



# WARTA

## PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

TERBIT TIGA KALI SETAHUN

Volume 19, Nomor 2

Agustus 2013

### ULAT KANTUNG (Lepidoptera: Psychidae) SEBAGAI HAMA POTENSIAL JAMBU METE DAN UPAYA PENGENDALIANNYA

Salah satu faktor yang dapat menurunkan produktivitas jambu mete adalah serangan hama. Keberadaan ulat kantung pada tanaman jambu mete belum dikategorikan sebagai hama utama, akan tetapi perlu diwaspadai sebagai hama potensial. Pada tanaman jambu mete terdapat empat spesies ulat kantung, yaitu: *Clania lewinii*, *Clania ignobilis*, *Metisa plana*, dan *Mahasena corbetti*. Teknik pengendalian ulat kantung dapat dilakukan secara mekanik/fisik, biologis (parasitoid, predator, patogen), aplikasi pestisida nabati, pherotraps, *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (Btk) dan Aizawai (Bta) atau kombinasi dari komponen-komponen pengendalian yang sudah ada.

Serangan hama menjadi salah satu faktor yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi jambu mete. Beberapa jenis hama dilaporkan menyerang tanaman jambu mete, di antaranya adalah *Helopeltis* spp., *Cricula trifenestrata*, *Sanurus* sp. dan *Trips*. Keberadaan ulat kantung hampir selalu ditemukan pada pertanaman jambu mete meskipun belum dinilai sebagai hama utama. Namun de-

mikian ulat kantung mempunyai potensi sebagai serangga perusak tanaman, karena memiliki inang yang luas seperti tanaman kelapa, kelapa sawit, kemiri sunan bahkan beberapa jenis gulma dapat menjadi inang alternatif, sehingga pada kondisi tertentu, ulat kantung dapat mengakibatkan tanaman gundul dan

tidak berproduksi.

Ciri khas ulat kantung adalah sebagian hidupnya berada di dalam sebuah bangunan mirip kantung berasal dari partikel daun, pasir, atau ranting-ranting dengan bentuk dan ukuran yang berbeda-beda berkisar 1 - 15 cm untuk beberapa spesies yang sebarannya ada di daerah tro-



Gambar 1. Jenis-jenis ulat kantung pada pertanaman jambu mete a) *C. lewinii*, b) *C. ignobilis*, c) *M. plana* dan d) *M. corbetti*

**Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri** memuat pokok-pokok kegiatan serta hasil penelitian dan pengembangan tanaman perkebunan.

**PELINDUNG :**

Kapuslitbang Perkebunan

M. SYAKIR,

**PENANGGUNG JAWAB :**

M. YUSRON

**A. DEWAN REDAKSI**

Pemimpin Merangkap Anggota  
ENDANG HADIPOENTYANTI

**Anggota :**

DONO WAHYUNO  
DYAH MANOHARA  
E. RINI PRIBADI  
OCTIVIA TRISILAWATI  
IWA MARA TRISAWA  
HERNANI

**B. REDAKSI PELAKSANA**

RACHMAT PANGESTU  
ELFIANSYAH DAMANIK

**Alamat Redaksi dan Penerbit**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111  
Telp. (0251) 8313083  
Faks. (0251) 8336194

**Sumber Dana :**

DIPA 2013 Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

**DAFTAR ISI**

**Informasi Komoditas**

Ulat kantung (Lepidoptera : Psychidae) sebagai hama potensial jambu mete dan upaya pengendaliannya ..... 1

Khasiat kunyit sebagai obat tradisional dan manfaat lainnya ..... 5

Upaya peningkatan mutu tembakau rajangan dengan memperkecil kesalahan penanganan panen dan pascapanennya..... 9

Status hara Mg berpotensi menjadi kendala produksi kopi di Kebun Percobaan Pakuwon Sukabumi ..... 13

Rumput kebar (*Biophytum petersianum*) sebagai peningkat fertilitas ..... 15

Keragaman usaha tani jambu mete organik di Flores Timur ..... 18

Tingkat keragaman plasma nutfah nilam di Kebun Percobaan. Manoko ..... 22

Peluang pemanfaatan kayu karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai kayu industri .... 26

**Berita**

Penyelenggaraan Pencanangan Model Percepatan Penerapan Teknologi Tebu Terpadu (MP2T3) ..... 32

Pedoman bagi penulis ..... 32

Tabel 1. Beberapa jenis ulat kantung yang menyerang tanaman jambu mete

Nama	Sebaran pada bagian tanaman	Aktivitas
<i>Clania lewinii</i>	Batang, cabang dan daun	Memakan daun dan menggunakan ranting sebagai pembungkus kantung
<i>Clania ignobilis</i>	Cabang dan daun	Memakan daun dan menggunakan ranting sebagai pembungkus kantung
<i>Metisa plana</i>	Daun, cabang dan batang	Memakan daun sehingga tajuk tampak kering
<i>Mahasena corbetti</i>	Daun, cabang dan batang	Memakan daun

pis. Perbedaan ukuran, bentuk, dan komposisi bahan kantung dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi spesies ulat kantung. Beberapa ulat kantung pada tanaman jambu mete, yaitu: *Clania lewinii*, *Clania ignobilis*, *Metisa plana*, dan *Mahasena corbetti* (Tabel 1).

**Bioekologi Ulat Kantung Secara Umum**

Ulat instar awal akan tinggal pada pohon tempat imago meletakkan telur, kemudian akan menyebar secara aktif atau pasif dengan terbawa angin. Ulat akan mulai makan setelah kantung selesai dibuat untuk melindungi dirinya. Ulat bertipe eruciform dengan tiga pasang tungkai asli pada toraks yang berfungsi untuk berjalan atau berpindah tempat, sedangkan pada bagian abdomen ulat terdapat tungkai palsu. Saat makan atau berpindah tempat, ulat akan mengeluarkan kepala dan tungkai asli yang terdapat pada toraks melalui lubang anterior, sedangkan kotoran (feses) akan dikeluarkan melalui lubang posterior.

Menjelang berkepompong, ulat akan menutup rapat lubang anterior dan menggantungkan diri pada tempat dia hidup. Selanjutnya, ulat akan membalik posisinya di dalam kantung dengan mengubah posisi kepala yang sebelumnya berada di bagian anterior menjadi berada di bagian posterior kantung. Ulat yang tidak mengubah posisinya sebelum berkepompong, biasanya gagal keluar menjadi imago (ngengat). Kepompong jantan bertipe obtekt dengan embelan yang melekat, sedangkan pupa betina berbentuk vermiform. Ulat kantung yang masih hidup, dicirikan dengan masih terbukanya

lubang anterior dan posterior serta adanya aktivitas makan atau pergerakan larva. Kantung yang sudah tidak berisi ulat dapat dicirikan dengan beberapa tanda di antaranya pada bagian sisi kantung terdapat lubang, kemungkinan ulat kantung diserang oleh musuh alami seperti parasitoid. Bila pada bagian posterior kantung terdapat eksuvia pupa jantan, maka hal ini menunjukkan bahwa imago jantan telah keluar. Ciri lainnya adalah lubang anterior kantung tertutup rapat, sedangkan lubang posterior kantung terbuka. Hal ini menunjukkan bahwa imago betina telah keluar atau menjatuhkan diri ke tanah.

Bagian tubuh imago betina ulat kantung umumnya mereduksi dan tidak mampu untuk terbang; sedangkan imago jantan memiliki sayap dan akan mencari betina karena bau feromon yang dikeluarkan betina untuk menarik serangga jantan.

**1. *Clania lewinii* Wlk. (Lepidoptera: Psychidae)**

Ulat kantung *C. lewinii* terdapat pada daun, cabang, dan batang tanaman jambu mete. Ulat akan memanfaatkan ranting-ranting sebagai pembungkus kantung, kemudian ulat bergerak dan makan daun dengan hanya mengeluarkan kepala dari dalam kantung.

Ulat *C. lewinii* bersifat polifag dengan memakan dedaunan dari berbagai tanaman *Myrtaceae*, *Eucalyptus*, *Camellia* dan *Callistemon*. Kulit kepala dan dada keras berwarna cokelat dan terdapat pola putih. Kulit yang keras akan melindungi kepala dan dada ketika bagian ini keluar dari kantung, saat bergerak

dan atau makan. Perut ulat ada dalam kantung dan memiliki kulit yang lunak, berwarna cokelat gelap dengan deretan spirakel oranye di setiap sisinya. Panjang ulat kantung *C. lewinii* mencapai 3 cm. Kepompong *C. lewinii* terbungkus dalam kantung sutera (Gambar 1a). Pada kantung tersebut menempel ranting-ranting dengan panjang ranting tidak teratur. Kepompong kemudian menjadi ngengat. Ngengat jantan berwarna cokelat dengan sayap transparan, memiliki rentang sayap sekitar 2 cm.

## 2. *Clania ignobilis* Wlk. (Lepidoptera: Psychidae)

Ulat kantung *C. ignobilis* ditemukan pada cabang tanaman jambu mete. Pada kantungnya menempel ranting-ranting dengan bentuk sejajar dan seragam kecuali ada satu ranting yang ukurannya lebih panjang (Gambar 1b).

Larva *C. ignobilis* mengeluarkan kepala dan dada yang memiliki kulit keras berwarna cokelat sebagai alat bergerak atau saat makan. Perut larva yang lunak terdapat dalam kantung. Ngengat jantan memiliki sayap berwarna abu-abu transparan, dengan lebar sayap sekitar 3 cm dan betinanya tidak memiliki sayap.

## 3. *Metisa plana* Wlk. (Lepidoptera: Psychidae)

Ulat kantung *M. plana* ditemukan pada daun, cabang, batang tanaman jambu mete (Gambar 1c). Ulat kantung ini juga menjadi hama penting pada perkebunan kelapa sawit di Malaysia. Ngengat *M. plana* betina dapat menghasilkan telur sebanyak 200 - 300 butir selama hidupnya. Telur menetas dan keluar ulat dalam waktu 18 hari. Ulat terdiri dari enam instar selama 71,5 hari. Ulat pada akhir perkembangannya mencapai panjang 12 mm dengan panjang kantung 15 - 17 mm.

Pada instar lima dan enam, aktivitas makan ulat berkurang, kemudian memasuki stadia kepompong. Periode kepompong berlangsung selama 8 - 12 hari. Setelah itu ngengat jantan keluar dari kantung dan terbang untuk mencari ngengat betina yang tetap berada dalam kantung. Setelah kawin, ngengat jantan tetap aktif dan mati sekitar 3 - 4 hari kemudian. Ngengat betina meletakkan telur dalam kokon, kemudian meninggalkan kantung dan mati setelah beberapa jam kemudian.

Betina dewasa tidak bersayap dan berkaki, berukuran panjang 5,5 mm, diameter 2,0 mm. Ngengat jantan mempunyai sayap dan panjang tubuh 10.- 12 mm.

## 4. *Mahasena corbetti* Tams. (Lepidoptera: Psychidae)

Ngengat *M. corbetti* jantan bersayap normal dengan rentangan sayap sekitar 30 mm, berwarna cokelat tua. Seekor ngengat *M. corbetti* betina mampu menghasilkan telur 2.000 - 3.000 butir. Telur menetas dalam waktu sekitar 16 hari. Waktu perkembangan mencapai 124 hari. Ulat yang baru muncul sangat aktif dan bergantung menggunakan benang-benang air liurnya, sehingga mudah menyebar dengan bantuan angin, terbawa manusia atau binatang. Ulat sangat aktif makan sambil membuat kantung dari potongan daun. Ulat bergerak dan makan dengan hanya mengeluarkan kepala dan kaki depannya dari dalam kantung (Gambar 1d). Ulat awalnya berada di permukaan atas daun, tetapi setelah kantung semakin besar akan berpindah dan menggantung di bagian permukaan bawah daun. Pada akhir perkembangannya, panjang ulat dapat mencapai 35 mm dengan panjang kantung 30 - 50 mm. Stadia ulat berlangsung sekitar 80 hari. Ulat berkepompong ada di dalam kantung selama lebih kurang 30 hari. Kepompong jantan bertipe

obteka, sedangkan kepompong betina berbentuk vermiform.

## Potensi Kerusakan

Serangan ulat kantung jenis *M. plana* dan *M. corbetti* pada pertanaman jambu mete ditemukan pada daun, cabang dan ranting menggantung, tetapi tingkat serangannya masih rendah. Daun yang terserang menunjukkan gejala berlubang-lubang, sehingga proses fotosintesis tidak optimal. Walaupun tingkat serangan ulat kantung pada pertanaman jambu mete masih rendah, namun keberadaannya tetap harus diwaspadai karena memiliki potensi untuk merusak. Sebagai contoh, ulat kantung genus *Clania* pada tanaman kelapa sawit memiliki kemampuan makan daun yang cukup rakus. Tingkat serangannya mencapai 20% dengan populasi per pelepah  $\pm 176$  ekor. Pada serangan berat menyebabkan tajuk tanaman kering seperti terbakar dengan kehilangan daun dapat mencapai 46,6%. Semua umur tanaman rentan terhadap serangan ulat kantung, tetapi umur tanaman lebih dari 8 tahun cenderung lebih rentan.

Luas area makan ulat kantung pada tanaman jambu mete belum diketahui. Namun hal tersebut dapat diperkirakan dengan melihat ukuran lebar kepala ulat kantung. Sebagai perbandingannya lebar kepala genus *Clania*  $0,41 \pm 0,03$  cm dapat memakan daun kelapa sawit dengan luas  $\pm 4,789$  cm<sup>2</sup> per hari (Tabel 2). Luas area makannya lebih besar dibandingkan dengan luas area makan *M. plana* instar terakhir  $\pm 2,833$  cm<sup>2</sup>/hari dan *M. corbetti*  $\pm 3,448$  cm<sup>2</sup>/hari. Luas area makan yang lebih luas dari *M. plana* dan *M. corbetti* membuktikan bahwa genus *Clania* sebagai *leaf defoliator* yang rakus. Sedangkan luas area makan pada genus *Clania* pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat dari lebar diameter kepala ulat kantung tersebut.

Tabel 2. Luas area makan genus *Clania* berdasarkan lebar kepala pada kelapa sawit

Lebar diameter kepala (cm)	Rata-rata		
	Panjang ulat (cm)	Panjang kantung (cm)	Luas area makan (cm <sup>2</sup> )
0,16 ± 0,03	1,122	1,704	1,070
0,24 ± 0,03	1,446	1,946	3,463
0,32 ± 0,03	1,858	2,440	3,695
0,41 ± 0,03	2,440	3,292	4,789

Inang utama ulat kantung genus *Clania* adalah tanaman akasia. Salah satu penyebab adanya ledakan ulat kantung ini karena peralihan fungsi lahan dari lahan hutan yang ada akasia menjadi lahan perkebunan seperti jambu mete. Selain itu juga dapat didukung oleh hilangnya pesaing dan musuh alami yang terdapat pada habitat tersebut serta melimpahnya sumber makanan (daun) karena tanaman ditanam secara monokultur dalam area yang luas. Oleh karena itu, saat perubahan lahan untuk penanaman jambu mete, perlu dimonitor kehadiran ulat kantung tersebut.

Selain memakan daun tanaman utama, ulat ini juga memakan gulma dan tumbuhan yang ada di area perkebunan karena sifatnya yang polifag. Gulma yang menjadi inang alternatif ulat kantung ini di antaranya *Nephrolepis biserrata* (pakis), *Crassocephalum crepidioides* (sintong), *Axonopus compressus* (papaitan), *Mikania micrantha* (sambung rambat), *Melastoma affine* (harandong/senggani), *Cyperus rotundus* (rumput teki) dan *Acacia mangium* (akasia). Adanya inang alternatif seperti gulma dan tumbuhan lain menyebabkan ulat ini dapat ditemukan sepanjang tahun.

**Pengendalian**

Teknik pengendalian ulat kantung adalah, dengan cara : a) mekanik/fisik, yaitu mengambil secara langsung ulat kantung dan membunuhnya. Pengendalian secara fisik dilakukan dengan cara mengatur

faktor-faktor fisik yang dapat mempengaruhi perkembangan ulat kantung sehingga tercipta kondisi yang tidak ideal bagi perkembangbiakannya, b) biologis, yaitu menggunakan musuh alami berupa predator, patogen dan parasitoid. Parasitoid yang dapat digunakan untuk mengendalikan *M. plana* dan *M. Corbetii* adalah *Pediobius imbreus* Walker (Hymenoptera: Eulophidae) dengan tingkat parasitisasi 67,4%, *Pediobius elasmii* (Hymenoptera: Eulophidae) dengan tingkat parasitisasi 10,2%, *Goryphus bunoh* Gauld (Hymenoptera: Ichneumonidae) dengan tingkat parasitisasi 25%, *Brachymeria carinata* (Hymenoptera: Chalcididae), *Dolichogenidea metesae* Nixon (Hymenoptera: Braconidae) masing-masing dengan tingkat parasitisasi sekitar 17,8%. Parasitoid tersebut dapat dikonservasi dengan mengelola gulma berbunga sebagai sumber pakan (nektar) bagi parasitoid tetapi tidak menjadi inang ulat kantung.

Predator yang memangsa *M. corbetii* adalah *Sycanus macracanthus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae), sedangkan *M. plana* dimangsa oleh predator *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae). Untuk patogen yang dapat digunakan adalah *Beauveria bassiana* yang dapat mematikan ulat kantung mulai 2 - 3 hari setelah inokulasi. Pada tanaman sengon, kematian ulat kantung mencapai 92,3% setelah satu minggu inokulasi. Selain cendawan, penggunaan bakteri *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (Btk) dan *Aizawai* (Bta). Btk dan

Bta dilaporkan efektif terhadap *M. plana* dengan mortalitas 70 - 100% dengan konsentrasi 2 - 10 g/l. c) menggunakan pestisida nabati (daun suren). Larutan daun suren dilaporkan dapat mematikan ulat kantung pada tanaman sengon. Daun suren mengandung surenon, surenin dan surenolaktone yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan dan daya makan ulat uji. (d) menggunakan perangkat pheromon (pherotrap). Penggunaan pherotrap menjadi salah satu solusi dalam mengendalikan hama ini. Pherotrap menggunakan dua betina yang reseptif sehingga imago jantan akan tertangkap karena hanya jantan yang mampu terbang, sedangkan betina tetap berada di dalam kantung. Pherotrap dipasang pada ketinggian 1,6 - 2 m dari permukaan tanah. Penggunaan pherotrap menyebabkan peluang serangga betina kawin menjadi berkurang, sehingga jumlah generasi berikutnya menurun. Penggunaan pherotrap sangat efektif karena dapat memutus siklus hidup hama dan tidak berbahaya bagi lingkungan.

