAAN KELAPA DAN POLA PENERAPANNYA 112 - 120  
(David Allorerung)



**SEMINAR**


---

FLUKTUASI HASIL PANEN KELAPA DI LAHAN KERING IKLIM BASAH (C.M. Polnaja)	1 - 4
---	-------

**LAPORAN KUNJUNGAN**


---

SITUASI PENYAKIT PHYTOPHTHORA PADA KELAPA DI SULAWESI UTARA (J.S. Warokka, Endrizal dan S. Kharie)	1 - 5
--	-------

**BERITA**


---

LATIHAN KOMUNIKASI ILMIAH BIDANG PERTANIAN (Hasnelly Z)	1
LATIHAN PENGGUNAAN SPEKTROFOTOMETER ULTRA VIOLET- SINAR TAMPAK, SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM, DAN KHROMATOGRAFI GAS (Miftahorachman, Suriati, Djuito, Janne)	1
LATIHAN STATISTIK (J.Mawikere)	1
FORUM KOMUNIKASI STATISTIK PERTANIAN (R.H. Akuba)	2
LATIHAN BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN (Indah Sriwulan, Enny Randryani, Fer Manoi).	3

**WAWANCARA**


---

WAWANCARA DENGAN <i>Ir. Saleha Kharie</i> MENGENAI PENYAKIT BUSUK PUCUK PADA KELAPA	1 - 3
--	-------

## ARTIKEL

### PENGENDALIAN BIOLOGIS PENYAKIT *PHYTOPHTHORA*

S. Kharie

(Kelompok Peneliti Penyakit, Balitka)

#### PENDAHULUAN

Penyakit *Phytophthora* merupakan penyakit yang sangat penting pada beberapa jenis tanaman, misalnya *P. palmivora* penyebab *black pod* pada tanaman coklat dan pada kelapa menyebabkan penyakit gugur buah dan busuk pucuk, *P. capsici* penyebab mati ranting pada tanaman cabe, *P. drechsleri* penyebab busuk pangkal batang pada ketimun, *P. cinnamomi* penyebab busuk akar dan busuk buah pada tanaman advokat, dll.

Beberapa metode pengendalian terhadap *P. palmivora* pada kelapa sudah pernah dilakukan namun sampai saat ini belum ditemukan metode yang paling tepat untuk mengendalikan penyakit tersebut. Anjuran untuk menerapkan tindakan sanitasi seperti menebang dan membakar pohon-pohon ditempat dan mengumpulkan buah-buah yang gugur atau yang diserang tetapi masih ada di pohon serta perlakuan fungisida, ternyata tidak menjamin terbebasnya tanaman dari serangan penyakit itu.

Dalam upaya menanggulangi penyakit tersebut secara terpadu percobaan-percobaan yang mendukung tiap komponen misalnya, budidaya, varietas yang resisten, pembersihan buah-buah dari ketiak pelepah. Perbaikan drainase kebun, penggunaan fungisida yang efektif, dll. perlu terus ditingkatkan pelaksanaannya.

Selain usaha-usaha di atas dilakukan, perlu juga dicari metoda yang baik dan tepat untuk mengendalikan penyakit *Phytophthora* tanpa merusak lingkungan sekitarnya.

#### BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dimulai pada bulan Mei s/d Agustus 1989 di Departement of Plant Pathology University of California Riverside, California, U.S.A.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu contoh tanah dari areal pertanaman advokat yang sehat dari San Diego, Santa Barbara dan Obispo County, California, aquades, tanah steril, benih ketimun (*cucumber*), *wheat bran*, media agar, inokulum *P. drechsleri*, *P. capsici*, *P. cinnamomi*, dll.

Alat-alat yang digunakan antara lain : *test tube*, *petridish*, lampu spritus, *cork bore*, pot steril, baki kayu, timbangan, *mixer*, dll.

#### *Metode Percobaan di Laboratorium*

Di laboratorium dilakukan isolasi contoh tanah dengan menimbang tanah sebanyak 1 g dan ditambah dengan aquades steril sebanyak 10 ml dan diencerkan sampai  $10^{-6}$ .

Setiap suspensi ditumbuhkan dalam masing-masing petridish yang berisi media *rose bengal*. Setelah 3 hari pada saat cendawan sudah bertumbuh dipindahkan dan diperbanyak masing-masing jenis cendawan kedalam petridish yang berisi media agar (*rich medium*) selama satu minggu. Masing-masing cendawan diuji antibiosisnya dengan *P. cinnamomi* pada media V8C.

Setelah diperoleh cendawan antibiosis diuji lagi secara *in vitro* dengan *P.cinnamomi*, *P.capsici*, *P.drechsleri*, diulang sebanyak 2 kali dalam media V8C dan PDA.

### Cara Memperbanyak Spora *P. drechsleri* Sebagai Bahan Inokulum

*P. drechsleri* ditumbuhkan pada media V8C selama 5 hari kemudian diiris berbentuk batang dibagi menjadi dua petridish kemudian dicuci dengan cara merendam media yang berisi *P. drechsleri* selama satu jam dengan aquades steril dan dibilas sebanyak 2-3 kali, setelah itu ditambahkan aquades steril dan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 24°C selama 24 jam. Pisahkan air yang mengandung spora dari agar kedalam gelas piala. Encerkan inokulum sesuai jumlah spora yang dibutuhkan per ml.

### Metode Percobaan di Lapang

Percobaan ini dilaksanakan di Green House University of California Riverside, California, U.S.A selama satu bulan. Cendawan antibiosis yang sudah diperbanyak dalam media *wheat bran* selama 5 hari dicampur dengan tanah steril 55 g/3 l tanah.

Tiap campuran tanah dan cendawan dibagi sebanyak 20 pot dan ditanami dengan ketimun, alasannya dipakai ketimun karena tanaman ini selain akarnya mudah diserang *P. drechsleri* juga pertumbuhannya lebih cepat, sehingga dalam waktu singkat sudah dapat diperoleh hasilnya.

Setelah 2 minggu umur tanaman, diinokulasi dengan *P. drechsleri*. Dengan cara membuat 2 buah lobang dengan *cork bore* pada tanah disamping tanaman dengan kedalaman kira-kira 2-3 cm sambil memutuskan akar tanaman.

Setiap lobang diberikan 2 ml inokulum yang mengandung *P. drechsleri*. Beberapa cendawan antagonistik yang baru dibandingkan dengan *Myrothecium roridum* strain TW, cendawan ini diketahui mempunyai antibiosis terhadap *Phytophthora*<sup>1</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan *in vitro* pada jenis cendawan yang mempunyai antibiotik terhadap *P.cinnamomi*, *P.capsici*, *P.drechsleri* dapat dilihat pada Tabel 1.

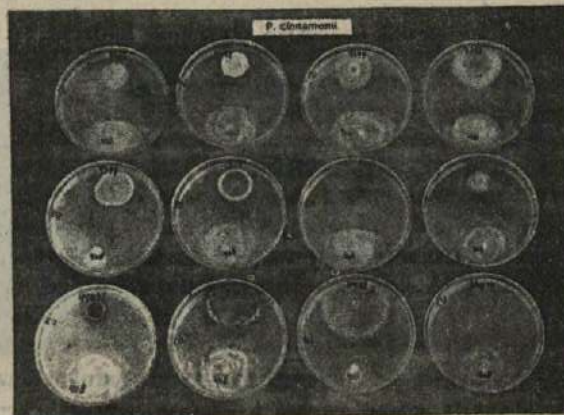
Pada Tabel 1 terlihat P.4402 luas inhibisinya kecil dibandingkan dengan P.4394, karena cendawan P.4402 pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan cendawan P.4394, namun kekuatan antibiosis kedua jamur ini sama, dapat dilihat pada contoh Gambar 1.

<sup>1</sup> Gees R. and M.D. Coffey. Phytopathology an International Journal Vol.78 No.12USA,1988

Tabel 1. Cendawan yang mempunyai antibiotik terhadap *P.cinnamomi*, *P.capsici*, *P. drechsleri*.

Nomor	Lokasi	Luas inhibisi (mm)		
		<i>P.cinnamomi</i>	<i>P. drechsleri</i>	<i>P. capsici</i>
P. 4287	Santa Barbara	20	21.5	5
P. 4296	Santa Barbara	20	19.5	16
P. 4297	Santa Barbara	24	23	18.5
P. 4299	Santa Barbara	17	14	8
P. 4393	San Diego	21.5	20.5	16.5
P. 4394	San Diego	32.5	32.5	30
P. 4395	San Luis Obispo	23	13	15
P. 4396	San Luis Obispo	14.5	13	7
P. 4397	San Luis Obispo	12	4	6
P. 4398	San Luis Obispo	15	15	6
P. 4399	San Luis Obispo	17.5	19.5	15
P. 4400	San Luis Obispo	20.5	19.5	13.5
P. 4401	San Luis Obispo	8	10	5
P. 4402	San Luis Obispo	17	18	16.5
Kontrol	San Luis Obispo	0	0	0

\*Isolat ini mempunyai antibiotik sangat kuat dan memperlambat pertumbuhan *Phytophthora*.



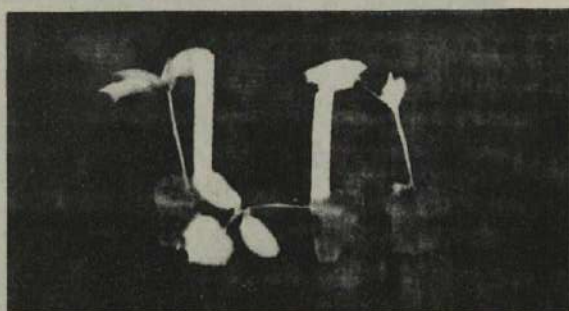
Gambar 1. Beberapa cendawan yang mempunyai antibiosis.

Hasil inokulasi *P. drechsleri* pada bibit ketimun yang mengandung isolat cendawan antibiotik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase kematian bibit ketimun setelah 3 hari diinokulasi dengan *P. drechsleri*.

Media	Genus	Bibit ketimun terinfeksi (%)
Tanah + P. 4296	Penicilium	80
Tanah + P. 4297	Penicilium	93
Tanah + P. 4299	Penicilium	80
Tanah + P. 4394	Penicilium	73
Tanah + P. 4297	Verticillium	7
Tanah + P. 4293	Unknow	27
Tanah + P. 4400	Unknow	27
Tanah + P. 4402	Penicilium	47
Tanah + P. 4053	Myrothecium	87
Tanah + P. 4053	Myrothecium	7
Tanah (Kontrol)		87

Tidak semua cendawan yang diuji secara invitro diuji juga di Green House. Cendawan P.4397 (*Verticillium*) mempunyai daya antagonistik yang sama dengan P.4057 (*Myrothecium roridum*) yang sudah diketahui mempunyai daya antibiosis, sebagai pengendalian biologis pada *P. cinnamomi* dari tanaman advokat (Gees dan Coffey, 1988)<sup>2</sup> Malajczuk<sup>3</sup> mengemukakan bahwa *Streptomyces* dan *Actinomyces* merusak perkembangan sporangia dari *P. cinnamomi*, dan pada percobaan *in vitro* species dari *Trichoderma* dapat mengurangi perkembangan organ sex dari *Phytophthora spp*<sup>2</sup>



Gambar 2. Tanaman ketimun diserang oleh *P.drechsleri* setelah 3 hari inokulasi.

<sup>2</sup> Malajczuk N. Microbial antagonism to Phytophthora In : Phytophthora its Biology, Taxonomy, Ecology, and Pathology, APS Press. USA. Hal. 197-218, 1987.

## KESIMPULAN

- Cendawan dari genus *Verticillium*, dan *Penicillium* serta *Myrothecium roridum* strain TW dari Famili Moniliales merupakan cendawan antagonistik terhadap *Phytophthora*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dr. M.D. Coffey, Dr. Mohamad Rahimian, Mr. Steven Campbell, dan Mr. Greg Greer, serta teman-teman yang sedang belajar di Laboratorium Plant Pathology saat itu.

## TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT GUGUR BUAH PADA TANAMAN KELAPA.

*Hiasinta F.J. Motulo*  
(Kelompok Peneliti Penyakit, Balitka)

### PENDAHULUAN

Gugurnya buah kelapa secara abnormal bisa disebabkan oleh berbagai hal seperti penyakit, hama ataupun kekeringan. Keguguran buah yang disebabkan oleh jamur disebut penyakit gugur buah dan biasanya buah-buah tersebut gugur sebelum mencapai tingkat kematangan. Penyakit gugur buah terdapat di beberapa lokasi pertanaman kelapa di Indonesia. Varietas kelapa yang sangat peka terhadap serangan penyakit ini adalah Genjah Kuning Nias dan kelapa hibrida PB 121.

Penyakit gugur buah merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kehilangan hasil. Pada daerah pusat serangan kehilangan hasil akibat penyakit ini dapat mencapai 75% pertahun. Di KP Paniki taksiran kehilangan hasil secara keseluruhan mencapai 50%<sup>1</sup>.

### GEJALA SERANGAN PENYAKIT

Buah yang terserang penyakit menunjukkan gejala bercak warna coklat terang pada permukaan kulit buah. Bercak agak kebasah-basahan dan berkembang menjadi cekung dan kering. Setelah 4 sampai 10 hari terinfeksi nampak warna putih seperti kapas menyelimuti permukaan buah terinfeksi. Apabila perkembangan bercak sudah mencapai kelopak maka buah akan gugur. Biasanya pada infeksi berat terlihat daging buah menjadi lunak dan menimbulkan bau busuk. Sejak gejala pertama sampai buah gugur terjadi kurang lebih 3-4 minggu. Pada tingkat infeksi yang tinggi buah sakit maupun buah sehat akan jatuh bersama tandan buahnya. Perkembangan gejala penyakit pada buah muda berumur 2 - 6 bulan lebih cepat dibandingkan dengan buah tua (7 - 12 bulan).

### PENYEBAB PENYAKIT

Hasil isolasi patogen dari jaringan buah kelapa yang diserang penyakit gugur buah yaitu *Phytophthora palmivora*. Hal ini sudah dibuktikan dengan melakukan Postulat Koch<sup>2</sup>.

Di Pantai Gading, Afrika, dilaporkan *Phytophthora heveae* sebagai penyebab penyakit gugur buah<sup>3</sup>, yang juga menyebabkan penyakit busuk pucuk. Di Jamaika dilaporkan bahwa serangan *P. parasitica* pada pelepah daun tapi tidak menyerang pucuk kelapa<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Darwis, M.; B. Pattang; G. Sitepu; C.P.A. Bennett. Penyakit gugur buah pada pohon induk kelapa hibrida serta pengendaliannya. Terbitan Khusus No. 11/VIII/1986. Balai Penelitian Kelapa Manado. 1986b.

<sup>2</sup>Bennett, C.P.A.; M.L.A. Hosang; and B.H. Assa. Observations of pest and diseases of the coconut (*Cocos nucifera*) L in the Northern Islands of Maluku. Balai Penelitian Kelapa Manado (tidak dipublikasikan). 1986 b.

<sup>3</sup>Quiltec, G.; J.L. Renard and H. Ghesquire. *Phytophthora heveae* of coconut role in budrot and nutfall. *Oleagineux* 39 (10). 1984

<sup>4</sup>Ohler, J.G. Coconut tree of life. FAO Plant Production and Protection. FAO Rome, Italy. 1984.

Di Indonesia *P. palmivora* (Butler) Butler MF.1 A1 mating type dan *P. parasitica* (= *P. nicotianae*)<sup>5</sup>

## PENYEBARAN PENYAKIT

Secara umum diketahui bahwa *Phytophthora* spp hidup dan berkembang biak dalam tanah (*soil borne pathogens*) dengan/ tanpa tumbuhan inangnya. Namun banyak *Phytophthora* spp menyerang bagian atas tanaman jauh dari permukaan tanah<sup>6</sup>. Faktor-faktor yang dapat membantu dalam perkembangan penyakit yaitu angin, manusia, serangga, alat pertanian, air, dan tanah. Sumber infeksi penting adalah buah kelapa yang jatuh ke tanah sehingga jamur *P. palmivora* di tanah akan menginfeksi buah tersebut. Selain buah yang jatuh maka tak kalah penting juga buah sakit yang masih tertinggal pada tangkai buah.

Umumnya penyebaran penyakit gugur buah cepat pada musim hujan. Pada musim tersebut keadaan kebun lembab sehingga cocok untuk perkembangan jamur *P. palmivora*. Hasil observasi lapang menunjukkan bahwa kondisi optimum penyakit gugur buah terutama pada hari hujan dengan cuaca berawan dan kelembaban tinggi (60- 80%).

Dari segi pemeliharaan ternyata sistim pertanaman di bawah pohon kelapa berpengaruh pada perkembangan dan penyebaran penyakit. Penutup tanah dapat meningkatkan kelembaban serta memperpanjang periode lembab. Hal ini sangat menguntungkan bagi perkembangan jamur *P. palmivora*.

Penyakit gugur buah juga terlihat pada kelapa Dalam Tenga (DTA) yang ditanam dengan kelapa Genjah Kuning Nias (GKN). Kenyataan ini membuktikan bahwa kelapa Dalam yang selama ini dianggap resisten terhadap penyakit gugur buah dapat terinfeksi apabila ditanam dengan varietas yang peka.

## TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT GUGUR BUAH

### 1. Teknik Infus Akar

Fungisida sistemik yang diformulasikan dalam bentuk cair seperti Fosetyl-AI 100 CA lebih efektif jika diberikan melalui teknik infus akar. Cairan fungisida bersama-sama dengan zat hara ditranslokasikan melalui jaringan *xylem* diangkut ke bagian atas tanaman. Kemudian ditranslokasikan melalui jaringan *phloem* ke seluruh bagian tanaman. Fungisida yang diformulasikan dalam bentuk tepung (*dust*) atau tepung basah (*wettable powder*) tidak efektif jika diberikan melalui teknik infus akar. Hal ini disebabkan karena partikel-partikel fungisida menyumbat pori-pori akar sehingga tidak dapat menyerap cairan fungisida.

Langkah-langkah teknik infus akar adalah sebagai berikut :

<sup>5</sup>Bennett, C.P.A. ; O. Roboth; G. Sitepu and A. Lolong. Pathogenicity of *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler causing premature nutfall disease of coconut (*Cocos nucifera* L). Indonesian Journal Of Crop Science. Vol.2 No.2. 1986 a.

<sup>6</sup>Sitepu, D.; J.S. Warokka; S. Kharie. Aspek inokulum terhadap epidemiologi dan penanggulangan penyakit busuk pucuk kelapa. Dalam Kelapa 1 Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Caringin- Bogor 25 s/d 27 Juli 1989. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor. 1989.

Dicari akar berdiameter 1 cm, berwarna coklat kemerahan, kemudian digali lobang sebesar 20 x 20 x 20 cm. Akar harus dipotong tegak karena apabila dipotong miring ujung akar menjadi tajam sehingga membuat kantong plastik mudah koyak jika terkena ujung akar tersebut. Setelah akar digunting, lalu dimasukkan kantong plastik yang berisi cairan fungisida. Kemudian ujung kantong plastik diikat dengan kawat halus (seperti *magic twister*) atau karet gelang. Penekanan akar perlu dilakukan agar akar tidak mengarah ke atas yang dapat mengakibatkan tumpahnya fungisida. Untuk menjaga keamanan dari fungisida tersebut maka dilakukan penutupan pada bagian atas lobang dengan potongan kayu agar terhindar dari gangguan hewan maupun manusia. Waktu yang diperlukan akar untuk menyerap 60 ml fungisida Fosetyl-A1 adalah 4 - 6 jam pada keadaan cuaca panas.

Teknik infus akar efektif dan dapat digunakan di perkebunan maupun petani kecil, tetapi harus hati-hati dalam mengkonsumsi kelapa segar karena mungkin mengandung residu fungisida. Oleh sebab itu setiap ada perlakuan infus akar selang 12 - 16 minggu baru kelapa segar dapat dikonsumsi.

## 2. Teknik Injeksi Batang.

Pada dasarnya teknik injeksi batang sama dengan infus akar yaitu mentranslokasikan fungisida dari batang ke seluruh bagian tanaman. Teknik ini telah dilakukan oleh Balai Penelitian Kelapa untuk mengendalikan penyakit busuk pucuk dan gugur buah. Langkah-langkah penggunaan teknik injeksi batang adalah sebagai berikut : Dibuat lobang pada batang setinggi 100-150 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan alat bor. Dalamnya lobang 2 cm dan berdiameter 1 cm. Kemudian fungisida yang telah siap dalam alat injeksi dimasukkan ke dalam lobang. Alat injeksi ini sudah dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan spiral penahan Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan cairan fungisida untuk satu alat injeksi (volume 20 ml) berkisar 10 - 15 menit. Jadi apabila dosis fungisida yang akan diberikan 60 ml per pohon maka kita dapat menggunakan tiga alat injeksi. Teknik injeksi batang dapat pula dilakukan dengan membuat lobang sedalam 2-5 cm kemudian cairan fungisida dimasukkan sekaligus dalam lobang tersebut. Penggunaan alat ini sangat mudah jika dibandingkan dengan teknik pengendalian lainnya dan dapat menghemat biaya tenaga kerja.

## 3. Teknik Penyemprotan.

Jenis fungisida kontak yang mempunyai bahan aktif ethylene bidhithio carbamate seperti zineb, maneb, mancozeb dapat disemprot ke bagian tajuk tanaman<sup>7</sup>. Umumnya aplikasi fungisida kontak dilakukan pada tanaman kelapa yang sudah terserang penyakit gugur buah agar dapat menghambat dan mematikan perkembangan jamur *P. palmivora*. Teknik penyemprotan juga dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida sistemik formulasi bentuk tepung atau tepung basah seperti fosetyl-A1 80 WP.

<sup>7</sup>Varghese, G.; S. Tatang; dan J. Sri Dewi. 1988. Pengendalian penyakit busuk pucuk dan gugur buah pada tanaman kelapa. dalam Berita Perlindungan Tanaman Perkebunan 1(1). seri Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan Dijenbun. Jakarta.

Langkah-langkah teknik penyemprotan adalah sebagai berikut :

Fungisida yang telah dicampur dengan air dimasukkan ke dalam alat penyemprot (*knap sack*) volume 25 liter. Mengingat pipa plastik yang dipasang pada alat penyemprot sangat pendek untuk ukuran tanaman kelapa maka pipa tersebut dapat disambung dengan pipa lain panjang 8-10 meter untuk varietas Genjah Kuning Nias dan kelapa hibrida PB-121. Pipa plastik tersebut diikatkan pada bambu (diameter 2-3 cm, panjang 8-10 m) untuk memudahkan proses penyemprotan. Agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar maka diperlukan dua orang untuk melakukan pekerjaan itu. Orang yang satu memikul alat semprot sambil menggerakkan pompa sedangkan yang lain dapat memegang bambu dan mengarahkan ke bagian yang akan disemprot.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya penyemprotan dilakukan sebelum musim hujan, ketika cuaca terang paling sedikit 2 - 3 jam untuk memberi kesempatan tanaman menyerap bahan kimia. Waktu penyemprotan yang diperlukan kira-kira dua jam per hektar, tidak termasuk waktu istirahat dan pengisian bahan.

## **BEBERAPA TEKNIK PENGENDALIAN LAINNYA**

Pengendalian penyakit gugur buah dapat juga dilakukan dengan cara kultur teknis. Cara ini dimaksudkan untuk mencegah munculnya serangan penyakit. Usaha-usaha yang dilakukan seperti mengadakan perbaikan drainase dengan membuat saluran-saluran air sehingga tidak terjadi penggenangan. Membersihkan kotoran atau sisa-sisa buah dan bunga yang terjatuh dalam ketiak daun. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga agar kelembaban tetap rendah pada bagian tajuk tanaman, sehingga jamur *P. palmivora* tidak dapat berkembang. Buah-buah yang jatuh ke tanah harus dikeluarkan untuk mencegah infeksi cendawan dari dalam tanah. Apabila tanaman sudah terserang penyakit gugur buah, maka buah-buah yang sakit harus dikeluarkan dan dikumpulkan pada satu tempat (usahakan di luar kebun) lalu dibakar. Jika musim hujan maka buah-buah tersebut dikumpulkan lalu disemprotkan dengan fungisida kontak dan setelah musim panas baru dapat dibakar.

## PENGENDALIAN GULMA DI BAWAH KELAPA DENGAN TANAMAN PENUTUP TANAH JENIS LEGUMINOSA

Maskar

(Kelompok Peneliti Penyakit, Balitka)

### PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan satu jenis tanaman yang mudah tumbuh sehingga seolah-olah tanpa pemeliharaanpun tanaman kelapa sudah mampu tumbuh dan memberikan hasil. Akan tetapi sebenarnya tanaman kelapa juga seperti tanaman budidaya lainnya apabila dipelihara dengan baik akan memberikan hasil yang lebih baik pula. Salah satu segi pemeliharaan kelapa yang perlu mendapat perhatian secara sungguh-sungguh dan berkesinambungan adalah pengendalian gulma sejak awal penanamannya di lapang sampai tanaman berproduksi. Pada stadia pertumbuhan ini, tidak hanya lahan yang tersedia, tetapi juga cahaya matahari tersedia secara utuh, artinya belum ada pengaruh naungan dari tajuk kelapa. Keadaan ini dapat dimanfaatkan oleh gulma terutama jenis rumput-rumputan dan teki tumbuh dengan subur, sehingga akan terjadi kompetisi untuk memperoleh unsur hara, air, cahaya dan ruang antara gulma dengan tanaman kelapa.

Pengendalian gulma dipertanaman kelapa yang ditanam secara monokultur umumnya dilakukan di antara barisan dan disekeliling tanaman kelapa (daerah bobokor). Cara pengendaliannya meliputi kultur teknik (mekanikal, pemberian mulsa dan penanaman tanaman sela), kimiawi dengan menggunakan herbisida dan biologi seperti tanaman penutup tanah jenis leguminosa<sup>1</sup>.

Pengendalian secara mekanikal memerlukan waktu, tenaga dan biaya relatif besar. Sedang pengendalian secara kimiawi umumnya efektif terhadap gulma tertentu saja dan tidak secara menyeluruh, jenis gulma yang toleran selanjutnya akan tumbuh. Selain itu kedua cara ini tidak bertahan lama, sehingga dalam satu tahun memerlukan pengulangan 3 - 4 kali.

Sehubungan dengan itu, untuk memperoleh hasil pengendalian gulma di bawah kelapa monokultur yang menguntungkan, efektif, dapat bertahan lama, tidak memerlukan pengulangan dan tidak membahayakan lingkungan, pengendalian secara biologi dengan menggunakan tanaman jenis leguminosa perlu mendapat perhatian untuk dikembangkan.

### MANFAAT TANAMAN PENUTUP TANAH

Tujuan menanam tanaman penutup tanah (TPT) di bawah kelapa adalah untuk mencegah pertumbuhan gulma yang dapat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa seperti *Imperata cylindrica*. Kehadiran TPT menyebabkan gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang karena tempat tumbuhnya selalu terganggu. TPT dapat mencegah terjadinya erosi dan mempertahankan temperatur tanah. Di India, temperatur tanah yang ditutupi oleh *Pueraria phaseoloides* pada musim panas berkisar 10 - 20°C, lebih rendah dibanding tanah terbuka.

<sup>1</sup> Akobundu, I.O. Weed Science in The Tropics, John Wiley and Sons. p.404 - 407.(1987)

TPT menghasilkan bahan organik sehingga meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Hal ini dapat mempengaruhi struktur tanah dan kehidupan mikroorganisme dalam tanah<sup>2,3</sup>. TPT dapat memperkaya nitrogen dalam tanah dengan adanya *Rhizobacteria* pada bintil akar yang dapat mengikat nitrogen dari udara.

Di Mozambik, kandungan nitrogen dalam daun dan jumlah buah/pohon/tahun meningkat dengan menanam *Pueraria* di bawah kelapa dibanding tanpa *Pueraria* (Tabel 1).

Tabel 1. Prosentase nitrogen dalam daun dan pengaruhnya terhadap jumlah buah<sup>4</sup>

Pengamatan	<i>Pueraria</i>			Tanpa <i>Pueraria</i>		
	1960	1963	1964	1960	1963	1964
Prosentase N dalam berat kering daun	1.56	1.80	1.69	1.60	1.61	1.53
Jumlah buah/pohon/tahun	47	58	67	50	51	33

Di Ivory Coast, pada areal pengembangan kelapa terutama pada daerah hutan yang baru dibuka, populasi *Oryctes* dan kerusakan pucuk tanaman kelapa dapat ditekan dengan menutup TPT jenis *Pueraria javanica* pada tumpukan batang kayu yang sedang melapuk sebagai tempat berkembang biaknya<sup>5,6</sup>. Hasil pengamatan jumlah *Oryctes*/ha dan prosentase kerusakan pucuk kelapa selama 21 bulan (Juni 1973 - Maret 1975) setelah *Pueraria* menutupi tumpukan batang kayu, dapat dilihat pada Tabel 2.

Selain itu TPT dapat menjadi tanaman inang (host) bagi hama kelapa. Sebagai contoh parasit *Leafmansiya bicolor* Waterston pada hama *Sexava* sp. meningkat daya parasitnya menjadi 95 % dengan kehadiran *Centrosema pubescens* di bawah kelapa<sup>7</sup>.

<sup>2</sup>Ohler, J.G. Coconut Tree of Life, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome. 436 p.(1984)

<sup>3</sup>Thampan, P.K. Hand Book on Coconut Palm. Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi. (1981)

<sup>4</sup>Fremond, Y., R. Ziller and M. de Nuce de Lamothe. The Coconut Palm, International Potah Institute, Berne/Switzerland. 227p. (1966)

<sup>5</sup>Julia, J.F. and D. Mariau. Research on *Oryctes monoceros* Ol. in the Ivory Coast, Biological Control, Role of the Cover Plant, Oleagineux Vol. 31(2). p 63 - 68. (1976)

<sup>6</sup>Coomans, P. An Experimentin Coconut Replanting in the Ivory Coast. Oleagineux Vol. 32(12). p 523 - 526. (1977)

<sup>7</sup>Warouw, J., M.L.A. Hosang dan E.A. Wikardi. Pengelolaan Hama *Sexava* spp. dan Hama Daun Kelapa Lainnya di Indonesia, Pros. Seminar Proteksi Tanaman Kelapa, Seri Pengembangan No. 3, Puslitbangtri, Bogor. hal. 59 - 71. (1988)

Tabel 2. Jumlah *Oryctes*/ha yang tertangkap dan prosentase kerusakan pucuk kelapa<sup>5</sup>

Perlakuan	Pengamatan	Jul	Sept	Nov	Jan	Mei	Agt	Okt	Mar
		1973	1973	1973	1974	1974	1974	1974	1974
Batang kayu dibakar total + Pueraria	Jumlah <i>Oryctes</i> /ha	0.0	0.6	2.2	3.0	1.3	1.0	0.5	0.8
	Kerusakan pucuk (%)	0.1	1.5	3.5	11.1	10.4	10.0	10.0	5.0
Batang kayu di tum puk dengan jarak 14.7 m + Pueraria	Jumlah <i>Oryctes</i> /ha	1.2	0.8	9.6	12.7	10.7	5.8	3.7	1.3
	Kerusakan pucuk (%)	6.1	8.0	21.8	29.5	42.2	30.0	24.4	8.9
Batang kayu di tum puk dengan jarak 36.8 m	Jumlah <i>Oryctes</i> /ha	0.6	2.6	5.0	8.7	5.2	3.1	0.9	1.7
	Kerusakan pucuk (%)	1.6	7.8	16.9	32.0	18.7	10.0	7.8	8.5
Batang kayu di tum puk dengan jarak 14.7 m +	Jumlah <i>Oryctes</i> /ha	0.5	2.2	24.6	35.4	12.7	4.2	2.3	1.6
	Kerusakan pucuk (%)	17.4	44.4	46.5	76.4	47.4	30.7	27.0	9.8

## SIFAT TANAMAN PENUTUP TANAH

TPT termasuk jenis tanaman yang tumbuh merambat (menjalar dan melilit) dan juga merupakan tanaman perdu. Sifat menjalar dan melilit yang dimilikinya sangat efektif untuk mengendalikan gulma. Disamping itu, sifat-sifat lain yang dikehendaki yaitu :

- mudah dikembangkan biakkan, dapat secara vegetatif dan biji
- pertumbuhan dan perkembangannya cepat
- toleran terhadap pemangkasan
- tidak mudah diserang hama dan penyakit
- mudah dimusnahkan bila tidak dikehendaki lagi
- tidak berduri sehingga mudah dipegang atau dicabut<sup>2</sup>.

## JENIS TANAMAN PENUTUP TANAH

TPT yang sesuai ditanam di bawah kelapa tergantung kepada keadaan tanah dan iklim dimana tanaman kelapa ditanam. Di daerah iklim basah yang mempunyai curah hujan tinggi penggunaan TPT sangat sesuai. Sebaliknya di daerah iklim kering kehadiran TPT merupakan masalah bagi tanaman kelapa karena menyebabkan terjadinya persaingan dalam hal perolehan air dan kemungkinan terjadinya kebakaran.

Di Filipina, TPT menghasilkan pertumbuhan yang memuaskan apabila ditanam di bawah kelapa di daerah yang mempunyai bulan kering tidak lebih 3 bulan<sup>8</sup>. Selain kedua faktor tersebut, juga tergantung kepada sifat-sifat TPT seperti tahan terhadap naungan, kecepatan menutup tanah dan lain-lain.

Jenis-jenis TPT yang dianjurkan di bawah kelapa yaitu *Centrosema pubescens*, *Colopogonium caeruleus*, *Colopogonium mucunoides*, *Pueraria javanica* atau *Pueraria phaseoloides*, *Psophocarpus palustris*, *Moghania macrophylla* (Flemingia), *Macroptilium atropurpureum* dan lain-lain<sup>3,6,8,9,10</sup>. Setiap jenis mempunyai kelebihan dan kelemahan, sehingga dapat dicampur ditanama di lapang misalnya *C. pubescens*, *C. mucunoides* dan *P. javanica*, atau dapat ditanaman satu jenis misalnya *P. javanica* atau *C. pubescens*.

*C. mucunoides* termasuk tumbuhan semusim, pertumbuhannya sangat cepat sehingga dalam waktu 6 - 8 bulan setelah benih ditanam sudah menutupi permukaan tanah. Jenis ini dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, serta menghasilkan biji cukup banyak. Kurang toleran terhadap naungan dan kekeringan. Sehingga mati pada musim kering. Apabila musim hujan benih-benih berkecambah kembali dengan cepat.

*P. javanica* termasuk tumbuhan tahunan, bentuk daunnya lebar, berbuluh, memiliki banyak akar, dapat dikembangkan melalui biji atau vegetatif (stek). Menghasilkan biji sedikit, agak toleran terhadap kekeringan, kurang tahan naungan dan menutup tanah sangat baik.

*C. pubescens* termasuk tumbuhan tahunan, pertumbuhannya agak lambat, daun kecil. Toleran terhadap kekeringan, agak toleran terhadap naungan dan jenis tanah yang miskin unsur hara. Biji-biji tumbuh kembali setelah musim hujan.

## PENANAMAN TANAMAN PENUTUP TANAH

Pada lahan yang masih merupakan hutan atau semak belukar penanaman TPT dapat dilakukan setelah *land clearing* (pembersihan lokasi) seperti penebangan, pembakaran ranting, batang dan tunggul. Sedang pada lahan yang ditumbuhi rumput-rumput seperti alang-alang (*Imperata cylindrica*) terlebih dahulu dilakukan pemberantasan dengan cara :

- (a) dicangkul dengan menggunakan tenaga manusia
- (b) dibajak dan disisir dengan menggunakan tenaga ternak atau traktor
- (c) disemprot herbisida seperti glyphosate dengan dosis 3.1 kg b.a./ha, dua minggu kemudian benih ditanam<sup>8,11,12</sup>.
- (d) digilas dengan kayu dengan menggunakan tenaga manusia atau ternak<sup>13</sup>.

Cara menanamnya yaitu ditanam dalam larikan, dengan jarak antara larikan 1.0 - 1.5 m. Dapat pula benih disebar tetapi membutuhkan benih lebih banyak. Kebutuhan benih untuk 1 hektar bervariasi antara 6 - 25 kg, tergantung kepada daya kecambah dan cara menanamnya.

<sup>8</sup>Valmayor, R.V., The Philippines Recommends for Coconut, PCARRD Technical Bulletin No. 2 A. 89p. (1983)

<sup>9</sup>Pethiyagoda, U., Handbook on Coconut Cultivation, Coconut Research Institute of Sri Lanka. (1980)

<sup>10</sup>Bourgoing, R., Choice of Cover Crop and Planting method for Hybrid Coconut Growing on smallholdings, Oleagineux Vol. 45(1). p 23 - 30. (1990)

<sup>11</sup>Abad, R.G. and N.C. San Juan. Replacement of 'cogon' [*Imperata cylindrica* (L.) Beau.] Vegetation Under Coconut With Leguminous Covercrops. The Philippine Journal of Coconut Studies, Vol. VI (2). p 1 - 9. (1981)

<sup>12</sup>Abad, R.G., N.C. San Juan and V.C. Gallego. Studies on the Control of Noxious Weeds (*Cyperus rotundus* L., *Imperata cylindrica* L. and *Pennisetum purpureum* Schum.) of Coconut. Pros. Konp. ke VI HIGI. hal. 25 - 39. (1981)

<sup>13</sup>Bourgoing, R. and D. Boutin. An *Imperata* control method using a lightweight woo roller, and planting a cover crop (*Puraria*) on Smallholder young hybrid coconut plantations. Oleagineux, Vol. 42(1). p. 19 - 23. (1987)

## PENUTUP

- Gulma merupakan kelompok tanaman pengganggu yang kehadirannya di bawah kelapa dapat menyebabkan terjadinya persaingan untuk memperoleh unsur hara, air, cahaya dan ruang, sehingga menekan pertumbuhan dan menurunkan produksi buah. Oleh sebab itu pengendalian gulma sejak awal penanaman kelapa dapat mengurangi resiko yang diakibatkan oleh gulma.
- Pengendalian gulma di bawah kelapa dengan menggunakan tanaman penutup tanah jenis leguminosa mempunyai beberapa kelebihan yaitu dapat mencegah pertumbuhan gulma, mencegah terjadinya erosi, menambah bahan organik dan nitrogen dalam tanah. Selain itu, dapat menjadi inang parasit hama dan dapat mencegah berkembang biak hama kelapa.

## OBSERVASI PENYAKIT LAYU TANAMAN KELAPA DI SULAWESI UTARA

J.S Waroka  
(Kelompok Peneliti Penyakit, Balitka)

### PENDAHULUAN

Kelapa merupakan tanaman utama disektor perkebunan rakyat di daerah Sulawesi Utara di samping cengkeh dan pala. Umumnya pertanaman kelapa di daerah ini diusahakan secara tradisional oleh rakyat, hampir seluruhnya jenis kelapa Dalam yang sudah berumur tua berkisar 60 - 75 tahun. Luas areal pertanaman kelapa di Sulawesi Utara sampai tahun 1988 berjumlah 266 135 ha.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam usaha mempertahankan dan meningkatkan produksi adalah gangguan penyakit. Di Indonesia perhatian mulai besar terhadap penyakit kelapa setelah di beberapa daerah terjadi kerusakan dan kematian tanaman dalam jumlah besar dan beruntun. Di antara sekian banyak macam penyakit itu masih ada beberapa yang walaupun sudah dapat dikenal gejalanya dan diketahui bahaya/arti ekonomi serta daerah penyebarannya, belum diketahui penyebab yang pasti apakah patogen (jamur, bakteri, virus, MLO, nematoda) atau bukan (fisiologik). Sampai sekarang penyakit jenis itu masih ada yang aktif, menular dan menyebar dalam kebun kelapa, tanpa usaha menanggulangnya karena belum ada dukungan hasil penelitian yang dapat meramu suatu paket teknologinya. Kehadiran penyakit tersebut telah menimbulkan berbagai tanggapan yang menjurus kepada kekhawatiran, tentang status dan dampak bagi perkelapaan Indonesia di masa depan. Daya tarik penyakit itu terletak pada kemungkinan bahaya yang ditimbulkan dan hubungannya dengan beberapa penyakit ganas dan kronis di negara lain.

Di Sulawesi Utara akhir-akhir ini diketahui ada gejala penyakit layu yang belum pernah dilaporkan, walaupun dari data di lapang disertai hasil wawancara dengan petani setempat, penyakit ini diperkirakan sudah lama ada. Penyakit ini mengakibatkan kematian tanaman, sehingga kehadirannya merupakan ancaman terhadap perkelapaan di masa depan. Kehadiran penyakit layu kelapa selama ini masih terabaikan dari perhatian masyarakat petani karena gejalanya mirip dengan layu yang diakibatkan oleh sambaran petir dan juga kemunculannya secara sporadik pada kebun-kebun kelapa Dalam lokal.

Pada akhir tahun 1988, staf Balitka bersama konsultan ahli (*expert*) Proyek FAO/UNDP, *Integrated Coconut Pest Control*, mulai memperhatikan kehadiran penyakit layu ini karena sudah terlihat di banyak pertanaman kelapa secara sporadis. Kemunculannya dapat dikenal di banyak kebun kelapa rakyat di Kabupaten Minahasa, di sekitar Manado dan Bolaang Mongondow. Areal yang terserang tersebar di berbagai ketinggian tempat, dari pesisir pantai sampai di daerah pedalaman, walaupun data kuantitatif belum ada. Penyakit layu kelapa sudah banyak dilaporkan di luar negeri dan di Indonesia dikategorikan penyakit yang belum diketahui penyebabnya (*unknown aetiology*) seperti *Lethal Yellowing* di benua Amerika<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Howard, F.W., D.L. Thomas, H.M. Donselman and M.E. Collins (1979). Susceptibilities of palm species to mycoplasma like organism-associated diseases in Florida. FAO Plant Protection Bull. Vol. 27, p.109-117.

*Hartrot* di Amerika Selatan<sup>2</sup>, *Soccoro Wilt* di Filipina<sup>3</sup>, *Root Wilt* di India<sup>4</sup> dan *Serawak Wilt* di Malaysia.

Di Indonesia penyakit layu yang sudah lama dilaporkan adalah penyakit layu Natuna<sup>5,6</sup> dan yang terakhir terdapat di Sulawesi Tengah<sup>7</sup> dan Kalimantan Tengah<sup>8,9,10</sup>.

Tulisan ini menjelaskan tentang penyakit layu yang selama ini belum pernah dilaporkan pada tanaman kelapa Dalam di Sulawesi Utara.

## GEJALA PENYAKIT

Secara visual gejala awal terjadi pada daun-daun tua. Daun-daun berubah warna menjadi hijau kekuningan, coklat kemudian kering dan menggantung di seputar batang, menuju ke daun yang ada di atas. Proses pelayuan daun bermula pada bagian ujung pelepah daun berangsur-angsur menuju ke bagian pangkal. Stadia selanjutnya daun-daun pada bagian tengah mahkota mulai layu dan kering, menggantung di sekitar batang kadang-kadang membengkok dan patah di tengah tulang daun atau dekat pangkal walaupun daun masih berwarna hijau. Gejala akhir dari penyakit ini adalah semua daun termasuk janur menjadi kering dan akhirnya pohon menjadi gundul. Umumnya buah-buah mulai dari tandan terbawa berjatuh, sehingga produksi buah sangat sedikit dan seringkali buah-buah bersama tandan yang belum tua jatuh bersamaan dengan gugurnya pelepah daun.