**Penutup**

Pada pertanaman jambu mete ditemukan empat spesies ulat kantung, yaitu: *Clania lewinii*, *C. ignobilis*, *M. plana*, dan *M. corbetii*. Pengendalian hama-hama tersebut akan efektif dan efisien jika memadukan beberapa teknik pengendalian yang ada, yaitu: secara teknik mekanik/fisik, secara biologis menggunakan musuh alami berupa parasitoid, predator dan patogen, pestisida nabati, dan pherotrap. Perlu dilakukan observasi dan monitoring secara berkala di lapangan mengenai serangan ulat kantung pada pertanaman jambu mete untuk menghindari terjadinya ledakan populasi dan kerusakan yang parah.

Gusti Indriati dan Khaerati, Balittri

## KHASIAT KUNYIT SEBAGAI OBAT TRADISIONAL DAN MANFAAT LAINNYA

Tanaman kunyit mempunyai banyak manfaat dan kegunaan, yaitu sebagai jamu dan obat tradisional untuk meningkatkan daya tahan tubuh, pencegahan, perawatan, serta pengobatan berbagai jenis penyakit. Selain itu juga sering digunakan sebagai bumbu, rempah, bahan pangan, pengawet, pewarna, kosmetik, dan bahan baku cat. Kunyit mempunyai peranan yang sangat besar di bidang kesehatan masyarakat, karena khasiatnya sebagai jamu dan obat tradisional yang efektif, murah, dan aman. Kunyit telah dimasukkan dalam daftar prioritas WHO sebagai tanaman obat yang paling banyak dipakai di beberapa negara dan sering disebut dalam buku-buku farmasi serta ditulis sebagai resep obat tradisional maupun resep resmi.

Tanaman kunyit berasal dari Asia Tenggara, diduga dari India dan Indo-Malaysia. Tanaman tersebut banyak ditanam di Bangladesh, Cina, Filipina, India, Indonesia, Jamaika, Sri Lanka, dan Taiwan. Lingkungan tumbuhnya mulai dari dataran rendah sampai ketinggian sekitar 2.000 meter di atas permukaan air laut, baik pada tanah liat maupun berpasir. Pada umumnya kunyit ditanam sebagai tanaman monokultur maupun sebagai tanaman tumpang sari di pekarangan, kebun, maupun hutan.

Kunyit merupakan salah satu jenis tanaman temu-temuan yang termasuk dalam famili Zingiberaceae yang mempunyai batang semu yang dibentuk dari pelepah daun-daunnya. Ketinggian tanamannya dapat mencapai 1,0 - 1,5 meter, tumbuh tegap dan membentuk rumpun seperti semak yang bergerombol. Daunnya tunggal dan bertangkai, berbentuk lancet yang lebar, bertepi rata, ujung dan pangkalnya meruncing, bertulang menyirip,

permukaannya licin, dan berwarna hijau pucat. Panjang daunnya sekitar 20 - 40 cm dan lebarnya sekitar 15 - 30 cm (Gambar 1). Bunganya merupakan bunga majemuk yang berbentuk kerucut yang muncul dari batang semunya. Panjang bunga berkisar antara 10 - 15 cm, berwarna putih sampai kuning muda atau kemerahan. Setiap bunga mempunyai tiga lembar kelopak dan tiga lembar tajuk (Gambar 1).

Bagian utama tanaman kunyit adalah rimpangnya yang merupakan tempat tumbuhnya tunas. Kulit rimpang berwarna kecokelatan dan bagian dalamnya berwarna kuning tua, kuning jingga, atau kuning jingga kemerahan sampai kecokelatan. Rimpang utama berbentuk bulat panjang seperti telur ayam yang merupakan induk rimpang (*bulb*) yang biasa disebut empu atau kunir lelaki. Rimpang induk membentuk cabang yang letaknya lateral yang berbentuk seperti jari (*fingers*) yang lurus atau melengkung. Induk rimpang rasanya agak pahit, getir, kaya akan pigmen dan resin, sedangkan anak rimpang rasanya agak manis dan berbau aromatis.

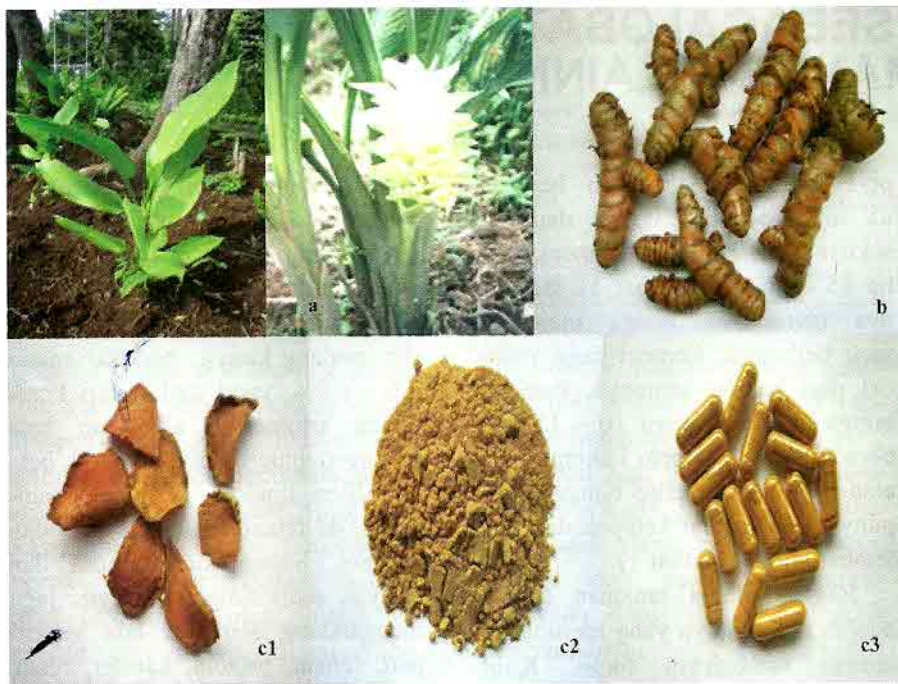
### Kandungan Senyawa Kimia Rimpang Kunyit

Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah kurkuminoid dan minyak atsiri. Kandungan kurkuminoid berkisar antara 3,0 - 5,0%, yang terdiri dari kurkumin dan turunannya yaitu demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Kurkuminoid berbentuk kristal prisma atau batang pendek, membentuk emulsi atau tidak larut dalam air, dan mudah larut dalam aseton, etanol, metanol, bensen, dan khloroform. Senyawa tersebut memberikan fluoresensi warna kuning,

jingga, sampai jingga kemerahan yang kuat di bawah sinar ultra violet yang tidak stabil jika kena sinar matahari dan menjadi stabil apabila dipanaskan. Kandungan minyak atsiri rimpang kunyit berkisar antara 2,5 - 6,0%, yang terdiri dari komponen artumeron, alfa dan beta tumeron, tumerol, alfa atlanton, beta kariofilen, linalol, 1,8 sineol, zingiberen, dd felandren, d-sabinen, dan borneol. Selain kurkuminoid dan minyak atsiri rimpang kunyit juga mengandung senyawa lain seperti pati, lemak, protein, kamfer, resin, damar, gom, kalsium, fosfor, dan zat besi.

### Kunyit Sebagai Obat Tradisional

Kunyit mempunyai khasiat sebagai jamu dan obat tradisional untuk berbagai jenis penyakit. Senyawa yang terkandung dalam kunyit (kurkumin dan minyak atsiri) mempunyai peranan sebagai antioksidan, antitumor, antikanker, antimikroba, antipikun, dan antiracun. Secara tradisional kunyit sering digunakan oleh masyarakat di berbagai negara untuk mengobati berbagai jenis penyakit, seperti penyakit yang disebabkan oleh mikroba parasit, gigitan serangga, penyakit mata, cacar, sakit perut (diare, sembelit, kembung), gangguan pencernaan, gangguan hati, asma, menghilangkan gatal-gatal dan penyakit kulit lain, mengurangi rasa nyeri dan sakit pada penderita rematik arthritis. Di beberapa negara seperti di Madagaskar, Cina, India, dan Yunani, kunyit sering digunakan sebagai antiparasit, antiinfeksi, antiperiodik, astringen, diuretik, perangsang, dan tonik. Selain itu juga sebagai obat luka, sakit perut, penyakit hati, dan gangguan saluran kencing.



Gambar 1. Tanaman kunyit a) Rumpun (kiri) dan bunga (kanan) b). Rimpang kunyit, c1) Simplisia, c2) Serbuk dan c3) Kapsul serbuk dari rimpang kunyit

#### Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menangkal senyawa-senyawa radikal bebas. Kunyit dinyatakan dapat mencegah kerusakan akibat senyawa radikal bebas tersebut. Secara *in-vitro* telah dibuktikan bahwa kurkuminoid kunyit dapat menghambat proses peroksidasi lemak pada hati tikus. Kurkumin dilaporkan merupakan antioksidan yang kuat yang daya antioksidannya dinyatakan 8 kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin E. Daya antioksidan dari kurkumin mungkin sebagai penetral senyawa radikal bebas, penghambat enzim reaksi oksidasi seperti sitokrom P-450, menyetop (*chelating* atau *disarming*) proses oksidasi dari ion logam seperti Fe, memadamkan (*quencing*) oksigen, sehingga tidak tersedia untuk reaksi oksidasi.

#### Antitumor dan antikanker

Secara *in-vitro*, senyawa kurkumin yang terkandung dalam rimpang

kunyit bersifat sitotoksik yang dapat menghambat proliferasi sel-sel kanker dan dapat mengurangi dan menghilangkan bau, rasa gatal dan nyeri, cairan eksudat yang keluar dari luka, dan mengurangi ukuran luka dari kanker. Oleh karena itu, kunyit memungkinkan untuk digunakan sebagai antiradang yang berguna dalam terapi pengobatan tumor dan kanker. Kurkumin juga dapat berpotensi untuk digunakan sebagai *Cox-2 inhibitor* sintetik karena dapat menghambat *Cox-2 enzymes*, sehingga dapat digunakan untuk mengobati penyakit kanker, rematik, arthritis, gout, dan inflamasi.

#### Antipikun

Aktivitas kunyit sebagai *Cox-2 inhibitor* telah digunakan untuk studi mengenai penyakit *Alzheimer*. Kurkumin diketahui dapat mengurangi inflamasi dan terjadinya kerusakan sel-sel pada otak tikus, sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai obat pencegah penyakit *Alzheimer*.

Hasil penelitian membuktikan bahwa orang-orang yang rutin mengkonsumsi makanan yang menggunakan kunyit sebagai salah satu bahan bumbu masaknya mempunyai resiko yang rendah terhadap penyakit *Alzheimer*. Telah dilaporkan bahwa India merupakan negara yang mempunyai jumlah terendah penderita penyakit *Alzheimer* di dunia. Hal ini disebabkan penduduk India banyak mengonsumsi sejenis makanan yang bernama *curry* yang menggunakan kunyit sebagai bahan utama bumbu masaknya.

Penelitian terhadap 1.010 orang yang berusia lanjut antara (60 - 93) tahun, menunjukkan bahwa orang yang sering mengkonsumsi makanan *curry* mempunyai daya ingat yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang jarang atau tidak mengkonsumsinya.

Penurun kadar lemak dan kolesterol dalam darah dan hati

Hasil pengujian secara *in-vivo* membuktikan bahwa aktivitas kurkuminoid selain mengurangi dan mencegah terbentuknya lemak pada sel-sel hati juga menurunkan kandungan kolesterol serta meningkatkan sekresi kolesterol dari hati dan empedu.

Antimikroba, antiseptik, dan anti-inflamasi

Penelitian secara *in-vitro*, *in-vivo*, dan uji klinis telah membuktikan, bahwa kunyit bersifat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh beberapa jenis jamur, bakteri, dan virus. Senyawa kurkumin yang terkandung dalam rimpang kunyit juga toksik terhadap beberapa jenis bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus pyogenes* var. *aureus*, dan *Micrococcus pyogenes*. Kunyit juga dilaporkan dapat menghambat replikasi dari virus *Human immu-*

*nodeficiency virus* (HIV). Pada pengujian secara *in-vitro*, ekstrak kunyit dalam eter dan khloroform dapat menghambat pertumbuhan beberapa jamur *dermatophytes*. Sementara ekstrak dalam alkohol dapat menghambat produksi aflatoksin dari jamur *Aspergillus parasiticus*. Oleh karena itu kunyit sering digunakan sebagai antiseptik, obat luka, dan obat berbagai jenis penyakit infeksi seperti cacar, hepatitis, sakit gigi, malaria, bronchitis, borok, radang dan bengkak, obat gingivitis (pembengkakan selaput lendir mulut), serta penyakit kulit lainnya. Kurkumin juga dapat berperan sebagai antiinflamasi, yaitu dapat mengurangi kadar histamin dan menaikkan kortison yang diproduksi oleh kelenjar adrenal. Pemberian kurkumin secara oral efektif dapat mengurangi inflamasi pada binatang percobaan. Kurkumin juga memungkinkan untuk digunakan sebagai antiinflamasi untuk terapi kanker. Selain kurkumin, minyak atsiri kunyit juga berperanan sebagai antiseptik dan antiinflamasi yang lebih kuat dari pada obat kimia *hydrocortisone* yang biasa digunakan untuk mengobati penyakit arthritis dan edema.

Antiracun dan penetral zat yang tidak digunakan oleh tubuh

Kunyit bersifat antiracun, sehingga sering digunakan untuk mengobati keracunan arsenik, luka gigitan serangga, binatang berbisa, dan lintah. Dilaporkan juga bahwa kunyit dapat menetralkan zat-zat yang sudah tidak digunakan oleh tubuh.

#### Ramuhan Jamu dan Obat Tradisional Berbahan Kunyit

Bahan rimpang kunyit yang digunakan sebagai ramuan jamu atau obat dapat berbentuk simplisia, serbuk, rimpang segar, kapsul ekstrak, kapsul serbuk, atau pil, sedangkan

untuk obat luar biasanya berbentuk salep. Beberapa jenis terapi dan pengobatan penyakit secara tradisional yang menggunakan kunyit segar di antaranya adalah:

1. Asap dari rimpang yang dibakar jika dihisap dapat melegakan hidung yang tersumbat.
2. Pasta dari bunga dapat digunakan untuk obat cacing, penyakit kulit, dan penyakit kelamin (*gonorrhoea*).
3. Ramuan jamu *kunyit asam* yang merupakan campuran rimpang kunyit dan asam jawa (*Tamarindus indica* L.) serta gula merah dapat digunakan untuk menghilangkan bau keringat, rasa sakit pada waktu menstruasi, dan rasa pegal-pegal atau nyeri pada persendian tulang.
4. Rebusan rimpang yang ditambah dengan gula dan susu dapat digunakan sebagai pendingin dan obat penyakit kuning.
5. Rimpang yang dimasak bersama jeringau, cuka lunak, kuning telur, baik digunakan untuk membersihkan setelah melahirkan dan menyembuhkan ngilu pada waktu buang air kecil.
6. Rimpang yang diiris-iris yang dicampur dengan gambir dan diseduh dengan air mendidih digunakan untuk obat kumur gusi dan gigi yang membengkak.
7. Parutan rimpang yang dicampur dengan asam dan tawas, dapat digunakan untuk mengobati luka.
8. Rimpang yang digiling halus dapat digunakan untuk mengobati bengkak dan rematik.
9. Air sari rimpang yang dimasak digunakan untuk kompres dan cuci mata dan untuk mengurangi rasa nyeri dan panas pada mata.
10. Air perasan rimpang yang dicampur madu digunakan untuk obat penyakit kuning.

#### Manfaat Lain Dari Kunyit

Selain pemanfaatannya sebagai jamu dan obat tradisional, kunyit juga sering digunakan sebagai bumbu dan rempah, bahan pangan, pengawet makanan, pewarna alami, kosmetik, dan bahan untuk upacara adat.

#### Bumbu dan rempah

Anak rimpang kunyit (*finger*) rasanya agak manis dan berbau aromatis, sehingga sering digunakan sebagai bahan utama bumbu dan rempah pemberi cita rasa dan aroma pada makanan dan minuman. Rasa dan aroma tersebut disebabkan karena kandungan minyak atsirinya. Kunyit sering digunakan sebagai salah satu bahan utama bumbu pada masakan ikan dan daging, karena dapat menghilangkan bau anyir. Di Sumatra Barat, daunnya sering digunakan sebagai bahan utama bumbu untuk memasak daging rendang. Di Amerika Serikat dan Inggris, serbuknya biasa digunakan secara langsung sebagai bahan bumbu berbagai masakan. Di India, serbuk kunyit sering digunakan sebagai bahan dasar bumbu sejenis makanan yang disebut *Curry*. Sementara di Maroko, sering digunakan untuk bumbu sejenis makanan yang disebut *Harira soup*.

#### Pewarna alami

Rimpang kunyit terutama induknya (*bulb*) banyak mengandung senyawa pigmen. Sebelum ditemukan bahan pewarna sintetis, kunyit sering digunakan sebagai bahan pewarna alami untuk berbagai jenis makanan, kosmetik, obat, bahan-bahan tekstil dan batik, kertas, anyaman tikar, dan bahan kerajinan lainnya.

#### Bahan kosmetik

Kunyit bersifat mendinginkan, membersihkan, menghilangkan bau

yang tidak sedap, dan bersifat antibakteri. Oleh karena itu sering digunakan sebagai kosmetik tradisional untuk perawatan kesehatan kulit wajah dan tubuh. Produk kosmetik berbahan kunyit banyak digunakan untuk perawatan kesehatan kulit antara lain lulur, mangir, dan ramuan rempah untuk mandi.

#### Pengawet makanan

Kunyit mengandung senyawa yang bersifat antibakteri kuat baik terhadap bakteri gram positif maupun negatif, sehingga kunyit sering digunakan sebagai pengawet makanan. Penggunaannya sebagai bumbu masak dan pewarna makanan mempunyai fungsi ganda, yaitu selain membuat makanan menjadi lebih lezat, beraroma, berwarna menarik, juga agar makanan menjadi tidak cepat rusak dan busuk akibat mikroba pencemar makanan.

#### Bahan pangan

Rimpang kunyit mengandung pati (karbohidrat) yang dapat digunakan sebagai bahan pangan, yaitu bubur untuk makanan bayi yang berumur 7 - 12 bulan. Di India dan di Jawa Barat, rimpang dan daun mudanya sering dimakan mentah sebagai lalap. Di Inggris, rimpangnya sering digunakan untuk membuat makanan yang sangat populer, yaitu semacam acar (*piccalilli*) yang biasa dimakan dengan daging babi dan kalkun yang disajikan pada waktu merayakan natal.

#### Bahan untuk upacara adat

Secara tradisional kunyit sering digunakan oleh masyarakat dalam melaksanakan upacara adat. Di Jawa, sering digunakan dalam upacara sunatan anak perempuan (tetesan), pernikahan (kacar-kucur dan sawer), dan pemakaman jenazah. Di Bali, digunakan untuk memberi warna beras dan membuat nasi

kuning untuk upacara adat pada Hari Raya Kuningan. Beras dan nasi yang diberi warna kuning dengan kunyit akan mempunyai aroma yang khas dan dipercaya dapat menghalau roh jahat

#### Produk-Produk Olah Rimpang Kunyit

Tanaman kunyit dapat digunakan langsung dalam bentuk daun dan rimpang segar maupun dalam bentuk olahan lainnya. Beberapa produk olahannya antara lain rimpang kering (gelondong), simplisia, serbuk, minyak atsiri, oleoresin, dan zat warna kurkuminoid.

Rimpang kering (gelondong dan irisan)

Rimpang kunyit kering gelondong biasa digunakan untuk rempah. Rimpang yang disukai adalah yang kadar kurkuminnya tinggi yaitu sekitar 5 - 6%, berwarna kuning tua sampai oranye, bertekstur keras dan tidak mudah patah. Bentuk olahan tersebut dapat berasal dari anak rimpang (*fingers*). Untuk membuat olahan tersebut, rimpang kunyit dipilih dan dibersihkan, kemudian dikeringkan dalam keadaan bulat. Rimpang yang telah kering dikerik kulitnya, kemudian disemir dengan pasta serbuk kunyit yang telah dicampur dengan Nabisulfat. Produk akhirnya disemir kembali dengan serbuk kunyit. Mutu jenis olahan ini tergantung dari kandungan kurkumin, sifat organoleptik, penampilan luar, warna, rasa, kekerasan, bentuk dan ukuran rimpangnya.

#### Simplisia

Simplisia biasa digunakan sebagai bahan baku jamu dan obat tradisional (Gambar 1). Bahan yang digunakan dapat berupa induk dan anak rimpang. Untuk membuat jenis olahan tersebut, rimpang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dipotong-potong menjadi irisan tipis dengan

ketebalan sekitar 5 - 6 mm. Irisan rimpang kemudian dikeringkan langsung dengan sinar matahari pada tempat yang dialasi agar tidak bersentuhan dengan tanah. Untuk mencegah kontaminasi bisa menggunakan pengering buatan atau oven dengan kisaran suhu antara 40 - 50°C

#### Serbuk

Bahan baku untuk pembuatan serbuk biasanya berasal dari anak rimpang (*finger*) yang sudah dikeringkan, umbi belahan (*splits*) dan irisan rimpang keringnya. Syarat utama dari rimpang kering yang akan digunakan sebagai bahan baku serbuk adalah yang kadar kurkuminnya tinggi dan kadar air, kotoran, serta minyaknya rendah. Untuk memperoleh serbuk, irisan rimpang kunyit kering digiling dengan ukuran partikel tertentu. Untuk menghindari hilangnya sebagian komponen aromatis minyak atsiri selama dalam penggilingan, maka alat penggiling harus dilengkapi dengan kipas pendingin atau air pendingin.

#### Minyak atsiri

Kunyit mengandung minyak atsiri dengan aroma yang spesifik, sehingga sering digunakan untuk rempah pemberi aroma (*flavour*), produk-produk bumbu, parfum, dan obat-obatan. Minyak atsiri dari rimpang kunyit dapat disuling dengan menggunakan alat penyuling. Metode penyulingan yang digunakan secara uap dan air atau uap langsung. Penyulingan yang dilakukan selama 8 - 10 jam dapat menghasilkan minyak kunyit sekitar 3 - 5%, sedangkan penyulingan air dan uap pada tekanan 1 atmosfer dapat menghasilkan minyak atsiri sekitar 2,5 - 7,2%.

#### Oleoresin

Oleoresin kunyit mengandung zat warna kurkumin, minyak atsiri,

minyak lemak, resin, dan senyawa ekstraktif lainnya, berwarna merah jingga yang terdiri dari dua bagian, yaitu lapisan atas yang berminyak dan lapisan bawah yang berbentuk kristal. Oleoresin kunyit dibuat dengan cara meng ekstrak serbuk kunyit dengan pelarut organik selama 4 - 5 jam dengan cara maserasi atau dengan sokhlet. Rendemen yang dihasilkan sekitar 7,9 - 10,4%. Pelarut yang digunakan adalah etanol, etilen diklorida dan acetone.

### Penutup

Kunyit merupakan salah satu sumber bahan baku obat alami yang berkhasiat untuk pencegahan, perawatan, dan pengobatan berbagai jenis penyakit. Khasiat kunyit sebagai obat, karena senyawa kurkuminoid dan minyak atsirinya yang bersifat antioksidan, antitumor dan antikanker, antipikun, antimikroba, antiseptik, dan antiinflamasi, antiracun, dan sebagainya. Mengonsumsi secara rutin makanan yang berbahan kunyit dapat menurunkan

resiko terhadap berbagai jenis penyakit seperti rematik, jantung, tumor, kanker, *Alzheimer*, serta penyakit-penyakit infeksi lainnya. Namun demikian potensi kunyit sebagai obat masih perlu digali dan dikaji lebih mendalam, misalnya mengenai aktivitas, keefektifan, dosis, dan keamanannya, agar pemanfaatannya sebagai obat tradisional dapat lebih dioptimalkan tanpa efek samping yang negatif.

Sri Yuni Hartati, Balitro

## UPAYA PENINGKATAN MUTU TEMBAKAU RAJANGAN DENGAN MEMPERKECIL KESALAHAN PENANGANAN PANEN DAN PASCAPANENNYA

Peningkatan mutu tembakau rajangan melalui panen dan pascapanen dapat dilakukan dengan dua cara, pertama mengoptimalkan penanganannya sesuai baku teknis; kedua memperkecil kesalahan-kesalahan dalam penanganannya. Meskipun saat ini teknologi penanganan panen dan pascapanen untuk setiap tipe tembakau masih perlu disempurnakan dengan teknologi yang lebih lengkap, namun dengan mengoptimalkan teknologi yang sudah ada diharapkan dapat meningkatkan mutunya. Disamping itu beberapa kebiasaan petani yang salah juga harus diperkecil agar mutu tembakau rajangan yang dihasilkan meningkat dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani. Kesalahan-kesalahan tersebut pada umumnya tidak disadari karena dilakukan secara rutin. Karena itu, sosialisasi untuk memperkecil kesalahan-kesalahan dalam penanganan panen dan pascapanen tembakau rajangan pada berbagai media guna meningkatkan mutu tembakau rajangan harus dilakukan lebih intensif. Tulisan ini bertujuan untuk menginformasikan kesalahan-kesalahan yang terjadi pada penanganan panen dan pascapanen tembakau rajangan.

Luas areal tembakau di Indonesia ±220.000 hektar. Sekitar 72,81% dari luas areal tembakau di Indonesia merupakan tembakau rakyat yang diolah menjadi rajangan dan sisanya adalah tembakau kerosok.

Tembakau termasuk komoditas *fancy product* sehingga mutu menjadi tujuan utama. Bahkan dari sisi pabrik rokok, mutu tembakau (*Grade Index*) lebih penting dibanding banyaknya jumlah pasokan, karena masalah kekurangan bahan baku dapat dipenuhi dengan mencari substitusinya. Dari visi petani, peningkatan produktivitas dan mutu dapat meningkatkan indeks tanaman (*Crops Index*).

Penanganan panen dan pascapanen (pengolahan) pada usaha tani tembakau merupakan tahapan yang penting untuk mempertahankan potensi mutu tembakau di lapangan. Kesalahan dalam penanganan panen dan pascapanen menyebabkan penurunan mutu tembakau, sehingga harga jualnya menjadi rendah atau bahkan tidak laku.

Optimalisasi penanganan panen dan pascapanen melalui transfer teknologi agar petani tembakau selalu mengacu pada baku teknisnya sudah sering dilakukan, namun

hasilnya kurang maksimal sehingga menyebabkan masih rendahnya mutu tembakau rajangan. Kondisi tersebut diperburuk dengan adanya kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan secara rutin dan tidak disadari sebagai suatu kesalahan. Kebiasaan tersebut antara lain panen dengan menarik daun ke bawah, memanen daun tidak sehat, mencampur antar posisi daun, pemampatan dan penumpukan hasil panen, mengabaikan sortasi dan perajangan terlalu awal.

### Kesalahan-Kesalahan Cara Panen Daun Tembakau

#### 1. Menarik daun ke bawah

Pemanenan daun tembakau yang benar dilakukan dengan cara memegang pangkal tulang daun diantara ibu jari dan keempat jari yang lain, kemudian diputar ke kiri dan ke kanan 180°.

Namun karena kebiasaan dan ingin praktis dalam pemanenan, beberapa petani melakukan panen dengan cara menarik pangkal ibu tulang daun ke bawah. Menarik daun ke bawah dapat menyebabkan semakin luasnya daerah pelukaan kulit batang di bagian bawah kedudukan daun karena terkelupas. Semakin sering panen dilakukan pelukaan menjadi semakin luas karena kadar

minyak lemak, resin, dan senyawa ekstraktif lainnya, berwarna merah jingga yang terdiri dari dua bagian, yaitu lapisan atas yang berminyak dan lapisan bawah yang berbentuk kristal. Oleoresin kunyit dibuat dengan cara meng ekstrak serbuk kunyit dengan pelarut organik selama 4 - 5 jam dengan cara maserasi atau dengan sokhlet. Rendemen yang dihasilkan sekitar 7,9 - 10,4%. Pelarut yang digunakan adalah etanol, etilen diklorida dan acetone.

### Penutup

Kunyit merupakan salah satu sumber bahan baku obat alami yang berkhasiat untuk pencegahan, perawatan, dan pengobatan berbagai jenis penyakit. Khasiat kunyit sebagai obat, karena senyawa kurkuminoid dan minyak atsirinya yang bersifat antioksidan, antitumor dan antikanker, antipikun, antimikroba, antiseptik, dan antiinflamasi, antiracun, dan sebagainya. Mengkonsumsi secara rutin makanan yang berbahan kunyit dapat menurunkan

resiko terhadap berbagai jenis penyakit seperti rematik, jantung, tumor, kanker, *Alzheimer*, serta penyakit-penyakit infeksi lainnya. Namun demikian potensi kunyit sebagai obat masih perlu digali dan dikaji lebih mendalam, misalnya mengenai aktivitas, keefektifan, dosis, dan keamanannya, agar pemanfaatannya sebagai obat tradisional dapat lebih dioptimalkan tanpa efek samping yang negatif.

Sri Yuni Hartati, Balitro

## UPAYA PENINGKATAN MUTU TEMBAKAU RAJANGAN DENGAN MEMPERKECIL KESALAHAN PENANGANAN PANEN DAN PASCAPANENNYA

Peningkatan mutu tembakau rajangan melalui panen dan pascapanen dapat dilakukan dengan dua cara, pertama mengoptimalkan penanganannya sesuai baku teknis; kedua memperkecil kesalahan-kesalahan dalam penanganannya. Meskipun saat ini teknologi penanganan panen dan pascapanen untuk setiap tipe tembakau masih perlu disempurnakan dengan teknologi yang lebih lengkap, namun dengan mengoptimalkan teknologi yang sudah ada diharapkan dapat meningkatkan mutunya. Disamping itu beberapa kebiasaan petani yang salah juga harus diperkecil agar mutu tembakau rajangan yang dihasilkan meningkat dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani. Kesalahan-kesalahan tersebut pada umumnya tidak disadari karena dilakukan secara rutin. Karena itu, sosialisasi untuk memperkecil kesalahan-kesalahan dalam penanganan panen dan pascapanen tembakau rajangan pada berbagai media guna meningkatkan mutu tembakau rajangan harus dilakukan lebih intensif. Tulisan ini bertujuan untuk menginformasikan kesalahan-kesalahan yang terjadi pada penanganan panen dan pascapanen tembakau rajangan.

Luas areal tembakau di Indonesia ±220.000 hektar. Sekitar 72,81% dari luas areal tembakau di Indonesia merupakan tembakau rakyat yang diolah menjadi rajangan dan sisanya adalah tembakau kerosok.

Tembakau termasuk komoditas *fancy product* sehingga mutu menjadi tujuan utama. Bahkan dari sisi pabrik rokok, mutu tembakau (*Grade Index*) lebih penting dibanding banyaknya jumlah pasokan, karena masalah kekurangan bahan baku dapat dipenuhi dengan mencari substitusinya. Dari visi petani, peningkatan produktivitas dan mutu dapat meningkatkan indeks tanaman (*Crops Index*).

Penanganan panen dan pascapanen (pengolahan) pada usaha tani tembakau merupakan tahapan yang penting untuk mempertahankan potensi mutu tembakau di lapangan. Kesalahan dalam penanganan panen dan pascapanen menyebabkan penurunan mutu tembakau, sehingga harga jualnya menjadi rendah atau bahkan tidak laku.

Optimalisasi penanganan panen dan pascapanen melalui transfer teknologi agar petani tembakau selalu mengacu pada baku teknisnya sudah sering dilakukan, namun

hasilnya kurang maksimal sehingga menyebabkan masih rendahnya mutu tembakau rajangan. Kondisi tersebut diperburuk dengan adanya kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan secara rutin dan tidak disadari sebagai suatu kesalahan. Kebiasaan tersebut antara lain panen dengan menarik daun ke bawah, memanen daun tidak sehat, mencampur antar posisi daun, pemampatan dan penumpukan hasil panen, mengabaikan sortasi dan perajangan terlalu awal.

### Kesalahan-Kesalahan Cara Panen Daun Tembakau

#### 1. Menarik daun ke bawah

Pemanenan daun tembakau yang benar dilakukan dengan cara memegang pangkal tulang daun diantara ibu jari dan keempat jari yang lain, kemudian diputar ke kiri dan ke kanan 18°.

Namun karena kebiasaan dan ingin praktis dalam pemanenan, beberapa petani melakukan panen dengan cara menarik pangkal ibu tulang daun ke bawah. Menarik daun ke bawah dapat menyebabkan semakin luasnya daerah pelukaan kulit batang di bagian bawah kedudukan daun karena terkelupas. Semakin sering panen dilakukan pelukaan menjadi semakin luas karena kadar

air jaringan semakin berkurang. Di samping menyebabkan kerusakan, luasnya pelukaan menyebabkan tanaman menjadi semakin mudah terinfeksi penyakit terutama pada saat hujan atau kelembapan tinggi.

Kemampuan, pengetahuan dan kebiasaan tenaga kerja pemanen berbeda satu dengan yang lain. Tenaga kerja yang sudah terbiasa melakukan panen secara serentak dalam satu batang biasanya pada saat melakukan panen daun secara bertahap tetap melakukan panen dengan cara menarik pangkal ibu tulang daun ke bawah. Karena itu peningkatan kemampuan dan pengetahuan tenaga kerja pemanen sangat penting.

Cara panen dengan menarik pangkal ibu tulang daun ke bawah tidak berpengaruh negatif pada tembakau yang dipanen secara serentak dalam satu batang. Karena pada cara panen serentak dalam satu batang daun tembakau langsung habis dalam sekali panen. Tetapi pada tembakau yang dipanen secara bertahap maka hal tersebut dapat menimbulkan masalah terutama pada daun-daun posisi di atasnya. Masalahnya akan menjadi semakin serius dan komplek bila mutu tertinggi justru berasal dari daun-daun atas. Daun-daun posisi atas paling berpeluang rusak akibat penyakit dari kesalahan cara panen tersebut.

## 2. Memanen daun yang tidak sehat

Panen yang benar hanya dilakukan pada daun yang mempunyai tingkat kemasakan optimal serta menghindari memanen daun yang tidak sehat, daun yang belum masak dan daun yang kelewat masak. Tembakau yang masak optimal dan sehat berpotensi menghasilkan mutu tinggi.

Tembakau yang tidak sehat adalah tembakau yang terserang penyakit atau tumbuh tidak normal karena defisiensi (kahat) unsur hara. Daun yang tidak sehat kadang-kadang telah berwarna kuning meskipun belum masak (Gambar 1). Dalam pengolahan daun tembakau yang tidak sehat menghasilkan rajangan kering dengan mutu yang rendah, seperti warna yang menyimpang, kurang berbodi (kurang elastis) dan tidak beraroma.

Tembakau yang belum atau kelewat masak dapat menurunkan produksi maupun mutunya, karena itu cara panen dengan pemetikan bertahap sesuai dengan tingkat kemasakan daun merupakan cara panen yang paling banyak dilakukan. Kandungan senyawa penentu mutu seperti protein, karbohidrat, khlorofil, karotin, xanthofil, dan lain-lain dari tembakau yang telah masak optimal berada pada keadaan yang paling menguntungkan untuk diolah menjadi tembakau yang bermutu baik. Di samping itu pemanenan daun pada saat masak optimal dapat meningkatkan produksi sekitar 10 - 15%. Cara panen dengan pemetikan bertahap berdasarkan tingkat kemasakan daun juga memberikan keuntungan lain yaitu merupakan langkah awal proses *grading*. Hal ini karena kemasakan daun secara berurutan dimulai dari daun-daun bawah kemudian diikuti oleh daun-daun di atasnya sehingga pemisahan daun berdasarkan posisi pada batang sekaligus telah dilakukan.

Pada tembakau temanggung kemasakan daun ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi hijau kekuning-kuningan, tulang daun berwarna hijau terang atau

keputihan, ujung daun melengkung dan sedikit mengering dan permukaan daun agak kasar ("*brontok*"). Pemetikan untuk daun bawah sekitar 2 - 3 lembar dan untuk daun atas sekitar 4 - 6 lembar, sehingga pada pemetikan daun yang dilakukan secara bertahap bisa mencapai 5 - 8 kali tergantung jumlah daunnya.

## 3. Mencampur antar posisi daun

Masing-masing posisi daun pada batang menghasilkan mutu yang berbeda. Pada tembakau rajangan terutama yang aromatis, semakin tinggi posisi daun pada batang mutu tembakau semakin tinggi. Pada tembakau semi aromatis mutu yang tertinggi dihasilkan oleh daun-daun posisi tengah dan tengah atas. Panen yang benar dilakukan terhadap daun yang berasal dari posisi yang sama.

Pada hamparan tanaman yang berkeragaman tinggi, posisi daun setiap individu tanaman bervariasi untuk ketinggian yang sama. Pada kondisi tersebut diperlukan pengelompokan individu tanaman agar menjadi seragam, sehingga pemanenan daun dilakukan berdasarkan posisi daun pada setiap kelompok tanaman.