Pada beberapa pohon contoh, buah muda berumur sampai empat bulan yang masih ada di pohon bentuknya lonjong dan jika dibelah dua tempurungnya juga lonjong, berwarna coklat muda dan membusuk. Batas antara tempurung dan sabut terdapat bercak coklat, mengarah ke kulit bagian luar. Buah yang sudah tua bentuknya normal seperti pada tanaman sehat, tetapi terdapat pembusukan pada batas antara tempurung dan sabut ditandai dengan adanya bercak-bercak coklat.

<sup>2</sup>Alexander, V.T. (1979). Varietal resistance studies for 'Hartrot' disease of coconuts. Paper presented at the: Fourth meeting of the International Council of Lethal Yellowing 18-17 Aug. 1979, University of Florida, Ft. Lauderdale, U.S.A.

<sup>3</sup>Lamberti, F., S. Frisullo, E.C. Concibido, R.G. Abad and N.C. San Juan (1985). A contribution to the etiology of the Socorro coconut wilt disease in the Philippines. *Phytopathologia Mediterranea*, 24, 260-261.

<sup>4</sup>Lal, S.B. (1968). Root (wilt) disease - resume of work done since 1964. Report of the third session of the FAO Technical Working Party on Coconut Production, Protection and Processing. 9-19 September 1968, Jogjakarta, 11pp.

<sup>5</sup>Hunt, P. (1979). A coconut disease of uncertain etiology in Indonesia. Paper presented at the: Fourth meeting of the International Council of Lethal Yellowing, 13-17 Aug. 1979, University of Florida, Ft. Lauderdale, U.S.A.

<sup>6</sup>Sitepu, D. (1983). Coconut wilt in Natuna islands of Indonesia. In: exotic Plant Quarantine Pests and Procedures for Introduction of Plant Materials. Singh, K.G. (ed.) Asean Plant Quarantine Centre and Training Institute, Serdang, p. 81-85.

<sup>7</sup>Sitepu, D and J. Mawikere (1989). Laporan hasil pengamatan kelapa sakit di Kab. Poso, Sulawesi Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Kelapa. UNDP/FAO- Integrated Coconut Pest Control Project, Manado April 1989.

<sup>8</sup>Sitepu, D., H. Mangindaan and J. Mawikere (1988). Outbreak of a coconut wilt disease in Central Kalimantan. I. UNDP/FAO- Integrated Coconut Pest Control Project, Annual Report 1988. Balai Penelitian Kelapa, Manado, North Sulawesi.

<sup>9</sup>Varghese, G and T. Sukmaraganda (1989). Report on visit to coconut problem areas in Sampit, Central Kalimantan. Mimeographed report, National Estate Crop Protection Project, Jakarta, 18 pp.

<sup>10</sup>Zelazny, B and J.S. Warokka (1989). The coconut wilt disease in Central Kalimantan. In: UNDP/FAO-Integrated Coconut Pest Control Project, Annual Report 1989. Balai Penelitian Kelapa, Manado, North Sulawesi.

Akar pada tanaman sakit warnanya bervariasi yaitu kemerahan, ada juga kecoklatan, membusuk dan agak basah. Kadang-kadang pada sisi luar akar berwarna hitam kering, dan tidak berfungsi lagi. Pada tanaman sehat di sekitar pohon terinfeksi penyakit layu, akar berwarna putih dan sehat/aktif. Batang yang dipotong pada bagian atas dekat mahkota memperlihatkan gejala pembusukan pada sisi luar dan dalam jaringan batang terdapat bercak nekrotik berwarna coklat kehitaman, walaupun hal ini tidak umum ditemukan. Umbut yang dibelah dua tidak memperlihatkan tanda-tanda kelainan jaringan.

Daun pucuk yang masih hijau menjadi agak keriput dan kusam. Pelepah daun muda apabila dibuka terlihat pembusukan pada bagian pangkal dan pada bagian agak ke tepi berwarna coklat seperti serangan jamur.

Perkembangan seludang tidak normal, bentuknya meruncing seperti tombak dan berwarna keabu-abuan kelihatan kering, tidak berkembang lagi. Seludang seperti ini ada juga yang pecah sebelum waktunya tetapi umumnya bunga jantan terlepas dari tangkainya dan bunga betina menjadi kering. Apabila pelepah daun dibuka satu-persatu maka terlihat bunga/seludang muda yang panjangnya antara 20-40 cm berwarna coklat kehitaman dan mengering berawal pada bagian ujung, sisi kiri dan kanan. Menurut petani proses kematian tanaman sejak gejala pertama sampai tanaman mati berkisar tiga sampai enam bulan.

Gejala yang diuraikan di atas dalam garis besarnya (periode, proses kematian, kelayuan, penampilan) mirip dengan penyakit layu lainnya seperti layu Natuna dan yang terdapat di Kalimantan Tengah. Uraian gejala di atas menurut Concibido<sup>11</sup> mirip dengan penyakit *Soccoro wilt* di Filipina.

## PENYEBARAN

Penyakit layu kelapa di Minahasa pertama kali diketahui petani terlihat di Desa Munte pada tahun 1965 yang mengakibatkan kematian sebanyak kira-kira 25 pohon kelapa, tetapi belum mengetahui kalau disebabkan oleh penyakit dan menganggap hal ini akibat sambaran petir karena pada waktu itu musim hujan, dan belum dianggap masalah karena hanya terdapat pada areal terbatas. Gejala penyakit layu seperti di atas kemudian terlihat pada sekitar tahun 1971 yang mematikan lima pohon dalam satu kebun dan muncul lagi pada tahun 1978. Pada akhir tahun 1988 penyakit layu ini sudah tersebar pada lima kecamatan di Minahasa, setahun kemudian sudah ditemukan di banyak daerah pertanaman kelapa antara lain di Minahasa (8 kecamatan), Bolaang Mongondow (3 kecamatan), di sekitar Manado dan Gorontalo, telah mematikan kelapa yang tua dan masih produktif.

Penyebaran penyakit bermula pada satu atau beberapa tanaman terserang kemudian menyebar ke 2-3 tanaman di sekitarnya. Hal ini umum terlihat pada banyak areal yang terserang, kadang-kadang gejala tersebut muncul berkelompok sampai beberapa pohon dalam satu kebun seperti yang terjadi di Desa Bangumolunow (Bolaang Mongondow) terdapat 21 pohon mati layu dan pohon lain di sekitar serangan juga sudah menunjukkan gejala terserang. Informasi langsung petugas PPL, tahun 1986 kurang lebih 100 pohon mati di Bonepante (Gorontalo) dan masih berlangsung sampai sekarang.

---

<sup>11</sup>Concibido, E.C. (1989). Komunikasi pribadi. Davao Research Centre, PCA-Filipina.

Daerah lain yang banyak mengalami serangan yaitu beberapa desa di Kecamatan Tombariri, Tumpaan, Tenga dan Poigar. Pada beberapa tempat, penyebaran penyakit dalam areal kebun berhubungan erat dengan arah angin, terlihat bahwa pohon yang baru terserang, terinfeksi dari pohon yang terserang sebelumnya mengikuti arah angin. Sampai sekarang infeksi penyakit masih berlangsung terus dan berangsur-angsur penyebarannya meluas ke areal yang lain, menginfeksi dan mematikan tanaman kelapa.

## DAMPAK PENYAKIT

Kehadiran penyakit layu merupakan masalah serius yang akan menyebabkan penderitaan yang besar bagi petani kelapa dan ancaman terhadap jumlah pertanaman kelapa yang ada.

Penelitian atau pengamatan terhadap penyakit layu yang sudah pernah dilakukan tidak berkelanjutan dan belum menghasilkan rekomendasi yang jelas dan pasti. Laporan-laporan yang ada baru semacam pemberitahuan untuk memulai kegiatan-kegiatan penelitian yang intensif. Hal ini menyebabkan kekhawatiran akan bertambah dan makin luas di kalangan masyarakat petani, selama penyebab dan penanggungannya belum jelas.

Secara pasti belum diketahui berapa jumlah pohon yang sudah mati dan juga persentase kematian setiap tahun, namun melihat kenyataan di lapang perlu mewaspadaai kemungkinan meluasnya serangan penyakit.

## SARAN UNTUK PENCEGAHAN

Berbagai penelitian perlu dilakukan untuk menentukan gejala awal serta penyebaran penyakit. Beberapa hal yang perlu dilaksanakan dalam waktu dekat antara lain :

1. Meneliti patogen penyebab penyakit layu.
2. Survey daerah-daerah serangan untuk mengetahui penyebaran, karakteristik gejala serangan dan jumlah tanaman yang mati.
3. Menebang pohon yang sudah terserang termasuk yang dalam proses kematian kemudian membakar mahkotanya (daun, bunga, pucuk/umbut).
4. Mencoba penggunaan antibiotika oksitetrasiklin untuk menahan laju perkembangan penyakit serta mengetahui reaksi pohon yang sakit.
5. Menguji beberapa varietas yang resisten sebagai kemungkinan untuk mengganti jenis kelapa Dalam lokal yang terserang (susceptible).

## KESIMPULAN

- Di Sulawesi Utara sudah ditemukan penyakit layu kelapa yang belum jelas penyebabnya, kemungkinan besar oleh patogen sejenis MLO (*Mycoplasma Like Organism*).
- Penyebarannya sudah meluas di banyak areal pertanaman dan menyerang kelapa Dalam lokal terutama tanaman yang sudah berproduksi sampai berumur tua.
- Pencegahan yang dapat dilaksanakan adalah menebang dan membakar pohon terserang serta mengadakan penelitian penggunaan antibiotika oksitetrasiklin.

## TEKNIK PENENTUAN STRAIN *Metarhizium anisopliae* SEBAGAI PENGENDALI *Oryctes rhinoceros*

A.A Lolong dan Soekarjoto  
(Kelompok Peneliti Hama, Balitka)

### PENDAHULUAN

Kumbang kelapa, *Oryctes rhinoceros* Linnaeus (Coleoptera : Scarabaeidae) merupakan satu dari sekian banyak hama penting yang menyerang tanaman kelapa. Hama ini sering menyebabkan kerugian yang berarti, baik ditinjau secara ekonomis maupun dari kemampuan hama tersebut merusak tanaman.

Kerusakan yang ditimbulkan dari tahun ketahun makin meningkat sesuai dengan bertambahnya luas areal tanaman kelapa. Hal ini terjadi karena umumnya petani masih kurang memperhatikan akan kebersihan (sanitasi) kebunnya. Batang-batang kelapa tua yang ditebang untuk peremajaan, sering kali dibiarkan membusuk disekitar lokasi tanaman, pada hal batang kelapa yang membusuk tersebut dapat dijadikan sarang untuk tempat *Oryctes* berkembang biak. Demikian pula kotoran kerbau/sapi, timbunan serbuk bekas gergajian kayu dan tumpukan jerami/sekam padi merupakan tempat yang disukai untuk *Oryctes* meletakkan telur dan larvanya.

Salah satu cara pengendalian yang dianggap efektif untuk mengendalikan larva dari hama ini adalah pemanfaatan musuh alam jamur *Metarhizium anisopliae*, yaitu dengan cara menaburkan jamur tersebut pada sarang-sarang yang ada dilokasi serangan. Pemanfaatan jamur ini sebagai pengendali hayati sudah sangat populer dan dianggap lebih murah, efektif, mudah dilaksanakan, serta aman terhadap manusia, hewan dan lingkungan. Di Indonesia pertama kali digunakan untuk mengendalikan hama *Oryctes* pada tahun 1938 dan 1939 tapi belum dapat memberikan hasil yang memuaskan. Pada tahun 1983 dicoba kembali di Jawa Barat dan ternyata dapat memberikan hasil yang baik sampai tahun ke empat setelah pelepasan. Pemanfaatan jamur ini dilapang dapat menurunkan populasi, kematian larva dapat mencapai 90 persen.

Jamur *Metarhizium anisopliae* termasuk pada Klas Deuteromycetes (Fungi Imperfecti), ordo Moniliales, Family Moniliaceae. Jamur ini diketemukan pertama kali oleh ilmuwan Soviet pada tahun 1874, yang menyerang larva dari kumbang biji-bijian *Anisopliae australiae* Hbst. Nama ilmiah dari jamur ini dari tahun ketahun berganti sejak dikenal dengan nama pertamanya adalah *Entomophthora anisopliae*. Penggunaan dari genus *Metarhizium* baru digunakan pada tahun 1883 oleh Sorokin. Penggunaan genus ini lebih diperjelas oleh Tulloch pada tahun 1976 sebagai *Metarhizium* dengan satu *r* saja<sup>1</sup>.

Dalam perkembang biakannya jamur ini dikenal dengan 2 varitas yaitu varitas *major* dan *anisopliae*. Kedua varitas tersebut dibedakan dari bentuk dan ukuran spora (konidia), varitas *major* mempunyai ukuran spora yang panjang (9-14  $\mu$ m) sedangkan varitas *anisopliae*, ukuran sporanya pendek (3-8  $\mu$ m).

---

<sup>1</sup>Tulloch, M. 1976. The genus *Metarhizium*. Trans.Br. Mycol.Soc., 66(3): 407-411.

Dari kedua varitas ini yang dapat menginfeksi larva *Oryctes* adalah *M. anisopliae* var. *major*, sedangkan untuk *M. anisopliae* var. *anisopliae* menginfeksi serangga-serangga yang berukuran kecil<sup>1,2</sup>.

Pada beberapa tahun terakhir ini telah dikenal juga strain-strain dari jamur ini. Hal ini merupakan selangkah lebih maju lagi dalam memanfaatkan jamur ini sebagai pengendali hayati. Di Indonesia pemanfaatan strain ini telah pernah digunakan, tapi masih terbatas pada var. *anisopliae* yang dicoba untuk mengendalikan hama Brontispa dan juga beberapa jenis hama pada tanaman padi seperti wereng.<sup>3,4</sup>

Tulisan ini membahas tentang cara mendeteksi strain dari jamur *Metarhizium*. Penentuan strain ini sangat penting dalam kita memanfaatkan jamur tersebut secara baik dan terkontrol asal usulnya.

## TEKNIK PENENTUAN STRAIN JAMUR *Metarhizium anisopliae*

Penentuan strain ini terdiri dari 2 tahapan yaitu :

1. seleksi isolat / strain
2. uji bio (bio assay test)

### Seleksi Isolat / Strain

Dalam tahap ini bahan yang digunakan adalah : laminar flow, tabung reaksi, aquades, media PDA (Potato Dextrose Agar), Veens media, jarum ose, cawan petri, larva sakit (terinfeksi/terserang *Metarhizium*), alkohol 96 %.

Pelaksanaannya terdiri dari : isolasi, pengenceran dan seleksi spora.

#### 1. Isolasi

Isolasi ini bertujuan untuk mendapatkan suatu biakan murni dari jamur *Metarhizium* dan untuk pelaksanaannya dilakukan dalam laminar flow. Langkah pertama yang dilakukan ialah membuat media tumbuh PDA dalam petridish. Pindahkan spora *Metarhizium* dari larva yang sakit kedalam media PDA dengan menggunakan jarum ose. Cara memindahkannya, mula-mula ujung jarum ose disterilkan dengan cara membakarnya sampai menjadi merah. Setelah itu jarum tersebut didinginkan dengan alkohol dan bila telah dingin, ujung ose ditusukkan pada media PDA yang berada pada bagian pinggir cawan petri. Selanjutnya tusukkan ose tersebut kespora *Metarhizium* yang menempel pada larva sakit. Spora *Metarhizium* yang menempel pada ose lalu dipindahkan ke dalam media PDA yang telah dipersiapkan tadi, dengan cara menggosokkan ose tersebut pada bagian atas permukaan media PDA dan usahakan jangan terlalu dalam menggosoknya. Untuk menjamin keberhasilannya, lakukan isolasi ini pada 3 - 5 cawan petri. Kemudian inkubasikan pada tempat yang gelap pada suhu 12°C.

2Johnston, J.R. 1915. The entomogenous fungi of Puerto Rico. Government of Puerto Rico board of commissioners of agriculture bulletin. 10:26-28.

3Wikardi, E.A. 1982. Prospek pengendalian pengetam pucuk kelapa dengan cendawan *Metarhizium* sp. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri, vol VIII. no. 44. 35-38.

4M. Yasin Said; Djafar Baco. 1988. Efektifitas dan peranan jamur dalam pengendalian wereng hijau, *Nephotettix virescens*, Mats. Agrikam. Buletin Penelitian Pertanian Maros. 1-8.

Setelah 7 hari spora *Metarhizium* yang diisolasi tadi akan tumbuh secara massal. Karena pada tahap ini kemungkinan spora *Metarhizium* yang tumbuh masih terkontaminasi dengan spora-spora dari jamur lain, maka tindakan selanjutnya adalah membuat reisolasi. Caranya yaitu membiakkan kembali spora-spora *Metarhizium* yang tidak terkontaminasi pada 3 - 5 cawan petri media PDA yang baru dan diinkubasikan kembali ditempat yang gelap dengan suhu  $12^{\circ}\text{C}$  selama 2 minggu. Hasil isolasi ini diperoleh spora-spora *Metarhizium* yang murni, yang selanjutnya akan digunakan pada tahap pengenceran.

## 2. Pengenceran

Pengenceran ini bertujuan untuk membuat suspensi spora yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan dalam tahap isolasi spora tunggal.

Ambil sebanyak 2 cawan petri jamur *Metarhizium* dari hasil reisolasi yang benar-benar murni (tidak terkontaminasi).

Cara menentukan bahwa yang tumbuh adalah jamur *Metarhizium* dapat dikenali melalui bentuk dan ukuran konidia yang tumbuh dalam media tersebut. Jamur *Metarhizium* adalah bersifat saprofitik dan seringkali tumbuh pada media buatan dimulai dengan konidia yang membengkak dan mengeluarkan tabung kecambah yang seringkali bersama-sama dengan konidia. Tabung kecambah berbentuk memanjang dan bercabang. Beberapa dari cabang-cabang ini akan memanjang keatas dan menghasilkan konidiofor. Konidia berwarna putih dan berangsur-angsur berubah menjadi hijau pudar(suram) yang dewasa. Spora dari jamur ini berbentuk panjang dan sangat pipih.

Pembuatan suspensi spora adalah mencampurkan 20 cc aquades yang telah ditambahkan 0,5% Tween 20 dengan spora/konidia *Metarhizium*, dan dicampurkan sampai menjadi rata dengan menggunakan stirrer. Penggunaan Tween 20 bertujuan agar spora yang mengumpul dapat terpisah dan terlepas satu persatu.

Pengenceran dilakukan sebanyak lima kali ( $10^0$  s/d  $10^4$ ), dengan maksud agar spora yang akan kita gunakan nanti tidak tumbuh secara massal pada media. Kemudian suspensi yang dihasilkan masing-masing diisolasikan pada media PDA. Cara isolasi yang digunakan adalah diambil suspensi spora sebanyak 100 ul dengan menggunakan pipetors berukuran maximum 150 ul. Tuangkan cairan tersebut diatas media yang telah dipersiapkan terlebih dulu. Gunakan alat perata (roller) dan ratakan cairan tersebut. Lakukanlah semua pekerjaan ini dalam *laminar flow*. Inkubasikan selama 2 hari pada suhu  $12^{\circ}\text{C}$  dalam ruangan gelap. Hanya spora-spora *Metarhizium* yang tumbuh dengan baik yang selanjutnya digunakan untuk diseleksi strainnya.

## 3. Seleksi spora

Tujuan dari seleksi adalah untuk menyeleksi sifat-sifat dari spora tunggal yang kemudian dapat ditentukan kriteria dari masing-masing strain/isolat. Dalam melaksanakan seleksi spora harus dilaksanakan secara teliti dan dihindarkan duplikasi spora dalam pengambilannya. Dengan menggunakan mikroskop yang ditempatkan dalam *laminar flow*, dipilih sebanyak 100 spora tunggal yang tumbuh baik pada media PDA. Spora-spora ini kemudian dipindahkan masing-masing pada Veens media (lihat lampiran) dengan menggunakan jarum ose ataupun pisau skalpel kecil. Inkubasikan kembali pada suhu  $12^{\circ}\text{C}$  dalam ruangan gelap. Pengamatan dilakukan terhadap 100 spora tunggal ini untuk setiap 2 hari selama 20 hari. Hal-hal yang diamati adalah

pertambahan diameter koloni (cm), warna spora, waktu terjadinya sporulasi dan bentuk koloni. Dari hasil pengamatan ini kita akan dapatkan isolat-isolat yang mempunyai karakter-karakter yang berbeda-beda. Isolat-isolat ini kemudian diseleksi kembali secara teliti strain-strain tersebut. Pada tabel berikut ini dapat dilihat suatu contoh hasil seleksi strain *Metarhizium* yang menginfeksi larva dari kumbang *Aphodius tasmaniae* (Coleoptera: Scarabaeidae) hama pada tanaman tebu di Victoria Australia,<sup>5</sup> dan dari 100 spora tunggal dalam 100 cawan petri yang diamati didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Karakterisasi beberapa isolat hasil spora tunggal

Jumlah isolat (cawan petri)	Warna	tekstur	bentuk penutup spora
19	Putih terang	halus	tanpa spora
15	Putih kekuningan	halus	spora sedikit
8	Putih kekuningan	agak kasar	spora tumbuh agak padat
7	Kuning kehijauan	kasar	spora tumbuh banyak, nampak seperti kerak
11	Kuning pekat	padat	spora tumbuh padat berwarna hijau dengan bagian tepi tebal
10	Hijau gelap	koloni tumbuh rata	spora berwarna hijau suram

Dari tabel diatas terlihat 6 isolat yang mempunyai karakterisasi yang berbeda. Masing-masing isolat ini mempunyai viabilitas dan virulensi yang berbeda yang nantinya dideterminasi kemudian pada uji bio. Dalam pengamatan selama seleksi ini akan ditemukan beberapa isolat yang terkontaminasi dan yang terkontaminasi ini harus segera dikeluarkan. Pada tabel diatas juga terlihat bahwa ada 30 isolat yang terkontaminasi dan hanya 70 isolat saja yang diseleksi strainnya.

### Uji Bio ( bio assay test )

Pengujian ini bertujuan untuk membedakan tingkat efektifitas dari masing-masing strain dalam menginfeksi setiap serangga inang. Pengujian ini lebih banyak diarahkan pada penentuan virulensi untuk tiap strain. Cara pengujian yang dilakukan adalah dengan cara menginfeksi strain tersebut pada larva sehat yang dibagi dalam 2 tahap yaitu uji laboratorium dan uji lapang. Pengujian ini dapat dilakukan sampai beberapa kali agar didapat data yang tepat.

<sup>5</sup> Lolong, A.A. 1989. Training at the Waite agricultural research institute University of Adelaide, South Australia September to December 1989. In: UNDP/FAO Integrated Coconut Pest Control Project, Annual report 1989 Balai Penelitian Kelapa, Manado, North Sulawesi. 25-31.

### 1. Uji laboratorium

Cara pengujian adalah buat suspensi spora untuk tiap strain/isolat dengan cara mencampurkan aquades yang telah ditambahkan 0,5% Tween 20 dan spora yang tumbuh pada petridish. Campurkan suspensi spora ini dengan makanan dari larva yang steril. Amati berapa prosentase kematian larva dan waktu timbul gejala untuk tiap strain. Pengamatan dilakukan tiap hari selama 21 hari pada suhu ruangan. Uji laboratorium ini dapat juga dilakukan pada suhu dan kelembaban yang berbeda. Untuk mendapatkan data yang akurat dari masing-masing strain maka pengujian ini harus dicoba lagi dilapang.

### 2. Uji lapang

Uji lapang ini merupakan tindak lanjut dari uji laboratorium yang lebih banyak membutuhkan data efektifitas dari masing-masing strain tersebut dengan lingkungan yang berbeda. Cara pengujian dapat dilakukan seperti pada uji laboratorium tapi pada beberapa tempat yang mempunyai lingkungan yang berbeda. Viabilitas dan virulensi spora sangat banyak dipengaruhi oleh faktor iklim tempat tumbuh yaitu temperatur dan kelembaban.<sup>6</sup>

Pengujian dilapang dapat juga dilakukan dengan cara melepas larva sakit hasil infeksi dari beberapa strain ketempat-tempat perkembang biakan yang ada dilapang.

Untuk larva *Oryctes* dapat dengan cara melepas larva yang telah menunjukkan gejala bercak hitam yang tumbuh pada tubuh larva. Bercak-bercak ini akan tumbuh membesar dan lama kelamaan akan tergabung menjadi satu dan akhirnya larva akan menjadi keras dan mati. Pada tubuh larva ini akan tumbuh spora yang berwarna hijau gelap dan menutupi seluruh tubuh larva tersebut.

Hasil dari strain yang kita temukan dapat disimpan pada tempat yang dingin. Catatlah sifat-sifat yang nampak pada tiap strain pada satu buku agar dalam penggunaannya dapat secara teliti.

### Lampiran

Veens media yang digunakan dalam seleksi spora tunggal :

Bahan yang diperlukan adalah :

- 15 gram PDA (Potato Dextrose Agar)
- 15 gram Yeast extract
- 5 gram Bacto agar
- 0,5 gram  $K_2HPO_4$
- 1000 ml aquades

---

<sup>6</sup>Walstad, J.D.; Anderson, R.F. ; Stanbaugh, W.J.1970. Effects of enviromental conditions on two species of muscardine fungi (*Beauveria bassiana* dan *M. anisopliae*).*Journal of invertebrte pathology* (16), 221-226.

Cara membuatnya adalah campurkan semua bahan yang telah disiapkan sampai menjadi rata dengan aquades. Setelah itu sterilkan dengan menggunakan autoclave selama 20 menit pada 121<sup>0</sup>C. Setelah selesai didinginkan, dan dapat dicampurkan dengan antibiotik yang terdiri dari :

- 2.5 gram cyclohexamine
- 0,25 gram chloramphenicol
- 300 gram glucose
- 600 ml air steril

Campurkan antibiotic ini sebanyak 20 ml untuk 1 liter media yang dibuat. Dalam mencampurkan diusahakan harus menggunakan sarung tangan dan masker untuk melindungi tubuh sebab antibiotik ini sangat berbahaya bagi tubuh.

## TEKNIK PERBANYAKAN PARASIT HAMA *Plesispa reichei* DI LABORATORIUM

F. Tumewan, S. Sabbatoellah, A.M.E. Kodong, dan Soekarjoto  
(Kelompok Peneliti dan Teknisi Hama, Balitka).

### PENDAHULUAN

Di Indonesia pemanfaatan musuh alami yang berupa parasit, predator dan patogen telah lama dilakukan untuk pengendalian hama. Cara pengendalian ini sangat baik diterapkan ditingkat petani karena lebih murah dan dapat berlangsung dalam jangka waktu cukup lama. Disamping itu juga dapat memberikan keuntungan lain yaitu tidak menimbulkan pengaruh yang negatif terhadap lingkungan.

Pada tahun 1936 penggunaan musuh-musuh alami berupa parasit pernah dilakukan untuk mengendalikan hama bibit kelapa *Plesispa reichei* di Manado Sulawesi Utara. Metode yang diterapkan adalah introduksi parasit telur dari Padang. Kenyataannya upaya ini memberi hasil yang cukup memuaskan, karena ternyata parasit ini masih dapat ditemukan kembali setahun kemudian sesudah disebar di daerah sasaran dan mampu menekan populasi telur *Plesispa* sekitar 25%<sup>1</sup>.

Hasil observasi yang dilakukan pada tahun 1987 dan 1989 di Sulawesi Utara dan Jawa Timur berhasil diidentifikasi 4 jenis parasit hama *Plesispa* yakni parasit telur (*Ooencyrtus podontiae* dan *Trichogrammatoidea*), parasit larva (*Asecodes*) dan parasit pupa (*Tetrastichus brontispae*). Tingkat parasitisme dari *Ooencyrtus* di Jawa Timur berkisar 4,2% hingga 24,2%, sedang di Sulawesi Utara mencapai 48-86% (untuk *O. podontiae* dan *Trichogramma*). Parasit *T. brontispae* di Sulawesi Utara mampu memarasit pupa *Brontispa longissima*, akan tetapi juga menyerang pupa *Plesispa*<sup>2</sup>.

Sehingga dalam hubungan strategi pengendalian hayati terhadap hama ini, pengelolaan parasit pupa *T. brontispae* perlu ditelusuri. Untuk itu di laboratorium hama Balai Penelitian Kelapa telah dilakukan pemeliharaan parasit telur dan pupa dari *Plesispa*. Tujuan dari kegiatan ini selain untuk perbanyak parasit juga untuk mengetahui kemampuannya memarasit hama sasaran dan siklus hidupnya agar nantinya lebih memudahkan dalam penelitian di lapang.

### METODE PEMELIHARAAN PARASIT

#### *Koleksi Parasit Telur Ooencyrtus podontiae*

Parasit telur *O. podontiae* diperoleh dengan terlebih dahulu mengumpulkan telur *P. reichei* dari lokasi pembibitan kelapa di Boyong Atas. Pada lokasi ini sebelumnya sudah diketahui terdapat parasit *O. podontiae*.

<sup>1</sup>Tjoa Tjien Mo., 1953. Memberantas Hama-hama Kelapa dan Kopro. Noordhoff-kolf, Djakarta.

<sup>2</sup>Ooi P.A.C., Soekarjoto, S. Sabbatoellah, F. Tumewan dan R. H. Haeraetadji. *Plesispa reichei* and its Parasitoids in Indonesia. Integrated Coconut Pest Control Project Annual Report 1989. Coconut Research Institut. Manado.

Telur *P. reichei* yang terkumpul dimasukkan dalam tabung plastik film (volume  $\pm$  20 ml), masing-masing satu telur per tabung. Pengamatan dilakukan setiap hari selama empat minggu, untuk mengetahui jumlah parasit yang keluar. Parasit-parasit yang telah berkembang, selanjutnya dimasukkan dalam tabung bersih untuk diperbanyak. Masing-masing tabung berisi 20 ekor parasit. Parasit telur yang diperoleh dari lapangan jumlahnya sekitar 100 ekor. Perbanyak parasit Telur *O. podontiae*. Untuk keperluan perbanyak parasit telur maka setiap hari dikumpulkan sejumlah telur *P. reichei* dari lapang. Teknik perbanyak parasit telur *Plesispa* yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Telur *Plesispa* sehat sebanyak 5-10 butir dimasukkan dalam tabung plastik (volume  $\pm$  130 ml) kemudian diinfeksi dengan 20 ekor parasit *Ooencyrtus*. Beri makan parasit dengan madu yang telah diencerkan (50 %) dengan cara mengoles pada permukaan kertas lilin secara tipis dan merata.
- Infeksi parasit dilakukan selama 48 jam (2 hari), sesudah itu telur *Plesispa* tersebut dipindahkan dalam tabung bersih lainnya. Sedangkan tabung yang berisi parasit dimasukkan telur sehat untuk diinfeksi, begitu seterusnya sampai parasit mati.
- Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui daya infeksi parasit dan siklus hidup parasit di laboratorium.
- Parasit yang baru keluar ditempatkan dalam tabung lain, 20 ekor parasit untuk tiap tabung,
- Perbanyak parasit selanjutnya dilakukan dengan menginfeksi telur *Plesispa* sehat.
- Telur yang tidak menetas selama dua minggu sesudah diinfeksi, harus dibedah untuk memastikan penyebabnya. Diamati juga telur yang menetas menjadi larva atau keluar parasit.

### Perbanyak Parasit Pupa *Tetrastichus brontispae*

Parasit *T. brontispae* diperoleh dari Jawa Timur dengan menginfeksi pupa *Plesispa* dan kemudian membawanya ke laboratorium Hama Balai Penelitian Kelapa. Parasit pupa yang menetas seluruhnya diperkirakan 300 ekor dari 25 pupa terparasit. Perbanyak parasit di laboratorium dilakukan dengan cara :

- Untuk setiap tabung (volume  $\pm$  130 ml) di masukkan 5 - 7 pupa *Plesispa* dan parasit *Tetrastichus* sebanyak 10 - 20 ekor. Beri makan parasit dengan madu yang telah diencerkan (50 %) dengan cara mengoles pada permukaan kertas lilin secara tipis dan merata.
- Infeksikan parasit selama 48 jam (2 hari), sesudah itu pupa ini dipindahkan dalam tabung bersih lainnya. Tabung yang berisi parasit dapat digunakan lagi untuk menginfeksi pupa sehat. Hal ini dapat dilakukan sampai parasit mati.
- Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui daya infeksi parasit dan siklus hidup parasit di laboratorium.
- Parasit yang baru keluar ditempatkan dalam tabung lain, 20 ekor parasit tiap tabung. Kedalam tabung ini dimasukkan pula pupa sehat untuk diinfeksi.
- Pupa yang tidak menetas selama tiga minggu sesudah diinfeksi maka pupa tersebut dibedah untuk memastikan penyebabnya. Diamati juga pupa yang menetas menjadi kumbang atau keluar parasit

## HASIL PERBANYAKAN PARASIT

Jumlah telur *Plesispa* yang diinfeksi per bulan rata-rata 159 butir (untuk bulan Oktober, Nopember dan Desember). Tingkat persentase telur *Plesispa* yang terinfeksi sekitar 37 sampai 45% (Tabel 1). Hasil ini ternyata lebih rendah dibandingkan studi yang dilakukan di laboratorium hayati di Jawa Timur yang mencapai 72%<sup>3</sup>.

Tabel 1. Tingkat parasitasi telur *Plesispa reichei* di laboratorium

Bulan	Telur				
	Jumlah	Terparasit	Jadi imago	Mati	Kosong menetas
			%		
Oktober	40	37.5	17.5	7.5	37.5
Nopember	125	43.2	6.4	12.8	21.6
Desember	310	44.83	6.89	9.65	44.83

Di laboratorium, siklus hidup parasit telur *Ooncyrtus podontiae* sekitar 10-14 hari. Masing-masing telur *Plesispa* terdapat satu ekor parasit.

*Tetrastichus brontispae* telah diketahui merupakan parasit pupa yang potensial di Jawa Timur. Sedangkan jenis parasit ini belum berhasil memarasit pupa *Plesispa* di Sulawesi Utara. Studi laboratorium ini nantinya akan memungkinkan terjadinya adaptasi parasit *Tetrastichus* dalam kondisi lingkungan yang dan diharapkan dapat menjawab permasalahan yang ada.

Pupa *Plesispa* yang digunakan seluruhnya 825 ekor berasal dari bibit kelapa di KP Paniki dan Mapanget, Balitka Manado. Selama empat bulan pengamatan, tingkat parasitasi pupa memperlihatkan tendensi meningkat dan mencapai 74,8 % pada bulan Januari 1990, Tabel 2.

Tabel 2 Tingkat parasitasi pupa *Plesispa reichei* di laboratorium

Bulan	Pupa					
	Jumlah	Terparasit	Jadi imago	Mati	Mati cendawan	Kosong menetas
						%
Oktober	22	18.82	81.82	-	-	-
November	170	65.39	27.71	1.86	-	8.20
Desember	352	64.20	16.50	7.70	-	44.83
Januari	381	74.80	16.80	-	0.3	8.10

<sup>3</sup> Heroetadji, H. 1989. Parasites of *Plesispa reichei* and *Brontispa longissima* in East Java. Integrated Coconut Pest Control Project. Annual Report 1987. Coconut Research Institut

Siklus hidup parasit ini dilaboratorium 16-20 hari, dengan jumlah pupa *Plesispa* sekitar 20-30 ekor. Pengujian lain dengan 11 pupa *Brontispa longissima* diperoleh 18,2 % pupa terparasit, 81,18 % berkembang menjadi imago. Banyaknya parasit yang keluar dari pupa *Brontispa*  $\pm$  20 ekor. Tingkat parasitasi yang cukup rendah ini, kemungkinan disebabkan stadia pupa *Brontispa* yang digunakan sudah mendekati instar terakhir.

Selama tiga bulan pengamatan perbanyakkan parasit telur dan pupa *Plesispa* menunjukkan hasil yang cukup memadai yang dapat dilihat dari perkembangan parasit yang dipelihara. Walaupun demikian teknik yang diterapkan masih perlu disempurnakan, khususnya dalam mengeleminir faktor pembatas agar sesuai dengan kondisi di lapang. Pertimbangan ini didasari pada kenyataan yang terlihat di laboratorium dimana parasit yang baru berkembang tidak mampu bertahan lama dan mengalami kematian. Selain faktor temperatur yang kurang mendukung, keterbatasan media hidup merupakan penyebab utama terjadinya mortalitas parasit.

## KESIMPULAN

- Perbanyakkan parasit telur dan pupa *Plesispa* dilaboratorium sebagai langkah awal aplikasi pengendalian hayati dilapang, ternyata memberi hasil yang cukup memadai.
- Dari studi ini diketahui bahwa kemampuan memarasit *Ooencyrtus podontiae* dilaboratorium dapat mencapai 45%, dengan siklus hidup 10 - 14 hari. Pengembangan parasit pupa *Tetrasthicus brontispae* amat potensial untuk dilaksanakan, sebab parasit ini di laboratorium mampu memarasit pupa *Plesispa* mencapai 75%.

## VIRUS, SALAH SATU KOMPONEN PENGENDALIAN HAYATI HAMA PEMAKAN DAUN KELAPA (*Limacodidae*)

J. Mawikere, A.A. Lolong dan F. Tumewan  
(Kelompok Peneliti Hama, Balitka)

### PENDAHULUAN

Hama pemakan daun kelapa dari family *Limacodidae* tergolong hama penting yang cukup banyak menimbulkan masalah pada berbagai areal pertanaman kelapa di Indonesia. Jenis-jenis yang sering menimbulkan kerusakan serius antara lain *Parasa lepida*, *Thosea sp.*, *Setora sp.*, *Dama catenatus*, *Chalcocellis sp.* Hama-hama ini mempunyai kesamaan bentuk serangan. Ledakan serangannya dengan cepat berkembang dalam waktu singkat dan akan berhenti setelah satu atau dua generasi. Generasi yang kedua mungkin ditemukan pada areal yang bersebelahan.

Stadia yang berbahaya dari hama ini adalah larva instar pertama sampai terakhir. Larva instar pertama dan kedua hanya mampu memakan epidermis sebelah bawah daun. Namun apabila populasi larva tinggi, tanaman kelapa kelihatannya seperti terbakar karena jaringan daunnya telah mati akibat serangan. Larva instar lebih lanjut dapat menghabiskan seluruh lamina anak daun, kecuali bagian yang paling dekat dengan *rachis* serta tulang daun (*lidi*). Umumnya larva lebih menyukai daun-daun kelapa di bagian tengah tajuk serta daun yang lebih tua. Sehingga jika serangan berat maka dalam satu pohon kemungkinan hanya akan tertinggal beberapa pelepah daun muda yang bebas serangan.

Observasi yang dilakukan di Kebun Percobaan Paniki, Balai Penelitian Kelapa, pada April hingga Juni 1988 ketika eksplosif *Thosea monoloncha* terjadi memberi gambaran bahwa sekitar 37-49% kerusakan daun berada pada pelepah daun nomor 18 (dihitung dari pelepah daun paling atas), sedangkan pada pelepah nomor 8 hanya berkisar 17-31%<sup>1</sup>.

Selain itu diketahui pula hama ini dapat menyerang semua kultivar kelapa dan tanaman lainnya yang berada dibawah kelapa seperti pisang dan tanaman penutup tanah. Masalah yang muncul menyusul sesudah serangan hama-hama ini menyangkut pengaruhnya terhadap hasil produksi. Sebab kehilangan daun yang terjadi jelas akan mempengaruhi aktivitas tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Hubungan antara kehilangan daun dengan penurunan hasil terlihat dalam Tabel 1.

Dilaporkan bahwa penurunan produksi yang diakibatkan *P.lepida* mencapai 6 sampai 40 bulan setelah serangan tersebut<sup>2</sup>. Demikian pula dengan serangan *P. balitkae* yang diperkirakan bisa mempengaruhi produksi 80-90% dalam tahun kedua sesudah serangannya<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>A.A. Lolong, B. Zelazny and J. Mawikere. 1988. Studies on *Thosea monoloncha*. Integrated Coconut Pest Control Project, Annual Report. Coconut Research Institute. Manado.

<sup>2</sup>De Chenon R.D. 1982. *Latoia (Parasa) lepida* (Cramer) Lepidoptera: Limacodidae, ra vageuer du cocotier en Indonesia. *Olegineux*, Vol 1. No 37.

<sup>3</sup>M.L.A. Hosang, C.P.A. Bennett, J.D. Holloway. 1986. *Parasa balitkae* suatu spesies hama baru dari hama *Parasa* yang menyerang daun kelapa di Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Kelapa* No.1 Vol.1. Balai Penelitian Kelapa Manado.

Tabel 1. Hubungan antara luas daun yang hilang dengan penurunan produksi<sup>4</sup>

Luas daun yang hilang dimakan hama (%)	Penurunan hasil
5	10
10	20
40	40
60	80
80	95

Hasil penelitian di daerah eksplosif *Altha alastor* di Kabupaten Minahasa tahun 1984 menyatakan bahwa kehilangan luas areal daun mencapai 75% per pohon<sup>5</sup>.

Usaha pengendalian dari hama ini hanya akan berhasil baik dan lebih ekonomis bila dilakukan saat larva masih muda. Kenyataannya muncul dan berkembangnya hama ini hampir tidak dapat diketahui (datang dan berhenti secara tiba-tiba). Biasanya serangannya baru dapat dilihat sesudah kerusakan yang diakibatkan sudah terlalu parah, dan hamanya sudah tidak ada lagi. Dengan demikian tindakan pengendalian yang akan diterapkan sudah tidak menguntungkan.

Oleh karena itu sejalan dengan upaya pengembangan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT), merupakan kebutuhan mendesak ditemukannya cara pengendalian alternatif yang lebih aman dan efektif. Dalam bentuk pengendalian hayati, salah satu yang potensial untuk dikembangkan adalah pemanfaatan patogen. Satu kelompok patogen yang telah banyak digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis hama adalah virus. Pengendalian dengan virus merupakan alternatif yang baik dalam menanggulangi hama pemakan daun kelapa.

## JENIS VIRUS DAN POTENSINYA TERHADAP HAMA SASARAN

Penggunaan patogen virus telah terbukti berhasil diterapkan untuk mengendalikan hama genus *Setora*, *Parasa* dan *Thosea* di Sumatera Utara dan terhadap *Darna catenathus* di Sulawesi Tengah. Penyakit virus diketahui hanya efektif menyerang dan membunuh larva. Pengaruh virus sebagai penyakit alami pada larva Limacodidae telah membuka peluang bagi pemanfaatannya dalam pengendalian hayati. Pada genus *Parasa* di Asia Tenggara penyakit virus pertama kali ditemukan tahun 1982 di Lampung<sup>6</sup>.

Gejala eksternal pada larva yang terinfeksi virus yakni gerakannya menjadi lambat dan mejauhi tempat makan. Gejala berlanjut dengan membengkaknya tubuh larva dan lembek.

<sup>4</sup>Anonim. 1990. Pedoman Pengendalian Hama dan Penyakit Kelapa. Balai Penelitian Kelapa Manado

<sup>5</sup>M.L.A. Hosang, M. Darwis dan C.P.A. Bennett. 1986. *Altha alastor* Tams, suatu hama perusak daun kelapa yang mirip dengan *Chalcoecelis albigitata* Snellen. Jurnal Penelitian Kelapa No.1 vol.1. Balai Penelitian Kelapa Manado

<sup>6</sup>Ginting, C.U. 1986 Kemungkinan pengendalian hayati *Parasa lipida* dengan pemanfaatan virus. Hasil penelitian 1982-1986. P.T. Perkebunan Pusat Penelitian Kelapa. Bandar Kuala.

Warnanya menjadi pucat kekuningan dan mengeluarkan cairan berwarna susu. Lama kelamaan cairan dalam tubuh larva menjadi merah. Larva yang mati oleh virus tubuhnya tetap lunak dan berbau busuk.