Gambar 1. Kesalahan-kesalahan dalam pengolahan tembakau a) Daun tembakau tidak sehat (tumbuh tidak normal), b) Menggulung hasil panen dengan memampatkan secara berlebihan, c) Pekerja menumpang di atas tumpukan daun dan d) Menyusun gulungan daun tembakau dengan cara dilempar

Mencampur antar posisi daun sangat merugikan dan menyulitkan proses pengolahan karena potensi mutu yang berbeda. Kesengajaan pencampuran posisi daun untuk tujuan mengangkat indeks mutu daun yang rendah adalah tindakan spekulasi. Grader yang telah berpengalaman dengan sangat mudah membedakan tembakau-tembakau yang tercampur.

4. Memampatkan hasil panen secara berlebihan dan menumpuk di bawah terik panas matahari.

Upaya memperkecil volume hasil panen agar praktis serta ekonomis dalam pemindahan atau pengangkutan dengan cara memampatkan secara berlebihan saat penggulungan adalah tindakan yang salah (Gambar 1). Kerugian yang ditimbulkan akibat kerusakan fisik yang terjadi jauh lebih besar dari biaya yang ingin dihemat.

Demikian juga dengan meletakkan hasil panen di bawah terik panas matahari yang terlalu lama saat menunggu pengangkutan atau transportasi adalah tindakan yang salah. Karena dapat menyebabkan kerusakan daun tembakau (*"mlonyoh"*) akibat panas terik matahari maupun panas yang dihasilkan tumpukan daun itu sendiri, terutama apabila tumpukannya terlalu banyak.

Penggulungan hasil panen tidak boleh terlalu mampat dan sebaiknya segera dibawa ke tempat yang teduh atau dibawa ke gudang pengolahan dengan cepat dan hati-hati agar tidak mengalami kerusakan baik secara mekanis, fisik maupun fisiologis.

### **Kesalahan-Kesalahan Dalam Pengangkutan**

1. Menumpuk hasil panen dan memampatkan muatan secara berlebihan.

Upaya memanfaatkan kapasitas ruang alat pengangkut dengan cara memaksimalkan volume muatan sering membawa akibat yang tidak menguntungkan. Keinginan untuk menekan biaya pengangkutan dengan cara menjejalkan hasil panen (menekan, memadatkan) supaya

tembakau menjadi mampat juga merupakan tindakan yang dapat mengakibatkan kerusakan fisik daun dan menurunkan mutu tembakau.

2. Melempar tembakau ke atas kendaraan pengangkut

Mengayun dan melempar gulungan tembakau pada kendaraan pengangkut dan sebaliknya melempar dari atas kendaraan ke tanah merupakan cara yang mudah untuk memindahkan hasil panen. Tetapi cara tersebut harus dibayar mahal karena turunnya mutu akibat kerusakan yang ditimbulkan.

3. Pekerja menumpang diatas tumpukan daun

Masalah kecil tetapi berdampak kerugian yang besar adalah pekerja ikut menumpang dalam kendaraan pengangkut di atas tumpukan daun tembakau (Gambar 1). Tekanan bobot pekerja dapat menyebabkan kerusakan.

### **Kesalahan-Kesalahan Dalam Pengolahan**

1. Mengabaikan sortasi

Tujuan utama sortasi hasil panen adalah mendapatkan daun tembakau yang mempunyai kemasakan optimal, sehat, dan seragam sehingga pada saat diolah berpotensi menghasilkan mutu yang tinggi.

Beberapa petani mengolah tembakau rajangan tanpa melakukan sortasi atau hanya melakukan sortasi sederhana saja. Meskipun ada ketentuan dalam pemasaran tembakau rajangan madura, bahwa setiap bal dengan berat 40 - 50 kg harus terdiri dari mutu yang sama, ternyata tidak semua petani melakukan sortasi secara sempurna. Demikian juga pada tembakau yang dijual dalam kemasan atau bal besar lainnya seperti pada tembakau rajangan paiton dan temanggung ternyata tidak semua melakukan sortasi sempurna. Tidak optimalnya sortasi umumnya dikarenakan rasa *dibuang sayang* (tanpa menyadari bahwa *karena nila setitik rusak susu sebelanga*).

Tembakau yang dijual dalam kemasan kecil atau hanya dijual pada pasar tradisional (lokal) seperti pada tembakau rajangan di Sumba Timur (Nusa Tenggara Timur) sortasi dilakukan secara sederhana.

2. Komposisi kemasakan daun dalam setiap gulungan/*belt* pengumpan tidak proporsional/tidak merata

Setelah proses pemeraman kemudian dilakukan sortasi lanjutan. Tembakau yang lebih masak atau masih berwarna hijau (muda) dipilah dan dipisahkan. Daun-daun yang terpilih selanjutnya digulung dengan posisi daun yang berwarna lebih masak di luar dan daun yang lebih muda di dalam. Komposisi tersebut diupayakan sama untuk setiap gulungan sehingga pada saat dirajang menghasilkan homogenitas yang lebih baik. Kemudian gulungan tembakau diperam lagi agar daun-daun yang lebih muda berubah menjadi lebih masak hingga siap untuk dirajang.

Penggulungan daun bertujuan untuk menyiapkan daun sehingga sesuai dengan diameter lobang alat perajang. Apabila dilakukan perajangan dengan mesin maka penggulungan tidak perlu dilakukan. Untuk memperoleh hasil rajangan yang homogen penataan daun pada *belt* pengumpan mesin perajang harus dilakukan lebih seksama.

3. Perlakuan kasar pada tembakau

Seperti pada tahap panen dan pengangkutan, pada tahap pengolahan inipun harus dihindari adanya tindakan-tindakan kasar pada tembakau seperti memampatkan dan melempar tembakau (Gambar 1). Penanganan tembakau yang benar harus dilakukan secara hati-hati.

4. Perajangan terlalu awal

Perajangan sebaiknya dilakukan pada saat menjelang matahari terbit, sehingga setelah dirajang tembakau

segera dapat dikeringkan. Pada tembakau rajangan madura tenggang waktu saat perajangan dengan penjemuran sebaiknya tidak lebih dari 3 jam agar mutu tembakau tetap tinggi. Perajangan paling awal yang masih memberikan mutu baik adalah jam 03.00. Bila terlalu lama tenggang waktu perajangan dengan pengeringan maka dapat menurunkan indeks mutunya karena warna tembakau menjadi kusam. Karena itu kebiasaan memulai merajang tembakau setelah mahrib atau isya adalah suatu kesalahan.

Apabila jumlah tenaga perajang yang tersedia pada saat panen raya terbatas atau tidak mencukupi maka dapat dilakukan dengan mengakhiri waktu perajangannya. Pada tembakau madura, perajangan sampai pukul 12.00 siang pada saat cuaca cerah masih memberikan indeks mutu yang cukup baik, sehingga perajangan pada waktu tersebut dapat dianggap sebagai waktu paling akhir untuk proses perajangan tembakau madura.

#### 5. Intensitas pengasahan pisau kurang

Pengasahan pisau perajang yang kurang intensif mengakibatkan pisau perajang menjadi kurang tajam. Pisau yang tumpul menyebabkan hasil rajangan banyak yang memar dan kusam karena sel daun keluar akibat jaringan tidak terpotong sempurna tetapi terpukul sehingga banyak cairan sel yang keluar dan mengalami oksidasi.

Masalah kurangnya intensitas pengasahan pisau perajang pada perajangan konvensional (tenaga manusia) relatif kecil. Tenaga perajang umumnya sangat peka terhadap tingkat ketajaman pisau. Pisau yang kurang tajam menyebabkan perasaan yang kurang nyaman serta membutuhkan tenaga (*power*) yang lebih besar. Berbeda dengan mesin perajang, karena operator hanya mengamati hasil rajangannya maka keputusan pengasahan sering terlambat.

Beberapa hal yang menyebabkan operator terlambat mengambil keputusan adalah karena kurangnya konsentrasi akibat banyak bicara atau sambil mengerjakan pekerjaan yang lain.

#### 4. Penjemuran dengan posisi tidak tegak lurus datangnya sinar matahari dan penjemuran langsung di atas tanah (tidak di atas para-para).

Rendahnya mutu tembakau akibat lambat menjadi kering karena dijemur dengan posisi tidak tegak lurus datangnya sinar matahari atau langsung di atas tanah sering terjadi. Alasan utama karena tidak tersedianya bambu untuk membuat para-para dan kekurangan modal usaha.

Penjemuran yang benar dilakukan di atas para-para dan bisa diatur posisinya, yaitu miring ke timur untuk penjemuran pagi hari, menghadap ke atas pada siang hari, dan miring ke barat pada saat sore hari.

#### 5. Menjemur di tepi jalan

Keterbatasan lahan penjemuran menyebabkan tembakau rajangan dijemur di sembarang tempat termasuk di tepi jalan. Kebanyakan petani tidak menyadari kerugian yang timbul akibat dari penjemuran di tepi jalan, bahkan di tepi jalan yang berdebu dipergunakan untuk menjemur tembakau. Akibatnya tembakau rajangan menjadi bermutu rendah karena terkontaminasi oleh debu dan asap kendaraan.

### Kesalahan-Kesalahan Dalam Pengemasan

#### 1. Mencampur berbagai kualitas tembakau dalam satu kemasan

Dalam satu kemasan sebaiknya terdiri dari mutu yang sama sehingga dari bagian (posisi) manapun pengambilan contoh untuk penilaian dan penetapan mutu dilakukan hasilnya akan sama. Penjual berada pada posisi yang lemah bila dalam satu kemasan terdiri dari bermacam-

macam mutu, sebab grader berkesempatan untuk mengambil contoh dari bagian yang paling rendah mutunya.

#### 2. Menggunakan bahan pengemas yang rapuh, lusuh dan kotor

Pengemas sebaiknya dari bahan yang baru, baik dan kuat sehingga tembakau terjamin aman sampai ke gudang pembelian serta memberikan kesan yang baik terhadap isi didalamnya. Bahan pengemas yang rapuh, lusuh dan kotor di samping tidak memberikan jaminan aman terhadap isi, juga merupakan sumber kontaminasi terhadap bahan asing atau *Non Tobacco Related Material* (NTRM) serta memberi kesan mutu yang jelek terhadap isi.

### Penutup

Mengingat tembakau termasuk komoditas *fancy product* maka posisi mutu menjadi utama. Bahkan dari sisi pabrik rokok atau Industri Hasil Tembakau (IHT), kualitas lebih penting dibanding dengan kuantitas, sebab masalah kekurangan bahan baku dapat dipenuhi dengan mencari substitusinya. Bagi petani tembakau, peningkatan produktivitas dan mutu dapat meningkatkan Indeks tanamannya (*Crops Index*) sehingga kesejahteraan petani meningkat. Karena itu beberapa kesalahan penanganan panen dan pascapanen yang menjadi kebiasaan petani harus dihilangkan atau diperkecil agar mutu tembakau rajangan yang dihasilkan kian meningkat. Pada umumnya kesalahan-kesalahan tersebut tidak disadari karena dilakukan secara rutin bahkan turun temurun. Oleh sebab itu maka sosialisasi dalam rangka memperkecil kesalahan-kesalahan penanganan panen dan pascapanen tembakau rajangan guna meningkatkan mutu tembakau harus dilakukan lebih intensif pada berbagai media.

Joko Hartono, Balittas

## STATUS HARA Mg BERPOTENSI MENJADI KENDALA PRODUKSI KOPI DI KEBUN PERCOBAAN PAKUWON, SUKABUMI

Untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal, tanaman membutuhkan sejumlah unsur hara esensial dari tanah. Masalahnya tanah sebagai media tumbuh sering tidak mampu mensuplai semua unsur hara yang diperlukan tanaman. Hasil observasi tanaman kopi yang ditanam di KP. Pakuwon menunjukkan status unsur hara Mg telah menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan produksi kopi. Tanaman kopi, baik stadia TBM dan TM, telah memperlihatkan gejala defisiensi Mg dengan gejala khas klorotik intervenal dengan kandungan Mg daun berkisar 0,05 - 0,18%, jauh di bawah kisaran normal 0,3 - 0,4%. Selain itu, hara makro sekunder Ca sebesar 0,26%, juga telah masuk wilayah status rawan (<0,69% Ca), di bawah kisaran normal (1,0 - 1,4% Ca). Untuk itu, pemberian hara tambahan Mg dan juga Ca berupa kieserit atau dolomit diperlukan untuk budidaya tanaman kopi di wilayah Pakuwon Sukabumi.

400 - 600 kg/ha. Dilain pihak, varietas/klon kopi unggul yang telah dilepas mempunyai potensi produksi tinggi, berkisar 1,0 - 2,0 ton/ha,

Pada tingkat lapangan meskipun mungkin faktor iklim cukup mendukung, namun karena faktor tanahnya yang secara alami mempunyai kesuburan rendah, maka produksi kopi maksimal sulit dicapai. Menurut hukum minimum Liebig unsur hara yang statusnya dalam tanah paling rendah akan menjadi faktor pembatas produksi. Oleh sebab itu, kondisi tanah demikian harus diperbaiki kualitasnya, sehingga tanaman kopi mampu berproduksi secara normal. Contoh, apabila secara alami sifat kimia tanahnya seperti pH rendah (masam) maka diberi kapur (pengapuran) atau diberi hara tambahan berupa pupuk kimia tertentu apabila kandungan unsur tersebut statusnya di dalam tanah rendah, bahkan kritis.

### Defisiensi Hara

Hingga saat ini Indonesia masih merupakan negara penghasil kopi nomor 4 terbesar dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolumbia. Pada periode 2010 - 2011, Indonesia mensuplai kopi di pasar dunia sebanyak 9.325 karung (1 karung = 60 kg), sedangkan Brazil, Vietnam dan Kolumbia, masing-masing 54.500, 18.725 dan 9.500 karung. Untuk jenis kopi robusta, Indonesia mensuplai 7.950 karung, urutan ke-3 setelah Vietnam dan Brazil, yang masing-masing 18.150 dan 12.700 karung. Pada tahun 2010 luas areal kopi Indonesia mencapai sekitar ±1,3 juta hektar dengan total produksi hampir sekitar 700.000 ton dengan tingkat produktivitas berkisar

Di kebun percobaan (KP) Pakuwon Balitri dengan luas areal 159 ha, sebagian lahan tersebut yakni sekitar 14 ha telah ditanami kopi dari jenis robusta, arabika dan ekselsa dengan umur tanaman bervariasi 1 sampai 2 tahun. Sebagian tanaman kopi tersebut telah masuk usia produktif atau tanaman menghasilkan (TM). Pertanaman kopi, baik pada stadia muda atau belum menghasilkan (BM) maupun TM, sebagian di antaranya memperlihatkan pertumbuhan abnormal, yakni mengalami defisiensi (kekahatan) hara, diduga unsur Ca dan Mg dengan gejala daun klorotik, warna tulang daun tetap hijau, sedangkan bagian daun antar tulang daun berwarna

kuning. Tanaman kopi yang telah memperlihatkan defisiensi tingkat akut umumnya jenis kopi arabika, terutama yang ditanam di bawah pohon penaung kluek dan belimbing. Seluruh tanaman kopi arabika yang ditanam di bawah kedua pohon penaung tersebut (200 pohon) mengalami defisiensi Mg, dan sebagian kecil kopi robusta di bawah pohon penaung *Gliricidia* telah memperlihatkan gejala awal defisiensi Mg dengan pola yang sama, yaitu dimulai dari daun-daun tua pada sektor tengah tajuk tanaman. Faktor penyebab utamanya sulit diketahui secara pasti dengan hanya berdasarkan pada gejala yang dapat dilihat. Untuk itu, sejumlah contoh daun kopi yang secara fisiologis telah matang (*mature*) diambil, yaitu dari pasangan daun ke-3 dan 4 dari ujung cabang buah (*fruit-bearing branches*) perlu untuk dianalisis kandungan haranya di laboratorium,

Pola penyebaran daun yang memperlihatkan gejala defisiensi hara hanya terkonsentrasi pada sektor (*zone*) tengah tajuk tanaman. Pada sektor atas dan bawah tajuk tanaman, daun-daun tetap memperlihatkan warna lebih hijau. Berdasarkan karakter tersebut, maka diduga penyebabnya adalah unsur hara yang bersifat mobil di dalam jaringan tanaman. Unsur hara makro sekunder Ca dan Mg masuk kelompok hara mobil dalam jaringan tanaman (daun).

Apabila kondisi tanah sebagai media tumbuh tidak mampu mensuplai kebutuhan Mg secara memadai, maka unsur Mg pada jaringan tua akan didistribusikan (dimobilisasi) dari jaringan (daun) tua ke jaringan muda (daun dan tunas) yang sedang tumbuh aktif. Pada

jaringan muda membutuhkan energi (nutrisi), termasuk hara yang lebih banyak, untuk pembentukan jaringan (sel-sel) baru. Akibatnya, jaringan (daun) tua akan mengalami kekurangan unsur tersebut dengan memperlihatkan pertumbuhan abnormal. Hal tersebut merupakan alasan (penjelasan) klasik yang mudah dipahami.

Fakta lain yang sangat menarik perhatian adalah sektor bawah tetap memperlihatkan kondisi relatif normal, yakni daun-daun tua berwarna hijau. Hal ini tidak mudah untuk mendapatkan penjelasan/jawaban memadai yang secara ilmiah dapat dipertanggungjawabkan. Jawaban spekulatifnya adalah ketersediaan Mg tanah di Pakuwon yang rendah diperkirakan sebagai penyebabnya. Kandungan Mg tanah yang rendah diduga hanya mampu mensuplai kebutuhan jaringan tanaman bagian bawah tajuk yang dekat permukaan tanah. Padahal pada waktu yang sama sektor tengah juga sedang membutuhkan unsur tersebut untuk proses pengisian polong (*bean*). Pertumbuhan aktif pada sektor atas yang banyak dijumpai daun-daun muda dan tunas-tunas baru, juga sedang membutuhkan Mg jauh lebih banyak untuk proses metabolisme pembentukan jaringan baru, menyebabkan Mg pada jaringan tanaman sektor tengah dimobilisir ke jaringan sektor atas tersebut. Akibatnya, sektor tengah memperlihatkan gejala defisiensi Mg. Kekurangan Mg pada tingkat akut menyebabkan tunas-tunas baru mati mengering (*dieback*), bahkan sebagian polong muda mati tidak mencapai stadia masak panen. Dalam perkembangan lebih lanjut, tanaman kopi tumbuh kerdil atau meranting dan berakhir dengan kematian.

### Kandungan Unsur Hara Daun

Hasil analisis kandungan hara makro N, P, K, Ca dan Mg dalam jaringan tanaman (daun) seperti

tercantum pada Tabel 1. Data (Tabel 1) membuktikan bahwa tanaman kopi mengalami kekurangan hara makro sekunder Ca dan Mg, seperti yang diduga berdasarkan gejala yang dapat dilihat. Pada sektor tengah tajuk tanaman, kandungan Ca dan Mg masing-masing adalah 0,26 dan 0,05%. Jumlah kandungan kedua unsur tersebut jauh di bawah batas normal, yaitu minimum 0,82% Ca dan 0,26% Mg. Berdasarkan pola sebaran, kandungan Ca dan Mg daun pada tajuk bagian tengah tersebut jauh lebih rendah dibanding bagian atas (0,70% Ca, 0,24% Mg) maupun bagian bawah (1,02% Ca, 0,18% Mg). Namun demikian, rata-rata kandungan kedua unsur tersebut lebih rendah daripada tanaman kopi yang tumbuh normal, kecuali Ca sedikit lebih tinggi, tetapi diperkirakan masih dalam selang kecukupan hara yang normal.

Sementara itu, kandungan dan sebaran hara makro utama N dan P relatif hampir sama pada semua sektor tajuk dan tanaman kopi normal, masing-masing berkisar 2,03 - 2,85% N, dan 0,11 - 0,13% P. Menurut kriteria kecukupan unsur hara pada daun, status hara N dan P tanaman kopi di KP. Pakuwon pada kisaran agak rawan sampai sedang, yang masih mampu disuplai dari tanah saat itu. Dengan kata lain, status unsur hara N dan P tanah KP. Pakuwon belum menjadi kendala serius produksi kopi, tetapi sudah mendekati batas potensi menjadi kendala (faktor pembatas) produksi tanaman kopi. Namun demikian, untuk jangka panjang dengan bertambahnya umur tanaman dan

potensi hasil, pemberian pupuk N dan P tetap diperlukan agar produksi dan stabilitas produksinya terjaga baik. Setidaknya, sebagai antisipasi (penggantian) berkurangnya hara tanah karena hilang terangkut bersama hasil panen atau pangkasan tanaman yang tidak dikembalikan ke tanah, aliran air permukaan dan erosi tanah.

### Kandungan Unsur Hara Dalam Tanah

Hasil analisis beberapa sifat-sifat fisiko-kimia tanahnya (Tabel 3) menunjukkan bahwa tanah latosol di Pakuwon dengan nilai pH 5,1 tergolong tanah mineral masam (4,5 - 5,5). Sifat-sifat tanah lainnya seperti kandungan C, N, P dan K, masing-masing sebesar 2,0% C-organik, 0,2% N-total, 2,7 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 1,59 me/100g K tergolong rendah, kecuali K tinggi. Kondisi tanah dengan sifat-sifat demikian apabila dihubungkan dengan kandungan unsur hara dalam daun kopi (Tabel 1 dan 3) memiliki keterkaitan yang erat. Kemasaman tanahnya dengan pH 5,1 juga diperlihatkan oleh kandungan kation basa yang rendah seperti Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> dan Na<sup>+</sup>. Artinya, kompleks serapan pertukaran kation tanah tersebut lebih didominasi oleh ion H<sup>+</sup> (sumber kemasaman). Pada sisi lain, tanah tersebut juga memiliki kandungan kation basa K yang tinggi (>1,0 me/100g). Hal ini menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, yang diperlihatkan oleh kandungan K daun kopi tinggi (1,84 - 2,25%) meskipun kondisi pertumbuhan tanaman kopi abnormal karena kekurangan unsur Ca

Tabel 1. Hasil analisis kandungan unsur hara daun asal kopi di KP. Pakuwon, Balittri, Sukabumi

Unsur	Kandungan unsur hara pada daun kopi (%)			Tanaman normal
	Tanaman tidak normal			
	Bagian bawah	Bagian tengah	Bagian atas	
N	2,85	2,03	2,26	2,47
P	0,13	0,12	0,11	0,14
K	1,98	2,25	1,84	1,83
Ca	1,02	0,26	0,70	0,82
Mg	0,18	0,05	0,24	0,26

Tabel 2. Beberapa sifat fisik dan kimia tanah Latosol di KP. Pakuwon, Sukabumi

Sifat tanah	Nilai
pH (H <sub>2</sub> O)	5,10
C-org (%)	2,00
N-Total (%)	0,19
C/N rasio	10,70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	2,72
Basa dapat ditukar (me/100g)	
• Ca	3,30
• Mg	1,76
• K	1,59
• Na	1,67
Al-dd (cmol/kg)	2,20
Tekstur (%)	
• Pasir	20,1
• Liat	69,5
• Debu	10,4

Tabel 2. Status kecukupan unsur hara dalam daun kopi

Sumber	Status	Kandungan unsur hara makro (% dari bobot kering bahan, 60 °C)						
		N	P	K	Mg	Ca	S	
Maltavolta, (Arabica), Brazil	1990	Defisien	< 2,2	< 0,01	< 1,4	< 0,26	< 0,5	< 0,01
		Rawan	2,2 - 2,6	0,01 - 0,14	1,4 - 1,8	0,26 - 0,30	0,05 - 0,9	0,01 - 0,14
		Cukup	2,7 - 3,2	0,15 - 0,20	1,9 - 2,4	0,31 - 0,36	1,0 - 1,4	0,15 - 0,20
		Tinggi	3,3 - 3,5	0,21 - 0,23	2,5 - 2,7	0,37 - 0,39	1,5 - 1,7	0,21 - 0,25
Rao, (Arabica), India	1990,	Rendah	< 2,5	< 0,10	< 1,5	< 0,30	< 0,69	-
		Sedang	2,5 - 3,5	0,10 - 0,15	1,5 - 3,5	0,30 - 0,40	0,69 - 1,11	0,10 - 0,18
		Tinggi	> 3,5	> 0,15	> 3,5	> 0,40	> 2,0	> 0,18

dan Mg. Kandungan Ca dan Mg tanah masing-masing adalah 3,30 dan 1,76 me/100g tanah. Berdasarkan kriteria kecukupan hara tanah (Puslit Tanah, 1983), maka status Ca masuk kategori rendah (<6 me/100g tanah), sedangkan Mg masuk kategori sedang (1,1 - 2,0 me/100g tanah).

Namun demikian, kandungan Mg tanah kriteria sedang tersebut belum terekspresikan pada kandungannya

pada jaringan tanaman (daun), yang masih jauh dari normal. Kandungan Mg daun kopi hanya mencapai nilai rata-rata 0,15%, yang tersebar nilai tertinggi 0,24% pada sektor atas, 0,18% sektor bawah dan terendah 0,05% pada sektor tengah. Nilai tersebut masih jauh di bawah kandungan Mg daun tanaman kopi normal (>0,30% Mg). Dengan demikian, status unsur hara makro

tersebut, khususnya Mg berpotensi menjadi kendala produksi kopi di Pakuwon.

### Penutup

Status hara makro sekunder Mg tanaman kopi di KP. Pakuwon, Parungkuda Sukabumi yang rendah merupakan penyebab munculnya gejala defisiensi hara pada daun dan berpotensi menjadi kendala bagi pertumbuhan dan produksi kopi arabika. Hasil analisis daun menunjukkan kandungan Mg daun tanaman kopi yang abnormal hanya 0,05%, jauh di bawah kisaran optimum (0,3-0,4% Mg) untuk menunjang pertumbuhan kopi arabika secara normal. Selain itu, kandungan Ca daun sebesar 0,26% telah masuk wilayah status rawan (<0,69% Ca), yang jauh di bawah kisaran optimal (1,0 - 1,4% Ca). Implikasinya, untuk membudidayakan tanaman kopi, khususnya jenis arabika, di wilayah Pakuwon perlu pemupukan Ca dan Mg, yang pemberiannya dapat berupa kieserit (sumber unsur Mg) dan kapur (sumber unsur Ca) atau dolomit (sumber unsur Ca dan Mg). Berapa dosis yang harus diberikan, hasil observasi lapang sederhana ini tidak mampu menjawabnya. Oleh sebab itu diperlukan penelitian yang lebih lanjut dan komprehensif.

Usman Daras, Balittri

## RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum*) SEBAGAI PENINGKAT FERTILITAS

Keturunan merupakan idaman bagi semua perempuan yang sudah berkeluarga. Tetapi untuk mendapatkannya sering mengalami kendala yaitu masalah kesuburan (fertilitas). Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasinya adalah dengan menggunakan rumput kebar. Tanaman rumput kebar tumbuh secara liar dan dapat tumbuh pada ketinggian tempat 500 - 600 m dpl. Daerah terkenal di Indonesia un-

tuk pertumbuhan rumput kebar adalah daerah Distrik Kebar Manokwari, Propinsi Papua Barat. Menurut pengalaman orang Papua rumput kebar dapat digunakan sebagai penyubur kandungan dan hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak rumput kebar ke mencit betina dapat meningkatkan kualitas produksi dan reproduksi yaitu memperpendek siklus estrus, meningkatkan jumlah anak serta bobot badan. Se-

nyawa aktif, unsur mineral, nutrisi, asam amino dan vitamin yang terdapat dalam rumput kebar mampu memenuhi gizi untuk produksi dan aktivitas reproduksi.

**K**eturunan (anak) sangat dibutuhkan oleh setiap pasangan suami-istri, ada yang cepat ada juga yang terlambat punya

Tabel 2. Beberapa sifat fisik dan kimia tanah Latosol di KP. Pakuwon, Sukabumi

Sifat tanah	Nilai
pH (H <sub>2</sub> O)	5,10
C-org (%)	2,00
N-Total (%)	0,19
C/N rasio	10,70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	2,72
Basa dapat ditukar (me/100g)	
• Ca	3,30
• Mg	1,76
• K	1,59
• Na	1,67
Al-dd (cmol/kg)	2,20
Tekstur (%)	
• Pasir	20,1
• Liat	69,5
• Debu	10,4

Tabel 2. Status kecukupan unsur hara dalam daun kopi

Sumber	Status	Kandungan unsur hara makro (% dari bobot kering bahan, 60 °C)						
		N	P	K	Mg	Ca	S	
Majumilata, (Arabica), Brazil	1990	Defisien	< 2,2	< 0,01	< 1,4	< 0,26	< 0,5	< 0,01
		Rawan	2,2 - 2,6	0,01 - 0,14	1,4 - 1,8	0,26 - 0,30	0,05 - 0,9	0,01 - 0,14
		Cukup	2,7 - 3,2	0,15 - 0,20	1,9 - 2,4	0,31 - 0,36	1,0 - 1,4	0,15 - 0,20
		Tinggi	3,3 - 3,5	0,21 - 0,23	2,5 - 2,7	0,37 - 0,39	1,5 - 1,7	0,21 - 0,25
Rao, (Arabica), India	1990	Berlebih	> 3,5	> 2,3	> 2,7	> 0,39	> 1,7	> 0,25
		Rendah	< 2,5	< 0,10	< 1,5	< 0,30	< 0,69	-
		Sedang	2,5 - 3,5	0,10 - 0,15	1,5 - 3,5	0,30 - 0,40	0,69 - 1,11	0,10 - 0,18
		Tinggi	> 3,5	> 0,15	> 3,5	> 0,40	> 2,0	> 0,18

dan Mg. Kandungan Ca dan Mg tanah masing-masing adalah 3,30 dan 1,76 me/100g tanah. Berdasarkan kriteria kecukupan hara tanah (Puslit Tanah, 1983), maka status Ca masuk kategori rendah (<6 me/100g tanah), sedangkan Mg masuk kategori sedang (1,1 - 2,0 me/100g tanah).

Namun demikian, kandungan Mg tanah kriteria sedang tersebut belum terekspresikan pada kandungannya

pada jaringan tanaman (daun), yang masih jauh dari normal. Kandungan Mg daun kopi hanya mencapai nilai rata-rata 0,15%, yang tersebar nilai tertinggi 0,24% pada sektor atas, 0,18% sektor bawah dan terendah 0,05% pada sektor tengah. Nilai tersebut masih jauh di bawah kandungan Mg daun tanaman kopi normal (>0,30% Mg). Dengan demikian, status unsur hara makro

tersebut, khususnya Mg berpotensi menjadi kendala produksi kopi di Pakuwon.

### Penutup

Status hara makro sekunder Mg tanaman kopi di KP. Pakuwon, Parungkuda Sukabumi yang rendah merupakan penyebab munculnya gejala defisiensi hara pada daun dan berpotensi menjadi kendala bagi pertumbuhan dan produksi kopi arabika. Hasil analisis daun menunjukkan kandungan Mg daun tanaman kopi yang abnormal hanya 0,05%, jauh di bawah kisaran optimum (0,3 - 0,4% Mg) untuk menunjang pertumbuhan kopi arabika secara normal. Selain itu, kandungan Ca daun sebesar 0,26% telah masuk wilayah status rawan (<0,69% Ca), yang jauh di bawah kisaran optimal (1,0 - 1,4% Ca). Implikasinya, untuk membudidayakan tanaman kopi, khususnya jenis arabika, di wilayah Pakuwon perlu pemupukan Ca dan Mg, yang pemberiannya dapat berupa kieserit (sumber unsur Mg) dan kapur (sumber unsur Ca) atau dolomit (sumber unsur Ca dan Mg). Berapa dosis yang harus diberikan, hasil observasi lapang sederhana ini tidak mampu menjawabnya. Oleh sebab itu diperlukan penelitian yang lebih lanjut dan komprehensif.

Usman Daras, Balittri

## RUMPUT KEBAR (*Biophytum petersianum*) SEBAGAI PENINGKAT FERTILITAS

Keturunan merupakan idaman bagi semua perempuan yang sudah berkeluarga. Tetapi untuk mendapatkannya sering mengalami kendala yaitu masalah kesuburan (fertilitas). Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasinya adalah dengan menggunakan rumput kebar. Tanaman rumput kebar tumbuh secara liar dan dapat tumbuh pada ketinggian tempat 500 - 600 m dpl. Daerah terkenal di Indonesia un-

tuk pertumbuhan rumput kebar adalah daerah Distrik Kebar Manokwari, Propinsi Papua Barat. Menurut pengalaman orang Papua rumput kebar dapat digunakan sebagai penyubur kandungan dan hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak rumput kebar ke mencit betina dapat meningkatkan kualitas produksi dan reproduksi yaitu memperpendek siklus estrus, meningkatkan jumlah anak serta bobot badan. Se-

nyawa aktif, unsur mineral, nutrisi, asam amino dan vitamin yang terdapat dalam rumput kebar mampu memenuhi gizi untuk produksi dan aktivitas reproduksi.

**K**eturunan (anak) sangat dibutuhkan oleh setiap pasangan suami-istri, ada yang cepat ada juga yang terlambat punya

keturunan. Beberapa faktor yang kemungkinan menghambat terjadinya kehamilan antara lain kesuburan (fertilitas), nutrisi, penyakit dan usia calon ibu. Hal ini kemungkinan dapat menghambat terjadinya kehamilan. Ada beberapa cara yang dapat memberikan harapan baru bagi pasangan suami-istri yang sulit mendapatkan keturunan yaitu melalui inseminasi buatan, dimana sperma dimasukkan ke dalam rahim dan juga dapat dilakukan dengan program bayi tabung tetapi keberhasilannya hanya sekitar 30 - 40%. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengkonsumsi herbal, salah satunya adalah rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch).

Pemanfaatan rumput kebar secara empiris sebagai penyubur kandungan sudah lama dilakukan di Papua, masyarakat Papua mengatakan tanah Papua sebagai rumah sejati rumput kebar. Menurut pengalaman orang Papua terutama para ibu-ibu, rumput kebar yang diolah menjadi simplisia kemudian digodok dan airnya diminum dapat digunakan sebagai penyubur kandungan dan ini sudah dilakukan cukup lama secara empiris. Cara memanennya yaitu dicabut bersama dengan akarnya karena termasuk tanaman perdu. Selanjutnya rumput kebar dicuci dan ditiriskan kemudian dijemur dibawah terik matahari sehingga diperoleh simplisia rumput kebar, kemudian dijual ke pasar. Rumput kebar mengandung vitamin E dan senyawa golongan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, pertumbuhan sekaligus kesuburan.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memberikan informasi kepada pembaca bahwa rumput kebar memiliki peluang sebagai peningkat fertilitas.

### Karakteristik Tanaman Rumput Kebar

Rumput kebar penampilannya cantik, ramping, menyerupai tanam-

an kelapa karena hanya memiliki satu batang tanpa ada cabang, tinggi tanaman sekitar 10 - 12 cm, daun letaknya mengumpul di pucuk serta berpasangan. Pengamatan secara visual rumput kebar memiliki bunga berwarna kuning dan warna daun hijau muda terutama yang tumbuh di Papua, sedangkan yang tumbuh di Jawa Barat bentuk daunnya lebih panjang dan warnanya hijau tua.

Penyebaran rumput ini mulai dari Afrika Barat, Madagaskar, Asia Tenggara dan pulau-pulau lainnya di Indonesia seperti bagian utara Bandung pada ketinggian 1.500 m dpl. di Pegunungan Kawi. Hasil survei tahun 2013, di Jawa Tengah juga banyak terdapat rumput kebar yaitu di daerah Purworejo dan kebanyakan tumbuh di bawah pohon kelapa dan di batu yang agak lembap dan nama lokal disebut dengan kelapa-ke-lapaan.

Rumput kebar di Indonesia banyak terdapat di daerah Distrik Kebar Manokwari Propinsi Papua Barat. Nama lokal dari rumput ini adalah "banondit" yang artinya banyak anak. Selain bertani, salah satu

sumber pendapatan petani/masyarakat di daerah tersebut adalah memanfaatkan rumput kebar yang tumbuh secara liar dan dipilih yang sudah berbunga.

Rumput kebar termasuk ke dalam kelas Dycotiledoneae, famili Oxalidaceae, genus *Biophytum* dan species *B. petersianum*, Klotzsch dan termasuk tanaman berumah dua. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat 500 - 600 m dpl menyukai iklim basah dengan curah hujan rata-rata 2.383 mm/tahun, suhu 26,68°C, kelembapan 82,97% dan intensitas cahaya matahari 64,87 lux.