Untuk menghindari kesalahan inokulum dalam pengembangan dan aplikasinya di lapang, maka ciri-ciri patogen penting untuk diketahui. Dari beberapa observasi lapang berhasil diidentifikasi bahwa virus yang menyerang larva *Thosea* sp. tergolong dalam tipe *polyhedrosis* (tubuh berbentuk kristal bersegi banyak), disebut *Nucleo Polyhedrosis Virus* (NPV)<sup>1</sup>. Penyakit virus yang ditemukan pada hama *Parasa* merupakan infeksi ganda dari *Baculovirus granulosis* dan virus berukuran kecil *icosahedral B Nudaurelia*<sup>7</sup>. Penyakit yang berhasil diisolasi dari *Darna catenathus* dikenal sebagai *Darna virus*<sup>8</sup>.

Dalam pengujian laboratorium maupun di lapang ternyata virulensi dari patogen-patogen ini cukup tinggi. Mortalitas larva *Thosea* dan *Parasa* terjadi mulai hari keempat.

Pada kondisi laboratorium tingkat mortalitas larva *Thosea* dicapai 100% dalam waktu rata-rata 6,4 hari sesudah ditulari dengan suspensi NPV. Bahkan dengan menggunakan virus yang berasal dari *Darna catenatus*, rata-rata dalam 8 hari mortalitas larva *Thosea* telah mencapai 100%<sup>1</sup>. Sedangkan terhadap larva *Parasa lepida*, tingkat mortalitas dapat mencapai 100% dalam 6-12 hari sesudah perlakuan penyemprotan larutan patogen<sup>8</sup>.

Virus-virus ini mempunyai kemampuan membunuh larva secara massal (*epizootic*). Makin banyak dan makin aktifnya sumber infeksi, semakin cepat terjadinya *epizootic*. Semua stadia larva dapat terinfeksi patogen virus, termasuk larva instar satu (yang baru menetas dari telur).

## MANFAAT PENGGUNAAN VIRUS DALAM PENGENDALIAN HAMA

Sebagai agensia pengendali hayati, patogen virus memiliki beberapa keunggulan yakni :

- a. Mudah dalam mengaplikasikannya di lapang dan tidak memberi efek sampingan terhadap musuh alami hama sasaran, manusia dan lingkungan hidup.
- b. Serangga hama yang sudah resisten terhadap insektisida, tetap peka terhadap virus.
- c. Virus dapat persisten di lapang, oleh karena itu patogen ini dapat menyebabkan infeksi pada generasi berikutnya dari hama sasaran, sehingga kecil kemungkinan munculnya kembali hama di lokasi yang sama.
- d. Seperti agensia pengendalian hayati lain virus dapat bertahan dalam sistim keseimbangan inang-parasit di lapang serta tidak meninggalkan residu yang beracun di alam.

Dengan mempertimbangkan keunggulan-keunggulan yang dimiliki, maka dibutuhkan upaya untuk merakit teknologi yang pemurnian dan pengembangan patogen virus.

<sup>7</sup>R.Desmier de Chenon, G.Croizier, G.Biache and C.U.Ginting. 1988. Characteristics of a viral diseases in Indonesia of the coconut pest *Parasa lepida* Cramer (Lepidoptera: Limacodidae). Prosiding seminar hama dan penyakit kelapa. Balai Penelitian Kelapa. Manado.

<sup>8</sup>Rizal, M dan E.A. Wikardi. 1982 Inang pengganti virus *Darna catenathus* (Limacodidae: Lepidoptera). Pemberitaan Tanaman Industri No.44. vol.8.

Tentunya ini perlu didahului dengan pengujian-pengujian akurat meliputi daya penularan, persistensi dan efikasi virus terhadap berbagai instar larva. Pada akhirnya diharapkan aktivitas ini bewujud nyata dan mampu menghasilkan produk insektisida jasad renik (bioinsektisida) berbahan aktif virus.

Namun demikian inokulum virus dengan formulasi sederhana untuk keperluan pengendalian yang mendesak dapat dengan mudah diterapkan di tingkat petani. Dalam hal ini keterlibatan petani dan petugas lapangan sangat diperlukan untuk mengumpulkan larva-larva yang mati terinfeksi virus di lapang. Larva-larva tersebut kemudian dihancurkan (memakai blender) dan dicampur dengan air (100 gram larva : 1 liter air), selanjutnya disaring memakai kain tipis. Larutan patogen ini dapat segera digunakan di areal serangan hama. Larva-larva hama yang masih muda adalah stadia yang paling tepat untuk dikendalikan dengan cara ini.

## KESIMPULAN

- Pemanfaatan virus untuk pengendalian hama pemakan daun dari famili Limacodidae secara hayati sangat potensial untuk dikembangkan. Disamping ekonomis dan praktis aplikasinya di lapang, juga efektif dalam membunuh hama sasaran tanpa memberi dampak negatif terhadap lingkungan hidup.
- Dalam bentuk larutan dengan formulasi sederhana, patogen virus dapat disiapkan dengan memakai larva mati terinfeksi dan dihancurkan serta dicampur dengan air. Suspensi ini dapat disimpan (dalam lemari es) untuk digunakan pada saat terjadi ledakan serangan hama.

## PENGGUNAAN MIKROSKOP ELEKTRON SKENING UNTUK MENGAJI PENYEBAB PENYAKIT BERCAK DAUN KELAPA

*Indah Sriwulan*

(Kelompok Peneliti Penyakit, Sub Balitka Pakuwon)

### PENDAHULUAN

Mikroskop elektron adalah salah satu bentuk peralatan canggih, hasil sumbangan teknologi modern. Alat tersebut sangat membantu dalam perkembangan ilmu pengetahuan, terutama untuk penelitian jasad mikro yang belum dapat diungkapkan oleh mikroskop optik. Alat ini untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh Knol dan Ruska sekitar tahun 1930 sampai tahun 1938. Pada saat itu, merupakan mikroskop elektron magnetik pertama. Kemudian pada tahun 1939, diproduksi secara besar-besaran oleh Siemens, yaitu sebuah perusahaan Industri di Jerman.<sup>1</sup>

Pada mulanya penggunaan alat tersebut baru terbatas pada penelitian terhadap material biologi, tetapi sekarang telah digunakan untuk berbagai disiplin ilmu. Selain untuk bidang biologi dan kedokteran juga untuk studi analisis batuan.

Banyak tabir tentang jasad mikro yang dapat diungkapkan dan dikaji melalui alat ini. Oleh daya kepekaannya yang tinggi, mikroskop elektron mampu memberikan kejelasan mengenai fungsi biologi antara konstituen sel normal dengan patogennya berdasarkan struktur molekuler.

Pelopop gagasan penggunaan sinar elektron sebagai sumber cahaya adalah Ernest Abbe, yang hidup sekitar tahun 1873. Ketika itu ia menemukan adanya resolusi cahaya dari mikroskop optik yang berhubungan dengan lubang cahaya (aperture), lensa obyektif dan panjang gelombang yang digunakan.<sup>2</sup>

Perbedaan pokok dari mikroskop optik, alat ini menggunakan sinar elektron sebagai sumber cahaya. Sedangkan lensa yang digunakan adalah lensa elektromagnetik. Kelebihan lainnya ialah mempunyai daya pisah yang sangat besar, karena panjang gelombang sinar elektron sangat pendek, sehingga daya kerja alat ini sangat tergantung pada kecepatannya. Hasil kerja yang gemilang dari mikroskop elektron yang telah dibuktikan yaitu kemampuannya dalam mengungkapkan partikel virus.<sup>3</sup>

Mikroskop elektron bekerja dalam keadaan hampa tinggi, sehingga bahan sediaan yang akan dianalisis dan diamati memerlukan serangkaian perlakuan khusus.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dawes, C.J. 1971. Biological Techniques in electron microscopy. Barnes & Noble, Inc., New York.

<sup>2</sup>Fraser, D. 1967. Viruses and molecular biology. The Macmillan Company, New York. Collier - Macmillan Limited London.

<sup>3</sup>Gibbs, A. and Bryan Harrison, 1976. Plant virology the principles. John Willey & Sons, New York. p.124-128.

<sup>4</sup>Pusposendjojo, N. 1984. Penyiapan sediaan hayati untuk Mikroskop Elektron Skening (SEM). Lab. Analisa Kimia Fisika Pusat (LAKFIP) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta



Bahan sediaan yang digunakan adalah daun kelapa yang terinfeksi penyakit bercak, kemudian diberi perlakuan sebagai berikut :<sup>4</sup>

1. Iris jaringan di dalam glutaral dehyde bufer
2. Fiksasi dalam glutaral dehyde-bufer pada 0 - 4°C, selama 1 - 2 jam
3. Bilas dalam bufer dingin sebanyak 3x masing-masing 15 menit
4. Fiksasi lanjut dalam OSO<sub>4</sub> berbufer dingin selama 3 - 12 jam
5. Bilas dengan air suling dingin sebanyak 3x, masing-masing selama 15 menit
6. Dehidrasi dalam aseton 25 %, selama 10-15 menit
7. Dehidrasi dalam aseton 50 %, selama 10-15 menit
8. Dehidrasi dalam aseton 75 %, selama 10-15 menit
9. Dehidrasi dalam aseton 90 %, selama 10-15 menit
10. Dehidrasi dalam aseton 100 %, sebanyak 3x, selama 10 - 15 menit
11. Substitusi dengan aseton amilasetat = 3 : 1, selama 15 menit
12. Substitusi dengan aseton amilasetat = 1 : 1, selama 15 menit
13. Substitusi dengan aseton amilasetat = 1 : 3, selama 15 menit
14. Substitusi dengan amilasetat 100 %, selama 15 menit
15. Keringkan dengan CPD, atau CO<sub>2</sub> padat.
16. Pasang pada pembawa sediaan (*Specimen holder*) dengan cat penghantar listrik (*Silver conducting point*) atau pita berperekat dua sisi
17. Lapis dengan logam (emas)
18. Sediaan daun kelapa siap diamati pada layar berpendar.

## HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian disajikan dalam bentuk gambar hasil pemotretan melalui mikroskop elektron skening (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil pemotretan dengan mikroskop elektron skening

Keterangan Gambar :

1. lubang stomata
2. hifa jamur
3. permukaan jaringan daun yang retak.

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa jaringan permukaan daun mengalami perubahan bentuk disekitar stomata, yaitu terjadinya retak-retak (3). Terlihat hifa jamur keluar dari lubang stomata, hal ini membuktikan bahwa invasi jamur patogenik selain melalui luka juga dapat masuk melalui lubang-lubang alami yaitu misalnya stomata atau hidatoda.

Terjadinya retakan pada permukaan sediaan kemungkinan disebabkan oleh gangguan dari struktur permukaan, karena tegangan permukaan solven yang tertinggal pada permukaan sediaan.

## KESIMPULAN

- Karena daya kepekaannya yang tinggi, mikroskop elektron mampu memberikan kejelasan mengenai fungsi biologi antara konstituen sel normal dengan patogennya berdasarkan struktur molekuler.
- Dalam gambar hasil pemotretan dapat dilihat bentuk infasi jamur patogen penyebab terjadinya becak pada daun kelapa secara jelas.

## GULMA PADA KELAPA HIBRIDA DI LAHAN PODSOLIK MERAH KUNING KOTABUMI, LAMPUNG UTARA

Edi Wardiana dan Maman Herman

(Kelompok Peneliti Pemuliaan dan Agronomi, Sub Balitka Pakuwon)

### PENDAHULUAN

Gulma atau tumbuhan pengganggu adalah setiap tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak dikehendaki, terutama di tempat manusia membudidayakan tanaman. Jadi, jenis tumbuhan apa saja yang tumbuhnya tidak sesuai dengan tujuan budidaya tanaman pada saat itu, sudah dapat dikategorikan gulma.

Kerugian tanaman budidaya baik kuantitas maupun kualitasnya yang diakibatkan oleh adanya gulma telah banyak diteliti oleh para ahli pertanian. Pada pertanaman kelapa diperkirakan kerugian yang timbul akibat infestasi gulma mencapai kurang lebih 10 persen.<sup>1</sup>

Pada pertanaman kelapa yang ditanam dengan jarak tanam yang cukup lebar akan memberikan peluang yang besar untuk pertumbuhan berbagai jenis gulma. Populasi dan komposisi gulma pada areal pertanaman kelapa dengan stadia umur dan jarak tanam berbeda tentunya akan berbeda pula. Hal ini berhubungan dengan perkembangan tajuk tanaman kelapa, dimana persentase cahaya yang masuk ke daerah di bawah tajuk tanaman kelapa akan makin menurun sesuai dengan meningkatnya umur tanaman sampai umur 10 tahun<sup>2</sup>.

Pada penanaman tanaman budidaya dengan umur yang masih muda dimana tajuknya belum menutup rapat, keadaan populasi gulma akan tinggi dan pada umumnya didominasi oleh gulma golongan rumput-rumputan yang memerlukan sinar matahari yang cukup untuk pertumbuhannya. Pada saat tanaman sudah tua dimana tajuknya sudah saling menutup, biasanya gulma akan berkurang<sup>3</sup>.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan vegetasi gulma yang tumbuh pada pertanaman kelapa hibrida dengan stadia umur yang berbeda. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai keadaan gulma pada pertanaman kelapa hibrida sehingga nantinya akan mempermudah dalam proses pengendaliannya.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 1990 di perkebunan kelapa PT. Sinar Saerang Mandiri, Kotabumi, Lampung Utara pada ketinggian 50 m dpl dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning dan tipe iklim C<sub>2</sub> menurut klasifikasi Oldeman.

<sup>1</sup> Isely, D. 1960. Weed Identification and Control in The North Central States. Second Edition, 400p.

<sup>2</sup> Nelliati, E.V., K.V. Bavappa and P.K.R. Nair. 1974. Multistroyed Cropping : A New Dimension Cropping for Coconut Plantation. World Crops, 26(6) : 262 - 266

<sup>3</sup> Tjitrosoedirdjo, S., I.H. Utomo dan J. Wiroatmodjo. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. PT. Gramedia, Jakarta, Hal 51

Penelitian dilakukan dengan metode survei. Analisa vegetasinya menggunakan Metode titik dengan sebuah alat kerangka yang mempunyai 10 deretan jarum dengan jarak 10 cm. Daerah-daerah penelitian dibagi menjadi 4 (empat) strata/komunitas berdasarkan umur:

Strata I = tanaman kelapa hibrida umur 37 bulan

Strata II = tanaman kelapa hibrida umur 40 bulan

Strata III = tanaman kelapa hibrida umur 47 bulan

Strata IV = tanaman kelapa hibrida umur 51 bulan

Jarak tanam kelapa hibrida dari keempat strata itu ialah 8.5 x 8.5 m bentuk segitiga.

Pada keempat strata itu kemudian ditentukan petak-petak contoh pengamatan sebanyak 50 petak masing-masing strata. Dari hasil pengamatan kemudian dihitung Perbandingan Nilai Penting (PNP) berdasarkan rumus-rumus sebagai berikut :

- Frekwensi Mutlak suatu jenis gulma (FM) :

$$\frac{\text{Jumlah petak contoh yang memuat jenis itu}}{\text{Jumlah petak contoh}}$$

- Frekwensi Nisbi suatu jenis gulma (FN) :

$$\frac{\text{Frekuensi Mutlak Jenis itu}}{\text{Frekuensi Mutlak semua Jenis}} \times 100 \% \text{ Frekuensi } \sim M$$

- Dominansi Mutlak suatu jenis gulma (DM) :

$$\frac{\text{Jumlah berapa kali suatu jenis gulma kena tusukan}}{\text{Jumlah seluruh tusukan}}$$

- Dominansi Nisbi suatu jenis gulma (DN) :

$$\frac{\text{Dominansi mutlak Jenis itu}}{\text{Dominansi Mutlak Seluruh Jenis}} \times 100 \%$$

- Perbandingan Nilai Penting (PNP) :

$$\frac{\text{Frekuensi nisbi}(FN) + \text{Dominansi Nisbi}(DN)}{2}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Perbandingan Nilai Penting (PNP) ini biasanya digunakan untuk menunjukkan jumlah dominansi antara suatu jenis gulma dengan jenis lainnya dalam suatu komunitas.

Pada Tabel 1 di bawah ini dapat dilihat beberapa jenis gulma yang tumbuh dengan Perbandingan Nilai Penting (PNP) pada keempat strata yang dibandingkan,

Tabel 1. Perbandingan Nilai Penting (PNP) beberapa jenis gulma yang tumbuh pada keempat strata

Jenis gulma	Golongan	PNP pada strata (%)			
		I	II	III	IV
A. <i>Imperata cylindrica</i>	RP	30.51	17.95	11.85	11.67
B. <i>Mikania micrantha</i>	DL	23.02	17.23	20.72	30.56
C. <i>Axonopus compressus</i>	RP	15.81	16.40	7.97	7.74
D. <i>Borreria alata</i>	DL	12.63	14.31	15.59	20.08
E. <i>Ageratum conyzoides</i>	DL	6.47	10.27	13.28	17.70
F. <i>Mimosa pudica</i>	DL	8.18	3.14	4.59	2.30
G. <i>Paspalum conjugatum</i>	RP	1.50	9.27	4.41	-
H. <i>Ottlochloa amottiana</i>	RP	1.89	2.08	13.10	9.96
I. <i>Croton hirtus</i>	DL	-	1.11	6.27	-
J. <i>Cyperus kyllingga</i>	TK	-	4.43	-	-
K. <i>Erethites valerianifolia</i>	DL	-	2.36	1.78	-

## Keterangan :

I = Pertanaman kelapa hibrida umur 37 bulan

II = Pertanaman kelapa hibrida umur 40 bulan

II = Pertanaman kelapa hibrida umur 47 bulan

IV = Pertanaman kelapa hibrida umur 51 bulan

RP = Rumput-rumputan

DL = Daun lebar

TK = Teki

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa secara umum ada 7 jenis gulma yang selalu ditemukan pada setiap strata, yaitu : *I. cylindrica*, *M. micrantha*, *A. compressus*, *B. alata*, *A. conyzoides*, *M. pudica*, dan *O. amottiana*. Pada pertanaman kelapa hibrida umur 37 dan 40 bulan (strata I dan II) ternyata *I. cylindrica* merupakan jenis yang dominan, sedangkan pada tanaman umur 47 dan 51 bulan (strata III dan IV) telah terjadi pergeseran dominansi dimana jenis *M. micrantha* merupakan gulma yang dominan

Pada pertanaman kelapa hibrida umur 37 bulan terdapat 8 jenis gulma yang terdiri dari 4 golongan rumput (*I. cylindrica*, *A. compressus*, *P. conjugatum*, dan *O. amottiana*) dan 4 golongan berdaun lebar (*M. micrantha*, *B. alata*, *A. conyzoides*, dan *M. pudica*). Ditinjau dari nilai

PNP-nya ternyata *I. cylindrica* mempunyai nilai terbesar, yaitu 30,51 %. Bila dibandingkan dengan gulma *M. micrantha* yang PNP-nya kedua terbesar (23,02 %) ternyata bedanya jelas sekali yaitu sebesar 7,49 %.

Pada pertanaman kelapa umur 40 bulan ditemukan 11 jenis gulma yang terdiri dari 4 golongan rumput (*I. cylindrica*, *A. compressus*, *P. conjugatum*, dan *O. amottiana*), 6 jenis golongan berdaun lebar (*A. conyzoides*, *M. pudica*, *C. hirtus*, dan *E. valerianifolia*), dan satu jenis golongan teki yaitu *C. kyllingga*. Pada komunitas ini ternyata *I. cylindrica* masih dominan, tetapi selisih nilai PNP-nya tidak jauh berbeda dengan *M. micrantha*, yaitu sebesar 0,72%. Bila dibandingkan dengan pertanaman kelapa umur 37 bulan, terjadi penurunan jumlah dominansi yang besar untuk *I. cylindrica* yaitu sebesar 12,56 %, sedangkan *M. micrantha* hanya menurun sebesar 5,79 %.

Penurunan jumlah dominansi untuk *I. cylindrica* juga terjadi pada pertanaman kelapa umur 47 dan 51 bulan. Tetapi penurunan ini diikuti oleh peningkatan jumlah dominansi *M. micrantha* yang meningkat menjadi 20,72 % pada umur 47 bulan dan 30,56 % pada umur 51 bulan.

Secara umum ternyata makin meningkatnya umur tanaman kelapa, jumlah dominansi gulma golongan rumput cenderung menurun, sedangkan untuk *A. compressus*, *P. conjugatum*, dan *O. amottiana* terjadi peningkatan dan kemudian menurun lagi sesuai dengan meningkatnya umur tanaman kelapa.

Hal yang sebaliknya terjadi pada gulma berdaun lebar dimana makin meningkat umur tanaman kelapa ternyata jumlah dominansinya cenderung meningkat pula. Oleh karena itu, pada pertanaman kelapa umur 37 dan 40 bulan gulma yang dominan adalah *I. cylindrica*, kemudian lambat laun terjadi pergeseran sehingga sampai umur 47 dan 51 bulan gulma yang dominan ialah *M. micrantha* yang termasuk gulma berdaun lebar. Hal ini terjadi mungkin karena pengaruh dari perkembangan tajuk tanaman kelapa yang selalu meningkat sesuai dengan meningkatnya umur tanaman. Dengan makin berkembangnya tajuk tanaman kelapa maka persentase sinar matahari yang diterima oleh daerah di bawah tajuk akan makin menurun sehingga pertumbuhan gulma, terutama golongan rumput, menjadi terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa pada pertanaman yang masih muda dimana tajuknya belum menutup rapat, umumnya gulma yang tumbuh didominasi oleh jenis rumput yang memerlukan sinar matahari yang cukup.<sup>3</sup>

## KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Dengan meningkatnya umur tanaman kelapa hibrida, ternyata jumlah dominansi gulma golongan rumput cenderung menurun, sedangkan gulma berdaun lebar cenderung meningkat.
- Pada pertanaman kelapa hibrida umur 37 dan 40 bulan, gulma yang dominan ialah *I. cylindrica*, sedangkan pada pertanaman kelapa umur 47 dan 51 bulan gulma yang dominan ialah *M. micrantha*.

## AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI PAKAN TERNAK

*Jefri dan R. Kaunang*

(Kelompok Peneliti Sosial Ekonomi dan Agronomi, Balitka)

Kelapa merupakan komoditas perkebunan yang sangat potensial, karena seluruh bagian tanaman ini bermanfaat bagi manusia. Bagian tanaman ini akan bernilai ekonomi setelah melalui suatu proses pengolahan yang baik.

Di Indonesia hasil tanaman kelapa yang mempunyai nilai ekonomi, terutama buah kelapa yang dimanfaatkan dalam berbagai bentuk produk, hasil lainnya seperti batang, nira, anak daun dan lidi hanya dimanfaatkan dalam jumlah yang relatif kecil.

Limbah adalah segala sesuatu yang tidak digunakan lagi sebagai sisa pengolahan produk yang bernilai tinggi. Pada tanaman kelapa di Indonesia yang masih dapat dikelompokkan sebagai limbah adalah sabut, tempurung dan air kelapa sebagai hasil samping kopra yang sampai saat ini belum dimanfaatkan secara komersial<sup>1</sup>.

Air kelapa merupakan produk sampingan, kaya akan karbohidrat, vitamin, mineral dan sejumlah bahan organik sehingga dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan. Air kelapa selain dapat diminum segar terutama kelapa muda juga dapat diolah sebagai bahan baku industri untuk menghasilkan berbagai produk minuman ringan, alkohol, sirup, asam cuka, nata de coco, kecap, dan bahan pencampu. Sebagai suplemen pakan ternak, air kelapa dapat digunakan sebagai substitusi air minum, karbohidrat, vitamin, dan bermacam-macam mineral yang berguna untuk pertumbuhan ternak.

Penggunaan air kelapa sebagai suplemen pakan ternak belum banyak dilakukan oleh petani peternak, hal ini disebabkan oleh keterbatasan informasi, teknologi dan tingkat pengetahuan petani, sehingga air kelapa terbuang percuma.

Pendayagunaan air kelapa sebagai substitusi makanan ternak perlu dikembangkan, untuk meningkatkan daya guna dan hasil guna air kelapa sekaligus peningkatan produksi ternak dan pendapatan petani.

### KOMPOSISI AIR KELAPA

Air kelapa mengandung karbohidrat, vitamin dan sejumlah bahan organik yang dapat dimanfaatkan bagi berbagai keperluan. Komposisi kimia air kelapa dapat dilihat pada Tabel 1

Berat jenis air kelapa 1.02 dengan pH bervariasi dari 4.8 - 5.3. Karbohidrat air kelapa merupakan komponen terpenting karena mengandung glukosa, fruktosa, sakarosa, serbitol, m-serbitol dan atau juga s-inositol<sup>2</sup>. Dalam air kelapa juga terdapat beberapa macam vitamin yang dibutuhkan oleh ternak seperti Vit C, Vit B kompleks dan 17 jenis asam amino bebas sebanyak 4.135 mg per 100 g. Selain itu juga terdapat beberapa mineral seperti Kalsium, Fospor, Besi disamping sejumlah kecil elemen-elemen yang tergantung pada keadaan tanah.

<sup>1</sup>Anonim. Peluang Pengembangan Tanaman Kelapa Pemanfaatan limbah serta perbaikan pasca panennya. Laporan Bulanan Desember 1989. Balai Penelitian kelapa manado (1989)

<sup>2</sup>Ketaren, S dan B. Djatmiko. Daya Guna Hasil Kelapa. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB. Bogor. (1978)

Tabel 1. Komposisi kimia air kelapa<sup>2</sup>

Sumber	Air kelapa tua (%)	Air kelapa muda (dalam 100 g)
Kalori	-	17.0 kal
Protein	0.14	0.2 g
Lemak	1.50	1.0 g
Karbohidrat	4.60	3.8 g
Kalsium	-	15.0 g
Phospor	0.50	8.0 g
Besi	-	0.2 g
Aktifitas Vit A	-	0.0 IU
Thiamin	-	Praktis 0
Asam Askorbat	-	1.0 mg
Air	-	95.5 mg
Bagian yang dapat dimakan		100.0 g

## KARBOHIDRAT

Fungsi utama karbohidrat pada ternak adalah sebagai sumber energi untuk proses kehidupan, sedang pada tumbuh-tumbuhan sebagai komponen pembangun struktur tumbuh-tumbuhan tersebut. Komposisi Karbohidrat air kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.

Sesuai dengan tabel diatas karbohidrat air kelapa merupakan bahan makanan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi. Dengan kandungan karbohidrat tersebut air kelapa merupakan sumber suplemen pakan ternak yang potensial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air kelapa pada pakan ternak dapat menaikkan konsumsi makanan yang akhirnya dapat menaikkan berat badan. Hal ini disebabkan karena air kelapa mempunyai rasa manis yang dapat menambah palatabilitas dari ransum yang diberikan.<sup>4</sup>

Pemberian air kelapa 75 persen dari jumlah air minum yang diberikan dapat meningkatkan konsumsi makanan dan menghasilkan pertambahan berat badan yang lebih baik.<sup>5</sup>

<sup>3</sup>Djarmiko, B., Goutara dan Irwadi. Pengolahan Kelapa I. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB. Bogor (1976)

<sup>4</sup>Ngangi, S. Pengaruh Penggunaan Molases dalam ransum anak babi. Thesis Fakultas Peternakan Universitas Samratulangi Manado (1975)

<sup>5</sup>Kaunang, C.L. Konsumsi Air Kelapa Sebagai Air Minum Babi Grower. Laporan Fakultas Peternakan Universitas Samratulangi (1984)

Tabel 2. Komposisi karbohidrat air kelapa<sup>4</sup>

Karbohidrat	Air kelapa dari Dominica (%)	Air kelapa dari Malaysia (%)
Glukosa	0.18	0.75
Fruktosa	0.20	-
Sukrosa	3.94	1.88
Sorbitol	1.02	0.94
M-Inositol	-	-
S-Inositol	-	-

## VITAMIN

Vitamin adalah zat organik yang sangat penting bagi makhluk hidup termasuk hewan ternak, walaupun dalam jumlah yang kecil. Komposisi vitamin dalam air kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.<sup>6</sup>

Tabel 3. Komposisi vitamin air kelapa<sup>6</sup>

Jenis Vitamin	Jumlah
Vitamin C	2.2-3.7 mg/100/gr
Asam Nicotinic	0.64 ug/ml
Asam Phantotenic	0.52 ug/ml
Biotin	0.02 ug/ml
Ribovlavin	0.01 ug/ml
Asam folik	0.03 ug/ml

Pada dasarnya kebutuhan vitamin bagi ternak tergantung dari proses metabolismenya, ternak ruminansia didalam proses metabolisme membutuhkan beberapa jenis vitamin seperti vitamin A dan vitamin C, tetapi tidak diperlukan dalam pakannya karena rumennya dapat mensintesa vitamin ini, sebaliknya ternak unggas, kambing, domba, babi perlu ada dalam pakannya.

<sup>6</sup>Van Belt, J.M. Nutriev Value of Coconut. Nature vol 156 (1945)

Substitusi air kelapa dalam air minum dan pakan ternak selain dapat meningkatkan pertambahan berat badan ternak juga dapat mencegah devisiensi vitamin. Hasil penelitian mengemukakan bahwa dengan penambahan 200 gr vitamin C dari air kelapa/ton ransum makanan ternak selama 35 hari akan menaikkan pertambahan berat badan sebanyak 9 persen<sup>7</sup>.

## MINERAL

Mineral dalam tubuh ternak ada yang berfungsi sebagai penyusun jaringan dan sebagai aktifator enzym. Dalam penyusunan ransum ternak keberadaan mineral ini harus diperhatikan. Komposisi mineral air kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.<sup>8</sup>

Tabel 4. Komposisi mineral air kelapa<sup>8</sup>

Jenis Mineral	Jumlah (vg/100 ml)
Kalium	312
Natrium	105
Calsium	29
Ferrum	0.1
Tembaga	0.04
Belerang	24
Chlor	184

Kebutuhan mineral pada ternak dapat dipenuhi dari proses metabolisme ternak itu sendiri dan dari makanan yang diberikan. Pada ternak babi, kambing, domba dan unggas, kebutuhan akan mineral harus disediakan didalam makanannya. Pemberian air kelapa pada ternak ini dapat membantu sebagian dari kebutuhan mineral yang dibutuhkan oleh ternak.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian air kelapa dapat mengurangi devisiensi mineral terutama mineral K dan Ca<sup>5</sup>.

## PEMBERIAN AIR KELAPA PADA TERNAK

Pemberian air kelapa pada ternak dapat dilakukan melalui air minum atau dicampur dengan makanan konsentrat.

Air kelapa dapat diberikan pada ternak 40-75 persen dari kebutuhan air minum. Pemberian air kelapa untuk ternak sapi akan lebih baik pada ternak yang dipelihara secara ekstensif atau ternak yang dipelihara pada padang penggembalaan dimana kandungan mineral rumputnya rendah.

<sup>7</sup>Grimmwood,B.E. The Coconut Palm Product. FAO. Rome (1975)

<sup>8</sup>Shantz,E.M and F.C.Steward. 1952. Coconut Milk Factor Growth Promoting Substances. J. of America Society Vol 74. New York.

Pemberian air kelapa melalui minuman hendaknya dalam keadaan segar, jangan ada kontaminasi dan hindari pemberian air kelapa yang telah disimpan selama 24 jam. Sebaiknya air kelapa yang diberikan langsung setelah dikupas.

### KESIMPULAN

- Air kelapa merupakan sumber pakan ternak yang potensial, dapat digunakan sebagai sumber mineral dan vitamin dalam ransum ternak.
- Pendayagunaan air kelapa sebagai substitusi pakan ternak perlu dikembangkan dalam rangka peningkatan dayaguna dan hasil guna tanaman kelapa, sekaligus dapat menunjang peningkatan produksi ternak dan pendapatan petani.

## PROTEIN SEL TUNGGAL DARI AIR KELAPA

Margaretha M. M. Rumokoi  
(Kelompok peneliti Agroindustri, Balitka)

### PENDAHULUAN

Untuk hidup sehat manusia memerlukan makanan, oleh sebab itu dalam kehidupan sehari-hari manusia dan makanan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Adanya ancaman bahaya kelaparan dan kekurangan gizi menyebabkan manusia tidak henti-hentinya berusaha memproduksi makanan dalam jumlah banyak tanpa melupakan kandungan gizinya.

Di negara berkembang masalah kekurangan kalori protein (KKP) masih merupakan masalah yang cukup serius. Di Indonesia, kekurangan kalori protein masih sering dijumpai pada anak-anak balita, terutama di daerah-daerah pedesaan dan masyarakat berpenghasilan rendah. Susu, ikan, telur serta daging merupakan sumber protein di sekeliling kita yang dapat mengatasi kekurangan kalori protein yang ada. Akan tetapi belum semua lapisan masyarakat dapat menjangkaunya ditinjau dari harga jualnya yang masih mahal. Oleh karena itu perlu dicarikan sumber protein lain yang relatif murah.

Protein sel tunggal merupakan salah bentuk protein yang dapat diperoleh dari pertumbuhan sel-sel mikroba yang sengaja ditumbuhkan. Sel-sel mikroba mengandung protein yang cukup tinggi, yaitu berdasarkan berat kering adalah 60 - 70% di dalam bakteri, 45 - 65 % di dalam khamir, dan 35 - 40 % di dalam kapang. Protein sel tunggal diharapkan dapat memberi harapan karena dibuat dari bahan yang murah misalnya limbah pabrik gula (molase) bahan karbohidrat lainnya misalnya air kelapa.<sup>1</sup>

Air kelapa merupakan salah satu bahan baku untuk pembuatan protein sel tunggal, karena air kelapa mengandung karbohidrat, sejumlah bahan organik dan mineral sehingga dapat digunakan sebagai media tumbuh mikroorganisme

Air kelapa sampai sekarang masih dianggap sebagai limbah pada pengolahan kopra, minyak kelapa dan kelapa parut kering sering menimbulkan masalah pada pembuangan karena bau yang ditimbulkannya apabila terfermentasi.

Di Indonesia air kelapa yang tersedia setiap tahun apabila dihitung berdasarkan luas areal penanaman dan produksinya, diperoleh sekitar 4 juta ton air kelapa. Dari jumlah ini hanya sebagian kecil saja yang telah diusahakan sebagai minuman ringan atau dalam bentuk *nata de coco*. Memanfaatkan air kelapa sebagai sumber protein sel tunggal berarti dapat membuka lapangan kerja baru bagi petani menambah pendapatan petani kelapa<sup>2</sup> dan memiliki prospek yang baik untuk menambah kebutuhan protein bagi masyarakat

---

<sup>1</sup> Fardiaz, S. Penelitian di Bidang Mikrobiologi Pangan Dalam Menunjang Pembangunan Nasional. Lab. Mikrobiologi. Jur. Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. 1989.

<sup>2</sup> Djatmiko, B., Goutara., Irawadi. Pengolahan Kelapa I. Dept. Teknologi Hasil Pertanian, FATEMETA, IPB. 1976.

## PEMBUATAN PROTEIN SEL TUNGGAL DARI AIR KELAPA

### *Pengertian Protein Sel Tunggal*

Protein sel tunggal adalah sumber protein baik yang bersifat kasar maupun yang telah dimurnikan dengan bahan dasar mikroorganisme bersel tunggal atau banyak. Mikroorganisme sengaja ditumbuhkan karena kandungan proteinnya yang tinggi, misalnya khamir, bakteri, fungi, dan ganggang. Produk protein sel tunggal merupakan sumber asam amino, protein, vitamin dan mineral yang dapat diproduksi dari bahan-bahan limbah atau bahan lainnya yang tidak dapat dikonsumsi.<sup>2</sup>

Berdasarkan bahan dasarnya protein sel tunggal dapat digolongkan kedalam *Non-photosynthetic Single Cell Protein* misalnya bakteri, khamir, kapang dan *Photosynthetic Single Cell Protein* dasarnya adalah dari jenis ganggang<sup>3</sup>.

Beberapa kelebihan protein sel tunggal yaitu :

1. Produksi protein sel tunggal lebih efisien dibandingkan dengan produksi protein nabati dan hewani.
2. Nilai gizi protein sel tunggal lebih tinggi daripada nilai gizi protein nabati karena komposisi asam aminonya lebih lengkap.
3. Produksi protein sel tunggal tidak memerlukan ruangan yang luas seperti produksi protein hewani atau nabati.
4. Produksi protein sel tunggal tidak dipengaruhi oleh cuaca di luar (musim).
5. Proses pembuatan protein sel tunggal fleksibel karena dapat digunakan berbagai substrat dan mikroorganisme.

### *Kegunaan Protein Sel Tunggal*

Kegunaan utama protein sel tunggal adalah sebagai bahan pencampur makanan. Namun dalam penggunaannya, beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- Kandungan asam nukleat protein sel tunggal yang tinggi, dimana dapat menghasilkan asam urat pada akhir proses metabolismenya. Dalam jumlah yang tinggi senyawa ini dapat menyebabkan encok.
- Beberapa komponen yang terdapat pada dinding sel tidak dapat dicerna dan bersifat toksik.
- Harga jualnya bervariasi, kelemahan ini perlu dicari pemecahannya sehingga protein sel tunggal ini dapat digunakan seutuhnya.

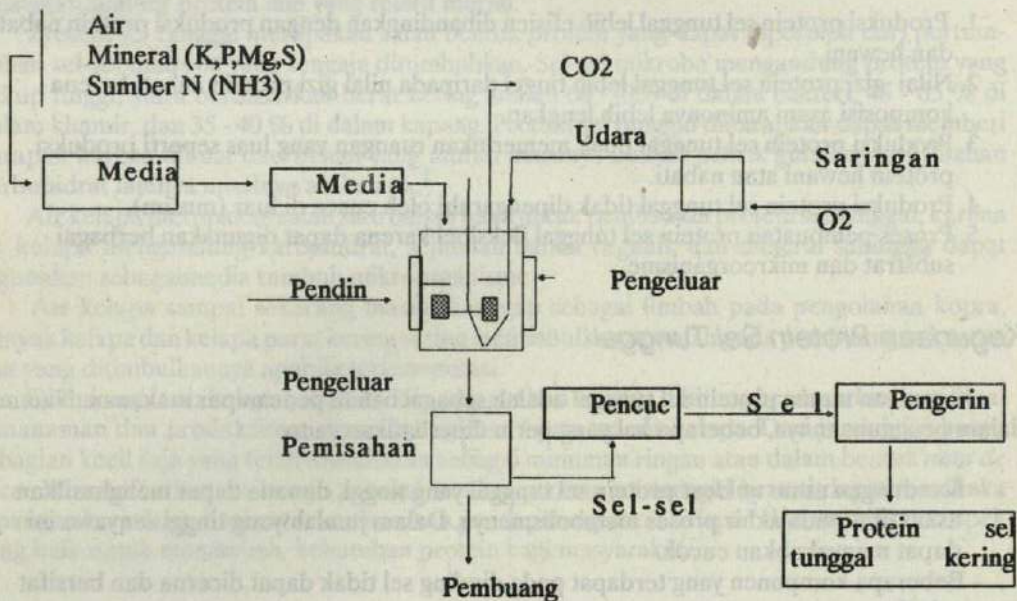
<sup>3</sup>Tannenbaum, S.R., Charles L. Cooney, Arnold, H. Demain and Linda Haverberg. *Nonphotosynthetic Single Cell Protein in Protein Resources Needs*. Edited by Max Milner et al. AVI Publ. Co., Westport, Connecticut. 1978.

### Cara Pembuatan Protein Sel Tunggal

Bahan yang diperlukan untuk media pertumbuhan berupa sumber mineral (K, P, Mg, S), sumber nitrogen, dan karbohidrat, dicampur dalam tempat pencampuran, selanjutnya disterilisasi. Media steril dimasukkan dalam fermentor yang dilengkapi klep pengatur masuk-keluarnya udara selama proses fermentasi dan pendingin. Pendingin berfungsi untuk menghilangkan panas yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung. Sebagai bahan pendingin biasanya digunakan air.

Selanjutnya ke dalam fermentor ditambahkan spora mikroba yang akan ditumbuhkan. Proses fermentasi ini berlangsung selama kurang lebih 48 jam pada suhu 30 - 37° C.

Setelah proses fermentasi selesai, sel-sel protein dikeluarkan dari fermentor, dengan menggunakan sentrifus sel-sel protein dipisahkan dari sisa-sisa media. Selanjutnya sel-sel protein dicuci dengan air dingin sampai bersih dan dikeringkan. Sel-sel protein selanjutnya dikemas siap untuk digunakan. Secara skematis pembuatan protein sel tunggal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema pembuatan protein sel tunggal

## Bahan Yang Diperlukan

Nampak pada Gambar 1 bahwa, selain mikroorganisme sebagai sumber protein sel tunggal masih diperlukan bahan-bahan lain untuk media tumbuh organisme tersebut.

### 1. Bahan Dasar

Ada bermacam-macam bahan dasar yang dapat dipakai untuk pembuatan protein sel tunggal, yaitu<sup>4</sup> :

- Karbohidrat dalam bentuk gula-gula yang dapat difermentasi; atau hasil hidrolisis pati.
- Sisa hasil pertanian misalnya: whey dari industri peternakan, sisa dari industri pengalengan buah-buahan.
- Metanol dan etanol sebagai sumber karbon untuk ragi.
- Sumber karbon yang lain.

### 2. Unsur hara lain

Ada beberapa unsur hara yang perlu ditambahkan pada proses pembuatan protein sel tunggal, yaitu :

1. sumber nitrogen : garam amonium atau nitrat
2. unsur anorganik : kalium, kalsium, fosfor, besi dan lain-lain<sup>5</sup>.

### 3. Mikroorganisme yang dipakai

Pada Tabel 1 terlihat mikroorganisme yang dapat dipakai untuk pembuatan protein sel tunggal. Dibanding dengan mikroorganisme lainnya, khamir mempunyai keunggulan apabila digunakan dalam pembuatan protein sel tunggal, yaitu:

1. lebih dapat diterima oleh masyarakat
2. kandungan asam nukleat lebih rendah
3. lebih mudah dipanen
4. tumbuh pada substrat yang mempunyai pH rendah

Pemakaian bakteri sebagai mikroorganisme untuk pembuatan protein sel tunggal terbatas karena :

1. kurang dapat diterima oleh masyarakat
2. ukurannya yang kecil sehingga sukar dipanen
3. kandungan asam nukleat yang tinggi

---

<sup>4</sup> Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. Food Microbiology. Mc.Graw Hill Book Co. New York. 1968.

<sup>5</sup> Lipinsky E.S. and J.H. Litchfield. Single Cell in Perspective. Food Tech. May 1974.

Tabel 1. Mikroorganisme yang digunakan dalam produksi Protein Sel Tunggal.

Mikroorganisme	Substrat
<b>Khamir</b>	
- <i>Sacchaomyces cerevisiae</i>	Molase, hidrolisat biji-bijian
- <i>Kluyveromyces fragilis</i>	Whei keju
- <i>Candida Lipolytica</i>	Petroleum alkana, minyak bumi
- <i>Candida utilis</i>	Cairan sulfit dari pabrik kertas
- <i>Geotrichum candidum</i>	Karbohidrat, komponen lain
<b>Bakteri</b>	
- <i>Hydrogenomonas</i>	Menggunakan H <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub>
- <i>Cellulomonas sp</i>	Ampas tebu dan bahan berselulosa lainnya
- <i>Methylophilus methylotropus</i>	Metanol sebagai sumber karbon dan enersi,
	amino sebagai sumber nitrogen
<b>Kapang</b>	
- <i>Chaetomium cellulolyticum</i>	Bahan berselulosa
- <i>Tricoderma sp</i>	Limbah kopi
- <i>Trichoderma reesei</i>	Limbah pengalengan sayur

### Kondisi Yang Diperlukan Untuk Pertumbuhan .

Berbeda dengan proses fermentasi gula menjadi alkohol, dimana alkohol menjadi tujuan akhir. Pada pembuatan protein sel tunggal ini yang diharapkan justru bagaimana memperoleh mikroorganisme sebanyak-banyaknya. Oleh karena itu kondisinya dibuat seoptimal mungkin agar mikroorganisme dapat tumbuh baik dan cepat. Untuk itu diperlukan hal-hal sebagai berikut :

1. pH harus berkisar antara 4.5 - 6
2. aerasi dalam batas optimal
3. unsurhara anorganik yang ditambahkan; tergantung dari substrat yang dipakai untuk menghasilkan protein sel tunggal.

Apabila proses produksi yang diinginkan berlangsung secara terus menerus, hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu :

1. pertumbuhan mikroorganisme harus tetap aktif difermentor.
2. pemberian karbohidrat, nitrogen, fosfor, dan kalium sampai pada taraf maksimum sehinggapertumbuhan mikroorganisme secara maksimal dapat dipertahankan terus menerus.
3. pemberiam aerasi yang optimal dan pengadukan.
4. pengeluaran hasil dan pemberian medium dengan kecepatan dan volume yang sama.

Telah diuraikan terdahulu bahwa aerasi sangat mempengaruhi hasil yang akan didapat. Kekurangan oksigen akan memacu terjadinya fermentasi alkohol, sedang kalau terlalu banyak akan menyebabkan terjadinya fermentasi alkohol, sedangkan kalau terlalu banyak akan menyebabkan respirasi timbul panas sehingga mengurangi hasil.

Di dalam proses produksi protein sel tunggal, timbulnya panas selalu harus dihindari supaya pertumbuhan mikroorganisme tidak melewati titik optimalnya. Biasanya suhu fermentasi berjalan optimal pada suhu 30 - 37° C, apabila menggunakan air pendingin suhu 20 - 23° C.

### *Komposisi Dan Nilai Gizi Protein Sel Tunggal*

Mikroorganisme mempunyai struktur yang kompleks. Nitrogen tersebar dibanyak struktur termasuk protein, asam amino, asam nukleat dan lain-lain. Tabel 2 menunjukkan komponen yang ada pada sel mikroba .

Tabel 2. Komponen kimia yang ada pada sel mikroba

Bagian dari sel	Komponen utama
Kapsula	Polisakarida, polipeptida
Dinding sel	Liposakarida, polipeptida, gulaamino
Sitoplasma	
- Membran sitoplasma	Lipoptrein, RNA
- Ribosom	Protein, RNA
- Nuclear bodies	Protein, RNA, DNA
- Mitochondria	Lipid, protein
- Cairan sel	Lipid, protein, polisakarida, mekul organik lain.

Methionine merupakan asam amino yang paling sedikit diantara asam amino esensial yang ada dalam biomasa. Kekurangan asam amino ini dapat dicukupi dari methionine sintetis dan dapat dipakai untuk memperbaiki kualitas protein.

Sebagai contoh, protein efficiency ratio khamir untuk roti 2.02 setelah ditambahkan 0.16 % D,L-methionine dapat ditingkatkan menjadi 2.27 dan dengan penambahan 0.50 % D,L-methionine dapat meningkat menjadi 2.77. Tabel 3 menunjukkan rata-rata distribusi asam amino esensial dari 11 contoh mikroba.

Tabel 3. Distribusi asam amino pada 11 contoh mikroba

Asam amino	Persen dari asam amino esensial total	Standart deviasi
Histidin	7.22	1.05
Arginin	11.18	0.36
Lysine	15.31	1.01
Leusin	16.57	0.53
Isoleusin	11.34	0.57
Valin	11.85	0.37
Methionin	3.81	0.31
Threonin	10.23	0.33
Phenilalanine	9.43	0.67

Dari data tersebut tampak, persentase methionin paling rendah dari asam amino yang lain. Oleh karenanya perlu ditambah dari luar agar komposisinya seimbang sekaligus menaikkan nilai protein efficiency rasionya.

## PENGGUNAAN AIR KELAPA SEBAGAI BAHAN DASAR PROTEIN SEL TUNGGAL

Air kelapa dari buah kelapa yang berumur 7 - 8 bulan merupakan minuman segar, yang dikonsumsi oleh masyarakat luas. Tetapi air kelapa yang tua (11 - 12 bulan) merupakan limbah pada pembuatan kopra dan kelapa parut kering.

Dalam skala besar, jumlah air kelapa yang banyak terbuang yaitu pada pabrik kelapa parut kering. Setiap 1000 butir kelapa rata-rata mengandung 140 liter air kelapa. Dengan demikian suatu pabrik berkapasitas 800.000 butir kelapa sehari akan menghasilkan 112.000 liter air kelapa. Diperkirakan jumlah air kelapa sebagai limbah dalam pengolahan kopradan kelapa parut kering sebesar 4 juta ton setiap tahun.

Sejak lama air kelapa telah digunakan untuk pengobatan beberapa jenis penyakit. Air kelapa yang dicampur dengan santan dapat digunakan untuk mengobati penyakit cacing perut pada anak-anak. Pada saat ini, air kelapa digunakan untuk pengolahan nata de coco, industri alkohol dan asam asetat. Penggunaan air kelapa untuk pembuatan protein sel tunggal belum meluas. Kenyataannya air kelapa dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sel tunggal.

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menggunakan air kelapa sebagai bahan dasar pembuatan protein sel tunggal, yaitu: sifat air kelapa, jumlah air kelapa yang tersedia, cara pembuatannya, dan kegunaannya.

### Sifat Air Kelapa

Sifat air kelapa yang penting untuk pembuatan protein sel tunggal meliputi kadar gula. Kadar gula air kelapa dari buah matang penuh yaitu 3%. Pada kadar air ini ragi *Saccharomyces fragilis* sudah dapat tumbuh, sehingga diharapkan dapat juga digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme lainnyaral. Selain kadar gula, air kelapa juga mengandung vitamin-vitamin, mineral, dan asam-asam amino yang diperlukan sebagai nutrisi tumbuh mikroorganisme.

Komposisi air kelapa bervariasi tergantung pada varietas kelapa dan lingkungan tempat tumbuhnya. Analisis sifat fisik dan kimia air kelapa dari buah yang matang penuh dapat dilihat pada Tabel 4<sup>6</sup>.

Tabel 4. Analisis sifat fisik dan kimia air kelapa dari buah yang matang

Komponen	Kisaran (g/100 ml)	Rata-rata (g/100 ml)
-Total padatan	3.9 - 5.5	5.71
-Gula reduksi	0.2 - 1.3	0.80
-Tambahan g. red. sesudah inversi	0.9 - 3.1	1.28
-Abu	0.5 - 0.8	0.62
-Padatan organik	-	2.01
-Air	-	95.29

Komponen terpenting dalam air buah kelapa yang matang adalah karbohidrat. Disamping itu mengandung pula sejumlah vitamin-vitamin dalam jumlah yang kecil, terutama asam askorbat, yaitu jumlah 0.7 - 3.7 mg/100mg air buah. Vitamin lainnya yang terdapat dalam air kelapa yaitu asam nikotinat (0.64 g/ml), asam panthotenat (0.52 g/ml), biotin (0.02 g/ml), riboflavin (0.01 g/ml) dan asam folat (0.003 g/ml).

Selain vitamin dalam air kelapa juga mengandung sejumlah asam amino seperti asam aspartat, asam glutamat, serine, glycine, alanine, leucine, lysine, valine, proline, arginine.

Kalium merupakan komponen mineral yang utama, disamping sejumlah elemen-elemen yang lain. Jumlah dari elemen ini tergantung pada keadaan tanah dimana kelapa itu tumbuh.

<sup>6</sup> Grimwood W.C. Coconut Palm Product. FAO, Rome 1975.



### Cara Pembuatan<sup>7</sup>

Selain air kelapa, bahan-bahan lain yang diperlukan untuk pembuatan protein sel tunggal dari air kelapa adalah yaitu kapang tempe, media agar (*Potato Dextrose Agar*). Pengolahannya terdiri atas 2 tahap yaitu pembuatan suspensi spora kapang dan tahap proses pembuatan protein sel tunggal.

Pembuatan suspensi spora kapang, dimulai dengan membiakkan kapang tempe *Rhizopus oryzae* pada media agar miring selama 48 jam pada suhu 35° C. Apabila biakan kapang ini akan digunakan, kedalam tabung agar miring ditambahkan 5 ml air suling steril, lalu dikocok selama kurang lebih satu menit; spora kapang telah siap diinokulasikan disebut inokulum.

Tahap selanjutnya yaitu proses pembuatan protein sel tunggal itu sendiri. Mula-mula air kelapa untuk media tumbuh spora kapang disaring dari kotoran-kotoran, kemudian diatur keasamannya (pH) menjadi 6.5 dengan penambahan NaOH 0.1N. Air kelapa sebanyak yang diperlukan untuk media dimasukkan dalam wadah yang dapat ditutup/disumbat, disterilisasi selama 10 menit pada tekanan 15 lbs, lalu didinginkan. Dengan menggunakan pipet steril berukuran 5 ml, diambil 2 tetes suspensi spora yang diperkirakan mengandung 750.000 spora per ml, diinokulasikan ke dalam wadah berisi media air kelapa steril. Campuran inokulum kapang dalam wadah berisi air kelapa diinkubasi dalam *waterbath incubator*. Setelah selesai inkubasi, miselium miselium kapang yang terbentuk disaring dengan kertas saring (misalnya kertas saring Whatman no.41), dicuci dengan air sampai air saringannya bersih/jernih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 85° C sampai diperoleh berat konstan. Protein sel tunggal yang diperoleh, dikemas dalam wadah yang kedap udara dan air.

Usaha pemanfaatan air kelapa sebagai bahan dasar pembuatan protein sel tunggal, masih perlu penelitian lanjut menyangkut :

- perlu tidaknya penambahan nutrien lain sebagai sumber karbohidrat, misalnya, sumber yang paling cocok, unsur anorganik.
- dosis oksigen yang optimal untuk pembentukan miselium oleh kapang.

Pengujian mutu sangat menunjang tujuan produksi protein sel tunggal sebagai sumber penyediaan protein, karena protein sel tunggal adalah protein, maka pengujian mutu protein sel tunggal mengikuti pengujian mutu meliputi sifat fisik dan kimia.

---

<sup>7</sup>Anonim. Kelapa sebagaibahan baku industri. Badan Litbang Industri (1981).

### KESIMPULAN

- Dari uraian mengenai pembuatan protein sel tunggal dari air kelapa ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu:
- Air kelapa dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan protein sel tunggal dilihat dari segi komposisi air kelapa yang cocok media tumbuh mikroba dan ketersediaannya sebagai limbah dasar pembuatan protein sel tunggal.
- Dalam pembuatan protein sel tunggal dari air kelapa perlu diperhatikan sifat-sifat bahan dasar dan mikroba yang digunakan sehingga dapat diperoleh hasil dengan rendemen yang lebih tinggi.

## RENDEMEN NATA DE COCO DARI BERBAGAI KULTIVAR KELAPA

H. Kembuan, J. Mawikere dan G.H. Joseph  
(Kelompok Peneliti Agroindustri dan Hama, Balitka)

### PENDAHULUAN

Air kelapa merupakan hasil samping dari pengolahan daging buah. Tehnologi pengolahan air kelapa untuk berbagai keperluan telah dikembangkan. Pada saat ini telah ditemukan beberapa teknik untuk memanfaatkannya antara lain dibuat nata de coco. Nata de coco adalah salah satu jenis makanan selingan yang berbentuk gelatin yang biasanya dihidangkan bersama sirup. Nata de coco telah dikembangkan di beberapa kota di Indonesia antara lain Jakarta dan Bogor, bahkan di Filipina telah merupakan bahan ekspor.

Proses pembuatannya yaitu diolah dari air kelapa sebagai bahan baku dengan penambahan gula dan cuka glasial kemudian difermentasi secara aerob dengan bantuan kultur bakteri *Acetobacter xylinum*, akan menghasilkan lapisan pada permukaan yang menyerupai gelatin yang disebut nata de coco<sup>1,2</sup>. Fermentasi berlangsung karena aktivitas mikrobia pada substrat organik. Kualitas dan kuantitas produk dari hasil fermentasi untuk menghasilkan nata terutama tergantung dari bahan baku air kelapa.

Oleh karena air kelapa merupakan bahan baku pembuatan nata de coco, yang komposisi kandungan bahan organik dan anorganiknya bervariasi menurut varietas dan lingkungan tempat tumbuhnya<sup>3,4,5</sup>, maka perlu dilakukan penelitian pengolahan nata de coco dari beberapa varietas dan kultivar kelapa.

Jenis kelapa yang sedang dikembangkan sekarang adalah kelapa varietas Dalam yaitu KB-1, KB-2 dan KB-3, varietas Hibrida Genjah x Dalam yaitu Khina-1 dan PB-121. Penelitian ini menggunakan kedua varietas itu dengan pembandingan varietas Genjah yaitu GRA, GKN dan GHN. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen nata de coco dari beberapa varietas dan kultivar kelapa.

### PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Balitka mulai bulan Oktober 1988 sampai Maret 1989. Contoh buah kelapa berasal dari Kebun Percobaan Balitka dan kelapa rakyat di Sulawesi Utara.

<sup>1</sup>Banzon, J.A. and J.R. Velasco. Coconut Production and Utilization. Philippine Coconut Research and Development Inc. (PCDRF) Metro Manila. 1982.

<sup>2</sup>Winarno, P.G. dan S. Fardiaz. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa Bandung. 1981.

<sup>3</sup>Thampan, P.K. Hand Book on Coconut Palm. Oxford and IBH Publishing Co. NewDelhi Bombay, Calcuta. 1981

<sup>4</sup>Djarmiko, B. Goutara dan Iswadi. Pengolahan Kelapa I. Departemen Teknologi Hasil. Fameta IPB Bogor. 1978.

<sup>5</sup>Lopez, N.M., Galendo, E.G., and Marceria. The Nata Organism Cultural Requirement, Characteristic and Identity. The Philippine Journal. 1979.

Pengamatan dilakukan terhadap : (1) kadar gula air kelapa masing-masing kultivar sebelum diberikan perlakuan, dengan menggunakan alat *hand refraktometer* berskala 0-30%. (2) Rendemen nata de coco yang dihasilkan air kelapa (volume sama banyak) masing-masing kultivar, setelah diberi perlakuan yang sama dan difermentasi selama dua minggu.

Rendemen nata de coco dihitung berdasarkan formula:

$$Rd = \frac{Wn}{Wa} \times 100\%$$

Keterangan :

Rd = rendemen nata de coco

Wn = berat nata de coco dan

Wa = berat air kelapa yang digunakan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kadar gula air kelapa sebelum pengolahan nata de coco dan rendemen masing-masing kultivar setelah difermentasi selama dua minggu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar gula air kelapa sebelum pengolahan dan rendemen nata de coco setelah diolah

Varietas/Kultivar		Kadar Gula	Rendemen
		..... % .....	.....
Kelapa Dalam	KB-1	2.90 cd	41.33 bcd
	KB-2	2.60 d	37.33 cde
	KB-3	2.50 d	35.00 de
Kelapa Genjah	GRA	4.10 a	50.33 a
	GKN	3.50 b	44.33 ab
	GHN	3.33 bc	43.00 bc
Kelapa Hibrida	PB-121	2.86 d	36.33 e
	Khina-1	2.63 d	34.67 e
BNJ 5%		0.43	6.64

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara keseluruhan rendemen nata de coco tertinggi diperoleh pada varietas Genjah, yakni diatas 40%. Hasil analisis keragaman memberi petunjuk adanya perbedaan yang signifikan antar kultivar yang diteliti. Kultivar Genjah Raja (GRA) menghasilkan rendemen yang tertinggi, kemudian diikuti Genjah Kuning Nias (GKN) dan Genjah Hijau Nias (GHN). Rendemen nata de coco terendah dihasilkan oleh kultivar KB-1, KB-2, KB-3, PB-121 dan Khina-1. Demikian pula dengan kandungan kadar gula air kelapa varietas Genjah yang ternyata lebih tinggi dari varietas lainnya.

Dari hasil ini diketahui bahwa terdapat hubungan antara kandungan kadar gula air kelapa yang diuji dengan rendemen nata de coco yang dihasilkan. Hal ini ditunjukkan oleh koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0.8. Kenyataan ini dapat dilihat dari kandungan kadar gula pada kultivar

Dalam dan Hibrida yang menghasilkan rendemen nata de coco yang rendah. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa faktor terpenting yang mempengaruhi rendemen nata de coco adalah kadar gula air kelapa sebagai bahan bakunya.

Dilaporkan bahwa fermentasi dalam sistim biologi merupakan suatu reaksi oksidasi reduksi yang menghasilkan energi, dimana donor dan akseptor elektron yang digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa<sup>5</sup>. Selanjutnya dari beberapa hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa air kelapa Genjah manis<sup>6</sup>, kadar gula air kelapa berbeda menurut tingkat kematangan, rata-rata GKN 4%, Khina-1 3.2% dan Kelapa Dalam Tenga (DTA) 3.0%<sup>7</sup>.

## KESIMPULAN

- Setiap kultivar kelapa mempunyai rendemen nata de coco yang berbeda. Rendemen tertinggi diperoleh pada varietas kelapa Genjah, kultivar Genjah Raja diikuti dengan Genjah Kuning Nias, Genjah Hijau Nias dan KB-1, sedangkan yang terendah adalah KB-2, KB-3, PB-121 dan Kelapa Genjah X Dalam kultivar Khina-1.
- Selain itu diketahui proporsi kadar gula air kelapa yang digunakan terhadap rendemen nata de coco sebesar 82.9%.

<sup>6</sup>Ghosh, S.S. Tender Coconut, Source of Delicious Drink and Products of Utility. Indian Journal Coconut. Vol. IX. No. 5. September, 1978.

<sup>7</sup>Kembuan, H. Studi Volume, Berat Jenis dan Kadar Gula Air Kelapa dari Berbagai Tingkat Kematangan Buah Berbagai Varietas. Cultural

## PEMELIHARAAN LEBAH *Apis cerana* (JENIS LOKAL) DI BAWAH KELAPA

Maskar, Soekarjoto, S. Sabatoellah, M.L.A. Hosang, F. Tumewan,  
dan J. Mawikere  
(Kelompok Peneliti Penyakit dan Hama, Balitka)

### PENDAHULUAN

Di Indonesia saat ini telah dikenal empat jenis lebah madu, yaitu : *Apis mellifera* L., *A. cerana* (*A. indica*), *A. dorsata*, dan *A. florea*<sup>1,2</sup>. *A. mellifera* merupakan jenis unggul yang didatangkan dari Eropah, sedang ketiga jenis terakhir merupakan jenis lokal yang daerah penyebarannya meliputi negara-negara Asia seperti India, Malaysia, Filipina dan lain-lain. *A. dorsata* termasuk jenis paling besar, yang hidupnya secara liar di hutan-hutan. *A. florea* termasuk jenis paling kecil dan menghasilkan madu sedikit. Kedua jenis ini belum pernah dibudidayakan, karena termasuk jenis yang menyukai alam terbuka (tempat terang) untuk membuat sarang. Sedang *A. mellifera* dan *A. cerana* sudah banyak dibudidayakan, karena kedua jenis ini membuat sarang di tempat yang gelap<sup>3</sup>.

Pembudidayaan *A. cerana* biasanya dilakukan secara tradisional dengan menggunakan peralatan sederhana seperti glodok (batang kayu dibelah dua lalu ditengahnya dilubangi atau kulit kayu di gulung menyerupai silinder), tapi saat ini sudah dibudidayakan dengan teknik moderen yaitu menggunakan kotak dari kayu (stup).

Untuk mempertahankan hidupnya lebah madu membutuhkan nektar, tepung sari dan air. Tanaman kelapa adalah salah satu jenis tanaman tahunan yang sepanjang tahun berbunga terus menerus sejak tanaman ini mulai berbunga. Bunga jantan dan betina dari tanaman kelapa berada pada satu mayang. Pada kelapa Genjah masa reseptif kedua bunga ini bersamaan tetapi pada kelapa Dalam dan Hibrida bunga jantan lebih dahulu reseptif dibandingkan bunga betinanya. Bunga jantan yang sedang reseptif mengandung tepung sari sedangkan bunga betina mengeluarkan nektar pada ujung stigmanya.

Sehubungan dengan itu, memelihara lebah madu khususnya jenis *A. cerana* di bawah kelapa yang sudah berproduksi dapat dilakukan dan dikembangkan, karena lebah yang dipelihara tersebut selain bermanfaat sebagai sumber pendapatan tambahan bagi petani kelapa dari hasil lebah seperti madu, juga lebah membantu proses penyerbukan sehingga produksi kelapa dapat meningkat. Disamping itu, beternak lebah madu dapat menciptakan lapangan pekerjaan.

Tulisan ini dimaksudkan untuk menggambarkan cara memelihara lebah lokal (*A. cerana*) yang sedang dilakukan di Kebun Percobaan Mapanget, Balai Penelitian Kelapa, mulai Juni 1990 sampai September 1990.

<sup>1</sup>Pane, R. Prospek Pengembangan Budi Daya Lebah Madu Di Indonesia, Majalah BPPT No. XXIII. hal. 54- 68. (1988).

<sup>2</sup>Sharp, I. Bees in their Bonnets, Singapore Airlines Inflight Magazine No. 40. p. 32 - 35. (1987).

<sup>3</sup>Pane, R. Manfaat Beternak Lebah Madu, Majalah BPPT No. XXIV. hal. 125 - 145. (1988)

## CARA MEMPEROLEH BIBIT LEBAH

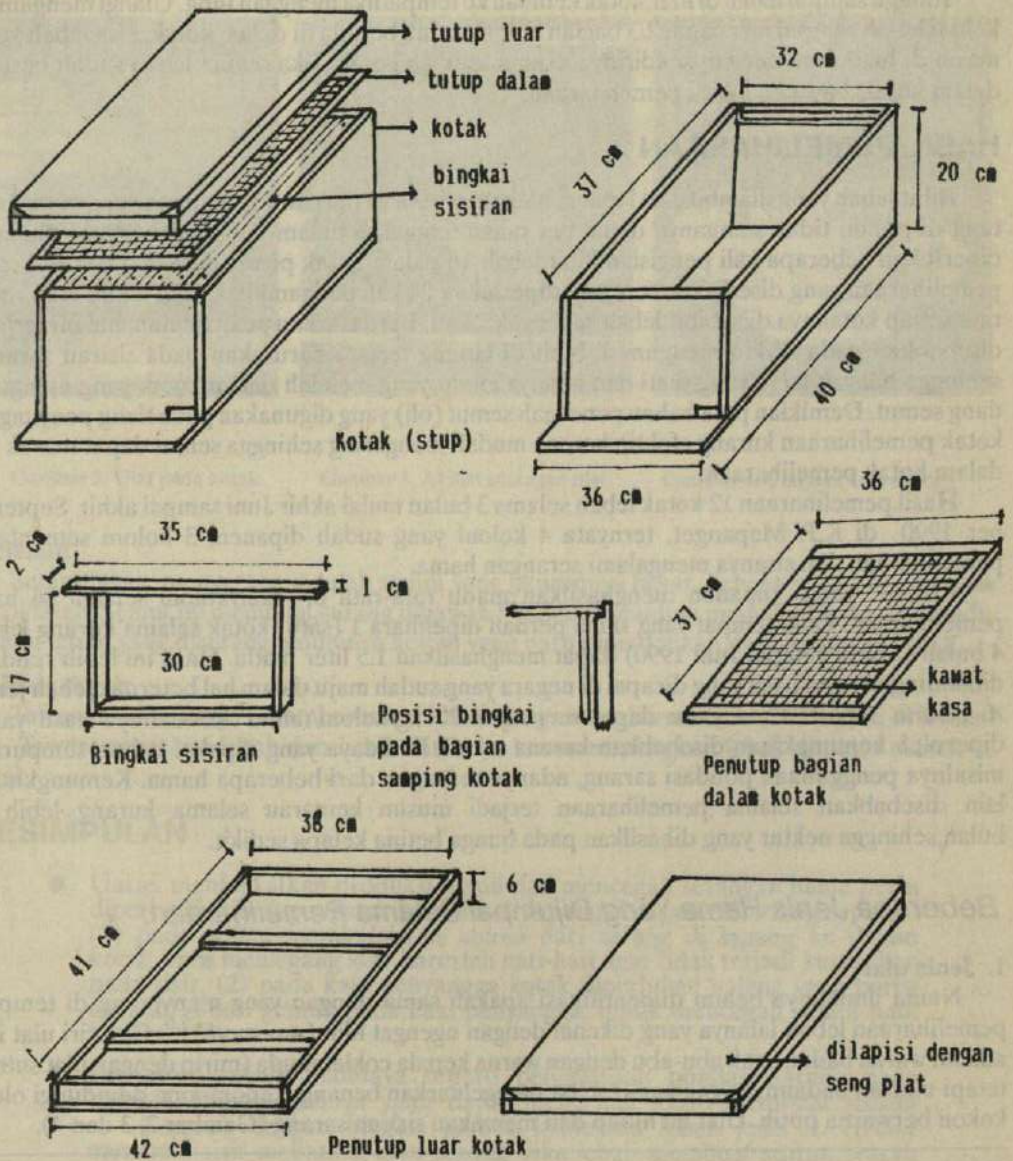
Bibit lebah *A. cerana* yang dipelihara diperoleh dengan mengambil langsung di lapang. Di lapang, lebah dijumpai membuat sarang pada tempat-tempat yang gelap seperti di dalam lubang batang kelapa atau kayu yang masih hidup atau sudah mati, di bawah tumpukan batang kelapa, sabut kelapa, dalam lubang timbunan batu, di dalam rumah dan tempat yang gelap lainnya. Selain itu, dapat juga dijumpai pada lebah yang sedang pindah mencari tempat untuk membuat sarang yang baru. Biasanya lebah ini sering dijumpai menggantung di bawah ranting-ranting atau cabang-cabang pohon.

Sebelum pengambilan bibit lebah di lapang perlu disiapkan peralatan dan bahan berupa kotak kayu (stup) berukuran panjang 37 cm, lebar 32 cm dan tinggi 20 cm, beserta peralatannya, alat pengaman (masker atau pelindung muka dan kepala, sarung tangan, baju lengan panjang, celana panjang dan sepatu lapang), alat pengasap, sikat halus, tali rafia, parang, pisau dan lain-lain. Ukuran dan bagian-bagian dari kotak (stup) seperti terlihat pada Gambar 1.

Cara mengambil bibit dari sarang yaitu sarang lebah dibongkar dengan menggunakan parang atau peralatan lainnya (bila diperlukan) untuk diambil sisiran sarangnya. Pada umumnya satu sarang lebah terdiri dari beberapa sisiran sarang yang terbuat dari lilin dan berfungsi sebagai tempat menyimpan makanan (madu dan pollen), telur dan larva. Sebelum sisiran sarang diambil terlebih dahulu diasapi agar lebah menjadi jinak. Pegang dengan hati-hati satu sisiran yang letaknya dipinggir kemudian tarik pelan-pelan atau sayat pada pangkal tempat melekat dengan pisau sampai sisiran terlepas dari tempat menggantung. Jika pada sisir yang diambil masih banyak lebah, sikat pelan-pelan sampai lebah terbang kembali ke sarang. Amati sisiran apakah sudah memenuhi persyaratan yaitu berisi madu, pollen, larva dan telur lebah. Jika belum memenuhi syarat ulangi mengambil sisiran yang lain, kemudian lekatkan pada bingkai kayu yang telah dipersiapkan dengan cara mengikatnya dengan tali rafia lalu masukkan ke dalam kotak. Jumlah sisiran sarang yang dibutuhkan yaitu 3 - 4 buah untuk setiap kotak pemeliharaan. Selanjutnya ambil juga sebagian dari koloni lebah yang ada lalu masukkan ke dalam kotak yang sudah diisi terlebih dahulu dengan bingkai yang ada sisiran sarang lebahnya. Ulangi beberapa kali agar koloni lebah di dalam kotak dapat mencapai separuh atau lebih. Setelah itu kotak ditutup dan dibawa ke lokasi pemeliharaan di bawah pohon kelapa yang sudah disiapkan.

Pada lokasi pemeliharaan, kotak tersebut diletakkan di atas penyangga yang terbuat dari kayu atau besi. Tinggi penyangga sekitar 50 - 75 cm di atas tanah. Untuk mencegah agar semut tidak mengganggu lebah dalam kotak pemeliharaan, pada kaki penyangga dilapisi dengan oli bekas atau lemak. Demikian juga agar lebah tidak kembali ke tempat asalnya, jarak dari tempat asal lebah diambil dengan lokasi pemeliharaan harus berjauhan yaitu antara 0.75 - 1.0 km.

Apabila bibit lebah yang dalam pemeliharaan berasal dari koloni lebah yang sedang menggantung di bawah ranting atau cabang pohon (biasanya belum membuat sarang) dapat dilakukan dengan cara langsung memindahkan lebah tersebut ke dalam kotak pemeliharaan. Caranya adalah dekatkan kotak pemeliharaan di bawah koloni lebah tersebut dengan jarak sekitar 15 - 20 cm (jangan terlalu jauh supaya lebah tidak berhamburan sewaktu dipindahkan), buka tutup bagian dalam kotak, pegang dengan kedua tangan sebagian koloni lebah dan masukkan ke dalam kotak, kemudian kotak ditutup kembali.



Gambar 1. Kotak pemeliharaan lebah (stup) dan bagian-bagiannya.

Tunggu sampai lebah di luar kotak kembali ke tempatnya menggantung. Ulangi mengambil koloni lebah sampai mencapai 2/3 bagian koloni sudah berada di dalam kotak. Sisa lebah yang masih di luarkotak dengan sendirinya akan masuk ke kotak. Jika semua lebah sudah berada dalam kotak, bawa ke lokasi pemeliharaan.

## HASIL PEMELIHARAAN

Bibit lebah yang diambil dari lapang, baik yang berasal dari sarang maupun yang menggantung di pohon tidak semuanya dapat bertahan tinggal di dalam kotak pemeliharaan sehingga diperlukan beberapa kali pengisian bibit lebah ke dalam kotak pemeliharaan. Dari 12 kotak pemeliharaan yang disediakan ternyata diperlukan 24 kali pengambilan bibit lebah atau rata-rata setiap kotaknya diisi bibit lebah sebanyak 2 kali. Berdasarkan pengamatan, hal ini terjadi disebabkan pada waktu mengambil bibit di lapang terjadi kerusakan pada sisiran sarang, sehingga banyak larva yang mati dan adanya madu yang meleleh dalam kotak yang mengundang semut. Demikian pula bahan pencegah semut (oli) yang digunakan pada tiang penyangga kotak pemeliharaan kurang efektif karena mudah mengering sehingga semut dapat masuk ke dalam kotak pemeliharaan.

Hasil pemeliharaan 12 kotak lebah selama 3 bulan mulai akhir Juni sampai akhir September 1990 di K.P. Mapanget, ternyata 4 koloni yang sudah dipanen, 3 koloni sementara pemeliharaan dan sisanya mengalami serangan hama.

Koloni yang dipanen menghasilkan madu rata-rata 0.4 liter/koloni selama 86 hari pemeliharaan. Pada tempat yang sama pernah dipelihara 1 (satu) kotak selama kurang lebih 4 bulan (Maret sampai Juni 1990) dapat menghasilkan 1.5 liter madu. Hasil ini lebih rendah dibanding dengan hasil yang dicapai di negara yang sudah maju dalam hal beternak lebah jenis *A. cerana* seperti Cina yaitu dapat mencapai 20 kg/koloni/tahun<sup>4</sup>. Rendahnya hasil yang diperoleh kemungkinan disebabkan karena teknik budidaya yang dipakai belum sempurna misalnya penggunaan pondasi sarang, adanya serangan dari beberapa hama. Kemungkinan lain disebabkan selama pemeliharaan terjadi musim kemarau selama kurang lebih 1 bulan, sehingga nektar yang dihasilkan pada bunga betina kelapa sedikit.

### *Beberapa Jenis Hama Yang Dijumpai Selama Pemeliharaan:*

#### 1. Jenis ulat

Nama ilmiahnya belum diidentifikasi apakah sama dengan yang menyerang di tempat pemeliharaan lebah lainnya yang dikenal dengan ngengat lilin (*wax moth*)<sup>5,6</sup>. Ciri-ciri ulat ini adalah warna badan agak abu-abu dengan warna kepala coklat muda (mirip dengan ulat sutra, tetapi ukuran badannya agak kecil). Ulat mengeluarkan benang, kepompong dilindungi oleh kokon berwarna putih. Ulat ini hidup dan memakan sisiran sarang (Gambar 2, 3 dan 4).

<sup>4</sup>Patra, K. dan O. Suwanda. Studi Tingkat Lanjut Ternak Lebah Asia Apis cerana di Malaysia, PAP dan BPPT. 36 hal. (1988).

<sup>5</sup>Sumoprastowo, R.M., dan R.A. Suprpto. Beternak Lebah Madu Modern, Bhartara Karya Aksara, Jakarta. 218 hal. (1987).

<sup>6</sup>Winter, T.S. Beekeeping in New Zealand. P.D. Hasselberg, Government, Wellington, New Zealand. 155 p. (1980)



Gambar 2. Ulat pada kotak.



Gambar 3. Akibat serangan ulat.



Gambar 4. Ulat dan kepompong

## 2. Semut

Semut yang menyerang adalah semut yang ukurannya besar, dengan warna badan agak kecoklatan. Semut ini membuat sarang dibawah bingkai, kemudian memakan larva dan madu. Koloni lebah yang diserang umumnya koloni yang baru dipindahkan dari lapang ke kotak.

## 3. Jenis tawon

Tawon ini ukurannya besar, berwarna hitam dengan lingkaran berwarna merah di badannya. Tawon memakan lebah dan larva. Biasanya tawon menangkap lebah di pintu masuk ke kotak.

## KESIMPULAN

- Untuk meningkatkan produksi madu dan mencegah serangan hama perlu diperbaiki teknik pengambilan bibit di lapang dan pemeliharaan, seperti : (1) pada waktu memindahkan koloni dari sarang di lapang ke dalam kotak, cara memegang sisir haruslah hati-hati agar tidak terjadi kerusakan pada sisir, (2) pada kaki penyangga kotak diperlukan kaleng yang berisi air atau diberi gemuk pada kaki penyangga, untuk mencegah semut naik ke atas.
- Perbaiki teknik budidaya seperti penggunaan pondasi sarang pada bingkai. Keuntungannya yaitu dapat mencegah lebah membuat sisiran searah dengan bingkai karena kebiasaan lebah jenis *A. cerana* membuat sisir melintang atau serong. Jika lebah membuat sisiran searah dengan bingkai dapat memudahkan pada saat melakukan pemeriksaan sarang dan dapat diketahui lebih awal dari serangan ulat dan hama lainnya.

## PROSPEK, KEGUNAAN, DAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA

*Feri Manoi dan H.T. Luntungan*

(Kelompok Peneliti Agroindustri dan Pemuliaan, Sub Balitka Pakuwon)

### PENDAHULUAN

Pembangunan industri ditujukan pada pengembangan industri yang mendukung sektor pertanian, yakni menuju industri yang mengolah bahan mentah menjadi bahan jadi atau setengah jadi untuk diekspor. Untuk mengimbangi perkembangan modernisasi sektor pertanian dan sektor industri, sektor-sektor tersebut bekerja secara terpadu satu sama lain dengan tujuan meningkatkan nilai tambah hasil sektor pertanian, meningkatkan pendapatan perkapita, meningkatkan penyediaan lapangan kerja, memberikan dorongan ekonomi dan usaha modernisasi daerah serta mengurangi ketergantungan kepada luar negeri.<sup>1</sup>

Pengolahan hasil pertanian ke dalam berbagai produk merupakan kegiatan lanjutan usaha pertanian yang menjadikan hasil pertanian lebih berguna bagi konsumen. Dalam mendorong kemajuan industri hasil pertanian perlu ditumbuh kembangkan industri yang mengolah hasil pertanian menjadi berbagai produk yang ekonomis dan berguna.

Dalam industri pengolahan kelapa, hal ini dapat dilakukan dengan diversifikasi horizontal yaitu upaya pendayagunaan seluruh bagian tanaman kelapa yang belum dimanfaatkan secara serius. Bagian tersebut meliputi : tempurung, sabut, air kelapa, nira, pelepah daun, lidi, batang dan akar kelapa. Sedangkan diversifikasi vertikal adalah upaya peningkatan pengolahan daging buah menjadi berbagai produk<sup>2</sup>. Di Indonesia terutama di daerah-daerah sentra produk kelapa, tempurung kelapa terdapat dalam jumlah besar yang merupakan hasil ikutan (by product) dalam pembuatan kopra dan pemanfaatannya masih terbatas pada pembuatan kerajinan rumah tangga, bahan bakar pada pengolahan kopra, dan hanya sebagian kecil yang diproses menjadi karbon aktif<sup>3</sup>.

Karbon aktif dapat dipergunakan dalam berbagai industri pangan maupun industri non pangan. Dengan perkembangan industri saat ini yang semakin pesat maka kebutuhan akan karbon aktif semakin meningkat. Sedangkan produk karbon aktif dalam negeri belum mencukupi kebutuhan industri domestik. Sejak beberapa tahun lalu Indonesia telah mengimpor karbon aktif, dipihak lain Indonesia mengeksport arang tempurung ke Jepang dan Amerika Serikat.

Dalam tulisan ini akan dikaji mengenai prospek, kegunaan dan pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa dengan tujuan kemungkinan pengembangan industri karbon aktif dari tempurung kelapa dimasa mendatang.

<sup>1</sup>Anonim. Ketetapan-ketetapan MPR RI. Penerbit Indah. Surabaya.(1988)

<sup>2</sup>Rindengan, B., G.H. Joseph, M.M.M. Rumokoi, H. Kembuan, dan A. Lay. Peningkatan Nilai Hasil Kelapa Melalui Teknologi Pengolahan dan Diversifikasi. Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan tanaman Industri. (1989)

<sup>3</sup>Djatmiko, B. Pengolahan Kelapa. Jurusan Teknologi Industri. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor. (1989)

## PROSPEK KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA

Buah kelapa terdiri dari sabut (eksokarp dan mesokarp), tempurung (endokarp), daging kelapa (endosperm) dan air kelapa.

Komponen tempurung kelapa adalah sekitar 15 persen dari buah kelapa utuh. Pada dasarnya belum dikelola dengan baik. Dari tempurung kelapa dapat dihasilkan kalori 5 640 sampai 7 600 kalori per kilogram, merupakan bahan pokok yang baik untuk pembuatan arang aktif.

Komposisi kimia tempurung kelapa mirip dengan kayu, yang mengandung lignin, selulosa dan pentosa yang tinggi. Komposisi kimia tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.<sup>4</sup>

Tabel 1. Komposisi kimia tempurung kelapa

Komponen	Persen
Air	8.0
Abu	0.6
Pelarut	4.2
Lignin	29.4
Selulosa	26.6
Pentosa	27.7
Uronat anyhidrat	3.5

Tempurung kelapa selain dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan arang aktif juga dapat diolah menjadi tepung tempurung, alkohol, asam asetat dan sebagainya<sup>5</sup>. Potensi tempurung kelapa yang ada sangat besar, hal ini bila dilihat dari luas areal pertanaman kelapa dan produksi kelapa dari tahun ketahun yang terus meningkat. Dengan peningkatan produk, maka hasil ikutan seperti tempurung meningkat pula. Dari data produk kelapa tahun 1988, sebesar 2,914 juta ton setara kopra dapat diperoleh limbah tempurung kelapa sebesar 2,35 juta ton, jika diolah menjadi arang akan dihasilkan kurang lebih 0,59 juta ton arang tempurung<sup>6</sup>.

Permintaan terhadap arang aktif tempurung kelapa semakin meningkat untuk negara-negara yang mempunyai industri maju yaitu Amerika Serikat, Inggris, Republik Federasi Jerman, Perancis, Belanda dan Jepang. Pasaran ekspor arang aktif ke negara-negara tersebut merupakan peluang yang baik, sebagai pemasuk sumber devisa dari sektor nonmigas. Didalam negeri, kebutuhan arang aktifpun terus meningkat dan belum bisa dipenuhi<sup>7</sup>.

<sup>4</sup>Child, R.1974. Coconuts. 2nd ed. Spottiswoode Ballantyne and Co. Ltd London.

<sup>5</sup>Sinambela, P. 1984. Pengembangan Pembuatan Arang Tempurung di Sulawesi Utara. Balai Penelitian Kimia. Manado.

<sup>6</sup>Anonim. Alat Pengereng Kopra Tipe Baliitka 04/87. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Kelapa Manado.

<sup>7</sup>Djatmiko, B., B.S. Ketaren dan S. Setyahartini. Pengolahan Arang dan Kegunaannya. Agoindustri Press. Jurusan Teknologi Industri. Fateta IPB. Bogor. (1985)

Proyeksi produksi tempurung kelapa ke arang aktif tahun 1984 sampai tahun 1988, dapat disimpulkan bahwa rata-rata produksi arang aktif selama periode 1984 sampai 1988 sebesar kurang lebih 400 ribu ton (Tabel 2)<sup>8</sup>.

Tabel 2. Proyeksi produksi karbon aktif 1984 sampai 1988

Tahun	Karbon aktif (dalam ribuan ton)
1984	340.1
1985	367.4
1986	378.2
1987	448.4
1988	491.9

Dengan adanya program perkebunan inti rakyat dan pengembangan kelapa hibrida maka pola pengolahan kelapa diarahkan pada peningkatan pemanfaatan dan penggunaan kelapa, menunjang pola konsumsi berbagai produk kelapa dan sekaligus menunjang program industrialisasi. Lebih lanjut dikatakan bahwa negara penghasil kelapa seperti Philipina, Sri Lanka dan India merupakan negara yang telah mengekspor arang aktif tempurung kelapa<sup>7</sup>.

## KARBON AKTIF DAN KEGUNAANNYA

Karbon aktif merupakan suatu bentuk arang yang telah melalui aktivasi dengan menggunakan gas CO<sub>2</sub>, uap air atau bahan-bahan kimia sehingga pori-porinya terbuka dan dengan demikian daya absorpsinya menjadi lebih tinggi terhadap zat warna dan bau. Karbon aktif mengandung 5 sampai 15 persen air, 2 sampai 3 persen abu dan sisanya terdiri dari karbon.<sup>7</sup>

Arang aktif berbentuk amorf terdiri dari pelat-pelat datar, disusun oleh atom-atom C yang terikat secara kovalen dalam suatu kisi heksagonal. Pelat-pelat tersebut bertumpuk-tumpuk satu sama lain membentuk kristal-kristal dengan sisa hidrokarbon yang tertinggal pada permukaannya. Dengan menghilangkan hidrokarbon pada permukaan tersebut, permukaan arang akan menjadi luas sehingga daya absorpsinya lebih besar.<sup>9</sup>

Arang yang dihasilkan dari tempurung kelapa mempunyai daya serap tinggi, karena arang ini berpori-pori dengan diameter yang kecil, sehingga mempunyai internal yang luas. Luas permukaan arang adalah  $2 \times 10^4 \text{ cm}^2$  per gram, tetapi sesudah pengaktifan dengan bahan kimia mempunyai luas sebesar  $5 \times 10^6$  sampai  $1,5 \times 10^7 \text{ cm}^2$  per gram.<sup>10</sup>

<sup>8</sup>Anonim.1984. Arang Aktif. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.