### Manfaat Rumput Kebar

Rumput kebar dapat dimanfaatkan sebagai obat kumur, sariawan, penawar racun bekas gigitan ular dan obat cuci perut untuk anak-anak, meningkatkan stamina, mengatasi demam, nyeri pada tulang, dan malaria. Selain itu, dengan mengkonsumsi air rebusan simplisia rumput kebar dapat menormalkan siklus



Dok. foto pribadi : Sofina B. Sembiring

Gambar 1. Rumput kebar, a) rumput kebar jawa b) rumput kebar papua c) bunga rumput kebar dan d) simplisia rumput kebar

Tabel 1. Golongan senyawa kimia simplisia rumput kebar

Parameter	Rumput Kebar	
	Papua	Bogor
Alkaloid	++++	++++
Saponin	+	+
Tannin	++++	+++
Fenolik	++	+
Flavonoid	++++	++++
Triterpenoid	+++	+++
Steroid	++	+
Glikosida	+++	++

Sumber : Bagent Sembiring (2012)

Tabel 2. Komposisi kimia rumput kebar dalam 100 g terna

Jenis Analisis	Hasil
Kadar air (%)	24,79
Serat kasar (%)	11,26
Kadar abu (%)	18,07
Lemak (%)	4,77
Protein (%)	7,80
Karbohidrat (%)	44,57
Tannin (%)	4,81
Flavonoid (%)	12,45
Antioksidan (mg/100g)	4,02
Fosfor (mg/100g)	50,24
Besi (mg/100g)	10,12
Kalsium (mg/100g)	42,70
Vitamin E (mg/100g)	1,15
Vitamin A (IU/100g)	8057,19

Sumber : Adrien, J. Dan Cerria I. (2011)

haid dari 14 hari menjadi 28 - 30 hari. Pengalaman orang Papua rumput kebar dapat digunakan sebagai penyubur kandungan. Pemberian ekstrak rumput kebar dapat meningkatkan perkembangan folikel karena mengandung saponin yang merupakan bahan dasar untuk sintesis hormon steroid yang dapat memperbaiki kinerja sistem reproduksi. Penggunaan ekstrak rumput kebar melalui air minum dapat meningkatkan berat ovarium, menstimulir perkembangan folikel, serta meningkatkan daya tetes telur dan motilitas spermatozoa pada ayam buras.

Resep sebagai penyubur kandungan biasanya digunakan 15 pohon simplisia rumput kebar yang telah dicuci bersih kemudian direbus dengan 500 ml air dan setelah kira-kira tinggal  $\frac{3}{4}$  bagian airnya angkat dan disaring. Setelah dingin diminum dengan aturan 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan malam dengan dosis satu cangkir sekali minum

([www.pondokobatpapua.com/2012/01/manfaat-rumput-kebar\\_2.html](http://www.pondokobatpapua.com/2012/01/manfaat-rumput-kebar_2.html) 31 Januari 2012).

Pemberian rumput kebar dalam bentuk jamu serbuk ke sapi dapat meningkatkan birahi, bobot badan dan secara visual sapi kelihatan lebih sehat, gemuk dan bulu lebih bersih dan mengkilat. Pemberian ekstrak rumput kebar sebesar 0,135 mg/g bobot badan kepada mencit putih betina, dapat memperpendek siklus estrus, memperpanjang lama estrus, meningkatkan jumlah embrio, menambah bobot badan induk, jumlah anak dan bobot lahir anak. Selain itu pemberian ekstrak rumput kebar terhadap tikus jantan menghasilkan mobilitas sperma yang lebih aktif. Senyawa flavonoid yang terdapat pada tubuh tikus yang bersumber dari rumput kebar mampu berikatan dengan reseptor estrogen alfa ( $R\alpha$ ) yang berperan sebagai peningkat reproduksi betina. Pemberian borax (zat kimia yang berbahaya) pada tikus jantan dapat

dinetralsir dengan memberikan ekstrak rumput kebar sehingga morfologi spermanya kembali normal. Selain itu, pemberian ekstrak rumput kebar mampu meningkatkan kandungan  $17 \beta$ -estradiol pada serum darah mencit. Pemberian ekstrak rumput kebar kepada tikus hasilnya memberikan gambaran positif yaitu terjadi penebalan pada dinding rahim, yang memudahkan sperma menempel sekaligus memudahkan proses kehamilan. Rumput kebar dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bagi perempuan ataupun pasangan yang belum memiliki momongan. Selain itu pemberian serbuk rumput kebar dalam bentuk serbuk ke sapi betina dapat meningkatkan birahi sapi.

### Senyawa Kimia Rumput Kebar

Di dalam rumput kebar terdapat senyawa golongan alkaloid, steroid, saponin, flavonoid, triterpenoid, glikosida dan vit. E (Tabel 1). Selain itu juga terdapat vitamin, unsur mineral dan asam amino (Tabel 2). Di samping itu di dalam rumput kebar juga terdapat asam amino yaitu asam aspartat, glutamat, serin, glisin, histidin, arginin, tirosin, valin, fenil alanin, leusin dan lisin. Rumput kebar mempunyai kandungan kimia steroid dan saponin. Mengandung vitamin E dan senyawa golongan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, memacu pertumbuhan sekaligus kesuburan. Di dalam rumput kebar juga terdapat vitamin B12, asam folat, vitamin C dan E ([www.pondok-obatpapua.com](http://www.pondok-obatpapua.com)). Vitamin B12 bermanfaat sebagai penambah dan peningkat kualitas sperma dan vitamin B6 meningkatkan kesuburan wanita. Vitamin A yang terdapat dalam rumput kebar memiliki peran dalam pembentukan sel telur serta melindunginya dari serangan radikal bebas yang juga merupakan sumber antioksidan. Vitamin E berfungsi untuk mencegah keguguran, menjaga kesehatan dinding ra-

him, plasenta, meningkatkan kemampuan sperma membuahi sel telur dan berperan dalam pembentukan hormon testosteron.

### Penutup

Tanaman rumput kebar dapat digunakan untuk meningkatkan fer-

tilitas (kesuburan). Bahan aktif yang berperan di dalam rumput kebar adalah steroid, flavonoid, vitamin A dan E, unsur mineral dan juga asam amino. Rumput kebar dapat disiapkan dalam bentuk simplisia (seduhan), serbuk dan ekstrak. Untuk kedepannya tanaman rumput kebar perlu dikembangkan/dibudidayakan

karena melihat kegunaannya cukup luas dan harga simplisia rumput kebar saat ini cukup mahal yaitu 500 ribu/kg dan saat ini masih tumbuh secara liar.

S. Bagem Sembiring dan Ireng Darwati, Balitro

## KERAGAMAN USAHA TANI JAMBU METE ORGANIK DI FLORES TIMUR

Penggunaan bahan kimia sintesis (pupuk dan pestisida) yang berlebihan pada bidang pertanian menyebabkan produk pertanian banyak yang terkontaminasi oleh bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia, selain itu bahan tersebut menyebabkan lingkungan menjadi rusak. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan sistem pertanian organik, yang dapat menghasilkan produk pangan dan serat yang cukup, bermutu baik, serta berkelanjutan. Salah satu produk pertanian organik yang prospektif untuk dikembangkan adalah jambu mete di Flores Timur. Berdasarkan hasil survei tahun 2009 - 2010 menunjukkan bahwa jambu mete organik di Flores Timur mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : (1) bersertifikat organik internasional (misal IMO), dan bebas unsur kimiawi, (2) produknya berupa gelondong dan kacang mete (3) kacang mete diolah secara alamiah (pengerangan suhu rendah 47 - 50<sup>0</sup>C dan tanpa bahan pengawet) (3) warna kacang mete putih, dengan kadar air 5%, (4) kacang mete dikemas khusus dan divakum sehingga bisa tahan lama, (6) kacang mete bisa langsung dikonsumsi sebagai makanan sehat, (7) produktivitas gelondong 530,78 - 540,01 kg/ha, dan (8) pemasaran produk jambu mete organik dilakukan di dalam maupun di luar negeri. Pembinaan dan pengawasan dilakukan untuk mendapatkan produk jambu mete organik yang berkualitas dan memenuhi syarat organik.

Kegiatan ini dilaksanakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat.

**P**ertanian organik merupakan sistem manajemen produksi holistik untuk meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah. Sistem tersebut lebih mengutamakan penggunaan masukan setempat, dengan kesadaran bahwa keadaan regional setempat memang memerlukan sistem adaptasi lokal. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan, bila memungkinkan, cara-cara kultural, biologis dan mekanis, yang merupakan kebalikan dari penggunaan bahan-bahan sintetis, untuk memenuhi fungsi spesifik dalam sistem (ISSN 01-6729-2002).

Produk pertanian organik dihasilkan dari sistem produksi yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agroekosistem secara holistik dan terpadu, sehingga diperoleh produk pangan dan serat yang cukup, bermutu baik, serta berkelanjutan. Permintaan terhadap produk pertanian organik saat ini semakin meningkat, hal tersebut didorong oleh semakin tingginya kesadaran masyarakat untuk kembali ke alam (*back to nature*). Pangsa

pasar produk organik di seluruh dunia tumbuh sekitar 20%/tahun, jika pada tahun 2000 permintaannya hanya US\$ 17 miliar, pada tahun 2010 meningkat menjadi US\$ 100 miliar. Untuk memenuhi pangsa pasar yang semakin meningkat, Kementerian Pertanian sejak tahun 2010 telah mencanangkan program "Go Organic 2010" sehingga Indonesia menjadi salah satu negara penghasil produk organik yang dapat mengisi pangsa pasar dunia. (<http://www.hijauku.com>; <http://pphp.deptan.go.id>)

Jambu mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang prospektif untuk dikembangkan sebagai produk pertanian organik, karena umumnya budidaya jambu mete dilakukan tanpa penggunaan benih hasil rekayasa genetika, pupuk dan pestisida kimia (buatan) serta menerapkan prinsip konservasi tanah dan air seperti yang dilakukan oleh sebagian petani di Kabupaten Flores Timur (Flores Timur).

Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu sentra tanaman jambu mete di Propinsi Nusa Tenggara Timur. Luas areal tanaman jambu mete di Flores Timur pada tahun 2009 mencapai 28.782 ha dengan produksi 10.435 ton atau 714 kg/ha. Petani yang terlibat dalam usaha tani jambu mete di Flores Timur mencapai 44.236 KK. Usaha tani jambu mete organik di daerah ini telah mendapat

him, plasenta, meningkatkan kemampuan sperma membuahi sel telur dan berperan dalam pembentukan hormon testosteron.

### Penutup

Tanaman rumput kebar dapat digunakan untuk meningkatkan fer-

tilitas (kesuburan). Bahan aktif yang berperan di dalam rumput kebar adalah steroid, flavonoid, vitamin A dan E, unsur mineral dan juga asam amino. Rumput kebar dapat disiapkan dalam bentuk simplisia (seduhan), serbuk dan ekstrak. Untuk kedepannya tanaman rumput kebar perlu dikembangkan/dibudidayakan

karena melihat kegunaannya cukup luas dan harga simplisia rumput kebar saat ini cukup mahal yaitu 500 ribu/kg dan saat ini masih tumbuh secara liar.

S. Bagem Sembiring dan Ireng Darwati, Balitro

## KERAGAMAN USAHA TANI JAMBU METE ORGANIK DI FLORES TIMUR

Penggunaan bahan kimia sintesis (pupuk dan pestisida) yang berlebihan pada bidang pertanian menyebabkan produk pertanian banyak yang terkontaminasi oleh bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia, selain itu bahan tersebut menyebabkan lingkungan menjadi rusak. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan sistem pertanian organik, yang dapat menghasilkan produk pangan dan serat yang cukup, bermutu baik, serta berkelanjutan. Salah satu produk pertanian organik yang prospektif untuk dikembangkan adalah jambu mete di Flores Timur. Berdasarkan hasil survei tahun 2009 - 2010 menunjukkan bahwa jambu mete organik di Flores Timur mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : (1) bersertifikat organik internasional (misal IMO), dan bebas unsur kimiawi, (2) produknya berupa gelondong dan kacang mete (3) kacang mete diolah secara alamiah (pengeringan suhu rendah 47 - 50°C dan tanpa bahan pengawet) (3) warna kacang mete putih, dengan kadar air 5%, (4) kacang mete dikemas khusus dan divakum sehingga bisa tahan lama, (6) kacang mete bisa langsung dikonsumsi sebagai makanan sehat, (7) produktivitas gelondong 530,78 - 540,01 kg/ha, dan (8) pemasaran produk jambu mete organik dilakukan di dalam maupun di luar negeri. Pembinaan dan pengawasan dilakukan untuk mendapatkan produk jambu mete organik yang berkualitas dan memenuhi syarat organik.

Kegiatan ini dilaksanakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat.

Pertanian organik merupakan sistem manajemen produksi holistik untuk meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah. Sistem tersebut lebih mengutamakan penggunaan masukan setempat, dengan kesadaran bahwa keadaan regional setempat memang memerlukan sistem adaptasi lokal. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan, bila memungkinkan, cara-cara kultural, biologis dan mekanis, yang merupakan kebalikan dari penggunaan bahan-bahan sintesis, untuk memenuhi fungsi spesifik dalam sistem (ISSN 01-6729-2002).

Produk pertanian organik dihasilkan dari sistem produksi yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agroekosistem secara holistik dan terpadu, sehingga diperoleh produk pangan dan serat yang cukup, bermutu baik, serta berkelanjutan. Permintaan terhadap produk pertanian organik saat ini semakin meningkat, hal tersebut didorong oleh semakin tingginya kesadaran masyarakat untuk kembali ke alam (*back to nature*). Pangsa

pasar produk organik di seluruh dunia tumbuh sekitar 20%/tahun, jika pada tahun 2000 permintaannya hanya US 17 miliar, pada tahun 2010 meningkat menjadi US 100 miliar. Untuk memenuhi pangsa pasar yang semakin meningkat, Kementerian Pertanian sejak tahun 2010 telah mencanangkan program "Go Organic 2010" sehingga Indonesia menjadi salah satu negara penghasil produk organik yang dapat mengisi pangsa pasar dunia. (<http://www.hijauku.com>; <http://p.php.deptan.go.id>)

Jambu mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang prospektif untuk dikembangkan sebagai produk pertanian organik, karena umumnya budidaya jambu mete dilakukan tanpa penggunaan benih hasil rekayasa genetika, pupuk dan pestisida kimia (buatan) serta menerapkan prinsip konservasi tanah dan air seperti yang dilakukan oleh sebagian petani di Kabupaten Flores Timur (Flores Timur).

Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu sentra tanaman jambu mete di Propinsi Nusa Tenggara Timur. Luas areal tanaman jambu mete di Flores Timur pada tahun 2009 mencapai 28.782 ha dengan produksi 10.435 ton atau 714 kg/ha. Petani yang terlibat dalam usaha tani jambu mete di Flores Timur mencapai 44.236 KK. Usaha tani jambu mete organik di daerah ini telah mendapat

sertifikat organik internasional dari IMO (*Institute for Marketecologi*), yaitu sebuah lembaga sertifikasi bertaraf internasional yang berkedudukan di Swiss (Switzerland). Jenis sertifikat adalah : USDA/NOP untuk pasar Amerika dan EU registrasi 2092/91 untuk pasar Uni Eropa. Lokasinya terdapat di Kecamatan Lewolema dan Titehena.

Penulisan makalah ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai keragaman usaha tani jambu mete organik di Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur (NTT) berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada tahun 2009 dan 2010.

### Teknologi Budidaya Organik Di Flores Timur

#### Kondisi lahan dan iklim

Lokasi pertanaman jambu mete organik di Flores Timur terdapat pada ketinggian tempat 150 - 450 m dpl, dengan curah hujan tahunan rata-rata 1.385 mm, suhu udara 26,79 - 29,31°C, kelembaban udara 68 - 85%, lama penyinaran 39 - 90% dan jenis tanahnya didominasi oleh Latosol. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson daerah ini termasuk bertipe iklim D (daerah sedang) karena dalam setahun mempunyai bulan kering (curah hujan kurang dari 60 mm/bulan) selama 5 bulan dan bulan basah (curah hujan di atas 100 mm/bulan) 6 bulan. Untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal tanaman jambu mete membutuhkan curah hujan 1.500 - 2.500 mm/tahun dengan bulan kering 5 - 6 bulan dan bulan basah 4 - 5 bulan/tahun, kelembaban udara 65 - 80% serta berada pada ketinggian tempat di antara 200 sampai 500 m dpl.

#### Luas areal dan produksi

Luas areal jambu mete organik di Flores Timur dari tahun 2009 sam-

Tabel 1. Luas areal dan produksi jambu mete organik di Flores Timur

Tahun	Luas lahan (ha)	Produksi gelondong (kg)	Produktivitas (kg/ha)
2009	798,42	431.154	540,01
2010	798,42	423.783	530,78

Sumber: Swiss Contact, 2010

pai 2010 tidak mengalami peningkatan yaitu 798,42 ha yang meliputi empat desa yaitu Desa Ile Padung, Lewobebe, Balukhering di Kecamatan Lewolema dan Desa Serinuho di Kecamatan Titehena. Produksi gelondong jambu mete organik dari keempat desa tersebut pada tahun 2009 mencapai 431.154 kg sedang pada tahun 2010 turun menjadi 423.783 kg, akibat adanya perubahan iklim (Tabel 1).

#### Bahan tanaman dan pemupukan

Benih (biji) yang digunakan oleh petani jambu mete organik di Flores Timur bukan berasal rekayasa genetika atau *Genetically Modified Organism* (GMO), tetapi dari kebun jambu mete organik. Benih jambu mete ditanam dengan jarak tanam 8 x 8 m pada lahan yang bebas dari bahan kimia sintetis (pupuk dan pestisida). Untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman jambu mete, petani melakukannya secara alami yaitu melalui : (1) penambahan pupuk organik dari pangkasan tanaman dan pupuk kandang, yang diberikan secara berkala, baik dalam bentuk segar maupun kompos, (2) menanam legum sebagai tanaman pagar (*hedgerow*) yang bermanfaat sebagai sumber pupuk organik, pakan ternak, dan perangkap inang/predator dan (3) mengintegrasikan ternak dalam kebun organik. Kotoran ternak yang dihasilkan petani digunakan sebagai pupuk organik dan dagingnya dikonsumsi. Pembuatan pupuk organik dari bahan pupuk kandang atau serasah tanaman dilakukan petani Flores Timur dengan cara fermentasi menggunakan dekomposer dari bonggol pisang.

Pembuatan dekomposer bonggol pisang dilakukan petani sebagai berikut: (1) menyiapkan bahan dan alat berupa : bonggol pisang 5 kg, gula merah 1 kg, air cucian beras 10 l, drum plastik, selang dan botol air, (2) bonggol pisang diiris-iris tipis, lalu dimasukkan ke dalam drum plastik, (3) setelah itu dimasukkan air cucian beras dan gula merah yang sudah dilarutkan, (4) drum plastik kemudian ditutup dengan rapat. Untuk membuang gas dalam drum plastik, dibuat lubang pada tutup drum dan diberi selang plastik yang ujungnya dimasukkan ke dalam botol yang berisi air, sehingga gas yang ada di dalam drum plastik dapat keluar dan udara dari luar tidak dapat masuk ke dalam drum. Cairan bonggol pisang dibiarkan dalam drum plastik selama dua minggu.