<sup>9</sup>Cookson, J.C.1978. Adsorpsi Mechanism. The Chemistry of Organic Adsorpsi on Activated Carbon. Ann Arbor Science Publ. Inc, Michigan.

<sup>10</sup>Hartoyo.1988. Gasification of Charcoal in Fluidized Bed For Manufacturing Active Carbon. Forest Products Res. Journal. Vol 5.

Kegunaan karbon aktif dalam industri telah dikenal sangat luas dan beragam, baik dalam industri pangan dan non pangan.

Adapun kegunaan karbon aktif adalah sebagai berikut :

1. Sebagai katalis dan dechlorinasi air yang mengandung chlorida tinggi.
2. Sebagai katalis untuk mempercepat reaksi antara oksigen dan hydrazine dalam air yang menggunakan hydrazine sebagai pengikat oksigen.
3. Sebagai katalis yang membantu katalis magnesium chlorida dan pembuatan vinylchlorida dari acetylene dan asam chlorida.
4. Sebagai pembantu logam-logam mulia, yang digunakan sebagai katalis, misalnya platina dan palladium yang digunakan sebagai katalis dalam proses hidrogenasi.
5. Untuk pemurnian udara dan gas seperti pemurnian benzene, penghilang sulfur, pemurnian ethylen glycol dan pemurnian udara dalam ruangan penyimpan dingin.
6. Untuk dechlorinasi dan deodorisasi dalam pemurnian minyak nabati dan gula.
7. Untuk memurnikan kembali pelarut yang mendidih dibawa  $100^{\circ}\text{C}$
8. Untuk deodorisasi gelatine.
9. Untuk pemurnian logam mulia yang digunakan sebagai logam plastik.
10. Untuk menghilangkan rasa pahit pada anggur dan alkohol.
11. Untuk memperoleh kembali petroleum dari gas alam.<sup>7</sup>

## PEMBUATAN KARBON AKTIF

Pengaktifan arang berarti menghilangkan zat-zat yang menutupi pori-pori pada permukaan arang. Hidrokarbon pada permukaan arang dapat dihilangkan dengan oksidasi menggunakan oksidator yang sangat lemah ( $\text{CO}_2$  dan uap air) agar atom C yang lain tidak turut teroksidasi. Selain itu dapat juga dilakukan proses dehidrasi dengan garam-garam seperti  $\text{ZnCl}_2$  dan  $\text{CaCl}_2$ . Unsur mineral akan masuk diantara pelat-pelat heksagonal dari kristalit-kristalit dan memisahkan permukaan-permukaan mula-mula tertutup, sehingga jumlah permukaan yang aktif bertambah besar.<sup>7</sup>

Di Amerika serikat pembuatan arang aktif, menggunakan metode pengaktifan dengan uap, sedangkan di Eropa dan beberapa negara lainnya menggunakan metode pengaktifan dengan bahan kimia.

### *Metode Pengaktifan Karbon Aktif Komersial Yang Dikenal:*

1. Pemanasan dalam vakum pada suhu  $300^{\circ}$  sampai  $1200^{\circ}$  C.
2. Pemanasan dengan uap lewat panas (*super heated steam*) pada suhu  $300^{\circ}$  sampai  $800^{\circ}$  C.
3. Kontak dengan gas pereduksi pada suhu  $500^{\circ}$  sampai  $800^{\circ}$  C.
4. Perlakuan perendaman dalam larutan garam tertentu kemudian dipanaskan, dicuci dan hasilnya dimurnikan.<sup>8</sup>

Di Indonesia umumnya dikenal 3 cara pembuatan karbon aktif yaitu perendaman dalam bahan pengaktif sebelum tempurung diarangkan, perendaman dalam bahan pengaktif setelah tempurung diarangkan, dan tanpa menggunakan bahan pengaktif.<sup>7</sup>

### 1. Perendaman Dalam Bahan Pengaktif Sebelum Tempurung Diarangkan

Tempurung kelapa digiling sampai diperoleh ukuran 10 sampai 40 mesh. Butiran tempurung direndam dengan larutan pengaktif  $\text{CaCl}_2$  atau  $\text{ZnCl}_2$ . Lama perendaman 12 jam, pada suhu kamar. Setelah direndam kemudian ditiriskan dan diarangkan pada tanur listrik dengan suhu  $400^\circ$  sampai  $500^\circ\text{C}$  selama 90 menit. Apabila pengarangan telah selesai kemudian dicuci dengan air berulang kali sampai pH air pencuci menjadi netral. Selanjutnya arang dikeringkan pada suhu  $110^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 3 jam.

### 2. Perendaman Dalam Bahan Pengaktif Setelah Tempurung Diarangkan

Tempurung kelapa dihancurkan sampai diperoleh ukuran 10 sampai 40 mesh, kemudian diarangkan pada tanur listrik dengan suhu  $400^\circ$  sampai  $500^\circ\text{C}$ , selama 90 menit. Arang yang diperoleh kemudian direndam dalam larutan pengaktif selama 12 jam pada suhu kamar, kemudian ditiriskan dan dicuci berulang kali sampai pH air netral. Selanjutnya dipanaskan pada suhu  $110^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 3 jam.

### 3. Tanpa Menggunakan Bahan Pengaktif

Tempurung kelapa dihancurkan sampai diperoleh ukuran 10 sampai 40 mesh, kemudian diarangkan pada Retort dengan menggunakan suhu  $950^\circ\text{C}$  selama 60 menit, kemudian arang dicuci dengan air berulang kali sampai pH air menjadi netral. Selanjutnya arang dikeringkan pada suhu  $110^\circ\text{C}$  kurang lebih 3 jam.

## KESIMPULAN

- Karbon aktif dari tempurung kelapa mempunyai prospek yang baik dimasa mendatang. Hal ini ditinjau dari kebutuhan karbon aktif dalam negeri yang semakin meningkat dan permintaan untuk pasaran ekspor.
- Kegunaan karbon aktif dalam bidang industri adalah sangat luas, seperti industri makanan dan minuman, industri minyak dan industri farmasi serta industri logam.
- Pada dasarnya pembuatan karbon aktif adalah pemanasan pada suhu tinggi  $300^\circ$  sampai  $1200^\circ\text{C}$  dengan uap panas, baik dengan  $\text{CO}_2$  maupun uap air dan penggunaan bahan pengaktif agar penyerapannya lebih besar terhadap suatu suptansi.

## KOMPOSISI ASAM AMINO DAGING KELAPA KHINA-1 DAN TETUANYA

*Donata S. Pandin*

(Kelompok Peneliti Pemuliaan, Balitka)

### PENDAHULUAN

Di Indonesia kelapa dikonsumsi terutama dalam bentuk kelapa segar, santan, dan minyak kelapa. Selain itu daging buah kelapa yang dikeringkan menjadi kopra digunakan sebagai bahan baku industri minyak kelapa.

Ditinjau dari perkembangan perkelapaan dalam negeri ternyata laju pertumbuhan produksi kelapa rata-rata 3.9 % per tahun, sedangkan laju pertumbuhan konsumsi kelapa rata-rata 5.8 % per tahun. Apabila ketidak seimbangan ini berlangsung terus akan menyebabkan kekurangan produksi yang cukup berarti dalam memenuhi kebutuhan utama di dalam negeri.

Salah satu upaya untuk menanggulangi kebutuhan kelapa diatas adalah menemukan teknologi melalui program pemuliaan tanaman kelapa. Program ini berupaya untuk merakit variasi bahan genetik yang ada dengan tujuan meningkatkan kemampuan genetik tanaman sehingga dapat memberi hasil yang ber-nilai ekonomis dan bermanfaat bagi kepentingan masyarakat. Sekarang ini dikembangkan jenis kelapa Hibrida hasil persilangan antara kelapa Genjah sebagai tetua betina dan kelapa Dalam sebagai tetua jantan.

Hasil survai plasma nutfah tahun 1974 oleh Lyanage dan kawan-kawan ditemukan 4 tipe kelapa yang memenuhi syarat untuk hibridisasi yaitu kelapa Genjah Kuning Nias dan 3 tipe kelapa Dalam yaitu Tenga, Bali, dan Palu sesuai lokasi asal. Pengembangan selanjutnya dilakukan persilangan dengan kelapa Genjah maupun diantara kelapa Dalam. Dari persilangan ini menghasilkan beberapa kombinasi kelapa Hibrida yakni Khina-1 (GKN x DTA), Khina-2 (GKN x DBI), dan Khina-3 (GKN x DPU) yang berpotensi hasil tinggi 4 ton kopra/ha/tahun. Akan tetapi sampai saat ini penelitian tentang mutu protein dari daging kelapa ini belum mendapat perhatian yang serius. Protein merupakan komponen utama semut sel hidup yang fungsinya terutama sebagai unsur pembentuk sel.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa komposisi protein kelapa cukup baik, yaitu memiliki asam amino essensial yang cukup dan bernilai gizi tinggi<sup>1</sup>, disamping itu tidak mengandung senyawa antinutrisi seperti terdapat pada protein kacang-kacangan<sup>2</sup>. Mutu protein suatu bahan sangat ditentukan oleh asam amino essensial yang dikandungnya. Kehilangan satu atau lebih asam amino essensial suatu bahan akan merendahkan mutu protein dari bahan tersebut<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Lachance, P.A and M.R. Molina. 1974. Nutritive Value Of Fiber-Free Coconut Protein Extract Obtained by an Enzymic Chemical Method. *J. Of. Food Sci.* 39 : 581-584.

<sup>2</sup>Banzon, J.A. and J.R. Velasco. 1982. Coconut Production and Utilization. Philippine Coconut Research and Development Foundation, Inc. Amber Avenue, Pasig, Metro Manila. Philipines.

<sup>3</sup>Winarno, F. G. 1984. Kimia Pangan Dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.

Untuk meningkatkan potensi tanaman kelapa menjadi tanaman yang lebih berguna dan ekonomis, maka perlu dilakukan usaha-usaha peningkatan pemanfaatan kelapa sebagai salah satu sumber protein dalam pembuatan makanan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui komposisi asam amino daging buah kelapa dari Khina-1 dan tetuanya.

## PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi, Subang, Jawa Barat, dari bulan Pebruari - Maret 1990.

### *Bahan Dan Alat*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Kelapa parut kering dari Khina-1, Dalam Tenga (DTA), dan Genjah Kuning Nias (GKN)
2. HCl 6 N dan HCl 0.1 N
3. Buffer Sodium asetat pH 7 dan Buffer Autonitrile
4. Larutan OPA
5. Protein Hidrolisat Mixture Standard
6. Gas Nitrogen

Peralatan yang digunakan terdiri dari :

1. H P L C
2. Tabung hidrolisa
3. Oven
4. Timbangan Analitik
5. pH meter
6. Syringe
7. Peralatan Gelas lainnya
8. Sochlet
9. Lampu Infra Merah.

### *Metode*

Kelapa parut kering dari Khina-1, Dalam Tenga, dan Genjah Kuning Nias dihilangkan lemaknya (defatting) dengan menggunakan soklet. Kemudian ditimbang sebanyak 0.5 mg contoh lalu dimasukkan kedalam tabung hidrolisa, tambahkan HCl 6 N sebanyak 5 ml dan dialirkan gas Nitrogen. Divakum dan ditutup rapat. Selanjutnya dipanaskan dalam Oven pada suhu 110<sup>o</sup> C selama 24 jam. Kemudian didinginkan sampai temperatur kamar, disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 40. Filtrat ditampung dan dikisatkan dengan Sinar Infra Merah (4 jam). Residu yang didapat dilarutkan dengan 3 ml HCl 0.1 N kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring seppac (*Seppac Filter*). Setiap contoh diulang tiga kali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis komposisi asam amino dari Khina-1, Dalam Tenga (DTA), dan Genjah Kuning Nias (GKN) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Asam Amino Pada Daging Buah Kelapa Khina-1, Dalam Tenga dan Genjah Kuning Nias

Asam Amino	Simbol	Khina-1	DTA	GKN
gram / 100 gram protein				
Asam Aspartat	Asp	20.76*	21.61*	15.71**
Asam Glutamat	Glu			
Serin	Ser	6.34	7.28	5.04
Histidin	His	14.03	18.52	8.75
Glisin	Gli	1.99	1.79	1.26
Threonin	Tre	2.58**	1.70**	0.57**
Arginin	Arg			
Alanin	Ala	10.74	9.36	8.76
Tirosin	Tir	-	1.08	-
Metionin	Met	8.09	8.91	8.06
Valine	Val	0.71	0.98	-
Phenilalanine	Fen	1.59	1.97	1.98
Isoleusin	Ile	-	-	-
Leusin	Les	1.90	2.82	2.67
Lysin	Lis	3.82	4.36	-

### Keterangan

- \* = Terdiri dari asam Aspartat dan asam Glutamat.
- \*\* = Terdiri dari Threonine dan Arginin.

Hasil analisis menunjukkan bahwa asam amino dari ketiga kultivar berturut-turut DTA 14 jenis, Khina-1 13 jenis, dan GKN 11 jenis. Dari jumlah jenis asam amino essensial yang dikandung oleh Khina-1 berada diantara kedua tetuanya (DTA dan GKN). Ini menunjukkan bahwa jumlah asam amino /protein merupakan sifat yang diwariskan secara genetik. Tirosin, Valine dan Lysin hanya terdapat pada tetua DTA dan tidak terdapat pada tetua GKN. Dari hasil persilangan kedua tetua ini (Khina-1), tidak mengandung Tirosin sedangkan Lysin dan Valine terdapat pada Khina-1. Ini berarti bahwa pewarisan Lysine dan Valine serta asam amino lainnya yang terdapat pada Khina-1 disebabkan oleh antara lain (1) semata-mata karena pengaruh pejantan, dan (2) kemungkinan asam-asam amino tersebut berada pada sitoplasma (*Cytoplasmic effect*). Sedangkan tidak diturunkannya Tirosin pada Khina-1 oleh tetua jantan DTA, kemungkinan disebabkan karena adanya linkage, sehingga pada waktu terjadi segregasi, gen pembawa Tirosin tidak terpisah sehingga tidak diturunkan pada Khina-1.

### KESIMPULAN

- Kandungan protein/asam amino kelapa Genjah Kuning Nias (GKN) dapat diperbaiki melalui persilangan karena sifat ini diwariskan secara genetik.
- Pewarisan protein/asam amino Lysine dan Valine serta asam amino lainnya yang terdapat pada Khina-1 semata-mata disebabkan oleh pengaruh pejantan.
- Komposisi asam amino pada Khina-1 lebih baik dibandingkan dengan tetua betinanya yaitu Genjah Kuning Nias.

## POLA PEMBINAAN PENGOLAHAN GULA SEMUT

Margaretha M.M. Rumokoi, Gabriel H. Joseph  
(Kelompok peneliti Agroindustri, Balitka)

### PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini gula semut terutama menyangkut prospeknya di pasaran semakin ramai dibicarakan orang, baik dalam pertemuan-pertemuan atau melalui media massa. Gula semut merupakan bentuk diversifikasi gula merah yang dihasilkan dari pengolahan nira, baik nira yang berasal dari pohon kelapa (*Cocos nucifera*, LINN), pohon aren (*Arenga pinnata*, MERR), dan pohon lontar (*Borassus flabelifer*, LINN)<sup>1</sup>.

Gula semut mempunyai spesifikasi produk: berbentuk serbuk, aromanya khas, berwarna kuning kecoklatan, keadaannya kering dan bersih. Gula semut yang sering dijumpai di pasaran dikemas menggunakan kantong plastik atau botol plastik yang ditempel etiket atau label bergambar sehingga lebih menarik. Sebab kemasan yang baik dan menarik akan dapat membantu memperlancar pemasaran suatu produk.

Industri gula semut sampai saat ini sebagian besar masih dalam bentuk industri kecil yang dikelola oleh masyarakat pedesaan di hampir setiap propinsi di Indonesia. Walaupun telah ramai dibicarakan masyarakat, namun pada kenyataannya pendapatan petani produsen gula semut tetap tergolong rendah. Salah satu usaha untuk memperbaiki pendapatan petani produsen gula semut yaitu dengan jalan memperbaiki sistim pemasarannya. Beberapa penyebab antara lain ketidak pastian pemasaran produk gula semut itu sendiri. Pemasaran hasil produksi gula semut berjalan kurang lancar, sehingga sebagian petani baru akan mengolah sesuai pesanan yang ada.

Asumsi yang dapat dikemukakan akibat ketidak pastian pasar antara lain : harga gula semut relatif lebih tinggi dibandingkan dengan gula pasir dari tebu, cara pengolahan yang masih bersifat sederhana sehingga mutu yang dihasilkan masih jauh dibawah standar, pengolahan gula dilakukan secara musiman sehingga produksinya tergolong rendah.

Dengan berkembangnya industri pangan di dalam negeri, permintaan akan produk gula semut meningkat pula. Bahkan sekarang gula semut telah diekspor ke Eropa, Amerika, Australia, dan Timur Tengah.

Meningkatnya permintaan produk gula semut dapat mendorong petani untuk meningkatkan produksinya, tanpa melupakan kualitas gula semut tersebut.

Kualitas produk gula semut dikatakan baik, apabila produk tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Standar Industri Indonesia. Adapun standar mutu gula semut seperti terlihat pada Tabel 1.

<sup>1</sup>Anonim. Pembinaan dan Pengembangan Gula Merah dari Lontar di Propinsi NTT. Kanwil Dept. Perin. Nusa Tenggara Timur. 1989.

Agar setiap petani produsen dapat memenuhi permintaan yang ada maka perlu dilakukan upaya pembinaan baik secara formal maupun non formal. Pembinaan ini sebaiknya dilakukan berkali-kali agar petani produsen gula semut mengetahui arti kualitas suatu produk. Penyalurannya dapat dilakukan melalui penyuluhan (instansi pemerintah, lembaga sosial kemasyarakatan), media cetak (surat kabar, brosur-brosur, leaflet), media elektronika (melalui radio dan televisi) serta latihan/demonstrasi ketrampilan lainnya.

Tabel 1. Syarat mutu gula semut (SII 2043 - 87)<sup>2</sup>

No.	Jenis	Satuan	Persyaratan
1.	Bentuk	-	Serbuk
2.	Warna	-	Kuning kecoklatan
3.	Rasa	-	Normal dan khas
4.	Gula sukrosa	%	Minimum 80.0
5.	Gula reduksi	%	Maksimum 6.0
6.	Kadar air	%	Maksimum 3.0
7.	Kadar abu	%	Maksimum 2.0
8.	Bagian yang tidak larut	%	Maksimum 0.2
9.	Cemaran logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1
	- Seng (Zn)	mg/kg	Maksimum 25
	- Air raksa (Hg)	mg/kg	Maksimum 0.05
	- Arsen (AS)	mg/kg	Maksimum 1

Pembinaan yang dilakukan mencakup dua aspek penting yakni aspek teknis dan non teknis. Pembinaan aspek teknis meliputi cara memperoleh bahan baku nira yang baik, pembuatan gula semut untuk dapat memenuhi Standar Industri Indonesia, pengemasan hasil dan cara penyimpanannya. Sedangkan aspek non teknis meliputi, petani produsen sendiri, biaya produksi, dan pemasaran produk gula semut.

## PEMBINAAN ASPEK TEKNIS

### *Cara Memperoleh Bahan Baku Nira Yang Baik*

Nira yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula semut dapat diperoleh dengan menyadap tandan bunga pohon aren, kelapa, dan lontar. Khusus untuk pohon aren umumnya

dapat disadap setelah berumur 6 tahun, sampai mencapai 12 tahun<sup>3</sup>. Sedangkan untuk pohon kelapa dan lontar disadap setelah berumur 8 - 10 tahun sampai mencapai umur 50 tahun tergantung pada kesuburan tanah dan perawatan pohonnya<sup>1</sup>. Produksi nira yang maksimal dapat diperoleh dengan menyadap pada waktu pagi dan sore hari.

Nira yang baik sangat ditentukan oleh keasaman (pH) nira tersebut. Kebersihan merupakan salah faktor yang perlu mendapat perhatian utama untuk mendapatkan nira berkualitas baik. Sebab dengan keadaan peralatan yang bersih (aseptik), dapat mempertahankan tingkat keasaman nira. Komposisi nira kelapa, lontar dan aren seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi nira kelapa, lontar, dan aren segar

Komposisi bahan	Nira Kelapa*) (g/100ml)	Nira lontar**) (%)	Nira aren***) (%)
Karbohidrat	-	-	11.20
Total padatan	17.50	-	-
Sukrosa	16.50	14.00	0.20
Protein	0.32	0.38	0.20
Lemak	0.17	0.10	0.02
Senyawa nitrogen	0.60	-	-

\*) Thampan, P.K

\*\*) BPPI Surabaya dalam Sardjono 1989

Selain kebersihan peralatan, dapat dilakukan usaha lain yaitu menggunakan bahan pengawet. Kapur makan dan Na benzoat merupakan bahan pengawet yang biasa digunakan untuk mencegah kerusakan nira karena aktivitas mikroorganisme. Penggunaan bahan pengawet dimasukkan kedalam tempat penampungan nira menjelang saat penyadapan.

Usaha lain yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu nira dari kerusakan yaitu mendidihkan nira segera setelah diperoleh dari proses penyadapan

Kualitas nira dapat ditentukan dengan cara sederhana yaitu dengan menggunakan kertas pH. Dapat juga melalui pengamatan secara langsung terhadap warna, rasa dan kekentalan. Nira yang telah rusak akan berubah warna menjadi keruh, kekentalannya berkurang dan berasa asam.

<sup>2</sup>Sardjono. Gula Merah dari Siwalan. Makalah disampaikan pada Temu Tugas Pengembangan dan Pemanfaatan Siwalan pada Lahan Kering Iklim Kering. 1989.

<sup>3</sup>Rumokoi, M.M.M. Manfaat Tanaman Aren. Bulletin Balitka No.10.p 21-28. 1990.

### *Cara Pembuatan Gula Semut*

Nira hasil penyadapan dari pohon kelapa, aren, dan lontar segera diperiksa keasaman dan kadar sukrosanya. Kondisi nira yang baik untuk diolah menjadi gula semut apabila keasamannya (pH) antara 6 - 7 dan kadar sukrosanya 12 % atau lebih<sup>4</sup>. Sebelum proses pemasakan dilakukan, sebaiknya nira disaring lebih dahulu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada.

Nira yang telah bersih kemudian dituangkan ke dalam wajan untuk dipanaskan sampai mendidih. Selama pemasakan, kotoran yang masih tersisa dalam nira akan terkumpul dan akan terbentuk buih yang mengapung selama pemanasan. Kotoran dan buih ini dapat dikeluarkan dengan menggunakan serok. Apabila buih yang timbul terlalu banyak, dapat dihilangkan dengan menambahkan minyak kelapa (10 g/ 25 liter nira), kedalam wajan. Dapat juga dengan menjepit daging kelapa atau kopra pada ujung kayu sambil sekali- sekali dicelupkan dalam nira yang sedang dimasak.

Biasanya untuk pemasakan nira, digunakan wajan dari aluminium atau tanah liat. Menggunakan wajan dari tanah liat waktu pemasakannya lebih lama dibanding menggunakan wajan dari aluminium.

Apabila nira yang dimasak sudah kental, suhu pemanasan diturunkan secara perlahan-lahan dengan jalan memperkecil api yang digunakan. Setelah nira masak, wajan diturunkan dari tungku selanjutnya dilakukan proses kristalisasi dengan menggunakan alat seperti garpu makan yang terbuat dari kayu. Caranya dengan menggaruk-garuk alat tersebut pada nira yang telah masak, mula-mula secara perlahan-lahan, makin lama makin cepat sambil ditekan sehingga diperoleh serbuk kristal gula yang diinginkan. Waktu pemasakan yang diperlukan dari pemasakan nira sampai diperoleh kristal gula relatif, tergantung volume bahan baku yang dimasak.

Pemasakan nira dilakukan pada suhu 110° C - 120° C, apabila suhu yang digunakan lebih tinggi gula semut yang diperoleh kurang baik mutunya.

Serbuk gula semut yang diperoleh, selanjutnya diayak dengan menggunakan ayakan yang mempunyai ukuran 20 mesh sehingga diperoleh ukuran yang seragam. Serbuk yang lolos dari ayakan ditampung, kemudian dikeringkan lagi dipanas matahari untuk menurunkan kadar airnya. Kristal gula yang tidak lolos dari ayakan dapat diproses kembali.

### *Cara Pengemasan Dan Penyimpanan Gula Semut*

Gula semut yang telah kering, dapat dikemas dengan menggunakan kantong plastik atau botol plastik yang telah disiapkan menurut ukuran yang diinginkan.

---

<sup>4</sup>Anonim. Perbaikan Teknik Penyadapan Nira Lontar di NTT. Laporan Bulanan Balitka Manado. 1990.

Gula semut yang akan dikemas ditimbang sesuai ukuran berat yang diinginkan. Apabila menggunakan kemasan terbuat dari kantong plastik, sebaiknya penutupannya menggunakan alat pengepres listrik. Setelah pengepakan, selanjutnya dimasukkan ke dalam boks/kardus, disimpan dalam gudang menunggu pengangkutan untuk dipasarkan. Mengingat sifat gula mudah menyerap air, maka gudang penyimpanan yang akan digunakan tidak boleh lembab dalam arti ruangan gudang keadaannya harus kering. Hindari lubang/saluran yang berhubungan dengan udara luar yang memungkinkan uap air/udara masuk ke dalam gudang. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, gudang tempat penyimpanan gula semut harus dilengkapi dengan :

- lampu pemanas agar ruangan gudang hangat/kering
- tempat/lantai untuk menimbun gula harus diberi alas/papan yang kering.

## PEMBINAAN ASPEK NON TEKNIS

### *Sasaran Pembinaan.*

Untuk memantapkan usaha petani pembuat gula, pembinaan yang dilakukan dapat berupa penyuluhan dan bimbingan untuk mencapai produktivitas dan efisiensi yang maksimal. Pembinaan akan lebih mudah dilaksanakan apabila petani pembuat gula semut dihimpunkan dalam suatu wadah berbentuk koperasi, sehingga memudahkan pelaksanaan dari berbagai hal seperti : penyampaian informasi mengenai pangadaaan bahan baku yang dibutuhkan dalam produksi, pemasaran hasil produksi serta pemecahan masalah yang ada.

### *Biaya Produksi.*

Sampai saat ini produksi gula semut masih dikelola dalam skala industri rumah tangga. Umumnya pengolah nira menggunakan tenaga kerja keluarga, ayahnya bertindak sebagai penyadap nira, ibunya memasak nira sedangkan anak-anaknya yang mencari kayu bakar. Hasil produksi per rumah tangga antara 10 - 15 kg gula semut/hari yang merupakan hasil pengolahan kurang lebih 100 - 150 liter nira/hari. Gula semut yang dihasilkan ini rata-rata dijual dengan harga antara Rp 1 000,- sampai Rp 1 500,-/kg. Apabila rata-rata gula semut yang dihasilkan 15 kg dan diambil harga gula semut rata-rata Rp 1 250,-/kg maka dengan mengolah sendiri petani dapat memperoleh hasil Rp 18 750,- / hari.

### *Pemasaran*

Pemasaran merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan pembinaan terhadap petani produsen gula semut. Hal ini mengingat gula semut merupakan suatu produk baru. Pemasaran yang jelas akan lebih menggairahkan petani dalam meningkatkan produksinya.

Pengenalan dan promosi sebaiknya dilakukan dengan giat dan terus menerus tanpa melupakan penonjolan sifat-sifat fisik dan pemanfaatan gula semut. Pada kenyataannya pemasaran masih didominasi oleh para tengkulak. Petani akan memproduksi gula semut sesuai dengan pesanan konsumen, sehingga harga dikendalikan sepihak, keadaan inilah yang sering merugikan petani produsen.

Upaya mengatasi masalah ini adalah meningkatkan peranan Koperasi dalam hal ini koperasi unit desa sebagai sokoguru perekonomian Nasional. Juga perlu adanya terobosan/keberanian para investor dalam menanamkan modalnya serta adanya kerelaan yang ikhlas dari para pengusaha sebagai bapak angkat.

Apabila hal ini dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka selain meningkatkan sumber pendapatan petani juga akan menambah sumber devisa negara sebagai andalan ekspor non migas.

## KESIMPULAN

- Produksi gula semut dapat ditingkatkan dengan melakukan pembinaan rencana dan terpadu secara terus menerus baik dari aspek teknis maupun non teknis.
- Peluang keberhasilannya tetap saja tertuju pada sikap/kerelaan petani dalam mengadopsi teknologi yang ditawarkan.
- Pemasaran merupakan faktor yang sangat menentukan upaya peningkatan produksi. Dengan demikian perlu diciptakan saluran tata niaga yang baik dan terkendali sehingga dapat memberikan nilai finansial yang nyata, mempunyai dampak positif dalam pertumbuhan ekonomi, meningkatkan pendapatan petani dan sumber devisa negara di sektor komoditi non migas.

## PENGGUNAAN ATONIK DAN HYDRASIL PADA TANAMAN SELA KACANG JOGO (*Phaseolus vulgaris* L.) DI ANTARA KELAPA

Edi Wardiana dan H.T. Luntungan  
(Kelompok peneliti Pemuliaan, Sub Balitka Pakuwon)

### PENDAHULUAN

Penanaman tanaman sela diantara tanaman kelapa ditinjau dari aspek ekonomis nyata dapat meningkatkan pendapatan petani, dari aspek sosial dapat memperluas kesempatan kerja, dan dari aspek teknis layak untuk dilakukan karena jarak tanam kelapa yang cukup lebar memberi peluang yang besar untuk ditanami tanaman sela.

Di samping hal-hal di atas, apabila ditinjau dari aspek biologis, penanaman tanaman sela dapat menekan pertumbuhan gulma<sup>1</sup> dan dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, terutama bila tanaman sela dari famili leguminosae<sup>2</sup>. Pola tanam tumpang sari dengan kelapa akan meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba tanah pengikat nitrogen dan pelarut posphat. *Escherichia* sp penghasil Indole Acetic Acid (IAA) dan *Aspergillus* sp penghasil Gibberelin dapat ditemukan pada tanaman dengan pola tumpang sari<sup>3</sup>. Dari penelitian selama lima tahun didapatkan bahwa kandungan karbon organik tanah meningkat dari 0.2% menjadi 0.9%. Peningkatan ini diakibatkan oleh gugur dan membusuknya daun-daun kakao yang ditanaman diantara kelapa sebanyak kurang lebih 2 ton setiap tahunnya<sup>4</sup>.

Produksi kelapa sebagai tanaman pokok tidak akan mengalami penurunan bila ditumpangsarikan dengan tanaman semusim lainnya, bahkan produksinya akan meningkat bila tanaman selanya dipelihara dengan baik<sup>5</sup>. Oleh karena itu, untuk mengganti adanya tambahan masukan yang digunakan karena tanaman sela, maka pemeliharaan tanaman harus lebih ditingkatkan agar produksi meningkat. Salah satunya yaitu dengan menggunakan zat pengatur tumbuh Atonik dan Hydrasil.

Senyawa kimia yang terkandung dalam Atonik yaitu : natrium ortho-nitrophenol, natrium para-nitrophenol, natrium 5-nitroguaiacol, dan natrium 2,4-dinitrophenol yang dapat merangsang aliran sitoplasma dalam jaringan tanaman dan dapat bekerja sebagai pengatur translokasi nutrisi tanaman<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Janicik, J. 1972. Horticultural Science. Freeman and Co. San Fransisco.

<sup>2</sup>Saefudin Syarief. 1979. Ilmu Tanah Umum. Serial Publikasi Ilmu-Ilmu Tanah Faperta Unpad.

<sup>3</sup>Nelliat, E.V. 1984. Crop Mixing in Coconut Holdings. Indian Coconut Jornal, Vol. XV, No. 3 dan 4.

<sup>4</sup>Varghese, P.T., E.V. Nelliat and Balakrishnan. Beneficial Interactions of Coconut-Cacao Crop Combination, dalam : Nelliat, E.V. 1984. Crop Mixing in Coconut Holdings. Indian Coconut Journal, Vol. XV, No. 3 dan 4.

<sup>5</sup>Soehardjan, M. 1986. Usaha memantapkan Komoditi Tanaman Industri. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol.5, No. 3. Badan Litbang Pertanian.

<sup>6</sup>Yamaki, T., N. Keiji, K. Nakamura, H. Terakawa and T. Hayashi. 1953. A Plant Physiology Study on Atonic. Department of Education Tokyo University, Japan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari zat pengatur tumbuh Atonik dan Hydrasil terhadap pertumbuhan dan produksi kacang jogo yang ditanam sebagai tanaman sela diantara kelapa.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Pakuwon, Sukabumi pada ketinggian tempat  $\pm$  450 m dpl dengan jenis tanah Latosol mulai bulan Juni sampai Agustus 1990. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan-perlakuannya adalah sebagai berikut :

- A = 0.5 ml Atonik/4000 ml air, disemprotkan 1 kali pada umur 2 minggu setelah tanam (STA)
- B = 0.5 ml Atonik/4000 ml air, disemprotkan 2 kali pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam (STA)
- C = 0.5 ml Atonik/4000 ml air, disemprotkan 3 kali pada umur 2, 3, dan 4 minggu setelah tanam (STA)
- D = 1.0 ml Atonik/4000 ml air, disemprotkan 1 kali pada umur 2 minggu setelah tanam (STA)
- E = 1.0 ml Atonik/4000 ml air, disemprotkan 2 kali pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam (STA)
- F = 0.5 ml Hydrasil/1000 ml air, disemprotkan 1 kali pada umur 2 minggu setelah tanam (STA)
- G = 0.5 ml Hydrasil/1000 ml air, disemprotkan 2 kali pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam (STA)
- H = 1.0 ml Hydrasil/1000 ml air, disemprotkan 1 kali pada umur 2 minggu setelah tanam (STA)
- I = 1.0 ml Hydrasil/1000 ml air, disemprotkan 2 kali pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam
- J = kontrol.

Jarak tanam tanaman sela 25 x 25 cm dan tiap lubang tanam diisi dua biji benih. Ukuran petak percobaan 3 x 1 m dengan jarak antar petak 0.5 m, ditempatkan di bawah dua gawangan kelapa umur 1.5 tahun yang cukup seragam sehingga diasumsikan tidak akan mempengaruhi tanaman selanya. Jarak tanam kelapa adalah 8.5 x 8.5 m bentuk bujur sangkar.

Pemupukan dilakukan dua kali pada saat penanaman dan pada umur 4 minggu STA sebanyak masing-masing 40 kg/ha dan 80 kg/ha dengan pupuk Urea, TSP, dan KCl dengan perbandingan 1 : 2 : 2. Untuk mengendalikan hama dan penyakit dilakukan penyemprotan dengan insektisida Azodrin 15 EC dan fungisida Dithane M 45 pada konsentrasi 0.2 % setiap dua minggu sekali.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan yaitu :tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 6 minggu STA, komponen hasil yaitu : jumlah polong isi/tanaman, jumlah biji/tanaman, jumlah biji/polong, bobot polong isi/tanaman, dan bobot biji/polong, serta produksi biji/ha.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komponen Pertumbuhan

Berdasarkan uji-F pada sidik ragam ternyata pengaruh Atonik dan Hydrasil berbeda nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Atonik dan Hydrasil terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun
A. 0.5 ml Atonik/4000ml air (1X)	46.53 ab	21.94 ab
B. 0.5 ml Atonik/4000ml air (1X)	46.53 ab	22.59 ab
C. 0.5 ml Atonik/4000ml air (3X)	46.72 ab	21.56 ab
D. 1.0 ml Atonik/4000ml air (1X)	47.50 a	23.86 a
E. 1.0 ml Atonik/4000ml air (1X)	46.85 a	23.04 a
F. 0.5 ml Atonik/1000ml air (1X)	46.27 ab	22.62 ab
G. 0.5 ml Atonik/1000ml air (1X)	46.70 ab	22.22 ab
H. 1.0 ml Atonik/1000ml air (1X)	46.82 a	22.77 ab
I. 1.0 ml Atonik/1000ml air (1X)	46.22 ab	22.09 ab

Keterangan : angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 persen.

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa perlakuan Atonik 1 ml dalam 4000 ml air sebanyak satu atau dua kali (perlakuan D dan E) mempunyai tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih besar dibanding kontrol (J). Hal ini membuktikan bahwa Atonik pada konsentrasi tersebut sudah mampu menghambat IAA oksidase dan peroksidase sehingga IAA yang terdapat pada tanaman menjadi aktif. Atonik salah satunya mengandung senyawa natrium 5-nitroguaiacol dan 2,4-dinitriphenol yang dalam konsentrasi yang tepat akan menekan aktivitas IAA oksidase dan peroksidase sehingga IAA yang terdapat dalam tanaman menjadi aktif untuk merangsang pertumbuhan tanaman.<sup>7,8</sup>

### Komponen Hasil Dan Produksi Biji

Pengaruh Atonik dan Hydrasil terhadap beberapa komponen hasil dan produksi biji per hektar dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Komponen hasil berupa jumlah dan bobot polong dan biji, maupun produksi biji per hektar ternyata Atonik dengan konsentrasi 1 ml dalam 4000 ml air yang diberikan satu atau dua kali (perlakuan D dan E) lebih tinggi bila dibanding dengan kontrol (J).

<sup>7</sup> Leopold, A.C. and C.S. Kriedemann. 1975. *Physiology of Plant Growth and Development*. Tata McGraw Hill Publish. Co. Ltd., New Delhi.

<sup>8</sup> Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substances*. Tata McGraw Hill Publish. Co. Ltd., New Delhi.

Dengan perlakuan tersebut menjadikan produksi biji per hektar meningkat 101.4 % (perlakuan D) dan 83.57 % (perlakuan E).

Tabel 2. Pengaruh Atonik dan Hydrasil terhadap beberapa komponen hasil dan produksi biji

Perlakuan	Jumlah		Bobot (g)			Produksi biji/ha (kg)
	polong/tanaman	biji/tanaman	polong/tanaman	polong/tanaman	biji/polong	
A.	4.37 abc	12.68 abc	2.90 abc	15.04 abc	1.64 a	1486.0 c
B.	4.56 bc	13.76 a	3.02 ab	14.91 abc	1.66 a	1786.1 abc
C.	3.96 bc	12.28 abc	3.12 a	13.57 bc	1.65 a	1416.0 c
D.	4.70 a	15.06 a	3.06 a	17.20 a	1.70 a	2529.6 ab
E.	4.62 ab	13.64 ab	2.96 a	16.02 ab	1.69 a	2305.6 ab
F.	4.04 bc	12.44 abc	3.04 a	13.73 bc	1.74 a	1467.2 c
G.	4.68 ab	12.37 abc	2.73 b	16.02 ab	1.68 a	1987.2 abc
H.	3.71 bc	10.88 bc	2.94 ab	12.84 c	1.70 a	1299.0 c
I.	4.61 bc	13.74 a	2.96 ab	15.21 abc	1.66 a	1826.7 abc
J.	3.66 c	10.70 c	2.92 ab	12.69 c	1.45 c	1256.0 c

Keterangan :angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5 persen

Atonik dengan konsentrasi yang tepat dapat merangsang aliran sitoplasma dalam jaringan tanaman<sup>6</sup>. Aliran sitoplasma tersebut mengangkut zat organik hasil fotosintesis bersama dengan enzim, ion anorganik dan beberapa senyawa tumbuh seperti auksin, dari daun menuju ke organ lainnya melalui floem<sup>9,10</sup>. Pada saat mulai terbentuknya organ generatif tanaman, mekanisme kerja Atonik adalah menghambat organ vegetatif tanaman sehingga translokasi fotosintat lebih banyak didominasi oleh organ generatif<sup>11</sup>. Dalam keadaan demikian hasil yang diperoleh tanaman akan meningkat.

### *Hubungan Antara Komponen Pertumbuhan Dan Komponen Hasil Dengan Produksi Biji/hektar*

Pada Tabel 3 disajikan hubungan antara beberapa komponen pertumbuhan dan komponen hasil dengan produksi biji per hektar. Berdasarkan uji-t pada taraf 1 dan 5%, ternyata jumlah polong/tanaman dan jumlah biji/tanaman berkorelasi sangat nyata, sedangkan bobot polong/tanaman berkorelasi nyata dengan produksi biji/ha.

<sup>9</sup>Stiles, W. and E.C. Cooking. 1969. An Introduction to the Principles of Plant Physiol. M. and Co. Ltd., London.

<sup>10</sup>Ziegler, H. Nature of Transported Substances, dalam Zimmermann, N.H. and A.Pirson. 1975. Encyclopedia of Plant Physiology. Springer-Verlag Berlin, New York.

<sup>11</sup>Kefeli, V.I. and C.S. Kadyrov. 1971. Natural Growth Inhibitors Their Chemicals and Physiological Properties. Ann. Rep. of Plant Physiology.

Nilai korelasinya masing-masing ialah 0.51, 0.48, dan 0.36. Adapun bentuk hubungan antara jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, dan bobot polong per tanaman dengan produksi biji per hektar mengikuti pola linier.

Tabel 3. Hubungan antara komponen pertumbuhan dan komponen hasil dengan produksi biji/ha

Parameter yang dikorelasikan	Nilai korelasi (r)	Persamaan regresi
A. Komponen Pertumbuhan :		-
- Tinggi tanaman		-
- Jumlah daun	0.15	
B. Komponen Hasil :		
- Juml polong/tan	0.51 **	$Y = - 1182.83 + 694.68x$
- Juml bii/tan	0.48 **	$Y = - 840.20 + 202.54x$
- Jumlah biji/polong	0.20 *	-
- Bobot polong/tan	0.36 *	$Y = 349.03 + 96.66x$
- Bobot biji/polong	0.29	-

Keterangan :

\* nyata pada taraf 5 persen

\*\* nyata pada taraf 1 persen

## KESIMPULAN

- Zat pengatur tumbuh Atonik dengan konsentrasi 1 ml dalam 4000 ml air baik disemprotkan satu kali atau dua kali dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi biji kacang jogo (*Phaseolus vulgaris* L.) yang ditanam diantara kelapa.

## USAHATANI DAN SISTEM TATANIAGA LONTAR DI KABUPATEN KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR

*Husen Hasni, M.Djafar, Z.Mahmud*  
(Kelompok peneliti Agrar Ekonomi dan Agronomi, Balitka)

### PENDAHULUAN

Lontar adalah tumbuhan yang mempunyai nilai sosial ekonomi yang sangat penting bagi sebagian masyarakat tani di NTT. Selain mempunyai toleransi tinggi terhadap lingkungan, lontar juga mempunyai prospek yang baik dimasa depan.

Populasi pohon lontar di NTT diperkirakan 4 406 912 pohon, terdiri dari tumbuhan muda (10 tahun) sebanyak 1 882 530 pohon dan tumbuhan dewasa (10 tahun) sebanyak 2 524 382 pohon. Dari 4 406 912 pohon baru 973 300 pohon (22.1%) yang telah disadap sedang sisanya 3 433 612 pohon (77.9%) belum<sup>1</sup>.

Usaha pengembangan pemanfaatan lontar di NTT akan terkait secara langsung dengan peningkatan pendapatan petani. Hasil survei Universitas Nusa Cendana (Undana) tahun 1977 di daerah penghasil utama lontar di Kabupaten Kupang, diperoleh bahwa kontribusi perusahaan penyadapan lontar terhadap total pendapatan petani sebesar 89 persen dan 11 persen lainnya dari usahatani non lontar<sup>2</sup>.

Masalah yang dihadapi dalam pengusahaan lontar adalah ketidak pastian pemasarannya. Dalam pengembangan suatu komoditas aspek pemasarannya akan menentukan nilai ekonomi komoditas bersangkutan, sebab berhubungan dengan permintaan. Produk lontar yang sudah dijual-belikan adalah tuak segar (nira), gula cair, laru, sopi, gula lempeng, dan gula semut, namun belum diketahui sistem pemasarannya. Oleh sebab itu suatu penelitian mengenai usahatani dan tataniaga lontar perlu dilakukan dalam rangka pengembangan lontar sebagai salah satu komoditas harapan dimasa datang terutama bagi daerah beriklim kering dan lahan kering, khususnya bagi Nusa Tenggara Timur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan usahatani lontar di Kabupaten Kupang NTT serta sistem tataniaga dari berbagai produk lontar yang menguntungkan dan dapat meningkatkan pendapatan petani.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei pada bulan April 1990. Pemilihan Kabupaten contoh dilakukan secara sengaja. Dari Kabupaten Kupang dipilih dua kecamatan contoh yang memenuhi kriteria :

- (1) Mempunyai petani penyadap nira lontar
- (2) Mempunyai petani yang mengusahakan berbagai produk lontar
- (3) Ada usaha tataniaga produk lontar

---

<sup>1</sup>Pellock S.C, Woha P.Umbuh, 1989. Potensi lontar di NTT. Prosiding temu tugas pengembangan dan pemanfaatan lontar pada lahan kering iklim kering di NTT.

<sup>2</sup>Anonymous, 1977. Usahatani lontar di Nusa Tenggara Timur. Undana, Kupang.

Kecamatan yang terpilih adalah Kupang Timur. Selanjutnya dari kecamatan contoh dipilih masing-masing dua desa secara purposive. Terpilih Desa Tuapukan dan Lasiana. Dari tiap desa dipilih secara acak 20 petani contoh, jumlah petani contoh seluruhnya 40 orang.

Selain data primer dari petani dan pedagang juga dikumpulkan data sekunder dari instansi terkait setempat. Data yang terkumpul dianalisa secara deskriptif berdasarkan tabulasi data.

## HASIL PENELITIAN

### Deskripsi Petani Contoh

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata petani responden memiliki 26 pohon lontar dengan 5 orang anggota keluarga. Persentase kisaran umur dan tingkat pendidikan petani contoh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase kisaran umur dan tingkat pendidikan petani contoh.

Uraian	Desa (%)		Rataan
	Lasiana	Tuapukan	
<b>Kisaran umur (tahun)</b>			
< 30	27	24	25.5
30 - 45	46	55	50.5
46 - 60	25	21	23.0
> 60	2	-	-
<b>Pendidikan</b>			
- Buta huruf	-	-	-
- Tidak tamat SD	31	35.5	35.5
- Tamat SD	47	41.0	41.0
- SLTP	6	5.5	5.5
- SLTA	3	2.0	2.0

Sumber : Diolah dari data primer.

Tabel 1 diketahui bahwa petani dengan kisaran umur 30 - 45 tahun adalah paling banyak yaitu 50.5 persen. Sedangkan petani dengan kisaran umur 60 tahun hanya terdapat di Desa Lasiana sebanyak 2 persen dari total petani contoh. Bila dilihat per desa, Desa Tuapukan mempunyai petani dengan kisaran umur 30 - 45 tahun terbanyak yaitu 55 persen. Pendidikan petani di Desa Tuapukan masih cukup rendah hal ini tergambar dari tingginya persentase petani yang buta huruf sebesar 19 persen. Tingkat pendidikan Tamat Sekolah Dasar (SD) sebanyak 41.0 persen, dan yang terbanyak terdapat di Desa Lasiana yaitu 47 persen.

### Perkembangan Usahatani Lontar

Petani lontar di Desa Lasiana dan Tuapukan pada umumnya adalah penduduk pendatang berasal dari Pulau Rote dan telah menetap selama beberapa generasi. Kedatangan penduduk Rote ke daratan Timor sejak jaman penjajahan Belanda pada abad ke 18. Latar belakang perpindahan penduduk adalah politik, antara lain dimaksudkan untuk melawan raja-raja di Pulau Timor. Sesuai dengan penghidupan di tanah asalnya, penduduk mempunyai kebiasaan menyadap lontar di musim kemarau, kebiasaan ini dilanjutkan di Pulau Timor yang kebetulan banyak terdapat pohon lontar. Pada masa ini diperkirakan awal berkembangnya usahatani pohon lontar di Pulau Timor.

Produksi dan jumlah pemilikan pohon lontar berbeda dari kedua desa contoh (Tabel 2). Rataan pemilikan lontar di Desa Lasiana sebanyak 28 pohon dan petani di Desa Tuapukan 24 pohon. Lama penyadapan [ohon lontar tergantung musim, dikenal dua musim penyadapan yaitu musim Timu (bulan April sampai Juli) dan musim Fanduk (bulan Agustus sampai Nopember). Dalam satu tahun terdapat  $\pm$  8 bulan masa sadap. Pada bulan pertama masa sadap yakni bulan April dan Agustus biasanya hanya terdapat 20 hari masa sadap, hal ini dikarenakan adanya persiapan penyadapan yang umumnya memakan waktu 10 hari. Puncak produksi terdapat pada penyadapan bulan kedua dan ketiga pada musim sadap, dimana setiap hari dalam satu bulan pohon lontar dapat disadap. Akhir masa sadap (bulan Juli dan Nopember) hanya berlangsung selama 15 hari, pada masa ini produksi nira mulai menurun dan malai bunga mulai habis.

Tabel 2. Jumlah pohon yang dimiliki dan produksi nira lontar

Uraian	Satuan	Desa		Rataan
		Lasiana	Tuapukan	
Jumlah pemilikan	pohon	28	24	26
Produksi	ltr/hari	126	108	117
Produktivitas	ltr/hari	4.5	4.5	4.5
Lama produksi	hari	30	30	30
Total produksi	ltr/bulan	3780	3240	3510

Sumber : Diolah dari data primer

Dari Tabel 2 diketahui rata-rata pemilikan pohon lontar petani di Desa Lasiana lebih banyak dari Desa Tuapukan, Demikian pula dengan produksi nira yang dihasilkan per hari. Total produksi selama satu bulan di Desa Lasiana sebesar 3780 liter dan Desa Tuapukan 3240 liter. Rata-rata produksi nira yang dihasilkan dari kedua desa contoh sebanyak 3510 liter.

### Pendapatan

Dalam menyadap nira lontar biasanya petani telah menentukan terlebih dahulu hasil sadapan yang akan dijual dalam bentuk apa. Hal ini akan mempengaruhi kegiatan penyadapan seperti pembersihan tempat penampungan nira (haik). Tempat penampungan yang lebih bersih dibutuhkan untuk pembuatan gula lempeng. Biasanya hasil sadapan pagi hari yang diproses menjadi gula lempeng dan hasil sadapan sore untuk gula cair.

Hasil penelitian menunjukkan produk nira yang banyak dijual petani dari dua desa contoh adalah gula cair dan gula lempeng. Produk lain seperti gula semut dijual hanya memenuhi pesanan dari konsumen. Pendapatan dari produk gula cair dan gula lempeng dari dua desa contoh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pendapatan produk gula cair dan gula lempeng dari petani lontar

Uraian	Satuan	Desa		Rataan
		Lasiana	Tuapukan	
<b>Produksi</b>	pohon	28	24	26
Gula semut	ltr/hari	126	108	117
Gula cair	ltr/hari	4.5	4.5	4.5
<b>Harga</b>	hari	30	30	30
Gula lempeng	ltr/bulan	3780	3240	3510
Gula cair				
<b>Pendapatan</b>				
Gula lempeng	Rp/hari	6000	7920	6960
Gula cair	Rp/hari	8000	5000	6500

Sumber : Diolah dari data primer

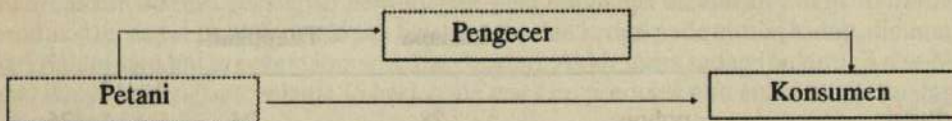
### TATANIAGA LONTAR

Seperti dikatakan sebelumnya tanaman lontar adalah tanaman yang serbaguna, namun yang sudah banyak dipasarkan hanyalah produk dari nira lontar berupa nira segar, gula lempeng, gula cair, dan laru. Aspek pemasaran dari berbagai produk lontar ini adalah :

### Aspek Pemasaran Nira Segar

Nira segar selain dikonsumsi oleh manusia untuk mengurangi rasa lapar dan haus, juga digunakan sebagai pakan ternak. Nira segar banyak dijual dipasar dan disekitar Kota Kupang. Penjualnya mayoritas kaum lelaki, namun sejak tahun 1985 kaum wanita dengan memakai topi khas NTT banyak ditemui menjajakan minuman nira segar, diperkirakan sekarang 45 persen penjual nira segar adalah kaum wanita. Nira segar yang dijual diletakkan dalam haik yang besar sebanyak 2 buah dengan kapasitas masing-masing  $\pm$  20 liter. Kedua haik ini digantung pada dua ujung bambu yang berfungsi sebagai alat pikul dan dilengkapi dengan 2 sampai 3 buah haik kecil berukuran 0.25 liter sebagai cangkir untuk minum bagi pembeli.

Harga nira segar per haik kecil Rp.50, sehingga harga 1 liter nira segar adalah Rp 200. Apabila dalam 1 hari keseluruhan nira terjual habis (40 liter), maka total pendapatan yang diperoleh sebesar  $40 \times \text{Rp.}200 = \text{Rp.}8\,000$  per hari atau Rp.240 000 per bulan. Pendapatan produk nira segar jauh lebih tinggi dibandingkan gula cair dan gula lempeng, akan tetapi daya serap pasar terbatas, dan karena nira cepat menjadi masam akibat fermentasi akan mempengaruhi selera konsumen. Saluran pemasaran nira segar adalah sangat sederhana yaitu:

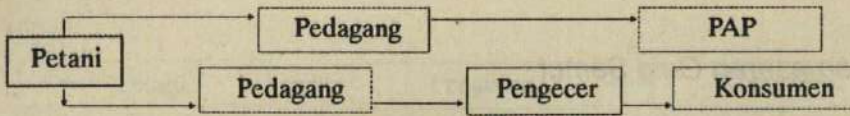


Jumlah pedagang pengecer di Kota Kupang diperkirakan 100 orang. Apabila tiap orang memperoleh pendapatan sebesar Rp.8 000 per hari, maka total pendapatan yang diperoleh dari penjualan produk ini adalah  $(100 \times \text{Rp.}8\,000) =$

Rp.800 000 per hari.

### Aspek Pemasaran Gula Cair.

Produk lontar yang paling banyak diperdagangkan adalah gula cair. Gula cair yang dihasilkan dalam satu kali masak adalah 6 sampai 7 botol, dihasilkan dari 20 liter nira yang dimasak selama 3 jam. Dalam satu hari biasanya 2 kali pemasakan sehingga gula cair yang dihasilkan per hari  $\pm$  13 botol. Dengan harga jual Rp.500 per botol, pendapatan petani dalam sehari sebesar  $13 \times \text{Rp.}500 = \text{Rp.}6500$ . Harga gula cair berfluktuasi menurut musim, pada musim panen besar harga dapat turun menjadi Rp.400 per botol. Saluran pemasaran gula cair diperoleh sebagai berikut:



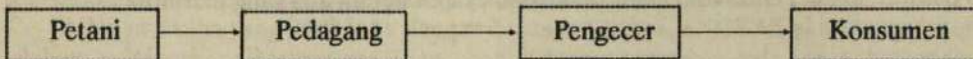
Gula cair dari petani dibeli oleh pedagang seharga Rp.8 000 per jergen (30 botol). Harga ini bervariasi menurut musim sadap. Pada bulan Juni sampai Desember dimana banyak produk gula cair dipasarkan harga jual biasanya Rp.5 000 sampai Rp.7 000 per jergen. Gula cair di jual oleh pedagang ke pengecer sebesar Rp.11 000 per jergen. Biaya yang dikeluarkan oleh pedagang adalah biaya angkut sebesar Rp.750 per jergen. Bagi daerah terpencil seperti Rote biasanya menggunakan angkutan perahu dan fery. Keuntungan yang diperoleh pedagang sebesar Rp. 2250 per jergen. Hasil survai diperoleh penjualan gula cair yang dilakukan oleh Pedagang Antar Pulau (PAP) berasal dari Pulau Rote dan dipasarkan ke Alor, Kalabahe, Sulawesi Tenggara (Pulau Butung), Sulawesi Selatan, dan Surabaya. Jumlah gula cair yang diantar pulaukan rata-rata 10 drum per bulan, 1 drum berisi 10 blek atau 300 botol. Harga jual per blek (30 botol) sebesar Rp.12 500, sehingga pendapatan Pedagang Antar Pulau sebesar  $10 \times \text{Rp. 12 500} = \text{Rp.120 500}$  per bulan.

Gula cair dapat bertahan disimpan dalam jangka waktu 1 tahun, hanya biasanya warna berubah. Gula cair yang disimpan lama sering dapat berkristal menjadi gula semut/gula pasir.

### Aspek Pemasaran Gula Lempeng/Gula Batu

Dalam proses pembuatan gula lempeng diperlukan penanganan penyadapan yang lebih bersih, terutama haik untuk penampungan dicuci bersih, hal ini untuk menghindari proses peragian. Dari pengolahan 1 liter nira diperoleh 8 sampai 12 buah gula lempeng, 1 kg terdiri dari 10 buah gula lempeng dengan diameter 5-10 cm dan tebal 0.5 - 1 cm. Gula lempeng dijual dengan harga Rp.40/lempeng, yang telah rusak biasanya dijual dalam kg.

Gula lempeng belum diantar pulaukan ke propinsi lain seperti halnya gula cair. Saluran pemasaran gula lempeng adalah:



Harga beli gula lempeng ditingkat petani Rp.10, dan ditingkat pedagang Rp.20 per lempeng. Ditingkat Pengecer harga jual menjadi Rp.40 per lempeng. Harga yang diterima petani hanya sebesar 25 persen dari harga ditingkat Pengecer atau harga beli konsumen.

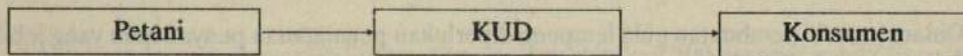
### Aspek Pemasaran Gula Semut

Proses pembuatan gula semut padadasarnya sama dengan pembuatan gula cair, hanya lama memasaknya ditambah dengan pemanasan di atas bara api selama  $\pm$  30 menit sampai terjadi pengkristalan. Syarat pembuatan gula semut, nira yang disadap harus diberi kapur dengan ukuran 1 sendok teh dalam 2 liter nira sebelum dimasak.

Produksi gula semut biasanya berbeda menurut umur pohon yang disadap. Pada pohon lontar yang masih muda (pelepanya belum lepas), 1 kg gula semut dihasilkan 7 sampai 8 liter nira, dan pohon tua dihasilkan dari 10 liter nira. Pelepanya lontar (**Bebak**) umumnya mulai lepas pada pohon lontar berumur 17 tahun.

Produksi gula semut yang dihasilkan petani per hari dalam 4 kali pemasakan sebanyak 12 kg dengan harga jual Rp.1250 per kg. Biaya bahan bakar/kayu bakar yang dikeluarkan petani cukup tinggi, sebesar Rp.6000 per hari, sehingga keuntungan yang diperoleh petani sebesar  $(12 \times \text{Rp.1250}) - \text{Rp.6000} = \text{Rp.9000}$ .

Sistem pemasaran gula semut kurang berjalan dengan baik. Pemasaran hasil produksi kurang lancar dan hanya memenuhi pesanan konsumen. KUD hanya berfungsi sebagai tempat penitipan produksi dari petani untuk dijual yang biasanya memakan waktu cukup lama, sementara petani membutuhkan biaya pembelian kayu bakar guna kelangsungan produksinya. Keadaan ini mengurangi gairah petani dalam memproduksi gula semut. Saluran pemasaran gula semut adalah :



Beberapa faktor yang mempengaruhi pemasaran gula semut oleh KUD adalah: (1). Harga lebih tinggi dari gula pasir/gula tebu sehingga kalah bersaing (2). Pengolahan masih tradisional dan (3). Animo (selera) masyarakat masih kurang.

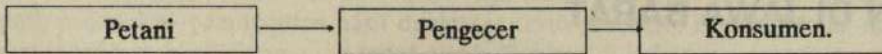
Keunggulan gula semut dibanding produk lain dari nira lontar adalah dapat disimpan dalam waktu lebih lama dan penggunaannya lebih luas.

Permasalahan yang dihadapi pada pemasaran gula semut adalah masih terbatasnya daya serap pasaran lokal. Pemasaran antar pulau dan ekspor belum ada yang merintis

### Aspek Pemasaran Laru/Sopi

Laru adalah jenis minuman beralkohol yang dihasilkan dari campuran gula cair dari lontar dengan ramuan akar dari beberapa pohon tertentu.

Dari 1 botol gula cair seharga Rp.500 dapat dijadikan 5 botol laru dengan harga Rp.150 per botol. Nilai tambah diperoleh produk laru dari 1 botol gula cair sebesar Rp.250. Rata-rata banyaknya minuman laru yang terjual tiap hari 12 botol, dan pendapatan yang diperoleh  $(12 \times \text{Rp.250}) = \text{Rp.3000}$  per hari. Saluran pemasaran laru/sopi adalah :



Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minuman sopi sama dengan laru tapi sopi diperoleh dengan cara penyulingan. Rendemen sopi 60 persen dari minuman laru. Harga jual sopi tergantung dari kadar alkohol yang dikandungnya, Sopi hasil sulingan pertama termasuk kelas satu dan dijual dengan harga Rp.2500 per botol, sulingan kedua dan ke tiga termasuk kelas dua, dijual dengan harga Rp.1000 per botol.

## KESIMPULAN

- Usahatani lontar sudah dikenal oleh masyarakat Kabupaten Kupang sejak jaman dahulu. Usaha ini merupakan sumber pendapatan petani dan diusahakan secara tradisional secara turun temurun hingga sekarang.
- Produksi nira lontar dari dua desa yang diamati rata-rata sebesar 3510 liter per bulan dengan produktivitas 4.5 liter per pohon per hari. Apabila potensi produksi ini dapat dikembangkan dan diolah secara optimal akan dapat memberikan pendapatan bagi petani sebesar Rp.2 160 000 sampai Rp.2 880 000 per tahun.
- Lontar banyak dipasarkan dalam berbagai bentuk seperti nira segar, gula cair, gula lempeng, laru/sopi, dan gula semut. Dari berbagai produk ini, gula semut merupakan produk yang mempunyai potensi untuk dikembangkan guna peningkatan pendapatan petani. Keunggulan gula semut adalah harganya relatif tinggi, dapat disimpan lebih lama, penggunaannya lebih luas, dan orientasi pasar ke arah pemasaran antar pulau maupun ekspor akan lebih mudah.

## SARAN

Lembaga pemasaran seperti KUD diharapkan dapat lebih berperan dalam mendukung permodalan serta memasarkan berbagai produk lontar dari petani.

Adanya usaha yang lebih luas dengan bantuan BAPAK ANGKAT akan sangat membantu dalam memperkenalkan/memasarkan produk lontar terutama gula semut, baik pemasaran antar pulau maupun untuk menembus pasaran ekspor.

## PERKEMBANGAN LUAS AREAL DAN PRODUKSI GULA AREN DI JAWA BARAT

Feri Manoi dan Edi Wardiana

(Kelompok Peneliti Agroindustri dan Pemuliaan Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon)

### PENDAHULUAN

Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) merupakan tanaman dari famili Palmae dan ordo Cotyledoneae yang banyak dijumpai di daerah tropis.<sup>1</sup> Daerah penyebaran tumbuh tanaman aren yaitu sekitar 30° LU - 10° LS dan 80° BT - 50° BT. Dengan melihat letak penyebaran tanaman tersebut, kemungkinan besar dapat tumbuh baik di Indonesia.<sup>2</sup>

Di samping sebagai penghasil nira dapat juga dibuat cuka dan gula. Bagian lain tanaman aren seperti : daun, lidi, ijuk, buah, dan batangnya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia.<sup>3</sup> Sampai saat ini tanaman aren belum banyak dibudidayakan manusia dan masih tumbuh secara liar. Oleh karena itu dikhawatirkan populasinya makin lama makin menurun, karena di satu pihak manusia memungut hasilnya dan di lain pihak usaha pembudidayaan belum banyak diketahui serta kurang mendapat perhatian.

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji keadaan perkembangan tanaman aren khususnya di daerah Jawa Barat. Di samping itu akan diungkapkan pula hasil yang diperoleh dari tanaman dan ditekankan pada gula sebagai produknya. Dari hasil ini diharapkan dapat memberikan gambaran keadaan pertanaman aren di Jawa Barat sehingga secara tidak langsung dapat mendorong berbagai pihak, terutama para pengambil keputusan, untuk lebih meningkatkan perhatiannya.

### PERKEMBANGAN LUAS AREAL TANAMAN

Dari 24 Kabupaten Dati II yang ada di Jawa Barat, tercatat hanya sekitar 15 Kabupaten yang memiliki areal tanaman aren. Berdasarkan perhitungan data tahun 1988, ternyata 19.46% terdapat di Kabupaten Cianjur, 13.30% di Kabupaten Tasikmalaya, 13.21% di Kabupaten Garut, 9.86% di Kabupaten Kuningan, dan sisanya tersebar di 11 Kabupaten lainnya (Lampiran 1).<sup>4</sup>

Dihitung secara keseluruhan, ternyata rata-rata persentase peningkatan areal tanaman aren di Jawa Barat selama 8 tahun (1980-1988) meningkat sangat lambat, yaitu sekitar 0.92 persen per tahunnya (Tabel 1).

<sup>1</sup> Bocher, C.A. Flora of Java. Wolter Noordhoff. NV Groningen. Nederland. 1968.

<sup>2</sup> Miller, R.H. The Versatile Sugar Palm. Principles Journal of The Palm Society. 1964.

<sup>3</sup> Anonimous. Kegunaan Pohon Aren. Departemen Pertanian, Balai Informasi Pertanian. Medan. 1981.

<sup>4</sup> Anonimous. Laporan Tahunan. Dinas Perkebunan Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat. 1988.

Rendahnya persentase peningkatan luas areal per tahunnya dikarenakan di samping sebagian besar tanaman sudah tua dan rusak, juga faktor kultur teknis yang belum banyak diketahui, sedangkan pemungutan hasil dilakukan terus menerus. Keadaan yang demikian akan menyebabkan kondisi tanaman cepat rusak. Bahkan di beberapa tempat, terutama di Kabupaten Garut, para perajin gula aren terancam musnah karena pohon aren tempat mereka menyadap nira ditebang dengan sengaja untuk diambil patinya sebagai bahan tepung.<sup>5</sup> Kebanyakan petani di Jawa Barat memang lebih tergiur menjual tanaman aren guna diambil patinya sehingga banyak tanaman yang menjadi rusak.

Tabel 1. Perkembangan luas areal tanaman aren di Jawa Barat tahun 1980 - 1988 \*

Tahun	Luas areal tanaman (ha)			
	Menghasilkan (TM)	Belum menghasilkan (TBM)	Tua/rusak (TR)	Jumlah
1980	7395	4940	477	12811
1981	7091	5753	847	13691
1982	7065	5646	880	13591
1983	6477	5592	944	13013
1984	6850	5881	1190	13921
1985	**	**	**	14671
1986	**	**	**	13660
1987	**	**	**	13707
1988	7348	5403	815	13656
Rata-rata persentase peningkatan/tahun	- 1.76***	4.70***	20.78***	0.92

Keterangan : \* data diolah dari Disbun Jabar, 1980 - 1988

\*\* data tidak terinci

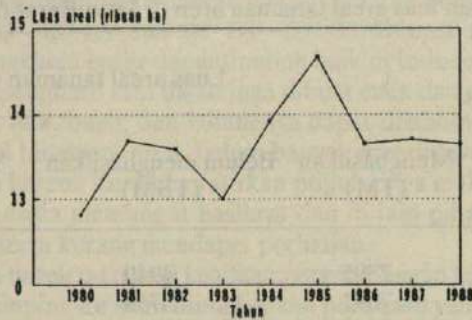
\*\*\* dihitung dari data selama 5 tahun (1980 - 1984)

Pernyataan di atas dapat dibuktikan oleh tingginya persentase peningkatan areal tanaman tua/rusak per tahunnya sebesar 38,70%, menurunnya areal tanaman menghasilkan per tahunnya 1,76%, dan lambatnya persentase peningkatan areal tanaman belum menghasilkan 4,70% (Tabel 1).

<sup>5</sup> Anonimous. Perajin Gula Terancam Pabrik Tepung Aren. Harian Kompas, hal.XXIII. 14 April 1990.

Untuk menggalakkan pelestarian tanaman aren, di beberapa tempat seperti di Kabupaten Sukabumi sudah diambil langkah oleh Pemerintah Daerah setempat dengan melarang penebangan pohon tersebut. Daerah lain yang menggalakkan pembiakan tanaman aren di Jawa Barat ialah Kabupaten Tasikmalaya. Hal ini penting karena ditinjau dari segi ekonomisnya peranan tanaman aren lebih menguntungkan untuk tidak ditebang, sebab dalam jangka panjang komoditi ini akan menghasilkan nira (bahan gula) yang peranannya sangat besar dalam kehidupan sehari-hari, selain buah (kolang kaling) dan ijuknya sendiri.<sup>6</sup>

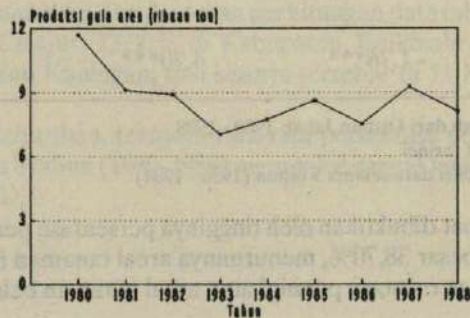
Grafik dari perkembangan luas areal tanaman aren di Jawa Barat dari tahun 1980 - 1988 seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan luas areal tanaman aren di Jawa Barat 1980 - 1988

## PERKEMBANGAN PRODUKSI GULA AREN

Ditinjau dari segi produksi gula, ternyata di daerah Jawa Barat terdapat kecenderungan yang menurun setiap tahunnya rata-rata sebesar 3,26 persen (Tabel 2 dan Gambar 2).



Gambar 2. Perkembangan produksi gula aren di Jawa Barat 1980 - 1988

<sup>6</sup> Anonimous. Tanaman Aren Butuhkan Pengembangan Terus : Populasi Tanaman Berkurang, Permintaan Meningkat. Harian Pikiran Rakyat, hal. X. 9 Juni 1990.

Penurunan produksi gula secara drastis terjadi pada tahun 1980 - 1981 (dari 11 695,740 menjadi 9 128,568 ton), padahal justru dilihat dari perkembangan jumlah luas areal meningkat dari 12 811 ha menjadi 13 691 ha (Tabel 1). Hal ini terjadi karena pada periode tahun 1980 - 1981 peningkatan luas areal tanaman tua/rusak besar sekali, yaitu dari 477 ha menjadi 847 ha (77,57%) dan luas areal tanaman menghasilkan menurun dari 7 394 ha menjadi 7 091 ha (4,10%).

Tabel 2. Perkembangan Produksi Gula Aren di Jawa Barat tahun 1980 - 1988 \*

Tahun	Produksi gula aren (ton)
1980	11695.740
1981	9128.568
1982	8895.795
1983	7043.170
1984	7760.840
1985	8628.160
1986	7529.700
1987	9261.750
1988	8111.890
Rata-rata persentase peningkatan/tahun	- 3.26

\* diolah dari data Disbun Jawa Barat, Tahun 1980 - 1988

Pada tahun-tahun berikutnya (1981-1988) ternyata produksi gula terjadi perubahan yang wajar, arti sebanding dengan perubahan dari luas arealnya. Hal ini memberikan arti bahwa secara umum perkembangan produksi gula aren di Jawa Barat lebih banyak dipengaruhi oleh perkembangan luas arealnya. Adapun faktor-faktor lainnya seperti kultur teknis belum kelihatan sekali peranannya. Oleh karena itu, pemerintah lewat Balai-Balai Penelitian dan Pemda setempat serta masyarakat secara keseluruhan diharapkan peranannya dalam hal penelitian dan pengembangan tanaman aren, baik dari segi pemuliaan, budidaya, hama/penyakit, pasca panen, pemasaran ataupun segi-segi yang ada kaitannya dengan masalah pengusahaan tanaman aren.

## PENUTUP

- Perkembangan luas areal tanaman aren di Jawa Barat yang tersebar di 15 Kabupaten selama 8 tahun (1980-1988) sangat lambat, yaitu sekitar 0,92 persen per tahun. Lambatnya perkembangan luas areal ini lebih banyak diakibatkan oleh tingginya peningkatan luas areal tanaman tua/rusak,

sedangkan usaha budidaya relatif belum banyak diketahui dan pada umumnya tanaman aren tumbuh secara liar dan alami. Meningkatnya jumlah tanaman yang rusak setiap tahunnya sangat dipengaruhi oleh keinginan sebagian masyarakat di Jawa Barat untuk menebang pohon aren guna diambil patinya sebagai bahan tepung.

- Ditinjau dari produksi gula aren, ternyata di Jawa Barat terdapat kecenderungan yang menurun setiap tahunnya yaitu sebesar 3.26 persen. Penurunan ini lebih banyak dipengaruhi oleh adanya penurunan luas areal tanaman menghasilkan sebesar 1,76 persen per tahun dan tingginya peningkatan luas areal tanaman tua/rusak, yaitu sebesar 28,70 persen per tahunnya. Di samping itu, keinginan sebagian masyarakat untuk menebang pohon guna diambil patinya turut juga mempengaruhi produksi gula aren di Jawa Barat.
- Untuk menjaga kelestarian dan untuk menunjang program pengembangan tanaman aren di Jawa Barat, Pemerintah lewat Balai- Balai Penelitian dan Pemda setempat perlu meningkatkan perhatiannya, terutama dalam segi pemuliaan, budidaya, hama/penyakit, pasca panen, pemasaran serta dalam hal-hal yang ada kaitannya dengan pengusahaan tanaman tersebut.

Lampiran 1. Luas areal tanaman aren di Jawa Barat dan banyaknya pemilik pada tahun 1988 diperinci per kabupaten

Kabupaten Dati II	Luas areal (ha)	Banyaknya pemilik (orang)	Persentase luas areal (%)
Pandeglang	226	1390	1.65
Tangerang	11	132	0.08
Lebak	865	7648	7.33
Bogor	193	743	1.41
Sukabumi	399	4251	2.92
Cianjur	2657	8109	19.46
Purwakarta	403	5289	2.95
Subang	533	6575	3.90
Bandung	707	9439	5.18
Garut	1804	13724	13.21
Tasikmalaya	1816	17670	13.30
Ciamis	730	6194	5.35
Kuningan	1346	8014	9.86
Sumedang	942	12330	6.90
Majalengka	975	11550	7.14
<b>Jumlah</b>	<b>13656</b>	<b>112550</b>	<b>100.00</b>

## KEMUNGKINAN MEMBANGUN UNIT PENGOLAHAN GULA SEMUT LONTAR DI NTT

*J.G. Kindangen dan Z. Mahmud*  
(Kelompok Penelitian Agroekonomi dan Agronomi, Balitka)

### PENDAHULUAN

Memacu derap langkah pembangunan ekonomi di bidang pertanian khususnya dalam upaya meningkatkan pendapatan petani lontar di NTT, peranan investor adalah sangat vital. Hal ini cukup beralasan sebab komoditas ini mempunyai keunggulan komparatif lingkungan di daerah ini dan mempunyai prospek pemasaran secara luas. Keterlibatan pihak investor ini seyogianya akan mendorong tercipta lapangan kerja, peningkatan pendapatan masyarakat dan pendapatan daerah, serta berpeluang menghasilkan devisa.

Sampai saat ini tanaman lontar yang diusahakan petani masih dikelola secara tradisional dan belum berkembang sebagaimana jenis tanaman industri lainnya. Di daerah ini tanaman lontar sudah turun temurun memberi andil yang cukup besar dalam memenuhi kebutuhan hidup sebagian masyarakat tani di daerah ini, baik sebagai sumber pendapatan maupun sebagai sumber pangan dalam bentuk gula merah. Oleh karena masih terbatasnya penguasaan teknologi, seiring dengan masih rendahnya daya serap konsumen terhadap produk gula merah menyebabkan kontinuitas pendapatan petani belum diperoleh secara layak. Apabila keadaan ini dibiarkan terus, maka pada akhirnya petani yang tetap menekuni usaha ini tidak akan berkembang seiring dengan perkembangan pembangunan.

Potensi produksi gula lontar di NTT cukup tinggi, tetapi peranannya sebagai substitusi gula tebu belum terasa dan belum diperhitungkan. Ada gejala dimana penyadap lontar di daerah ini semakin berkurang, hal mana akan mengurangi volume produksi gula selanjutnya. Permasalahan utama mungkin disebabkan kedudukan sosial sebagai penyadap lontar tergolong rendah. Dipihak lain jumlah pohon lontar terus mengalami pengurangan akibat adanya penebangan tanaman yang tidak terkendali<sup>1</sup>.

Untuk meningkatkan taraf hidup petani lontar, maka orientasi produk lontar yang masih bersifat subsisten diganti dengan orientasi pasar yang pada akhirnya akan mengutamakan pemasaran. Hal ini diperlukan berbagai pendekatan, mencakup teknis budidaya, introduksi teknologi pengolahan hasil, serta keterkaitan antara berbagai faktor sosial ekonomi. Antara lain bagi pengambil kebijakan dalam kondisi sekarang ini sudah waktunya diambil langkah untuk menopang skala usaha tradisional ini menjadi suatu usaha yang berdaya guna dan berhasil guna yang mengarah kesistem agribisnis, sehingga dapat merubah dan memperbaiki struktur ekonomi petani

Dalam mewujudkan upaya di atas harus didukung oleh kebijakan pemerintah sehingga mampu meyakinkan pihak investor untuk terlibat dalam usaha ini. Suatu langkah yang mungkin dapat dilakukan adalah memberikan kemudahan pada pihak investor untuk dapat membangun unit pengolahan nira lontar menjadi gula semut dengan skala usaha yang lebih luas.

<sup>1</sup>Woha, U.P. 1988. Pohon Lontar di NTT, Peranan dan Masalahnya. Dinas Perkebunan Nusa Tenggara Timur.

Seusai dengan kondisi agropedoklimat serta sumberdaya yang ada, daerah ini sangat potensial untuk pengembangan tanaman lontar secara luas dimasa mendatang.

## POTENSI TENAGA KERJA, PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI

Bila setiap petani keluarga menyadap rata-rata 25 pohon selama masa penyadapan, maka diperkirakan jumlah petani keluarga yang terlibat pada usaha lontar di NTT ada kurang lebih 60 000 keluarga petani atau kurang lebih ada 120 000 orang (1 unit penyadap minimal terdiri 2 tenaga kerja, yaitu suami dan istri).

Masih banyak tenaga kerja potensial tergolong memungkinkan untuk dialokasikan dalam usaha ini dengan ketentuan tercipta kontinuitas pemasaran yang memadai.

Bila ditinjau dari potensi produksi nira, selang periode satu tahun setiap pohon dapat disadap nira selama 184 hari dengan produksi nira sebanyak 726.8 liter<sup>2</sup>. Hasil survei Balai Penelitian Kelapa tahun 1989, dimana pada musim penyadapan selama sekitar 4-6 bulan, setiap petani mampu menyadap lontar sekitar 25-35 pohon/hari (pagi dan sore) dengan produksi nira sekitar 5-10 liter/pohon/hari. Bila jumlah pohon yang disadap petani rata-rata 30 pohon/hari, maka jumlah nira yang dihasilkan kurang lebih 225 liter. Sesuai pengalaman dan kondisi teknologi petani, sejumlah nira ini dapat dihasilkan kurang lebih 35 liter gula cair. Bila harga gula cair ditingkat petani Rp.350/liter, diperoleh pendapatan setiap hari sebesar Rp.12 500 dengan melibatkan kurang lebih 2 tenaga kerja.

Sebenarnya dari potensi produksi di atas, pendapatan petani dalam usaha ini dapat dianggap layak, jika jumlah pendapatan dapat diperoleh petani secara kontinue. Dari perhitungan di atas bila usaha ini dapat dilakukan dalam jangka waktu 5-6 bulan akan diperoleh pendapatan keluarga kurang lebih US \$ 960/tahun. Akan tetapi kenyataan yang berlaku dimana kesempatan petani untuk memasarkan dalam bentuk produk gula masih sangat terbatas, sehingga pendapatan yang diperoleh tergolong sangat rendah. Salah satu upaya untuk mengangkat derajat kedudukan petani lontar di daerah ini yaitu dengan mendirikan pabrik pengolahan gula dalam bentuk gula semut, dengan pertimbangan bentuk produk ini lebih awet yang selain untuk memenuhi kebutuhan konsumen dalam negeri, juga akan diupayakan sebagai sumber devisa.

## MEKANISME MEMBANGUN UNIT PENGOLAHAN GULA SEMUT DAN PROSPEK PENDAPATAN PETANI

Dinas Perkebunan NTT tahun 1989 melaporkan, populasi lontar di daerah ini sebanyak 4 406 912 pohon, yang terdiri dari tanaman muda 1 882 530 pohon (dibawah 10 tahun) dan tanaman dewasa 2 524 382 pohon (10 tahun ke atas). Jumlah pohon yang disadap sebanyak 937 300 pohon atau sekitar 37.13 % dari tanaman dewasa<sup>3</sup>. Diperkirakan jumlah pohon yang potensial untuk disadap kurang lebih 1 516 500 pohon dengan potensi terbesar berada di Kabupaten Kupang, yaitu kurang lebih 1 100 000 pohon (72.5 %).

<sup>2</sup>Anonim, 1978. Ekonomi Lontar di Kabupaten Kupang. Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Berdasarkan potensi di atas dapat diambil suatu gambaran bahwa mendirikan pabrik usaha gula semut pada skala usaha yang lebih luas di daerah ini adalah memungkinkan. Diselenggarakannya usaha ini dengan pertimbangan bahwa potensi yang ada bisa mendukung usaha ini, juga mutu produk yang akan dihasilkan dapat mendukung daya saingnya untuk perluasan pasar. Untuk memperoleh hasil yang maksimal, pihak penanam modal perlu mengatur secara cermat usaha ini mulai dari kegiatan penyadapan hingga mencapai pengolahan produk akhir. Pada tahap awal dilakukan berbagai pembinaan yang bekerja sama dengan berbagai instansi yang terkait serta pemerintah daerah.

Persoalan pokok sekarang dimana sebaran populasi tanaman lontar di tingkat petani tersebar tidak merata dan terpencar-pencar, sehingga menyulitkan bagi petani untuk menjual dalam bentuk nira segar. Bagaimana petani dapat menjual bentuk nira yang dapat bertahan sampai beberapa hari agar tidak mengurangi mutu produk gula yang akan dihasilkan nanti atau mungkin dapat menggunakan bahan pengawet yang murah. Untuk mengatasi persoalan ini yaitu dengan cara memasak nira segar di tingkat petani hingga menjadi bahan baku setengah jadi (mencapai 50 %). Melalui cara ini, pada nira tersebut telah terbentuk gula sekitar 20-30 % yang diperkirakan dapat bertahan kurang lebih 1 minggu (masih perlu diteliti).

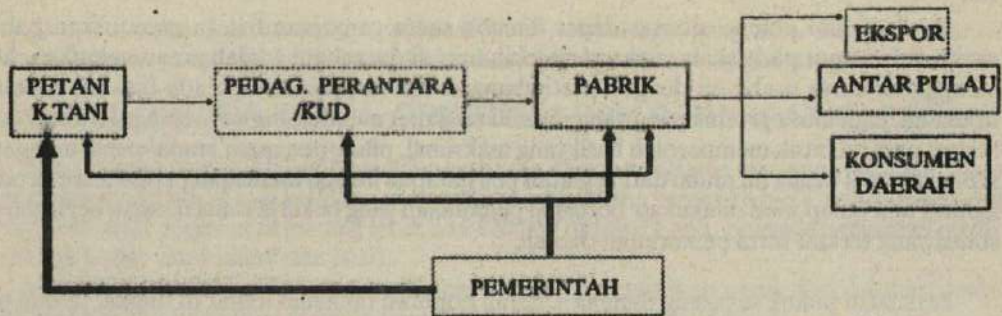
Pada gilirannya metode tersebut di atas, terjadi pengurangan volume nira yang dapat menghemat pengalokasian tenaga dan biaya untuk pengangkutan. Jadi apabila petani mampu menghasilkan nira segar sebanyak 225 liter/hari, dan setelah dimasak tinggal menjadi 112.5 liter. Bila harga nira masak ini di tingkat petani mencapai Rp.150/liter, maka dalam sehari diperoleh pendapatan Rp.16 875, atau setiap bulan (25 hari kerja) diperoleh pendapatan sebesar Rp.421 875 (35 % lebih tinggi dari usaha tradisional bentuk gula cair). Bila penyadapan berlangsung selama 5 bulan akan diperoleh pendapatan sebesar Rp.2 109 375/tahun. Apabila usaha ini dapat dilanjutkan petani mencapai 10 bulan masa penyadapan nira dengan asumsi perpanjangan masa penyadapan ini (5 bulan) hanya diperoleh produksi 50 % dari kondisi produksi optimal, maka dalam setahun petani akan memperoleh pendapatan dari usaha ini kurang lebih Rp. 3 164 062.5 atau melebihi US \$ 1 500/tahun.

Secara keseluruhan dari kegiatan petani akan diperoleh pendapatan yang lebih besar apabila sumberdaya yang ada, terutama tenaga kerja yang belum teralokasi dapat dialokasikan pada berbagai kegiatan yang produktif.

Melalui usaha tersebut di atas dengan pengelolaan selanjutnya oleh pabrik, senantiasa stabilitas dan kontinuitas pendapatan petani akan lebih terjamin, karena diharapkan sistem pemasaran dalam bentuk produk ini akan lebih lancar. Kerangka mekanisme penyaluran/pemasaran nira dan pengelolaan pendirian pabrik gula semut di NTT dapat disajikan pada Gambar 1.

---

<sup>3</sup>Anonim, 1989. Laporan Dinas Perkebunan Propinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.



Gambar 1. Mekanisme pemasaran nira dan pendirian pabrik gula semut di NTT.

Keterangan:

- saluran pemasaran
- ➔ bimbingan teknis
- ➔ pemberian fasilitas/kredit
- ➔ koordinasi

Pada Gambar 1 terlihat bahwa penyaluran dari petani untuk mencapai pabrik hanya melalui satu perantara pedagang atau KUD dan hal ini apabila memungkinkan petani bisa langsung menjual ke pabrik, terutama bagi petani yang berdekatan dengan pabrik.

### PERKIRAAN BIAYA DAN PENDAPATAN PABRIK

Rendeman gula semut dari nira lontar sekitar 10-15 %, maka untuk menghasilkan 1 kg gula semut dibutuhkan kurang lebih 4.5 liter nira yang telah dimasak (kadar gula 20-30 %). Apabila unit pengolahan nira membeli dari pedagang perantara dengan harga Rp.175/liter, maka perkiraan rincian perhitungan biaya dan pendapatan (belum termasuk biaya investasi awal) dapat disajikan sebagai berikut:

1. Harga gula semut 1 kg @ Rp.1 250	Rp. 1 250
2. Biaya prosesing per kg	
- Bahan baku 4.5 liter nira masak @ Rp.175	Rp. 787.50
- Bahan lainnya	Rp. 100
- Biaya operasional	
* Prosesing	Rp. 100
* Pengemasan	Rp. 10
* Retribusi	Rp. 10
* Pajak	Rp. 20
* Penyusutan	Rp. 10
* lain-lain	Rp. 25
<b>Jumlah biaya/kg (2)</b>	<b>Rp. 1 062.50</b>
3. Pendapatan (1 - 2)	Rp. 187.50

Berdasarkan perhitungan di atas, apabila satu unit pabrik mampu beroperasi dengan kapasitas 50 ton/hari, maka keuntungan pabrik ini setiap hari mencapai kurang lebih Rp.9 375 000 atau setiap bulan kurang lebih Rp.187 500 000 (20 hari kerja).