Cairan bonggol pisang yang sudah matang sebanyak 1 liter dicampur merata dengan 5 liter air dan 1 ons gula merah, kemudian disiramkan ke bahan organik yang telah disiapkan dan peram selama 1 bulan.

#### Konservasi lahan dan air

Konservasi lahan dan air di lahan yang miring (kemiringan di atas 30%) yang dilakukan petani berupa terasering sederhana dan rorak. Terasering dibuat untuk mengurangi erosi tanah pada musim hujan, yang dibuat dengan cara menyusun bebatuan mengikuti kontur lahan sedangkan pembuatan rorak dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 40 cm dan dalam 60 cm dilakukan untuk menampung air pada musim hujan sehingga dapat menambah ketersediaan air pada

musim kemarau dan menampung bahan organik berupa serasah tanaman. Rorak yang berisi serasah/mulsa mempunyai kelengasan tanah 15% lebih tinggi dibandingkan dengan tanah terbuka, selain itu pembuatan rorak dapat meningkatkan produksi gelondong jambu mete dari 390 kg/ha menjadi 880 kg/ha.

### Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit, serta gulma dilakukan petani dengan cara mekanis seperti pemetikan (*hand picking*) dan membuang bagian tanaman yang sakit serta menebang pohon yang terserang penyakit jamur akar putih. Pestisida nabati digunakan jika serangan hama dan penyakit cukup tinggi, selain itu kebun diusahakan agar selalu bersih.

### Pengolahan

#### Gelondong Mete

##### Pemisahan dan pembersihan

Petani mengambil gelondong dari buah yang jatuh ke tanah, lalu dipisahkan dari buah semu dengan menggunakan tangan atau pisau tajam; setelah itu dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dicuci bersih. Pemisahan gelondong dilakukan sebagai berikut:

1. Gelondong yang berukuran sedang-besar, kulit mengkilat warna abu-abu tua dan tidak keriput, dipisahkan dari gelondong yang kecil dan keriput. Pemilihan gelondong biasanya dilakukan dengan cara merendam gelondong dalam air sekaligus mencucinya. Gelondong yang tenggelam adalah gelondong yang baik dan bernas.
2. Pemisahan ukuran gelondong dilakukan secara visual/manual, dengan menggunakan lima kriteria yaitu: (1) A- (sangat kecil) dengan ukuran panjang  $\pm 1,5$  cm dan lebar 1 cm, (2) A (kecil) dengan ukuran panjang 2 cm dan lebar 1,5 cm, (3) B (sedang) dengan ukuran panjang 2,5 cm

dan lebar 2 cm, (4) C (besar) dengan uran panjang 3 cm dan lebar 2,5 cm, dan (5) D (sangat besar) dengan ukuran panjang 3,5 cm dan lebar 2,8 - 3 cm.

##### Pengeringan

Proses pengeringan gelondong yang dilakukan petani di Flores Timur adalah sebagai berikut:

1. Gelondong hasil sortasi dikeringkan dengan sinar matahari, melalui penjemuran di atas lantai yang diberi alas terpal.
2. Penjemuran biasanya dilakukan selama 3 - 4 hari (tergantung kepada kondisi cuaca), dengan kadar air akhir 10 - 12%.

##### Pengepakan dan penyimpanan

Gelondong yang sudah kering, kemudian diangin-anginkan oleh petani selama 24 jam, setelah itu dimasukkan ke dalam karung goni dan disimpan dalam gudang (di bawahnya diberi alas pallet) atau langsung dikirim ke pedagang, pengumpul atau eksportir.

### Kacang Mete

#### Pengupasan kulit gelondong

Selain dijual dalam bentuk gelondong, sebagian petani menjualnya dalam bentuk kacang mete dengan proses pengolahan sebagai berikut:

1. Pengupasan kulit gelondong dilakukan secara manual menggunakan kaciip.
2. Hasil pengupasan berupa kacang yang masih diselimuti testa, dicungkil agar terpisah dari kulit gelondong, lalu dibersihkan. Kacang tersebut kemudian dikeringkan dalam oven untuk mencegah persapan/pencemaran minyak laka (CNSL) ke dalam kacang mete.

##### Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air kacang mete dan mempermudah pengupasan testa (*red testa/ brown skin*). Pengeringan yang dilakukan oleh petani di

Flores Timur yaitu dengan oven kapasitas 6 kg/m<sup>2</sup>. Suhu untuk pengeringan berkisar 47 - 50°C, jika suhu terlalu tinggi, kacang mete akan rapuh sehingga ketika dilakukan pengupasan testa banyak pecah, sebaliknya jika suhu terlalu rendah pengupasan akan sukar dilakukan dan waktu pengeringan lama. Lama pengeringan 4 - 5 jam untuk suhu 47°C dan 3 jam untuk suhu 50°C dengan kadar air berkisar 4 - 5%.

##### Pengupasan testa

Setelah kacang mete dikeringkan, testanya dikupas. Pengupasan di Flores Timur dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan, setelah testa terkupas dilakukan pembersihan. Petani di Flores Timur dapat mengupas 4 - 12 kg kacang utuh/orang/hari, dengan kacang pecah 2 - 15%.

##### Sortasi dan grading

Pengelompokan ukuran (sortasi) dan bentuk (*grading*) kacang mete dilakukan petani Flores Timur untuk memenuhi standar mutu kacang mete kering, baik untuk pasar domestik maupun luar negeri (ekspor). Berdasarkan ukuran dan bentuk, kacang mete dibagi ke dalam enam kelompok yaitu: (1) kacang utuh (*whole*); (2) kacang tidak utuh atau pecah (*butts*); atau *broken*, (3) kacang belah dua (*splits*); (4) pecahan besar (*large pieces*); (5) pecahan kecil (*small pieces*); dan (6) remukan halus (*baby bits*). Berdasarkan warna, kacang mete dibedakan atas empat golongan, yaitu: (1) kacang putih (*white kernels*); (2) kacang kekuningan (*fancy*); (3) kacang kecokelatan (*desserts*); dan (4) kacang gosong (*scorched*).

##### Pengemasan dan penyimpanan

Selama proses pengupasan testa, sortasi dan *grading* kadar air akan bertambah, karena kacang mete mudah menyerap uap air. Oleh karena itu setelah dilakukan sortasi

dan *grading*, petani mengeringkan kembali kacang mete dalam oven dengan suhu 50°C selama kurang lebih 15 jam sampai kadar airnya mencapai 5%. Kegiatan ini dilakukan agar kacang mete tidak mudah rusak. Setelah itu kacang mete dikemas menggunakan plastik kedap udara (*vacuum*) dengan ukuran berat 4 kg, 1 kg, 0,5 kg, 250 g, 125 g dan 100 g. Tujuan dari pengemasan vakum adalah mengeluarkan O<sub>2</sub> suatu produk yang dikemas sehingga masa simpannya lebih lama. Kemasan kacang mete kemudian disimpan dalam ruang penyimpanan (*cold storage*) dengan kelembapan udara 55%.

Proses pengolahan kacang mete yang dilakukan oleh petani di Flores Timur terdapat pada Gambar 1.

### Pemasaran

Pemasaran produk jambu mete organik di Flores Timur umumnya dilakukan dengan sistem kontrak, dimana harga tidak fluktuatif melainkan *flat* dari awal sampai akhir panen. Pembayaran dilakukan dengan sistem tunai atau pemberian uang muka.

Harga gelondong mete organik di Flores Timur pada tahun 2009 adalah Rp 10.700,-/kg, namun petani hanya menerima Rp 10.000,-/kg, sisanya Rp 700,-/kg dipotong

untuk *ecofund* atau dana sertifikasi Rp 500,-/kg, uang saku inspektur *Internal Control System* (ICS) Rp 100,-/kg, dan kas desa Rp 100/kg. Harga gelondong mete organik pada tahun 2010 meningkat menjadi Rp 11.700,-/kg. Volume gelondong mete yang terjual melalui pedagang produk organik hanya 70% dari total produksi jambu mete organik, sedangkan sisanya 30% terjual ke pedagang lokal secara bebas.

Setelah diproses menjadi kacang mete organik, harga jualnya dibedakan berdasarkan ukuran dan bentuk, yaitu sebagai berikut: (1) utuh Rp 80.000 - 125.000/kg tergantung pada kualitas, (2) pecahan besar Rp 60.000 - 65.000,-/kg, (3) belah dua Rp 55.000 - 60.000,-/kg, (4) pecahan kecil Rp 40.000 - 45.000,-/kg dan (5) remukan halus Rp 25.000 - 30.000,-/kg.

### Pembinaan dan Pengawasan

#### Pembinaan

Pembinaan petani jambu mete organik di Flores Timur selain dilakukan oleh dinas terkait juga dibantu oleh sebuah lembaga swadaya masyarakat yaitu Swiss Contact (SC). Peran lembaga tersebut adalah sebagai pendukung (*supporter*) yang tugasnya memfasilitasi seluruh pe-  
laku pada rantai pemasaran jambu

mete organik, mulai dari produsen, pengolah, sampai ke pembeli (distributor, eksportir, *reseller*) dengan memberikan pendampingan pada program pengembangan komoditi melalui pembangunan ekonomi lokal yang sesuai dengan amanat negara donor.

Pelatihan dilakukan secara berkala untuk meningkatkan pengetahuan petani dan fasilitator tentang usaha tani jambu mete organik. Salah satunya pelatihan untuk pelatih bagi fasilitator lapang sewilayah Kecamatan Lewolema dan Titehena Flores Timur yang diselenggarakan pada tahun 2009, kerjasama antara Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Flores Timur dan Swiss Contact.

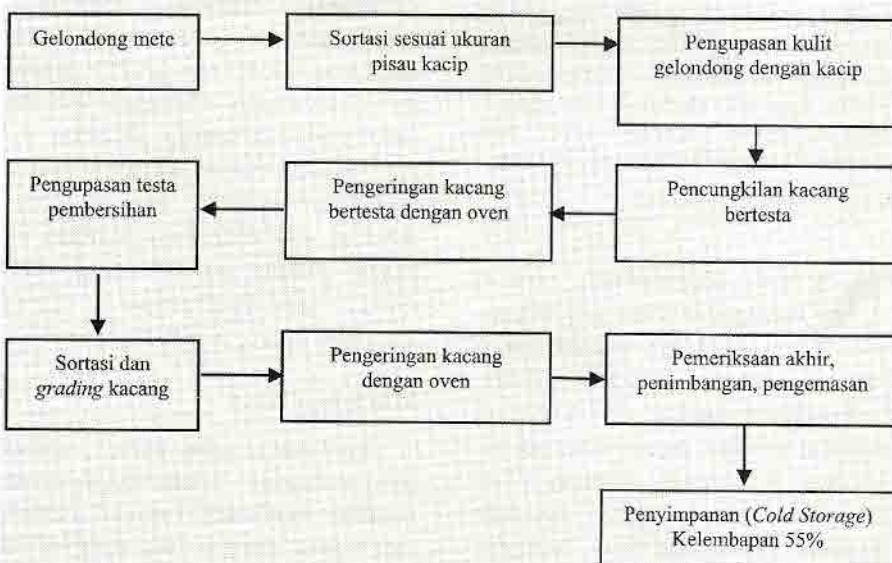
Swiss Contact tidak memberikan bantuan dana kepada para pelaku dalam kegiatan tersebut. Dana dapat berasal dari Pemerintah (Pusat, Propinsi maupun Kabupaten sebagai *stakeholder*) dan swadaya masyarakat sendiri (petani dan produsen) maupun dari para pembeli.

#### Pengawasan

Pengawasan pengelolaan jambu mete organik di Flores Timur, dilakukan secara internal oleh inspektur yang tergabung dalam ICS, terhadap anggota kelompok tani yang mengikuti program jambu mete organik, sehingga semua anggota mampu mengelola dan mengendalikan kebun, tanaman serta hasil panen yang sesuai dengan standar operasional pelaksanaan (SOP) pertanian organik. Dengan cara ini kualitas jambu mete organik semakin meningkat dan kelangsungan produksi organik secara berkelanjutan terjamin.

Kehadiran ICS mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Dengan adanya ICS memungkinkan lembaga sertifikasi eksternal menyerahkan inspeksi tahunan setiap anggota kelompok tani kepada unit khusus (para inspektur internal) yang ada



Gambar 1. Diagram alir pengolahan kacang mete organik di Flores Timur

dalam kelompok tani yang mengikuti program jambu mete organik;

2. Petani mampu mengelola kebun dan tanaman sesuai dengan SOP pertanian organik (dan mutu internal yang diharapkan) dengan mengambil sebagian tanggung jawab pengelolaan mutu yang dijalankan petani;
3. Dokumentasi seluruh proses pertanian organik yang dilakukan kelompok tani tersimpan dengan baik sehingga memungkinkan pelacakan kembali data yang diperlukan.

#### Kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi dalam usaha tani jambu mete organik di Flores Timur adalah sebagai berikut:

1. Harga dalam kontrak terkadang lebih rendah dibandingkan dengan harga pasaran, sehingga banyak petani menjual jambu metenya ke pedagang lain

akibatnya nilai kontrak tidak terpenuhi.

2. Pedagang/eksportir yang menjalin kontrak dengan petani terkadang terlambat membeli jambu mete petani yang sudah dipanen, sehingga untuk memenuhi kebutuhan hidup, petani menjual ke pedagang lain dengan harga yang lebih murah.
3. Produksi jambu mete organik masih rendah (sekitar 5 kg/pohon/tahun), sehingga diperlukan introduksi varietas jambu mete berproduksi tinggi (di atas 20 kg/pohon/tahun) yang tidak rakus pemupukan.

#### Penutup

Lokasi pertanaman jambu mete organik di Flores Timur sesuai untuk pertumbuhan dan produksi jambu mete. Jambu mete organik di Flores Timur mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : (1) bersertifikat

organik internasional (misal IMO), dan bebas unsur buatan, (2) produknya berupa gelondong dan kacang mete, (3) kacang mete diolah secara alamiah (pengeringan suhu rendah 47 - 50°C dan tanpa bahan pengawet) (4) warna kacang mete putih, dengan kadar air 5%, (5) kacang mete dikemas khusus dan divakum sehingga bisa tahan lama, (6) kacang mete bisa langsung dikonsumsi sebagai makanan sehat, (7) produktivitas gelondong 530,78 - 540,01 kg/ha dan (8) pemasaran produk jambu mete organik dilakukan di dalam maupun di luar negeri melalui sistem kontrak. Pembinaan dan pengawasan dilakukan untuk mendapatkan produk jambu mete organik yang berkualitas dan memenuhi syarat organik. Kegiatan ini dilaksanakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat.

Dewi Listyati dan  
Handi Supriadi, Balittri

## TINGKAT KERAGAMAN PLASMA NUTFAH NILAM DI KEBUN PERCOBAAN MANOKO

Peningkatan keragaman genetik tanaman dapat ditempuh dengan beberapa cara di antaranya pengumpulan koleksi (eksplorasi), introduksi, persilangan dan induksi mutasi. Peningkatan keragaman genetik tanaman nilam dilakukan melalui eksplorasi dari beberapa sentra produksi, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik dan terkumpul 81 aksesi nilam yang ditanam dan diperbanyak di KP. Manoko. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam relatif tinggi yang ditunjukkan oleh persentase kekerabatan berdasarkan sifat morfologi. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi berkisar antara 36,63 - 97,46%, tertinggi pada aksesi Poca 71 (97,46%) sedangkan yang terkecil aksesi Poca 01 (36,63%). Tingkat keragaman somaklon nilam berkisar antara 37,94 - 92,27%, tertinggi aksesi Poca 81 (92,27%) dan

terkecil aksesi Poca 15 (37,94%). Pada hibridisasi somatik berkisar antara 24,60 - 98,36%, tertinggi aksesi Poca 52 (98,36%) dan terkecil aksesi Poca 27 (24,60%). Karakter kualitatif ke-81 aksesi tersebut variasinya rendah seperti pada bentuk permukaan daun, bentuk daun, warna daun dan warna batang dan bentuk batang.

Nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai peranan penting, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai pendapatan petani. Minyak atsiri pada tanaman nilam dihasilkan dari bagian tanaman terutama batang dan daun, sehingga untuk mendapatkan kadar minyak yang tinggi perlu adanya peningkatan

keragaman genetik. Peningkatan keragaman genetik tanaman dapat ditempuh dengan beberapa cara di antaranya eksplorasi, introduksi, persilangan dan induksi mutasi. Peningkatan keragaman genetik tanaman nilam sudah dilakukan melalui eksplorasi dari sentra produksi nilam, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik. Tiga cara tersebut di atas telah menghasilkan 81 aksesi plasma nutfah nilam yang ditanam dan diperbanyak di rumah kaca dan lapang di KP. Manoko

#### Morfologi Daun

Hasil pengamatan pada 81 aksesi plasma nutfah nilam berdasarkan karakter kualitatif, karakter bentuk dan warna daun terbagi menjadi 13 kelompok (Tabel 1) dengan variasinya sangat sempit. Bentuk daun

dalam kelompok tani yang mengikuti program jambu mete organik;

2. Petani mampu mengelola kebun dan tanaman sesuai dengan SOP pertanian organik (dan mutu internal yang diharapkan) dengan mengambil sebagian tanggung jawab pengelolaan mutu yang dijalankan petani;
3. Dokumentasi seluruh proses pertanian organik yang dilakukan kelompok tani tersimpan dengan baik sehingga memungkinkan pelacakan kembali data yang diperlukan.

### Kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi dalam usaha tani jambu mete organik di Flores Timur adalah sebagai berikut:

1. Harga dalam kontrak terkadang lebih rendah dibandingkan dengan harga pasaran, sehingga banyak petani menjual jambu metenya ke pedagang lain

akibatnya nilai kontrak tidak terpenuhi.

2. Pedagang/eksportir yang menjalin kontrak dengan petani terkadang terlambat membeli jambu mete petani yang sudah dipanen, sehingga untuk memenuhi kebutuhan hidup, petani menjual ke pedagang lain dengan harga yang lebih murah.
3. Produksi jambu mete organik masih rendah (sekitar 5 kg/pohon/tahun), sehingga diperlukan introduksi varietas jambu mete berproduksi tinggi (di atas 20 kg/pohon/tahun) yang tidak rakus pemupukan.