## KEMUNGKINAN LOKASI PENGEMBANGAN PABRIK

Berdasarkan potensi populasi lontar dan potensi jumlah pohon yang disadap dari yang telah dikemukakan sebelumnya, maka di daerah ini ada 2 kabupaten yang memungkinkan untuk didirikan pabrik gula semut dalam ukuran skala mini hingga berskala luas, yaitu Kabupaten Kupang dan Sumba Timur. Mengingat kontinuitas pemasaran dan jaminan mutu produksi gula yang berorientasi untuk keperluan domestik dan ekspor, maka pendirian pabrik gula semut pada dua daerah ini diarahkan pada skala usaha dengan kapasitas produksi di atas 10 ton gula per hari.

Pada tahap awal, lokasi pendirian unit pengolahan gula semut di daerah ini kemungkinan baru terkonsentrasi pada daerah yang paling potensial, yaitu Kabupaten Kupang. Dari uraian sebelumnya telah dikemukakan bahwa daerah ini jumlah pohon potensi untuk disadap kurang lebih 1 100 000 pohon yang tersebar di Kupang, pulau Rote, dan Pulau Sabu. Sesuai potensi lontar yang dapat disadap, maka apabila setiap petani mampu menyadap sekitar 25 - 35 pohon per hari, maka diperkirakan sesuai kondisi sekarang jumlah keluarga petani yang terlibat dalam usaha ini sekitar 35 000 - 40 000 keluarga petani. Bila dari potensi jumlah pohon potensi yang dapat disadap ini mampu dialokasikan untuk kebutuhan pabrik pengolahan gula semut kurang lebih 500 000 pohon, maka selama musim sadap unit pengolahan dapat menampung dengan kapasitas kurang lebih 375 ton gula semut per hari yang melibatkan kurang lebih 20 000 keluarga petani atau kurang lebih 40 000 orang.

Sesuai kondisi sebaran populasi lontar yang ada, maka khusus di kabupaten Kupang pada tahap awal kemungkinan pendirian pabrik pengolahan gula semut berada di tiga lokasi, yaitu Kupang, Pulau Rote, dan pulau Sabu. Besarnya kapasitas pabrik produksi gula semut pada masing lokasi ini, yaitu Kupang 100 ton/hari, pulau Rote 50 ton/hari dan pulau Sabu 30 ton/hari.

## PROSPEK PEMASARAN DAN AKUMULASI DANA REHABILITASI

Pemasaran produk gula semut di daerah ini masih perlu kajian lebih lanjut, namun dari kebutuhan gula pasir dalam negeri hingga tahun 1990 diperkirakan masih harus mengimpor sekitar 500 000 - 600 000 ton. Atas pertimbangan gula pasir dapat disubstitusi dengan gula semut ataupun sebagai komoditas pelengkap, maka diperkirakan prospek pemasaran gula semut dalam negeri cukup cerah.

Akhir-akhir ini di negara-negara maju ada isu yang berkembang muncul dimana para konsumen gula sudah mulai cenderung mengkonsumsi bentuk produk gula non sakarin, antara lain gula yang dihasilkan tanaman lontar. Berbagai pertimbangan ini bahwa prospek pemasaran gula merah dimasa mendatang dari tanaman palma, khususnya tanaman lontar akan lebih cerah oleh karena permintaan dalam negeri maupun luar negeri diharapkan akan terus berkembang.



Berdasarkan potensi produksi gula semut di atas dengan rata-rata setiap tahun dihasilkan pabrik sebesar 21 600 ton gula semut semut, maka dari pungutan dana redistribusi atau dalam bentuk dana rehabilitasi lontar (DRL), yaitu seperti yang dilakukan pada komoditas kelapa dan cengkeh atau DRK dan DRC, maka dalam setahun dapat diperoleh dana dalam usaha ini kurang lebih Rp.216 juta.

## **PENUTUP**

- Membangun unit pabrik pengolah gula semut lontar di daerah potensi lontar Nusa Tenggara Timur dengan skala mini hingga skala luas akan berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan petani lontar, pendapatan regional, perluasan lapangan kerja serta menunjang kekurangan kebutuhan gula dalam negeri.
- Untuk mewujudkan usaha ini maka peran pihak swasta sangat penting sebagai bapak angkat dari seluruh pengusaha tanaman lontar di daerah ini. Terobosan kebijakan pemerintah dalam menciptakan lingkungan usaha yang baik serta terobosan pangsa pasar secara luas akan sangat mendukung usaha ini.
- Untuk terciptanya mutu produk nira dan gula lontar yang lebih baik, maka pengembangan lontar di masa datang sangat perlu didukung oleh berbagai pendekatan sesuai data hasil penelitian menyangkut teknis budidaya dan keterkaitan berbagai faktor sosial ekonomi.

## PERBAIKAN TEKNIK PENYADAPAN NIRA LONTAR DI NUSA TENGGARA TIMUR

*G.H. Joseph, M.M.M. Rumokoi dan Z. Mahmud*  
(Kelti Agroindustri dan Agronomi, Balitka)

### PENDAHULUAN

Walaupun belum ada data yang pasti menyangkut populasi lontar, namun diperkirakan sebanyak 4 juta pohon tersebar dan bertumbuh secara alami di Nusa Tenggara Timur (NTT)<sup>1</sup> Dari populasi yang ada, baru sekitar 25 persen yang disadap untuk kebutuhan konsumsi lokal maupun sebagai bahan baku industri rumah tangga. Berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari tanaman lontar, seperti akar, batang, daun, bunga dan buah<sup>2</sup> membuat tanaman ini mendapat julukan sebagai tanaman serbaguna (Gambar 1).



Gambar 1. Pohon lontar dengan julukan tanaman serbaguna.

Salah satu bagian yang mempunyai nilai ekonomis tinggi hingga saat ini adalah nira. Umumnya nira diproses menjadi gula cair, gula lempeng/batu dan gula semut, serta minuman yang pengolahannya masih terbatas pada skala usaha industri rumah tangga.

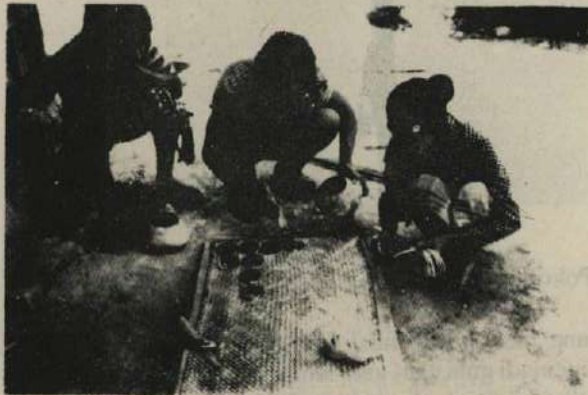
<sup>1</sup>Djafar, M., 1988. Studi Dasar Lontar di Nusa Tenggara Timur. Balitka Manado.

<sup>2</sup>Fox, J.J. 1977. Harvest of The Palm. Harvard University England.

Pembuatan gula cair dilakukan sore hari. Nira yang dimasak adalah produksi nira dari mayang yang diiris pada pagi hari (Gambar 2). sedangkan pembuatan gula lempeng batu dilakukan pagi hari, menggunakan produksi nira dari mayang yang diiris pada sore hari (Gambar 3).



Gambar 2. Dengan santainya seorang ibu menuangkan nira untuk dimasak menjadi gula cair.



Gambar 3. Proses pencetakan gula lempeng/batu menggunakan peralatan relatif sederhana.

Pengolahan gula semut sebagai upaya peningkatan nilai tambah produk dilakukan oleh beberapa kelompok tani dibawah bimbingan Kanwil Departemen Perindustrian (Gambar 4).



Gambar 4. Pengolahan gula semut merupakan produk yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Selain itumempunyai peluang ekspor yang cukup besar.

Nira segar dapat langsung diminum, sedangkan minuman yang mengandung alkohol seperti laru dan sopi masih mengalami proses lanjut, masing-masing difermentasi dan disuling (Gambar 5).



Gambar 5. Nikmat untuk diteguk. *Laru* dan *sopi* yang diminum secara teratur dan tidak berlebihan dijadikan simbol dalam persahabatan.

Nira sebagai bahan baku potensial berbagai keperluan, khusus untuk tujuan industri berskala besar belum dikembangkan. Hal ini disebabkan antara lain, belum berkembangnya teknologi panen dan pengolahan hasil, sehingga produksi nira yang dicapai belum optimum dan mutunya rendah.

Dalam mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian perbaikan tehnik penyadapan nira di Nusa Tenggara Timur (NTT), biaya berasal dari proyek ARM Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 1989/1990. Diharapkan penelitian ini merupakan alternatif dalam upaya meningkatkan produktivitas kerja serta efisiensi waktu penyadapan untuk meningkatkan produksi nira dan mutunya. Di pihak lain dapat memberikan nilai tambah pendapatan petani khususnya petani lontar.

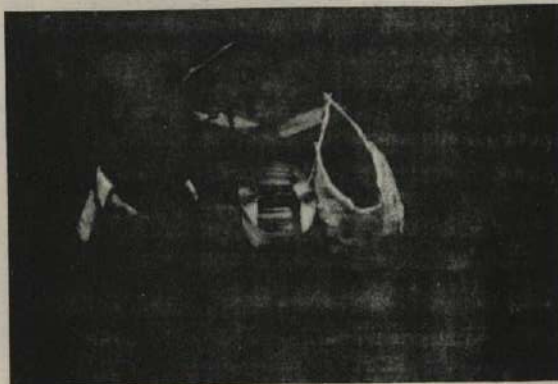
## PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Tuapukan Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT), pada bulan Mei 1990.

Pemilihan pohon lontar dilakukan secara *Purposive Random Sampling*. Percobaan disusun secara Faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), diulang sebanyak dua kali. Faktor yang diuji sebagai faktor A : Jumlah mayang dan Faktor B : Wadah penampung. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 pohon. Prosedur penyadapan nira lontar sebagai berikut :

### *Penentuan Pohon/Mayang*

Sebelum penentuan pohon/mayang, dilakukan persiapan awal. Persiapan awal meliputi, pembersihan seluruh instrumen (peralatan) yang diperlukan seperti, pisau sadap, ikat pinggang, penjepit, kuas, haik dan kapisak (Gambar 6). Mayang yang disadap adalah mayang yang berasal dari pohon jantan.



Gambar 6. Instrumen (peralatan) penyadapan nira lontar.

### *Penjepitan/Pengikatan*

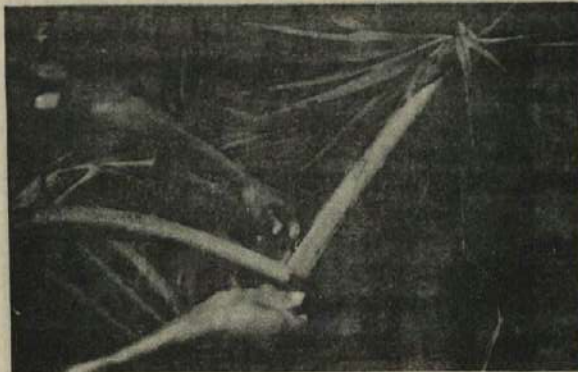
Penjepitan terhadap mayang dilakukan 2-3 hari, penjepitan dimulai dari pangkal ke ujung sebanyak 40 kali (Gambar 7). Sesudah itu bulir bunga dikumpul dan diikat, biasanya tidak lebih dari 8 bulir bunga dalam kelompok tertentu yang berasal dari 2 tangkai mayang atau lebih yang letaknya berdekatan<sup>3</sup>.



Gambar 7. Penjepitan dari pangkal ke ujung sebanyak 40 kali.

### *Pengirisan Dan Penampungan*

Pengirisan awal dilakukan setebal 3-5 cm, dari ujung bulir bunga, selanjutnya pengirisan dilakukan 2-3 mm (Gambar 8).



Gambar 8. Pengirisan awal setebal 3-5 cm, selanjutnya pengirisan 2-3 mm.

---

<sup>3</sup>Anonimus, 1977. Ekonomi Lontar di Nusa Tenggara Timur. UNDANA. Kupang.

Nira yang menetes ditampung menggunakan haik dan sebagai pengaman terhadap haik digunakan kapisak (Gambar 9).



Gambar 9. Haik sebagai alat penampung dan kapisak sebagai pengaman, keduanya terbuat dari daun lontar.

Penampungan nira pada bulan Mei berlangsung selama 31 hari sadap. Pengirisan mayang/bulir bunga dilakukan pagi dan sore, dengan demikian diperoleh total pengirisan sebanyak 62 kali. Pengamatan nira ditujukan pada volume nira/mayang/hari, volume nira/pohon/hari, volume nira /mayang selama satu periode, volume nira/pohon selama satu periode, kadar gula (pagi dan sore)serta pH (pagi dan sore), Gambar 10.



Gambar 10. Pengukuran volume nira, kadar gula dan derajat keasaman (pH)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi Nira

Untuk memperoleh produksi nira yang optimal, penyadapan dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Jumlah mayang yang disadap beragam, mulai dari 1-5 mayang per pohon per hari dengan total produksi nira 1 950 - 4 540 ml per pohon per hari (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi nira lontar berdasarkan jumlah mayang.

Jumlah mayang	Produksi/pohon/hari ml
1	1 950
2	3 180
3	4 540
4	3 715
5	3 160

Pada Tabel 1 terlihat bahwa produksi nira tertinggi diperoleh pada penyadapan 3 mayang per pohon per hari dengan total produksi 4 540 ml, sedangkan produksi terendah diperoleh pada penyadapan satu mayang dengan total produksi 1 950 ml. Dalam satu tahun, bulan-bulan sadap jatuh pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober dan Nopember. Produksi nira tertinggi diperoleh pada bulan Mei sebanyak 150.04 liter per pohon/bulan sedangkan terendah di bulan November yakni 8.68 liter per pohon/bulan<sup>3</sup>.

Produksi nira terendah di Desa Tuapukan pada bulan Mei diperoleh pada penyadapan terhadap 1 mayang yakni 61.5 liter per pohon/bulan sedangkan tertinggi pada 3 mayang yakni 140.9 liter per pohon/bulan. Rataan pemilikan lontar tiap petani di Desa Tuapukan adalah 24 pohon. Penyadapan dilakukan beragam 1-5 mayang/pohon/hari. Dari 24 pohon yang disadap diperoleh produksi nira terendah pada penyadapan 1 mayang yaitu 1 426 liter/pohon/bulan, dan produksi tertinggi pada penyadapan 3 mayang, yaitu 3 348 liter/pohon/bulan (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan produksi dan harga jual nira lontar (24 pohon) pada bulan Mei 1990.

Jumlah mayang	Produksi/pohon/bulan (liter)	Harga jual (Rp.100/liter)
1	1 426	142 600
2	2 306.4	230 640
3	3 348	334 800
4	2 752.8	275 280
5	2 306	230 640

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa produksi dan harga jual nira dipengaruhi oleh jumlah mayang yang disadap. Pada tabel tersebut memberi petunjuk bahwa perbaikan teknik penyadapan ditingkat petani dengan mengkonsentrasikan penyadapan pada 3 mayang per pohon per hari memberi peluang keuntungan sebesar Rp.59 200 - Rp. 191 880/bulan.

### Kadar Gula Dan Derajat Asam (pH)

Pengamatan kadar gula dan pH terhadap nira yang diberi kapur dan tanpa kapur berturut-turut 12.5% dan 11.9% serta 7.2 dan 6.0 (Tabel3).

Tabel 3. Kadar gula dan pH nira lontar

Kondisi nira	Diberi kapur sirih <sup>1)</sup>	Tanpa kapur sirih
Kadar gula (%)	12.5	11.9
pH	7.2	6.0

1) Takaran 1 g/liter nira atau 1 sendok teh/2 liter nira.

Nira lontar seperti halnya nira aren dan kelapa mudah mengalami kerusakan oleh adanya aktifitas mikroba. Kerusakan dapat terjadi pada wadah penampung yang kurang bersih atau kontak dengan udara sekitarnya. Kerusakan ditandai dengan perubahan warna, seperti cairan nira yang tadinya jernih akan berubah menjadi keruh seperti susu. Perubahan tersebut akibat berlangsungnya proses fermentasi, dalam proses tersebut mula-mula dihasilkan alkohol dan selanjutnya asam asetat. Salah satu upaya untuk mengatasi keadaan demikian adalah memperhatikan sanitasi (alat penampung, pisau sadap dan peralatan lainnya harus bersih/aseptik) serta penambahan bahan aditif seperti kapur sirih. Pemberian kapur ditujukan untuk mempertahankan derajat keasaman (pH) 6-7<sup>4</sup>. Makin rendah pH, kadar gula makin menurun sehingga kalau diolah menjadi produk gula mutunya kurang baik.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nira yang diberi kapur memberikan kadar gula 12.5% sedangkan tanpa kapur 11.9%. Demikian halnya dengan derajat keasaman (pH, perlakuan pemberian kapur memberikan tingkat pH 7.2 sedangkan tanpa kapur 6.1. Umumnya petani penyadap lontar di desa Tuapukan tidak melakukan pemberian kapur sebagai upaya pengawetan. Adanya pemberian kapur pada wadah penampung haik dapat mempertahankan kadar gula 12.5% dan pH 7.2, kondisi tersebut sangat sesuai bila diproses menjadi gula semut.

Apabila diproses menjadi gula semut, perkiraan 10 liter nira menghasilkan 1 kg gula semut dengan harga Rp. 1 250/kg maka dengan mengolah sendiri (3 348 liter nira) petani akan memperoleh Rp.422 212.50. Dengan adanya perlakuan pemberian kapur pada tahap awal sebelum diproses menjadi gula semut memberi peluang keuntungan sebesar Rp.87 412.50 dibandingkan dengan nira kalau dijual segar Rp.334 800.

<sup>4</sup> Anonimus, 1989. Potensi Nira Palma Pemasok Gula non Tebu. Laporan Bulan Agustus. Balitka Manado.

Nilai jual masing-masing produk berbeda, nilai jual produk gula semut lebih tinggi dibandingkan dengan nira segar, namun kedua produk tersebut akan sangat berarti bagi petani apabila didukung dengan pemasaran yang baik. Penjualan nira segar masih sangat terbatas, daya simpannya tidak lama dan cepat rusak akibat proses fermentasi, sedangkan produk gula semut daya simpannya cukup lama, praktis serta penggunaannya lebih beragam. Daya serap gula semut di Nusa Tenggara Timur masih terbatas pada tingkat pasaran lokal, pemasaran antar pulau dan untuk tujuan ekspor belum dirintis.

## KESIMPULAN

- Umumnya petani melakukan penyadapan beragam, 1-5 mayang per pohon per hari dan tidak menggunakan kapur sirih sebagai pengawet. Dengan mengkonsentrasikan penyadapan pada 3 mayang per pohon per hari dan pemberian kapur sirih akan diperoleh produksi nira optimal dan bermutu baik.
- Meskipun ada gambaran bahwa produksi nira berpeluang ditingkatkan namun keberhasilannya lebih banyak ditentukan oleh petani dalam mengadopsi teknologi pengolahan, adanya pembinaan yang terencana dan terpadu secara terus menerus dari berbagai instansi terkait serta kepastian pasar dalam pelemparan hasil olahan.

## TEKNOLOGI PEREMAJAAN KELAPA DAN POLA PENERAPANNYA

*David Alloreng*

(Kelompok Peneliti Agronomi, Balitka)

### PENDAHULUAN

Meskipun pada saat ini bukanlah tergolong pemasok produk kelapa terbesar bagi pasar internasional, Indonesia dengan areal tanaman kelapa sekitar 3 317 032 ha adalah merupakan penanam kelapa terbesar di dunia. Sekitar 97 persen areal tersebut merupakan perkebunan rakyat.

Berdasarkan perhitungan Direktorat Jenderal Perkebunan, pembudidayaan kelapa memberikan lapangan kerja bagi 985 402 orang atau merupakan 14.48 persen dari angkatan kerja pada Sub Sektor Perkebunan<sup>1</sup>. Angka tersebut belum termasuk lapangan kerja yang diakibatkan aktivitas ekonomi yang berkaitan dengan kelapa seperti industri dan perdagangan. Sumbangan kelapa pada perekonomian beberapa propinsi di Indonesia masih tergolong tinggi, khususnya yang industrinya belum berkembang.

Meskipun sumbangan kelapa dalam perekonomian nasional secara relatif makin menurun, tetapi karena pengusahaan kelapa melibatkan begitu banyak petani dan peranan kelapa sebagai sumber minyak nabati utama serta peranan kelapa segar dalam masyarakat luas yang tidak dapat disubstitusi, kelapa tetap merupakan salah satu komoditas strategik.

Dengan tingkat kemajuan ilmu dan teknologi saat ini, sebenarnya peranan kelapa dapat lebih ditingkatkan. Selain kelapa segar dan kopra atau minyak, berbagai produk bernilai tinggi dapat dihasilkan dari kelapa. Selain itu, dari usahatani kelapa dapat dihasilkan beragam produk bukan kelapa melalui upaya diversifikasi (horizontal) usahatani kelapa. Teknologi-teknologi untuk itu telah tersedia. Persoalannya adalah bagaimana agar teknologi tersebut sampai dan dipraktekkan oleh pengguna (petani, pemilik modal, pengambil kebijakan dan peneliti). Dan, yang lebih penting lagi adalah bagaimana agar keluaran (produk) dari teknologi tersebut tersalurkan secara lancar dan dengan harga yang pantas.

Dengan demikian, kelapa bukanlah sekedar sebagai penghasil kopra, tetapi hendaknya dilihat sebagai sumber berbagai bahan baku industri. Sudah saatnya kita mengembangkan konsep industri berbasis kelapa dalam pengembangan kelapa selanjutnya. Sehubungan dengan itu, upaya yang bertujuan untuk menjamin penyediaan bahan baku kelapa pada tingkat yang tinggi secara berkelanjutan hendaknya terus dipacu. Hal tersebut dapat dicapai melalui program peremajaan yang terencana, disamping perluasan areal.

---

<sup>1</sup>Soebiapradja, 1991. Kebijakan dan peranan Pemerintah dalam Pengembangan kelapa di Indonesia. Seminar ekonomi perkelapaan, 15-17 Januari, Batam, Riau.

## MASALAH, TANTANGAN, DAN TEKNOLOGI PEREMAJAAN KELAPA

### *Masalah Dan Tantangan.*

Seperti halnya tanaman tahunan lainnya, produktivitas tanaman kelapa akan menurun sejalan dengan meningkatnya umur tanaman. Hingga batas-batas tertentu, efisiensi pengusahaan suatu jenis tanaman akan menurun dengan meningkatnya umur. Pada saat ini teknologi yang berkaitan dengan peremajaan telah banyak tersedia. Belum ada kesepakatan di antara pakar tentang batasan umur kelapa tua yang perlu diremajakan. Hal ini wajar, karena sangat tergantung pada ekosistem, kultur teknis, dan sudut pandang atau pendekatan analisis yang digunakan. Pada lingkungan tumbuh yang sama, batasan umur kelapa tua dapat berbeda antara petani kecil dan perkebunan besar.

Davis<sup>2</sup> mengemukakan bahwa kelapa yang sudah berumur sekitar 50 tahun hendaknya diremajakan. Sedangkan menurut Pondaag dan Palar<sup>3</sup> yang mendasarkan kesimpulannya pada analisis finansial mengemukakan angka berkisar antara 16 hingga 29 tahun sebagai umur optimum untuk peremajaan kelapa hibrida, tergantung pada harga kopra dan metode analisis yang digunakan. Pendekatan semacam ini mengandung berbagai kelemahan karena terlalu bersifat teoritis dan model yang digunakan sebenarnya dikembangkan untuk komoditas lain.

Berdasarkan berbagai pertimbangan seperti ekosistem, skala usahatani, dan efisiensi ekonomi umumnya digunakan kisaran antara 50 hingga 60 tahun. Jika dalam program peremajaan dibarengi dengan usaha pemanfaatan batang kelapa, maka umur 60 tahun lebih sesuai.

Pemerintah Indonesia lewat program Ditjen Perkebunan telah gencar mendorong peremajaan perkebunan rakyat sejak Pelita III. Bahkan salah satu dari tiga program pokok peningkatan produksi kelapa yang dicanangkan pemerintah dalam Pelita III adalah peremajaan. Meskipun sejumlah teknologi telah tersedia dan berbagai program telah diluncurkan dalam beberapa Pelita, ternyata peremajaan perkebunan kelapa rakyat berlangsung sangat seret. Perkiraan terakhir yang disajikan oleh Soebiapradja (1991) bahwa pada tahun 1989 persentase tanaman tua telah menurun menjadi 6.75 dari 7.27 persen pada tahun 1984. Akan tetapi pada saat yang sama telah terjadi peningkatan areal tanaman baru dengan laju 4.86 persen. Ini berarti jumlah kelapa yang dikategorikan tua semakin banyak. Data tersebut juga mengandung makna bahwa telah terjadi peremajaan tetapi dengan laju yang sangat kecil. Sebenarnya, tidak mudah mendapatkan perkiraan besarnya persentase tanaman tua saat ini.

<sup>2</sup>Davis, T.A. 1961. Hight root-pressure in palms. *Nature*, 192 : 277-278.

<sup>3</sup>Pondaag, I. dan S. Palar, 1989. Analisis manfaat investasi dan penentuan saat optimum peremajaan kelapa hibrida perkebunan rakyat. Seminar hasil penelitian terpadu sub sektor perkelapaan dan cengkeh di Sulawesi Utara, 26-27 Juni 1989. Puslit-Unsrat, Manado, Sulut.

Dengan demikian, sesungguhnya masih cukup besar masalah dan tantangan di sekitar penerapan teknologi peremajaan. Masalah dan tantangan yang diperkirakan perlu dicarikan pemecahan dalam memacu program peremajaan adalah sebagai berikut :

(a) Hambatan psikologis/budaya. Sebagian besar tanaman kelapa tua yang dimiliki merupakan warisan. Keeratan hubungan kekeluargaan dalam budaya masyarakat kita dapat mengatasi pertimbangan ekonomi sehingga petani enggan menebang kelapa tua yang diwarisi.

(b) Daya nalar umumnya petani kita belum mampu memasukkan pertimbangan-pertimbangan ekonomi dalam pengelolaan usahatannya. Mereka sulit memahami bahwa kelapanya yang sudah tua tetapi tetap berbuah, sebenarnya sudah tidak efisien dan ekonomis. Disamping itu, tidak mudah bagi mereka untuk membayangkan prospek jauh kedepan.

(c) Tidak adanya pembanding bagi petani bahwa dengan penerapan teknologi yang tepat (termasuk peremajaan) sungguh-sungguh dapat memberi manfaat. Selain itu, umur produktif kelapa yang melampaui rata-rata umur penduduk menyebabkan petani sulit memahami secara utuh perubahan yang terjadi pada kelapanya.

(d) Harga jual produk tradisional yang sangat bergejolak pada tingkat yang rendah menyebabkan petani sulit mendapatkan cukup modal untuk melakukan investasi untuk peremajaan.

(e) Tingkat ketergantungan yang cukup besar pada kelapa sebagai sumber nafkah dan kemampuan kelapa menyediakan uang kontan secara teratur (meskipun sedikit) menyebabkan petani tidak rela untuk meremajakan kelapanya.

(f) Program peremajaan selama ini belum disertai upaya program lainnya secara memadai meningkatkan pendapatan petani serta mengurangi dampak berkurangnya/terhentinya produksi kelapa akibat peremajaan. Sebagai contoh, program pengembangan berbagai komoditas lain seperti kakao, korn, palawija, dll, belum dikaitkan dengan peremajaan.

(g) Di samping itu, pemanfaatan kayu kelapa belum dimasukkan sebagai bagian integral dari peremajaan, atau belum ada konsep bagaimana memanfaatkan batang kelapa hasil peremajaan agar lebih mendorong petani melakukan peremajaan.

(h) Lemahnya kelembagaan pada tingkat petani serta keterbatasan dan ketidakjelasan dukungan instrumen kebijakan, yang memungkinkan keterlibatan pemilik modal untuk berkiprah dalam peremajaan dan pasca peremajaan.

### *Teknologi Peremajaan*

Manfaat teknologi peremajaan sebenarnya tidak diragukan lagi. Tindakan peremajaan yang terencana dan terarah akan memberikan manfaat ganda antara lain :

- (a) menciptakan komposisi umur tanaman yang optimal secara lestari dalam suatu wilayah tertentu atau dalam skala nasional. Dengan demikian dapat menjamin ketersediaan produksi buah atau bahan baku bagi berbagai industri yang berbasis kelapa relatif stabil pada tingkat tertentu.
- (b) memungkinkan menyusun suatu perencanaan jangka panjang pengembangan kelapa, sehingga terjamin suatu keimbangan dinamik antara penawaran dan permintaan.
- (c) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan/atau pendapatan petani yang tanaman kelapanya secara ekonomik sudah tidak produktif.
- (d) untuk meningkatkan efisiensi usahatani dan produktivitas petani kelapa.
- (e) memungkinkan penataan pertanian, sehingga lebih sesuai untuk berbagai teknologi baru dan lebih efisien dalam memanfaatkan sumber daya lahan.
- (f) untuk melatih petani menerapkan prinsip ekonomi dalam usaha- taninya sehingga secara bertahap meninggalkan usahatani yang bersifat subsisten.

Teknologi peremajaan sebenarnya telah lama tersedia. Hingga saat ini belum ada perubahan mendasar dalam teknologi ini. Peremajaan kelapa adalah upaya mengganti tanaman tua yang tidak produktif lagi dengan cara menebang tanaman tua kemudian melakukan penanaman ulang pada lahan yang sama. Perubahan yang terjadi dalam teknologi ini adalah terletak pada sistemnya.

Pada dasarnya, dikenal dua sistem yaitu tebang habis sebelum penanaman dan penebangan kelapa tua secara bertahap<sup>4,5,6</sup>. Atas dasar ini kemudian berkembang variasi sistem peremajaan yang dipadukan dengan teknologi lainnya.

### 1. Sistem Peremajaan Tebang Habis

Dalam sistem ini, seluruh tanaman kelapa yang ada dalam satu kebun ditebang sekaligus menjelang bibit siap tanam. Keuntungan sistem ini adalah penanaman baru kemudian relatif seragam dan pengaruh naungan terhadap tanaman baru tidak ada. Kelemahannya adalah terdapat periode antara 4 dan 6 tahun (tergantung jenis kelapa yang ditanam) petani tidak mendapatkan hasil kelapa dan diperlukan beberapa tahun kemudian baru mencapai produksi optimal. Hal ini dapat ditanggulangi dengan usaha pemanfaatan lahan di antara kelapa, tetapi untuk mengubah kebiasaan/ketram- pilan petani dari petani kelapa ke tanaman lain tidaklah mudah. Sebagai variasi, penebangan dilakukan setelah tanaman pengganti berumur 1 hingga 3 tahun.

### 2. Sistem Peremajaan Tebang bertahap

Untuk mengurangi dampak negatif dari sistem tebang habis, maka dikembangkan sistem tebang bertahap ini. Dengan sistem ini diharapkan penurunan penghasilan petani dari kelapa

## 2. Sistem Peremajaan Tebang bertahap

Untuk mengurangi dampak negatif dari sistem tebang habis, maka dikembangkan sistem tebang bertahap ini. Dengan sistem ini diharapkan penurunan penghasilan petani dari kelapa berlangsung secara bertahap hingga jumlah tertentu, kemudian kembali meningkat setelah tanaman baru mulai berproduksi. Dalam sistem ini terdapat beberapa variasi antara lain :

### (a). Tebang bertahap, tanam bertahap

Penebangan berlangsung selama 4 hingga 5 tahun secara bertahap disusul dengan penanaman kelapa pengganti setiap selesai penebangan. Setiap tahap penebangan mencakup satu blok. Untuk itu kebun yang akan diremajakan dibagi atas 4 sampai 5 blok.

(b). Tebang bertahap setelah tanaman pengganti tumbuh. Dalam tahun pertama dilakukan penanaman baru di antara kelapa tua dengan jarak dan sistem tanam yang diinginkan. Dalam tahun yang sama atau berikutnya dilaksanakan penebangan kelapa tua secara bertahap masing-masing 20 hingga 50 persen setiap tahun atau berselang setahun menurut blok yang sudah ditentukan sebelumnya. Kelemahan sistem ini adalah penebangan kelapa tua dapat menyebabkan kerusakan tanaman pengganti. Masalah ini lebih serius jika di antara kelapa juga ditanam tanaman industri lainnya seperti kakao, cengkeh atau kopi.

(c). Sama dengan butir (b) dengan variasi tahapan penebangan kelapa tua berdasarkan pertimbangan tata ruang, kondisi tanaman tua dan posisi kelapa pengganti terhadap kelapa tua. Dari sudut tata ruang, dipilih sejumlah tertentu kelapa yang akan ditebang setiap tahap penebangan sedemikian rupa sehingga penetrasi sinar matahari ke permukaan tanah semaksimal dan semerata mungkin. Pertimbangan keadaan tanaman dimaksudkan mendahulukan penebangan tanaman yang paling tidak produktif. Dalam pertimbangan posisi tanaman muda, dimaksudkan untuk mendahulukan penebangan kelapa tua yang karena sedemikian dekatnya pada tanaman pengganti sehingga mengganggu pertumbuhannya. Hasil penelitian di kebun percobaan Balitka di Pandu, Sulut<sup>6</sup>, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman pengganti berupa kelapa hibrida Khina hingga umur 3 tahun tidak berbeda antara perlakuan tebang habis 100% tahun I, 50% tahun I dan III, dan 20 persen setiap tahun. Dalam penelitian lain dengan kelapa Dalam sebagai pengganti, ternyata pada umur 8 tahun pertumbuhan dan produksi kelapa pengganti pada perlakuan tebang 50% tahun I dan III lebih baik dibandingkan tebang habis tahun I, II, dan III, serta dengan sistem tebang 20% setiap tahun.

(d). Tebang bertahap yang dikaitkan dengan tanaman sela berupa tanaman tahunan selain kelapa. Sistem ini merupakan pengembangan lebih lanjut sistem sebelumnya. Variasi ini dimaksudkan mempercepat peningkatan pendapatan petani yang berkurang karena peremajaan dan sekaligus untuk merancang usahatani dengan dasar kelapa yang memungkinkan hasil usahatani yang tinggi setelah peremajaan. Tanaman industri yang memungkinkan terdiri atas kakao, kopi, cengkeh, pala, vanili, dan beberapa tanaman hortikultura, tergantung kesesuaian iklim dan tanah, prospek pasar atau industri, dan kemampuan/ketrampilan petani.

Untuk menjamin kelangsungan usahatani, perlu dipilih jarak dan sistem tanam yang sesuai. Hasil sementara penelitian Balitka dengan Khina-1 sebagai pengganti umur 3 tahun (5x10 m) dan tanaman sela kopi dan kakao umur 1 tahun menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik.

(e). Tebang bertahap yang dikaitkan dengan tanaman sela tanaman semusim. Tujuannya sama dengan butir (d), tetapi dengan peng- usahaan tanaman semusim. Berbagai tanaman semusim dapat diusahakan baik sebelum maupun sesudah selesai penebangan seluruh kelapa tua. Hasil penelitian di Balai Penelitian Kelapa menunjukkan bahwa dengan jarak tanam kelapa hibrida pengganti (8,0 x 8,0 m), pengusahaan tanaman kacang tanah, kacang hijau dan jagung dapat dilakukan hingga kelapa pengganti berumur 4 tahun<sup>7</sup>.

### 3. Jarak dan Sistem tanam

Teknologi budidaya ini memungkinkan kita merancang suatu usahatani pasca peremajaan yang berasaskan optimalisasi dan efisiensi pemanfaatan sumberdaya lahan, usahatani, dan tenaga kerja petani. Dalam teknologi ini tersedia banyak pilihan tergantung apakah akan menerapkan usahatani monokultur atau campuran. Sebagai gambaran, dalam Tabel 1 disajikan beberapa jarak dan sistem tanam kelapa dengan perkiraan populasi kopi dan kakao sebagai tanaman sela.

Tabel 1. Jumlah tegakan kelapa dan kakao atau kopi pada berbagai jarak dan sistem tanam kelapa.

Kelapa			Kakao/kopi			
Jarak tanam (m)	Sistem tanam	Jumlah tegakan	Jarak tanam		Jumlah baris	Jumlah tegakan
			Dalam baris	Antar baris		
8.5 x 8.5	Segi empat	136	2.5	3.0	2	880
8.5 x 8.5	Segi tiga	160	2.0	-	1	675
9.0 x 9.0	Segi empat	123	2.5	3.5	2	880
9.0 x 9.0	Segi tiga	143	2.5	5.5	2	880
5.0 x 12.0	Empat persegi	160	2.5	2.5	4	1280
5.0 x 15.0	Empat persegi	140	2.5	2.5	5	1200
(5x3) x 12.0	Gergaji	266	2.0	3.5	3	900
(6x3) x 12.0	Gergaji	224	2.0	3.5	3	900

<sup>7</sup>Z. Untu, D. Taulu, dan H. Basalamah. 1990. Metode peremajaan dengan kelapa hibrida dan tanaman pangan. Laporan Tahunan. No. 105 (VIII).

#### 4. Pemanfaatan batang kelapa

Penerapan teknologi pemanfaatan batang kelapa dapat membantu/merangsang petani untuk melaksanakan peremajaan. Jika dalam suatu hamparan/wilayah yang memadai dapat diusahakan industri pemanfaatan batang kelapa akan sangat membantu program peremajaan, khususnya dalam membantu biaya investasi melalui hasil penjualan batang kelapa. Dalam jangka panjang dapat disusun suatu rencana peremajaan sesuai dengan kebutuhan kayu kelapa dalam siklus 60 tahun.

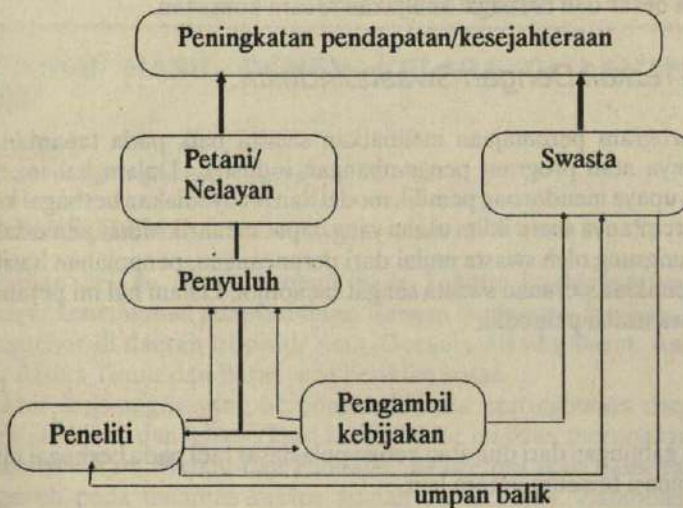
### POLA PENERAPAN TEKNOLOGI PEREMAJAAN KELAPA

Pola penerapan teknologi peremajaan yang akan dikemukakan disini bukanlah suatu pola baku yang sudah teruji, tetapi merupakan gagasan yang dibangun berdasarkan pemahaman masalah dan tantangan yang dihadapi dari teknologi itu sendiri serta peluang prospek perusahaan kelapa di masa datang. Hendaknya dipahami bahwa semestinya pola penerapan yang sesuai akan berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lainnya tergantung keadaan nyata sosial budaya masyarakat tani, sarana dan prasarana, kelembagaan, dan agroekosistem setempat. Dengan demikian, gagasan yang dikemukakan disini adalah sekedar untuk didiskusikan. Adalah bijaksana jika sebelum menentukan suatu pola yang akan diterapkan, dilakukan penelitian dan kajian secara terpadu untuk berbagai aspek. Sebelum kita membicarakan pola penerapan teknologi peremajaan, sangat bermanfaat jika kita mengulas secara ringkas tentang bagaimana seharusnya hasil penelitian berfungsi meningkatkan kesejahteraan pengguna.

Upaya yang dimaksudkan agar hasil-hasil penelitian dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin oleh pengguna, telah banyak dilakukan. Walaupun demikian, berbagai keluhan dan komentar masih terus bermunculan, seperti terbatasnya pemanfaatan hasil penelitian, ketidaksesuaian hasil penelitian dengan permasalahan di lapang, lemahnya keterkaitan peneliti dan penyuluh, dan sebagainya. Hal ini disebabkan selain karena berkembangnya tuntutan kebutuhan dan bertambahnya ragam permasalahan, juga masih adanya beberapa kelemahan baik pada pihak peneliti maupun dalam keterkaitannya dengan institusi lainnya termasuk dengan penyuluh di lapangan.

Jika kita mengambil sebagai fokus adalah *petani-nelayan*, maka agar petani-nelayan dapat memperoleh manfaat sebesar-besarnya, empat komponen lainnya yang harus bekerja secara serasi, yaitu pengambil kebijakan, penyuluh, swasta, dan peneliti. Secara skematis, dapat dederhanakan seperti pada Gambar 1. Dalam Gambar 1 terlihat bahwa penyertaan swasta hendaknya juga memberi manfaat berupa peningkatan pendapatan usaha mereka.

Skema dalam Gambar 1 tersebut hendaknya berlaku secara konsisten pada semua tingkatan mulai dari pusat sampai Daerah Otonom Tingkat II. Sering terjadi program yang dipersiapkan secara nasional tidak sesuai dengan wilayah tertentu. Dalam hal ini peranan pengambil kebijakan setempat sangat penting. Disamping itu kemampuan pusat untuk menampung seluruh permasalahan/aspirasi spesifik setiap wilayah sangat terbatas. Permasalahan suatu komoditas mungkin secara nasional berada pada prioritas rendah, tetapi untuk wilayah tertentu sangat strategik. Sebagai ilustrasi, nasib kelapa yang menyedihkan sekarang ini mungkin tidak banyak pengaruhnya pada perekonomian secara nasional, tetapi untuk wilayah tertentu cukup besar.



Gambar 1. Skema keterkaitan peneliti, penyuluh, pengambil kebijakan, dan swasta dalam upaya meningkatkan kesejahteraan petani.

Bertitik tolak dari uraian sebelumnya, pada dasarnya dapat disusun tiga pola dasar penerapan teknologi peremajaan. Berdasarkan pola dasar tersebut dapat dilakukan berbagai variasi sesuai dengan kondisi setempat. Ketiga pola dasar tersebut adalah sebagai berikut :

### *Pola Swadaya Murni Terarahkan*

Dalam pola ini, kepada petani hanya diberikan informasi lewat penyuluhan intensif, baik menyangkut teknologinya maupun materi yang akan digunakan dan penyediaan sarana yang diperlukan. Selanjutnya petani sendiri yang melaksanakannya mulai dari pemilihan variasi teknologi sampai mengadakan materi yang diperlukan seperti bibit, pupuk, pestisida dan jenis tanaman lain yang diinginkan. Kelemahan pola ini adalah bahwa tingkat kemampuan (ekonomi, penalaran) umumnya tidak mendukung. Selain itu komoditas yang diusahakan akan sangat beragam dan terpencar-pencar sehingga sulit mencapai skala ekonomi dan tidak memungkinkan berkembangnya pasar. Dalam pola ini juga, peranan pemerintah dan swasta sangat terbatas

### *Pola Binaan Pemerintah*

Dalam Pola ini, petani mendapat pembinaan dan bantuan penuh dari pemerintah, mulai dari perencanaan penentuan teknologi, skala/jumlah areal atau petani peserta, bantuan teknik

dan keuangan, sampai pada pemasaran dan pembinaan kelembagaan yang diperlukan. Dalam hal ini diperlukan biaya besar dan berbagai kebijakan secara konsisten.

### *Pola Binaan Yang Terkait Dengan Swasta/Industri.*

Dalam pola ini, program peremajaan melibatkan swasta baik pada tanaman kelapa, maupun tanaman selanya atau program pengembangan industri. Dalam hal ini, peranan pemerintah lebih pada upaya mendorong pemilik modal dan menyediakan berbagai kebijakan yang memungkinkan terciptanya suatu iklim usaha yang dapat menarik minat pemodal. Petani di bawah pembinaan langsung oleh swasta mulai dari perencanaan, pengolahan hasil sampai pemasaran. Dengan demikian peranan swasta sangat menonjol. Dalam hal ini petani berada pada posisi sebagai mitra usaha pemodal.

### *Pola Campuran.*

Pola ini merupakan gabungan dari dua atau ketiga pola dasar tadi pada berbagai intensitas. Beberapa contoh kombinasi tersebut antara lain,

- (1) Pola swadaya dengan bantuan modal dan teknik pemerintah.
- (2) Pola Binaan pemerintah yang memasok suatu industri tertentu.
- (3) Pola Swadaya berbantuan pemerintah untuk memasok suatu industri tertentu.
- (4) Pola swadaya yang mendapat pembinaan teknik dari swasta.

Dari semua pola tersebut, harus disadari bahwa posisi petani senantiasa lemah. Oleh karena itu peranan dan kemauan politik pemerintah (mulai dari pusat sampai ke daerah) dan swasta sangat menentukan keberhasilan program peremajaan, setidaknya-tidaknya untuk beberapa dekade mendatang.

## **KESIMPULAN**

- Peranan kelapa baik secara kuantitatif maupun kualitatif masih sangat penting baik secara nasional terutama secara regional.
- Pelaksanaan program peremajaan masih menghadapi berbagai masalah dan tantangan meskipun teknologi telah tersedia secara memadai. Oleh karena itu perlu dikaji ulang strategi dan pola peremajaan yang sesuai untuk kekhasan berbagai wilayah pertanaman kelapa.
- Perlu dilakukan upaya sungguh-sungguh untuk mengajak para pemilik modal agar bersedia berperan dalam upaya peremajaan kelapa. Untuk itu perlu diciptakan iklim usaha yang lebih merangsang, mengingat kekhasan usaha yang terintegrasi dengan program peremajaan.

## SEMINAR

### FLUKTUASI HASIL PANEN KELAPA DI LAHAN KERING IKLIM BASAH<sup>1</sup>

C.M. Polnaja

(Kelompok Peneliti Agronomi, Balitka )

#### PENDAHULUAN

Tanaman kelapa dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang bervariasi, karena mempunyai kemampuan adaptasi tinggi dengan lingkungan tumbuh. Namun tanaman kelapa hanya tersebar di daerah tropis di Asia, Oceania, Hindia Barat, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika Timur dan Barat yang beriklim basah<sup>2</sup>.

Faktor lingkungan yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan kelapa adalah iklim, tanah dan lahan<sup>3</sup>. Dari ketiga faktor ini iklim merupakan unsur lingkungan yang sukar dikendalikan. Menon dan Pandalai<sup>4</sup> mengemukakan bahwa unsur iklim yang sangat berpengaruh pada tanaman kelapa adalah curah hujan. Zamboanga di Philippine curah hujannya rata-rata 100 mm per bulan dan tersebar merata sepanjang tahun. Travancore di India curah hujannya 350 mm per bulan akan tetapi dalam setahun terdapat 5 bulan kering. Kedua daerah ini adalah daerah penghasil kelapa.

Pola curah hujan yang berbeda-beda di daerah penghasil kelapa sangat menarik untuk dipelajari, terutama kaitannya dengan terjadinya fluktuasi hasil. Kayuwatu di Sulawesi Utara curah hujan bulanan rata-rata diatas 130 mm, sebarannya yang hampir merata sepanjang tahun sangat menarik untuk dipelajari pengaruhnya terhadap fluktuasi hasil.

Penelitian ini merupakan observasi pada lokasi pertanaman kelapa seluas 4,5 ha dengan tanaman kelapa Dalam sebanyak 560 pohon. Data yang digunakan adalah data produksi per pohon baik untuk tiap periode panen maupun tiap tahun. Data panen diamati setiap 2 bulan selama 8 tahun (1982-1989). Curah hujan diamati selama 10 tahun (1980-1989). Data curah hujan pada stadia pembentukan primordia bunga kelapa dan stadia pembentukan buah digunakan untuk menginterpretasi fluktuasi hasil panen tiap tahun maupun tiap periode panen.

#### CURAH HUJAN

Tanaman kelapa adalah tanaman tropis dengan iklim basah. Child<sup>5</sup> mengemukakan bahwa curah hujan terbaik untuk pertumbuhan tanaman kelapa adalah 1.200 mm - 2.500 mm setahun.

<sup>1</sup>Disampaikan dalam seminar di Balai Penelitian Kelapa, Mapanget pada tanggal 4 Juni 1990.

<sup>2</sup>Thampan, P.K. 1981. Hand Book on Coconut Palm. Oxford & IBH. Publishing. New-Delhi.

<sup>3</sup>Darwis S.N, 1986. Tanaman Kelapa dan Lingkungan Pertumbuhannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Seri terbitan Khusus, No.10/VII/1986.

<sup>4</sup>Menon, K.P.V and K.N. Pandalai, 1960. The Coconut Palm. A Monograph. Indian Central Coconut Commitee India.

Menon dan Pandalai berpendapat bahwa curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman kelapa berkisar antara 1.000 mm - 2.250 mm per tahun. Menurut Purseglove<sup>6</sup>, bahwa curah hujan kurang dari 100 mm per bulan tanaman kelapa perlu diairi, dan kalau curah hujan lebih dari 2.500 mm, perlu dibuat saluran drainase.

Curah hujan tahunan di KP Kayuwatu berkisar antara 2171 mm - 3638 mm. Curah hujan kurang dari 130 mm terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September. Rata-rata curah hujan di KP Kayuwatu selama 10 tahun seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Curah Hujan di KP Kayuwatu Selama 10 Tahun (1980-1989).

Bulan	Curah hujan setiap bulan (mm)									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Januari	416	413	261	187	287	295	510	529	198	546
Pebruari	499	261	364	34	381	703	354	402	513	362
Maret	255	365	323	46	288	169	488	251	361	494
April	377	336	164	210	376	261	245	122	269	459
Mei	82	217	192	269	280	247	125	322	413	240
Juni	177	199	463	199	175	150	137	16	196	243
Juli	15	136	0	155	156	85	106	22	185	337
Agustus	159	39	20	147	245	285	31	9	138	173
September	10	65	42	128	310	213	108	19	152	247
Oktober	122	145	52	181	162	100	267	84	299	300
Nopember	259	237	98	309	85	292	188	390	348	236
Desember	285	422	288	306	516	703	265	257	432	241
	2657	2843	2267	2171	3261	3503	2746	2423	3522	3638

Pada tahun 1982 bulan kering (curah hujan kurang dari 130 mm) terjadi pada bulan Juli, Agustus, September, Oktober dan Nopember. Tahun 1986 terdapat 3 bulan kering berturut-turut, dan tahun 1987 terjadi 5 bulan kering berturut-turut (Tabel 1.).

Fremond et.al<sup>7</sup> mengemukakan bahwa curah hujan bulanan untuk kelapa adalah 130 mm dan bulan kering tidak boleh lebih dari 3 bulan berturut-turut. Kekeringan yang terjadi pada tahun 1930 mempengaruhi jumlah buah kelapa selama 2 tahun berturut-turut. Curah hujan berlebihan akan mengakibatkan cuaca sering mendung, radiasi matahari rendah dan menyebabkan jumlah buah berkurang

<sup>5</sup>Child R, 1964. Coconut. Pottis Woode Ballen Tyne and Co. Ltd. London and Colchester.

<sup>6</sup>Purseglove, J.W. 1978. Tropical Crop Monocotyledons Vol.1 and 2 combined. Longmans Group Ltd. London.

## FLUKTUASI HASIL PANEN KELAPA

Data panen buah kelapa yang diperoleh setiap masa panen di KP Kayuwatu pada lokasi yang diobservasi memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah buah kelapa per pohon untuk setiap masa panen bervariasi. Ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah buah kelapa per pohon pada tiap masa panen di Kayuwatu.

Tahun	Rata-rata jumlah buah per pohon pada tiap masa panen						Jumlah
	Pebruari	April	Juni	Agustus	Oktober	Desember	
1982	9.95	6.29	8.34	12.24	11.24	11.64	59.70
1983	9.42	6.79	4.96	5.63	3.43	5.39	35.62
1984	7.98	4.42	5.47	6.70	6.56	6.46	37.59
1985	10.25	11.86	15.44	7.78	11.52	11.75	68.42
1986	11.04	9.38	11.84	10.39	13.04	11.75	67.34
1987	11.16	8.42	8.16	11.59	8.85	7.60	45.78
1988	10.22	6.86	8.81	6.90	7.24	8.34	48.37
1989	9.17	10.90	8.81	10.03	11.25	14.46	64.62
Rata-rata	9.80	8.10	8.90	8.89	9.14	9.65	-

Korelasi antara produksi kelapa dengan curah hujan di Kasaragod (India) memperlihatkan bahwa produksi kelapa yang dipanen dipengaruhi oleh curah hujan dua tahun sebelumnya. Curah hujan pada 3 bulan pertama setelah buah kelapa terbentuk mempengaruhi jumlah buah yang masak (dipanen).

Dari data pada Tabel 3 terlihat bahwa panen buah kelapa per pohon per tahun kurang dari 60 butir terjadi pada tahun 1983, 1984, 1987 dan 1988. Ini disebabkan karena tahun 1982 terjadi kemarau dengan 5 bulan berturut-turut curah hujan kurang dari 130 mm per bulan.

Demikian juga pada tahun 1986 dan 1987 terdapat 3 dan 5 bulan kering berturut-turut (lihat Tabel 1). Oleh karena pada masa premordia dan pembentukan buah untuk buah yang dipanen pada tahun 1983, 1984, 1987 dan 1988 tidak memperoleh air yang cukup maka keadaan ini mempengaruhi jumlah buah kelapa yang dipanen. Kekurangan air yang terjadi pada masa premordia bunga tanaman serealia mengakibatkan kurangnya terbentuknya bunga pada tiap tandan bunga.

<sup>7</sup>Fremond Y., M. Robert Ziller, and De Nuce de Lamonte, 1966. The Coconut Palm. Int. Potash Inst.

Tabel 3. Curah hujan pada masa primordia dan pembentukan buah dan produksi kelapa.

Curah hujan pada masa primordia (mm/bulan)	Curah hujan pada masa pembentukan buah (mm/bulan)	Buah yang di panen (pohon/tahun)	Tahun panen
221	236	60.00	1982
236	188	35.62	1983
188	180	37.59	1984
180	271	68.42	1985
271	292	67.34	1986
292	228	45.78	1987
228	201	48.37	1988
201	293	64.62	1989

Sedangkan kekurangan air yang terjadi pada masa pembentukan buah mempengaruhi jumlah buah yang akan dipanen. Oleh karena pada pembentukan buah diperlukan karbohidrat dan nitrogen. Hasil fotosintesis dan serapan hara dari akar tidak ditransportasikan dengan baik sehingga buah yang terbentuk tidak memperoleh kebutuhannya dengan cukup<sup>8</sup>.

Jumlah buah yang dipanen pada periode panen April, Juni dan Agustus kurang dari 9 butir per pohon (Tabel 2). Walau curah hujan rata-rata pada bulan tersebut lebih besar dari 130 mm akan tetapi pada penyebaran selama 10 tahun terlihat bahwa pada bulan Juli, Agustus dan September terdapat beberapa kali curah hujan yang kurang dari 130 mm per bulan (Tabel 1)

Bulan kering yang terjadi berturut-turut pada masa pembentukan buah akan mempengaruhi jumlah buah yang dipanen. Jumlah buah kelapa yang dipanen pada tiap masa panen terhadap produksi setahun adalah : Panen Pebruari 18,42%, April 13,63%, Juni 16,53%, Agustus 16,24%, Oktober 17,13% dan Desember 18,05%.

## KESIMPULAN

- Fluktuasi panen buah kelapa disebabkan karena pada terjadi curah hujan yang kurang dari 130 mm per bulan pada masa pembentukan primordia bunga maupun masa pembentukan bunga.
- Periode panen bulan April memberikan jumlah buah yang paling rendah karena dipengaruhi oleh curah hujan yang terjadi pada tiga bulan berikutnya.

<sup>8</sup> Teser, M.B. 1984. Physiological basis of crop growth and development. The American Society of Agronomy Inc. and the Crop Science Society of American Inc. Wisconsin, USA.

## LAPORAN KUNJUNGAN

### SITUASI PENYAKIT PHYTOPHTHORA PADA KELAPA DI SULAWESI UTARA

J.S. Warokka, Endrizal dan S. Kharie

#### PENDAHULUAN

Sejak tanggal 11-16 September 1989 Kelompok Peneliti Penyakit mendapat kunjungan Dr. J.L Renard, Head of Plant Pathology Division IRHO (*Oil Plant Research Institute*), Perancis.

Adapun maksud kunjungan untuk mengevaluasi kelapa hibrida PB 121 yang diintroduksi dari Pantai Gading yang sudah dikembangkan secara luas di Indonesia, dan lebih khusus untuk mengetahui situasi dan perkembangan penyakit *Phytophthora*.

Dalam rangkaian kunjungan ini telah dilakukan peninjauan lapang bersama-sama dengan Kelompok Peneliti Penyakit Balitka pada beberapa Kebun Percobaan antara lain di KP Paniki, Mapanget, Kima Atas, Pandu, kebun-kebun petani peserta Proyek SCDP di Kabupaten Minahasa dan Bolaang Mongondow serta Kebun Induk Kelapa Hibrida PTP XXVIII di Tiniawangko dan Boyong Atas.

Pada kunjungan di kebun-kebun melihat langsung serangan penyakit busuk pucuk dan gugur buah yang menyerang kelapa hibrida PB 121(NIWA), Genjah Kuning Nias dan jenis kelapa yang lain. Secara umum hasil pengamatan di lapang, bahwa penyakit *Phytophthora* pada kelapa (busuk pucuk dan gugur buah) sudah terdapat di banyak areal pertanaman kelapa baik di kebun percobaan maupun kebun petani. Kelapa yang paling banyak terserang yaitu PB 121(NIWA) dan Genjah Kuning Nias.

#### Kegiatan di lapang

Pada waktu kunjungan di KP Paniki dijelaskan mengenai serangan penyakit busuk pucuk dan gugur buah serta perkembangan penyakit. Juga mengenai sumber-sumber inokulum seperti buah-buah yang jatuh, sisa-sisa tanaman dan lain-lain, merupakan media perkembangan yang baik bagi *Phytophthora*. Demikian pula dengan beberapa kegiatan penelitian yang pernah dan sedang dilaksanakan seperti percobaan pengendalian busuk pucuk dan gugur buah, percobaan pembuktian apakah *Phytophthora* yang berasal dari gugur buah dapat menyebabkan busuk pucuk serta sebaliknya dan yang terakhir percobaan resistensi jenis-jenis kelapa terhadap penyakit dan hama utama. Beliau sangat tertarik dengan percobaan pembuktian penyebab penyakit busuk pucuk dan gugur buah yang diakibatkan oleh *P. palmivora*. Spesies *Phytophthora* yang menyebabkan busuk pucuk dan gugur buah di Afrika Barat adalah *P. heveae* sedangkan di Indonesia adalah *P. palmivora*. *P. heveae* yang menyerang pucuk tidak menyebabkan gugur buah, begitu pula sebaliknya pada penyakit gugur buah tidak menyebabkan busuk pucuk, sedangkan di Indonesia *P. palmivora* dapat menyebabkan kedua penyakit secara bersamaan baik terhadap pucuk maupun pada buah. Dari kenyataan ini, dan tingkat serangan di lapang, dipastikan bahwa *P. palmivora* lebih berbahaya.

Untuk percobaan resistensi dikatakan sangat baik karena hal ini akan memberikan informasi sangat berharga untuk mengetahui varietas kelapa yang tahan dan nantinya dapat digunakan sebagai kelapa tetua dalam pembuatan kelapa hibrida.

Di KP Kima Atas, melihat secara langsung keadaan serangan penyakit busuk pucuk dan gugur buah. Untuk hibrida KHINA terdapat 7 pohon yang terserang, tapi hal ini tak dapat dibandingkan dengan PB 121 karena jumlah tanaman hibrida KHINA hanya sedikit. Disarankan untuk mempelajari epidemiologi/penyebaran penyakit busuk pucuk pada kultivar KHINA dalam areal luas, menghitung prosentase serangan serta produksi agar dapat dibandingkan dengan kultivar PB 121.

Tanaman muda Kelapa Baru (KB) yang dilaporkan mati sebanyak 6 pohon, telah dilakukan pembongkaran untuk pemeriksaan dan diambil contoh untuk isolasi di laboratorium. Hasil pemeriksaan ternyata kematian tanaman muda ini bukan diakibatkan oleh serangan jamur *Phytophthora*. Di kebun petani peserta proyek SCDP Koka, tempat percobaan efikasi fungisida Aliette 100CA pada berbagai taraf, telah dijelaskan tentang perkembangan penyakit busuk pucuk selama 4 tahun sebelum percobaan yaitu 28,29 % tanaman mati, setelah percobaan selama setahun kematian tanaman hanya 1,25 %. Menurut beliau percobaan itu sangat baik tapi perlu dilanjutkan pengamatannya dalam waktu panjang agar dapat diketahui berapa lama kemampuan fungisida digunakan untuk menghambat penyakit busuk pucuk. Pengamatan lapang di KP Pandu hanya dikhususkan pada blok D dan F yang ditanam kelapa hibrida KHINA untuk melihat serangan penyakit *Phytophthora*, dan selama observasi tidak ditemui pohon mati. Salah satu kunjungan ke kebun SCDP Pandu ditemukan pohon mati akibat penyakit busuk pucuk dalam jumlah banyak, begitu pula dengan gugur buah. Di Demplot Kelapa Hibrida Pandu, sebagai lokasi pertama penanaman kelapa hibrida (PB 121) di Sulawesi Utara dan juga daerah serangan *Phytophthora* yang pertama kali dilaporkan menyebabkan kematian tanaman dalam jumlah banyak, dijelaskan pula bagaimana mengetahui/mendeteksi serangan gugur buah yang berasal dari pohon dan dari tanah.

Peninjauan di kebun SCDP Maruasey dengan maksud untuk melihat penyebaran penyakit busuk pucuk pada areal luas  $\pm$  10 ha dengan kondisi lingkungan kelembaban tinggi karena disekitar lokasi terdapat sungai besar. Juga melihat langsung percobaan pengendalian penyakit busuk pucuk dan gugur buah secara kimia dengan menggunakan beberapa fungisida sistemik. Dijelaskan tentang metoda percobaan, aplikasi fungisida melalui infus akar, cara pengamatan dan bagaimana mendeteksi efikasi fungisida melalui inokulasi buatan terhadap buah-buah yang diperlakukan. Disarankan untuk melakukan pengamatan teratur setiap bulan baik terhadap busuk pucuk maupun terhadap gugur buah, serta memperhatikan busuk pada pelepah, kemungkinan disebabkan juga oleh *Phytophthora* sebab di Afrika Barat ditemukan *P. heveae* menyerang pelepah. Di Tiniawangko mengunjungi Kebun Induk Kelapa Hibrida dengan luas areal 200 ha yang ditanami kelapa Genjah Kuning Nias. Observasi lapang ditemui pohon mati akibat busuk pucuk serta gejala penyakit gugur buah yang sampai sekarang masih banyak terdapat di pohon. Selain itu dikunjungi pula areal percobaan yang memadukan komponen sanitasi, penggunaan fungisida serta eradikasi. Anjuran khusus untuk penggunaan Cobox, interval waktu aplikasi supaya dilakukan setiap dua bulan dari rencana semula setiap enam minggu karena kadang-kadang Cobox bersifat toksik terhadap buah kelapa dan mengakibatkan kerusakan jaringan sabut yang ditandai dengan bercak pada kulit sabut.

Karena areal pertanaman kelapa PTP XXVIII cukup luas, sangat baik dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian khususnya penyakit. Dr J.L. Renard menyarankan, agar BALITKA dapat menambah kegiatan kerjasama untuk mempelajari penyebaran serta pengendalian dari penyakit yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora*. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan banyak informasi dan sebaik mungkin dari suatu percobaan. Kunjungan ke kebun kelapa Dalam di Boyong Atas untuk melihat penampilan setiap jenis kelapa yang ada. Pengamatan di lapang lebih dikhususkan terhadap serangan penyakit *Phytophthora*. Kelapa Dalam WAT yang dilaporkan terserang busuk pucuk setelah diperiksa melalui penebangan pohon ternyata bukan disebabkan oleh *Phytophthora* dan biasanya tanaman yang berumur muda sangat jarang terserang busuk pucuk. Varietas lain yang ditinjau seperti kelapa Dalam Rennell, Tahiti, Takome, Tenga, Palu, dan Bali tidak ditemukan terserang *Phytophthora*, tetapi secara umum semua kelapa Dalam yang ada terserang penyakit kanker pelepah yang diduga disebabkan oleh bakteri atau patogen lain. Kanker pelepah dapat menyebabkan pelepah patah juga diikuti oleh tandan buah.

Di Kabupaten Bolaang Mongondow dikunjungi kebun SCDP Bakan, lokasi percobaan fungisida Aliette pada berbagai taraf yang dilaksanakan oleh SCDP. Luas areal kebun 54,5 ha sedangkan yang digunakan untuk percobaan seluas 16,75 ha. Lama percobaan hanya berlangsung satu tahun dan sekarang ini sudah selesai. Beliau menganjurkan agar pengamatan dilakukan terus-menerus setiap dua bulan dan mencatat perkembangan penyakit dihubungkan dengan curah hujan, agar supaya dapat diketahui perkembangan penyakit dan dapat diduga saat kapan paling banyak serangan.

Hampir semua kunjungan ke kebun SCDP ditemukan serangan penyakit busuk pucuk dan gugur buah berkisar 10-35 %, demikian pula halnya dengan Kelapa Genjah Kuning Nias seperti di KP Paniki dan PTP XXVIII Tiniawangko. Dari kedua jenis penyakit ini yang paling banyak terlihat adalah busuk pucuk dari pada gugur buah. Khusus untuk PB 121(NIWA) ada beberapa hal yang menarik untuk dipertimbangkan yaitu patah tandan yang mengakibatkan buah jatuh dan kadang-kadang buahnya berukuran kecil. Menurut Dr. Renard hal ini merupakan sifat genetik dari kelapa hibrida itu sendiri sehingga perlu dipikirkan langkah-langkah untuk mengatasinya. Kultivar Genjah Kuning Nias yang digunakan sebagai tetua ibu untuk KHINA juga sangat peka terhadap penyakit busuk pucuk dan gugur buah, diduga akan mewariskan kepekaan terhadap kelapa hibrida KHINA. Hal ini belum dapat dijelaskan terperinci karena areal pertanaman KHINA masih terbatas dan jumlahnya masih sedikit pada kebun-kebun yang dikunjungi. Untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat ketahanan KHINA terhadap kedua jenis penyakit serta penyebarannya perlu dipelajari pada areal yang luas, sehingga dapat dibandingkan dengan PB 121(NIWA).

### Seminar

Seminar mengenai pengendalian penyakit busuk pucuk dan gugur buah di Afrika disampaikan langsung oleh Dr. J.L. Renard. Sejarah ledakan penyakit busuk pucuk terjadi pada tahun 1978 yang menyerang Kelapa Dalam WAT. Pada tahun 1963/1964 serangan penyakit ini mencapai 50 %. Tanaman yang sudah tua berumur 50 tahun serangannya hanya 3 %. Pada tahun 1972-1974 ditanam kelapa hibrida PB 121 dengan luas areal 2000 ha.

Serangan penyakit busuk pucuk terhadap kelapa ini sangat kecil sekali, hanya berkisar 1,2-3 % sehingga disimpulkan PB 121 tahan terhadap serangan penyakit busuk pucuk.

Percobaan di lapang mengenai screening varietas dilaksanakan tahun 1979/1980 menggunakan 20 varietas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa varietas WAT, MRD (Malayan Red Dwarf) dan CRD (Cameroon Red Dwarf) sangat peka terhadap penyakit busuk pucuk, varietas tahan adalah MLT (Malayan Tall), RLT (Rennel Tall), MYD (Malayan Yellow Dwarf) dan PYT. Sedangkan peka terhadap penyakit gugur buah adalah CRD, MRD dan EGD (Egyph Dwarf). Varietas yang tahan adalah MYD dan MLT. Hasil percobaan pengendalian dengan fungisida diketahui bahwa fungisida Aliette sangat baik untuk mengendalikan penyakit busuk pucuk dan gugur buah, sedangkan Ridomil hanya terhadap busuk pucuk. Metoda pengendalian yaitu dengan melakukan penyemprotan, injeksi batang, dan infus akar. Kunjunga lanjutan ke KP Mapanget untuk melihat koleksi Kelapa Genjah. Disarankan untuk menanam sebanyak mungkin jenis kelapa Genjah sekaligus mengikuti perkembangan penyakit busuk pucuk pada setiap jenis kelapa Genjah. Hal ini untuk mendapatkan informasi jenis genjah yang tahan terhadap penyakit busuk pucuk.

### Saran

Ada beberapa hal yang disarankan seperti :

- 1. Seleksi varietas yang resisten terhadap gugur buah di laboratorium pada kelapa Genjah, Dalam, dan Hibrida. Metodenya dengan menginokulasi buah umur 4, 6, 8, 10 dan 12 bulan dengan 10 ulangan.
- 2. Pengamatan penyakit gugur buah di lapang. Tujuannya yaitu untuk mengevaluasi penyakit gugur buah di lapang pada kelapa Genjah dan yang lainnya. Setiap dua bulan menghitung jumlah buah sehat dan sakit pada setiap pohon, masing-masing varietas 50-60 pohon.
- 3. Studi epidemiologi. Untuk penyakit busuk pucuk dengan mengadakan sensus setiap bulan pada kelapa Genjah dengan luas areal 10 ha, dalam hal ini mengetahui serangan ringan dan berat. Untuk penyakit gugur buah mengadakan sensus setiap bulan selama 6-12 bulan.
- 4. Percobaan fungisida dengan metoda infus akar menggunakan satu atau dua akar dan membandingkan dengan metoda injeksi batang serta penyemprotan menggunakan fosetyl, metalaxyl, dan difolatan.
- 5. Melakukan sanitasi, dengan mengeluarkan buah terserang terserang *Phytophthora* yang ada di sekitar maupun di atas pohon kemudian disemprot dengan copper oxychloride atau membakarnya.
- 6. Mengadakan survey *Phytophthora* pada berbagai daerah di Indonesia baik pada kelapa maupun tanaman inang lainnya kemudian membandingkan isolat-isolat *Phytophthora* yang diperoleh.
- 7. Mempelajari pola penyebaran penyakit busuk pucuk pada kelapa hibrida KHINA serta persentase serangan pada areal pertanaman yang luas untuk dibandingkan dengan PB 121/NIWA.
- 8. Mempelajari areal penanaman hibrida PB 121/NIWA yang tidak terserang penyakit busuk pucuk seperti di Tombatu, Belang, dan lain-lain.
- 9. Membicarakan rencana proyek kerjasama dalam rangka pengendalian penyakit *Phytophthora* di Indonesia.

### PENUTUP

- Hasil observasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penyakit *Phytophthora* pada kelapa (busuk pucuk dan gugur buah) telah berkembang luas pada per-tanaman kelapa PB 121/NIWA dan Genjah Kuning Nias di kebun-kebun petani maupun di kebun percobaan dan Kebun Induk Kelapa Hibrida. Hal ini merupakan ancaman terhadap usaha pengembangan perkelapaan, sehingga perlu peningkatan upaya pengendaliannya.
- Tindak lanjut dari kunjungan ini, adalah realisasi dari kerjasama antara IRHO/CIRAD - Perancis dengan Badan Litbang Pertanian/Balai Penelitian Kelapa yang akan dibiayai oleh European Economic Communities (EEC) mengenai STUDY OF COCONUT *Phytophthora* DISEASES, CHARACTERIZATION OF THE SPECIES IMPLICATED, EPIDEMIOLOGY, CONTROL STRATEGY.

## BERITA

---

*Berita kali ini adalah keikutsertaan staf Peneliti Balitka dalam berbagai pertemuan Nasional/Internasional, latihan/training yang dilaksanakan oleh Badan Litbang Pertanian.*

### LATIHAN KOMUNIKASI ILMIAH BIDANG PERTANIAN

Penyaluran hasil penelitian sampai saat ini masih dipermasalahkan baik oleh pihak pengguna maupun peneliti sendiri. Dalam meningkatkan cara pemanfaatan hasil penelitian melalui kegiatan perpustakaan, informasi dan publikasi diharapkan kelancaran, ketepatan dan kecepatan arus informasi dari peneliti ke petani-nelayan serta umpan baliknya, melalui penyuluh. Untuk mencapai sasaran tersebut maka Proyek Pembangunan Prasarana Penelitian Pertanian/NAR-II bekerjasama dengan Pusat Perpustakaan Pertanian dan Biologi telah mengadakan Latihan Komunikasi Ilmiah Bidang Pertanian bertempat di Hotel Cibogo, Bogor tanggal 8-21 Pebruari 1990. Balitka menugaskan Ir. Hasnelly Z. untuk mengikuti latihan ini. (HASNELLY Z.).

### LATIHAN PENGGUNAAN SPEKTROFOTOMETER ULTRA VIOLET - SINAR TAMPAK, SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM, DAN KHROMATOGRAFI GAS.

Dalam rangka peningkatan kualitas laboran dan kegiatan penelitian di laboratorium Balai Penelitian Kelapa maka pada bulan Mei 1990 dikirim 4 orang staf yaitu : Ir. Donata S. Pandin, Ir. Miftahorrhachman, Djuito Lumintang dan Janne Palit untuk mengikuti Pelatihan Penggunaan Spektrofotometer Ultra Violet- Sinar Tampak, Spektrofotometer Serapan Atom, Khromatografi Gas yang berlangsung di Balitas Malang tanggal 14-30 Mei 1990. Pelatihan tersebut dibiayai oleh AARD/TFDL Project dengan koordinator pelatihan Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Pelatihan diikuti oleh 4 Balai dalam lingkup Balai Litbang Pertanian yaitu Balithort Malang, Balitan Malang, Balitas dan Balitka. Terutama diprioritaskan bagi Balai-Balai yang mendapat bantuan peralatan dari AARD/TFDL Project. Balai-Balai tersebut adalah Balithorti Malang, Balitan Malang, Balitas dan Balitka. (MIFTAHORRACHMAN, SURIATI, DJUITO, JANNE).

### LATIHAN STATISTIK

Statistika merupakan bidang yang paling dominan dan berperan dalam metode ilmiah. Sehingga kemampuan para peneliti dalam penguasaan statistik akan meningkatkan mutu dari hasil penelitian yang dilakukan. Untuk itulah maka Pusdatik menganggap perlu menyelenggarakan latihan Statistik dengan tujuan : (1) meningkatkan ketrampilan praktis para calon peneliti dalam menggunakan statistika untuk merancang dan melaksanakan penelitian di lapang (2) meningkatkan kemampuan para peneliti dalam memilih metode analisa yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi dan membuat kesimpulan dari penelitian.

Latihan ini dilaksanakan pada tanggal 5-17 Februari 1990, bertempat di Pusat Data & Statistik Pertanian. Balitka Manado telah mengikut sertakan seorang staf yaitu Ir. Jantje Mawikere untuk mengikuti latihan tersebut. (J.MAWIKERE).

## FORUM KOMUNIKASI STATISTIK PERTANIAN

Proses penelitian secara garis besar meliputi empat tahapan yaitu (1) perumusan masalah, (2) perumusan hipotesis, (3) pengujian hipotesis, dan (4) penarikan kesimpulan. Statistik yang merupakan alat bantu memiliki peran yang penting dalam proses penelitian. Pelaksanaan penelitian (survei dan percobaan) akan lebih efisien bila menggunakan prinsip-prinsip statistika. Hasil penelitian akan lebih baik jika menggunakan metode statistika yang tepat. Untuk meningkatkan, memacu dan penerapan statistika dalam penelitian. Pusdatik mengkoordinir suatu pertemuan yang disebut Forum Komunikasi Statistik Pertanian. Forum Komunikasi Statistik Pertanian dilaksanakan di Cisarua, Bogor tanggal 15-18 Januari 1990. Pesertanya terdiri dari ahli statistik dan peminat statistik lingkup Badan Litbang Pertanian. Dalam forum ini dibahas beberapa makalah dari peserta dan para nara sumber. Balai Penelitian Kelapa Manado dengan pesertanya Ir. Rusthamrin H. Akuba, MS menyajikan makalah Penggunaan Analisis Komponen Utama Untuk Pewilayahan Curah Hujan di Kalimantan. Kesimpulan dalam forum ini yaitu:

- 1. Forum komunikasi Statistika Pertanian sangat bermanfaat bagi peserta sehingga perlu dilaksanakan secara kontinyu minimal setahun sekali.
- 2. Sebagian besar unit kerja lingkup Badan Litbang Pertanian belum memiliki unit Statistika. Untuk bisa lebih aktif dalam memerankan statistika di lingkup Badan Litbang, diharapkan dapat dibentuk Unit Statistik/Biometrika di masing-masing unit kerja. Dengan terbentuknya unit statistika yang tidak selalu harus struktural, diharapkan pelayanan statistika, penerapan model-model statistika dan kerjasama antara statistika dengan peneliti lebih dapat ditingkatkan. Pada akhirnya diharapkan mutu hasil penelitian akan lebih baik.
- 3. Koordinasi dan komunikasi antara unit kerja yang menangani perstatistikan dirasakan masih kurang. Untuk itu diharapkan Pusdatik untuk meningkatkan komunikasi tersebut antara lain menerbitkan jurnal statistik/biometrika secara kontinyu, menerbitkan buku-buku panduan paket program untuk analisis statistika, diharapkan diinformasikan ke unit kerja lainnya.
- 4. Mengingat kemampuan statistika di unit-unit kerja lingkup Badan Litbang cukup beragam, diharapkan para statistisi membuat program atau rencana untuk meningkatkan kemampuan statistika tersebut. Hal-hal yang dapat ditempuh antara lain (a) mengadakan seminar/refresing statistika di unit kerja masing-masing, (b) berpartisipasi aktif dalam pra-penelitian seperti protokol diskusi/kolloquium, terutama dalam memasukan saran-saran tentang rancangan penelitian dan analisis statistika, (c) mengadakan penataran statistika, (d) mengadakan penelitian statistika di bidang masing-masing agar penelitian lebih efisien, lebih berdaya guna dan berhasil guna, (e) mengadakan komunikasi dengan unit-unit statistika di luar Badan Litbang Pertanian, diantaranya adalah Perguruan Tinggi, Biro Pusat Statistika dan lain-lain.
- 5. Peranan Statistika perlu ditunjang oleh sarana dan prasarannya. Fasilitas pengolahan data seperti komputer, dan tenaga statistika perlu ditingkatkan.
- 6. Untuk menjaga kesinambungan komunikasi antar statistisi lingkup Badan Litbang Pertanian, dirasakan perlu adanya suatu wadah atau organisasi. Mengingat sudah ada organisasi perstatistikan yaitu Ikatan Perstatistikan Indonesia (IPI), disarankan

statistisi lingkup Badan Litbang Pertanian menjadi anggota IPI dengan membentuk seksi Bio-Ekonometrik dengan pengurus terdiri dari statistisi lingkup Badan Litbang Pertanian. Diharapkan melalui kongres IPI 1990 nantinya dapat disahkan seksi Bio-Ekonometrik. Disamping itu secara struktural Pusdatik diharapkan tetap dapat mengkoordinir komunikasi perstatistikan lingkup Badan Litbang Pertanian. (RUS-THAM H.AKUBA).

## LATIHAN BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN

Pelestarian plasma nutfah penting untuk mempertahankan hilangnya ragam genetik yang jumlahnya besar, hal ini terutama untuk jenis-jenis tanaman yang tidak mantap atau belum jelas kegunaan dan pemasarannya. Akan tetapi pelestarian secara konvensional akan memakan biaya sangat tinggi, membutuhkan tenaga, dana dan sarana yang cukup besar. Oleh karena itu sistim koleksi dan konservasi plasma nutfah melalui kultur in vitro atau kultur jaringan adalah pilihan tepat karena lebih mudah dan cepat bila dibandingkan dengan cara konvensional. Banyak keuntungan yang dapat diperoleh pada pengawetan plasma nutfah dengan menggunakan teknik kultur jaringan. Hal tersebut baik ditinjau dari segi biaya maupun sarana, hanya hal yang perlu dipersiapkan adalah tenaga ahli, dan tenaga terampil di laboratorium, peralatan berikut cara penyiapan mediana. Dalam rangka pengenalan dan peningkatan cakrawala pengetahuan para peneliti mengenai bioteknologi kultur jaringan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Bogor mengadakan Latihan bioteknologi kultur jaringan yang dilaksanakan pada tanggal 12 - 24 Maret 1990. Peserta dari Balitka adalah Ir. Indah Sriwulan, MS., Ir. Enny Randryani dan Ir. Feri Manoi. Dalam latihan tersebut peserta telah dibekali dengan pengetahuan mengenai kultur jaringan untuk komoditi tanaman keras dan tanaman industri (INDAH SRIWULAN, ENNY RANDRYANI, FERİ MANOI)

## WAWANCARA

---

*Beberapa tahun terakhir ini setelah kelapa hibrida ditanam secara luas di Indonesia, muncul masalah yang harus ditangani secara serius mengenai serangan penyakit busuk pucuk yang disebabkan oleh Phytophthora palmivora pada kelapa. Untuk mengetahui tentang penyakit ini dan bagaimana mengendalikannya baiklah kita temui salah seorang peneliti penyakit di Balai Penelitian Kelapa, Sdri. Ir. Saleha Kharie, yang saat ini sedang meneliti penyakit tersebut bersama rekan-rekannya di Kelompok Peneliti Penyakit.*

### WAWANCARA DENGAN IR. SALEHA KHARIE MENGENAI PENYAKIT BUSUK PUCUK PADA KELAPA

**Tanya.**

Sudah sejauh mana diketahui tentang penyakit busuk pucuk pada kelapa

**Jawab.**

Penyakit busuk pucuk menyerang pertanaman kelapa di berbagai tempat di Indonesia khususnya pada kelapa hibrida dan pada kelapa Genjah Kuning Nias di kebun-kebun induk kelapa hibrida. Kehilangan pohon akibat penyakit ini pada kelapa hibrida PB 121 (MAWA/NIWA) sudah berkisar 5-35%. Penyakit ini menyebabkan kehilangan hasil yang sangat fatal karena apabila terlihat gejala awal sebenarnya pohon kelapa itu sudah mati dan tidak dapat disembuhkan lagi.

**Tanya.**

Bagaimana gejala penyakit busuk pucuk ini pada kelapa

**Jawab.**

Mula-mula daun tombak menjadi kaku dan setelah 2-3 minggu akan layu dan berubah warna menjadi kuning dan lama kelamaan menjadi kering. Apabila dicabut daun tombak tersebut akan terlihat bahwa titik tumbuh dari pohon kelapa sudah membusuk. Gejala serangannya akan menyebar pada pelepah daun lebih tua dan diikuti oleh gugurnya buah-buah muda maupun buah yang sudah tua hingga akhirnya mahkota daun gundul.

*Tanya.*

Apakah penyebab penyakit busuk pucuk ini

*Jawab.*

Penyebab penyakit busuk pucuk pada kelapa yaitu cendawan *Phytophthora palmivora*.

*Tanya.*

Biasanya dikebun kelapa hibrida PB 121 kami lihat penyakit ini menyerang pada saat kelapa mulai berproduksi, mengapa begitu

*Jawab.*

Memang benar, penyakit ini umumnya mulai menyerang kelapa pada umur mulai berproduksi dan serangan berat berlangsung pada kelapa sekitar umur 4-10 tahun, karena pada umur tersebut kelapa sangat peka terhadap serangan penyakit busuk pucuk. Penyakit ini sampai sekarang belum ditemukan pada kelapa umur lebih muda atau pada pembibitan. Serangan penyakit ini akan berangsur menurun pada umur lebih dari 10 tahun.

*Tanya.*

Apakah penyakit busuk pucuk hanya menyerang pada tanaman kelapa hibrida dan kelapa Genjah Kuning Nias saja

*Jawab.*

Sebenarnya penyakit busuk pucuk sudah lama menyerang tanaman kelapa. Dalam namun karena serangannya ringan (dibawah ambang ekonomi) sehingga diabaikan, dan juga tidak pernah dilaporkan sebelumnya, baru setelah kelapa hibrida PB121 ditanam secara luas di Indonesia penyakit ini mendapat perhatian.

*Tanya.*

Selain menyerang pucuk kelapa, bagian apa saja yang diserang oleh cendawan *Phytophthora palmivora*

*Jawab.*

Selain pucuk kelapa cendawan *Phytophthora palmivora* juga menyerang buah kelapa yang berumur 2.5 - 10 bulan dan disebut penyakit gugur buah, dimana

gejalanya yaitu pada kulit buah kelapa terbentuk bercak-bercak seperti kebasahan kemudian perubahan warna coklat muda sampai coklat tua dan berukuran kecil sampai besar, pinggiran bergelombang dan berkeriput, apabila bercak mencapai tangkai buah, buah ini akan gugur dari tandannya.

Tanya.

Kami dengar bahwa pengendalian penyakit busuk pucuk sangat sulit, apa betul

Jawab.

Benar sekali karena banyak tanaman kelapa yang diserang penyakit busuk pucuk walaupun sudah diberi perlakuan pencegahan.

Tanya.

Pencegahan atau pengendalian apa saja yang diterapkan pada areal pertanaman kelapa yang sudah ada penyakit busuk pucuk

Jawab.

1. Membersihkan buah-buah gugur, tandan kering, seludang bunga kering yang berada diatas pohon maupun di tanah dikeluarkan dari kebun kemudian dibakar.
2. Perbaiki drainase kebun dengan membuat saluran- saluran drainase sehingga tidak terjadi genangan air pada musim hujan, karena adanya genangan air jamur *P.palmivora* dapat hidup lebih lama dan dapat berkembang lebih cepat.
3. Tanaman yang sudah diserang busuk pucuk harus ditebang dan dibakar.
4. Menggunakan fungisida sistemik Aliette 100 CA dengan dosis 60 ml per pohon per 6 bulan diinfus melalui akar atau melalui injeksi batang. Dapat juga menggunakan 7,5 g Aliette 80 WP dilarutkan dalam 60 ml air kemudian diinjeksi melalui batang.

Penggunaan fungisida kontak (Cobox) dengan dosis 2-4 g per liter air disemprotkan setiap dua bulan diseluruh permukaan daun dan tajuk.



Perc. \*CAHAYA PATRA\*  
d/h Telp. 60768 Manado