### Penutup

Lokasi pertanaman jambu mete organik di Flores Timur sesuai untuk pertumbuhan dan produksi jambu mete. Jambu mete organik di Flores Timur mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : (1) bersertifikat

organik internasional (misal IMO), dan bebas unsur buatan, (2) produknya berupa gelondong dan kacang mete, (3) kacang mete diolah secara alamiah (pengeringan suhu rendah 47 - 50°C dan tanpa bahan pengawet) (4) warna kacang mete putih, dengan kadar air 5%, (5) kacang mete dikemas khusus dan divakum sehingga bisa tahan lama, (6) kacang mete bisa langsung dikonsumsi sebagai makanan sehat, (7) produktivitas gelondong 530,78 - 540,01 kg/ha dan (8) pemasaran produk jambu mete organik dilakukan di dalam maupun di luar negeri melalui sistem kontrak. Pembinaan dan pengawasan dilakukan untuk mendapatkan produk jambu mete organik yang berkualitas dan memenuhi syarat organik. Kegiatan ini dilaksanakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat.

Dewi Listyati dan  
Handi Supriadi, Balittri

## TINGKAT KERAGAMAN PLASMA NUTFAH NILAM DI KEBUN PERCOBAAN MANOKO

Peningkatan keragaman genetik tanaman dapat ditempuh dengan beberapa cara di antaranya pengumpulan koleksi (eksplorasi), introduksi, persilangan dan induksi mutasi. Peningkatan keragaman genetik tanaman nilam dilakukan melalui eksplorasi dari beberapa sentra produksi, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik dan terkumpul 81 aksesi nilam yang ditanam dan diperbanyak di KP. Manoko. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam relatif tinggi yang ditunjukkan oleh persentase kekerabatan berdasarkan sifat morfologi. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi berkisar antara 36,63 - 97,46%, tertinggi pada aksesi Poca 71 (97,46%) sedangkan yang terkecil aksesi Poca 01 (36,63%). Tingkat keragaman somaklon nilam berkisar antara 37,94 - 92,27%, tertinggi aksesi Poca 81 (92,27%) dan

terkecil aksesi Poca 15 (37,94%). Pada hibridisasi somatik berkisar antara 24,60 - 98,36%, tertinggi aksesi Poca 52 (98,36%) dan terkecil aksesi Poca 27 (24,60%). Karakter kualitatif ke-81 aksesi tersebut variasinya rendah seperti pada bentuk permukaan daun, bentuk daun, warna daun dan warna batang dan bentuk batang.

Nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai peranan penting, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai pendapatan petani. Minyak atsiri pada tanaman nilam dihasilkan dari bagian tanaman terutama batang dan daun, sehingga untuk mendapatkan kadar minyak yang tinggi perlu adanya peningkat-

an keragaman genetik. Peningkatan keragaman genetik tanaman dapat ditempuh dengan beberapa cara di antaranya eksplorasi, introduksi, persilangan dan induksi mutasi. Peningkatan keragaman genetik tanaman nilam sudah dilakukan melalui eksplorasi dari sentra produksi nilam, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik. Tiga cara tersebut di atas telah menghasilkan 81 aksesi plasma nutfah nilam yang ditanam dan diperbanyak di rumah kaca dan lapang di KP. Manoko

### Morfologi Daun

Hasil pengamatan pada 81 aksesi plasma nutfah nilam berdasarkan karakter kualitatif, karakter bentuk dan warna daun terbagi menjadi 13 kelompok (Tabel 1) dengan variasinya sangat sempit. Bentuk daun

Tabel 1. Sifat kualitatif 81 aksesi nilam hasil eksplorasi, induksi variasi somaklonal dan fusi protoplas

Bentuk permukaan daun	Bentuk tepi daun	Bentuk ujung daun	Bentuk pangkal daun	Warna daun	Warna batang	Keterangan (nomor aksesi berdasar sifat kualitatif)
Halus	Begerigi dalam dan pendek	Runcing Runcing rata dan tumpul	Runcing dan rata	GG 137 c GG 137 b dan GG N137b	Greyed GG 189 A Greyed PG N 186 C	Poca 66, Poca 74, dan Poca 75 Poca 65, Poca 67, Poca 69, Poca 70, Poca 73, Poca 76, Poca 78, dan Poca 79
			Runcing Runcing Rata		Greyed PG 187 B Greyed GG 194 A	Poca 43, Poca 44 Poca 21, Poca 24, Poca 26, Poca 28, Poca 32, Poca 33, Poca 35, Poca 36, Poca 37, Poca 38, Poca 49, Poca 51 dan Poca 56
			Runcing Runcing dan rata		Greyed PG 187 C Greyed GG 196 A	Poca 2, Poca 80, dan Poca 81 Poca 1, Poca 30, Poca 31, dan Poca 54
Bergelombang	Begerigi pendek	Runcing dan rata Runcing	Runcing	GG 137 c GG 137 b dan GG N137b	Greyed GG 191 A	Poca 52 dan Poca 55
			Runcing dan Rata		Greyed GG 198 C Greyed GG 194 B	Poca 7 Poca 34 dan Poca 45
Bergelombang dan halus	Begerigi dalam dan pendek	Runcing dan Rata Runcing, Rata dan Tumpul	Runcing dan Rata	GG 137 c dan GG N137 b	Greyed GG 189 B Greyed GG 195 A	Poca 48 Poca 3, Poca 6, Poca 15, Poca 16, Poca 17, Poca 18, Poca 22, Poca 50, Poca 53 dan Poca 57
			Runcing dan Rata		GG 137 c dan GG N137 b	Greyed PG 187 A
				GG 137 c	Greyed PG 186 C	Poca 10, dan Poca 14

oval, bentuk permukaan daun halus dan bergelombang, begitu juga hasil eksplorasi pada nilam asal Aceh dan Sumatera Utara yang dikarakterisasi berdasarkan karakter morfologi daun tidak ditemukan variasi terutama pada bentuk daun. Aksesi-aksesi yang mempunyai bentuk permukaan bergelombang lebih dominan dibandingkan bentuk permukaan daun halus. Bentuk tepi daun begerigi dalam dan begerigi pendek, sedangkan bentuk ujung dan pangkal daun rata dan runcing. Warna daun hijau yang terbagi menjadi empat kelompok yaitu "green" group 137 c, "green" group 137 b, "green" group N137 b dan "green" group N137 c. Bentuk batang bulat, sedangkan warna batang hijau dan ungu.

**Keragaman Tanaman Nilam Berdasarkan Karakter Kuantitatif**

Tingkat keragaman tanaman nilam hasil eksplorasi berkisar antara 36,63 - 97,46%, tingkat keragaman tertinggi terdapat pada aksesi Poca 71 (97,46%) sedangkan yang terkecil terdapat pada aksesi Poca 01 (36,63%) yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan kelompok II. Kedua kelompok tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman, terkecil pada kelompok I (16,3 - 40,0 cm) dan tertinggi pada kelompok II (42,5 - 48,8 cm). Kelompok I terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2 yang dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman, tertinggi pada Sub 1 (24,3 - 40,0 cm) dan terkecil pada sub 2 (16,3 - 21,9 cm). Kelompok sub 1 terbagi lagi menja-

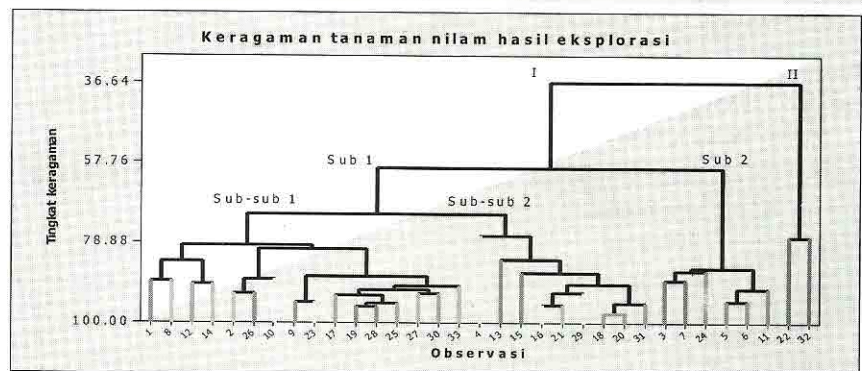
di dua sub-sub yang lebih kecil yang terdiri dari 25 aksesi yang dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman, terkecil pada sub-sub 1 (24,3 - 32,4 cm) tertinggi pada sub-sub 2 (34,7 - 40,0 cm) sedangkan kelompok sub 2 terdiri dari 6 aksesi yang dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman terkecil (16,3 - 21,9). Pada kolompok II terdiri dari dua aksesi, kedua aksesi tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman yaitu 42,5 - 48,8 cm (Tabel 2 dan Gambar 1).

Tingkat keragaman tanaman nilam hasil induksi variasi somaklonal berkisar antara 37,94 - 92,27% yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan kelompok II. Ting-

kat keragaman tertinggi terdapat pada aksesi Poca 81 (92,27%) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 15 (37,94). Kedua kelompok tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman, karakter tinggi tanaman yang memisahkan kedua kelompok tersebut tertinggi terdapat pada kelompok I berkisar antara 25,7 - 37 cm dan terkecil terdapat pada kelompok II yaitu 19 - 27,8 cm. Kelompok I terbagi lagi menjadi dua sub kelompok yaitu sub kelompok 1 dan sub kelompok 2, kedua sub kelompok tersebut dipisahkan berdasarkan karakter jumlah daun. Karakter jumlah daun pada kelompok sub 1 (13,4 - 13,8 helai), sedangkan pada kelompok

Tabel 2. Pemisahan kelompok nilam hasil induksi variasi somaklonal oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah daun

Kelompok	Nama aksesi	Tinggi tanaman (cm)
Kelompok I	Sub 1	16,3 sampai 40,0
	sub-sub 1	24,3 sampai 40,0
	sub-sub 2	34,7 sampai 40,0
	Sub 2	16,3 sampai 21,9
Kelompok II	Poca 60 dan Poca 70	42,5 sampai 48,8



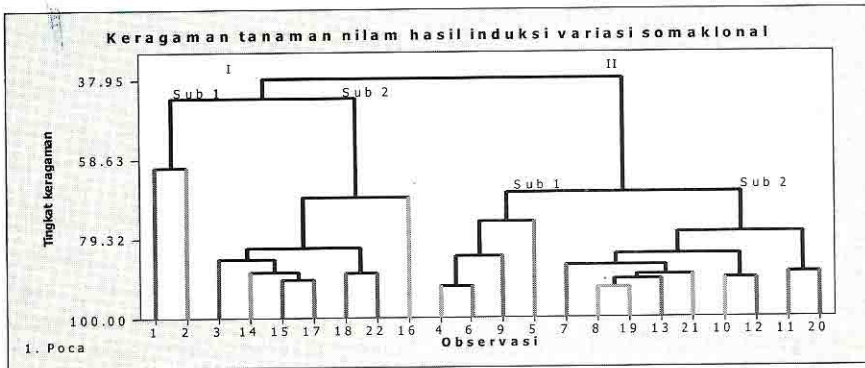
Gambar 1. Dendrogram jarak kluster plasma nutfah nilam hasil eksplorasi berdasarkan karakter morfologi.

sub 2 (5,2 - 6,6 helai). Sub kelompok 1 terdiri dari dua aksesi sedangkan sub kelompok 2 terdiri dari 7 aksesi. Pada kelompok II terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2 yang dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman. Kelompok sub 1 terdiri dari 4 aksesi, kelompok sub 2 terdiri dari 9 aksesi. Kedua sub tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman

yaitu sub 1 berkisar antara 19 - 21,3 cm dan sub 2 berkisar antara 23 - 27,8 cm (Tabel 3 dan Gambar 2).

Tingkat keragaman tanaman nilam hasil fusi protoplas berkisar antara 24,60 - 98,36% yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan kelompok II. Tingkat keragaman tertinggi terdapat pada aksesi Poca 52 (98,36%) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca

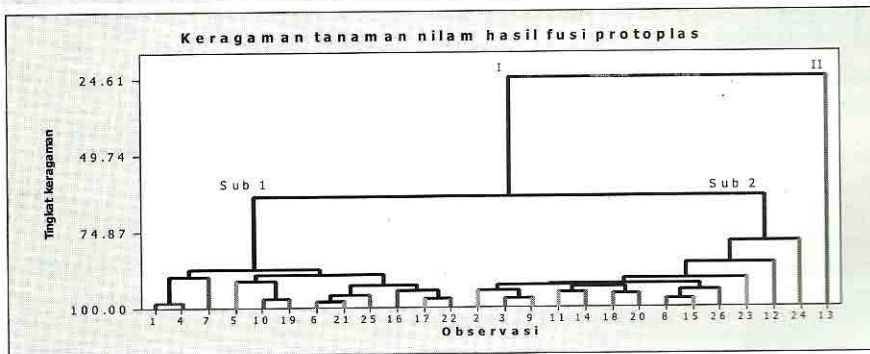
27 (24,60%). Kelompok I terbagi menjadi dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2, sedangkan kelompok II terdiri dari 1 aksesi. Kedua kelompok tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman (45,8 cm) dan jumlah cabang tertinggi (16,2 cm). Kelompok I terdiri dua sub kelompok yaitu kelompok sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terdiri dari 12 aksesi. Kelompok sub 2 terdiri dari 13 aksesi. Kedua sub kelompok tersebut dipisahkan berdasarkan karakter tinggi tanaman, karakter terendah terdapat pada kelompok sub 1 berkisar antara (16,8 - 23 cm) tertinggi terdapat pada kelompok sub 2 (24,8 - 32,5 cm). (Tabel 4 dan Gambar 3). Pada penelitian terdahulu tingkat kesamaan tanaman nilam hasil fusi protoplas berkisar antara 62,68 - 83,27% mempunyai tingkat kesamaan terdekat dengan tetua TT 75 (Tapak Tuan 75).



Gambar 2. Dendrogram jarak kluster plasma nutfah nilam hasil induksi variasi somaklonal berdasarkan karakter morfologi.

Tabel 3. Pemisahan kelompok nilam hasil induksi variasi somaklonal oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah daun

Nomor Kelompok	Nama Aksesi	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun
<b>Kelompok I</b>			
Sub 1	Poca 15 dan Poca 16	25,7 sampai 37	13,4 sampai 13,8
Sub 2	Poca 17, Poca 73, Poca 74, Poca 76, Poca 77, Poca 81, dan Poca 75	-	5,2 sampai - 6,6
<b>Kelompok II</b>			
Sub 1	Poca 18, Poca 20, Poca 23 dan Poca 19	19 sampai 21,3	-
Sub 2	Poca 21, Poca 22, Poca 78, Poca 72, Poca 80, Poca 24, Poca 26, Poca 25 dan Poca 79	23 sampai 27,8	-



Gambar 3. Dendrogram jarak kluster plasma nutfah nilam hasil fusi protoplas berdasarkan karakter morfologi

Tabel 4. Pemisahan kelompok nilam hasil fusi protoplas oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah cabang

Nomor Kelompok	Nama Aksesi	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Cabang
<b>Kelompok I</b>			
Sub 1	Poca 27, Poca 30, Poca 33, Poca 31, Poca 36, Poca 45, Poca 32, Poca 47, Poca 51, Poca 42, Poca 43, dan Poca 48	16,8 - 23	3,7 - 5,7
Sub 2	Poca 28, Poca 29, Poca 35, Poca 37, Poca 40, Poca 44, Poca 46, Poca 34, Poca 41, Poca 52, Poca 49, Poca 38 dan Poca 50	24,8 - 32,5	3,7 - 7,6
<b>Kelompok II</b>	Poca 39	45,8	16,2

### Karakter Kuantitatif Plasma Nutfah Nilam Di KP. Manoko.

Karakter kuantitatif terutama tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan lebar daun pada tanaman nilam hasil eksplorasi hasil variasi, somaklonal maupun hasil fusi protoplas sangat bervariasi. Karakter tinggi tanaman nilam hasil eksplorasi berkisar antara 16,3 - 48,8 cm, tertinggi terdapat pada aksesi Poca 60 (48,8 cm) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 03 (16,3 cm). Jumlah cabang berkisar antara 4,3 - 12, cabang terbanyak terdapat pada aksesi Poca 70 (12 cabang) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 03, Poca 05 dan Poca 06 (4,3 cabang). Jumlah daun berkisar antara 4,8 - 14,4, daun terbanyak terdapat pada aksesi Poca 04 (14,4 helai) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 63 (4,8 helai). Panjang dan lebar daun tidak begitu bervariasi, panjang daun berkisar antara 4,5 - 10,3 cm sedangkan lebar daun berkisar antara 2,9 - 7,2 cm (Tabel 5).

Tinggi tanaman nilam hasil variasi somaklonal berkisar antara 19,0 - 37 cm, tertinggi terdapat pada aksesi Poca 75 (37 cm), terendah terdapat pada aksesi Poca 18 (19

cm). Jumlah cabang berkisar antara 3,5 - 8,5, jumlah cabang tertinggi terdapat pada aksesi Poca 16 (8,5) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 18 (3,5). Jumlah daun berkisar antara 4,6 - 13,8, jumlah daun terbanyak terdapat pada aksesi Poca 16 (13,8) sedangkan jumlah daun ter-

kecil terdapat pada aksesi Poca 20 dan 72 (4,6). Panjang daun berkisar antara 3,8 - 7,8 cm sedangkan lebar daun berkisar antara 2,7 - 5,6 cm (Tabel 5).

Karakter tinggi tanaman nilam hasil fusi protoplas berkisar antara 16,8 - 45,8 cm, tertinggi terdapat

pada aksesi Poca 39 (45,8 cm) dan terkecil terdapat pada aksesi Poca 33 (16,8 cm). Batang dan daun pada tanaman nilam merupakan salah satu bagian terpenting, karena minyak atsiri pada tanaman nilam dihasilkan dari daun dan batang. Jumlah cabang pada tanaman nilam hasil

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun plasma nutfah nilam hasil eksplorasi.

No-hor aksesi	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Tingkat kesamaan (%)
<b>Nilam hasil eksplorasi</b>						
Poca 01	30,8	6,4	10,3	5,9	4,5	36,64
Poca 02	24,3	7,5	8,1	4,5	2,9	59,28
Poca 03	16,3	4,3	9,4	5,8	3,9	71,40
Poca 04	34,7	7,2	14,4	5,3	4,7	77,04
Poca 05	21,5	4,3	6,8	4,8	4,8	77,34
Poca 06	21,8	4,3	8,4	4,8	3,8	79,69
Poca 07	19,2	6,3	9,0	4,9	3,9	80,66
Poca 08	27,4	5,8	11,4	6,1	4,3	83,22
Poca 09	28,5	5,7	6,5	6,5	4,9	83,76
Poca 10	25,0	9,5	9,2	6,6	5,0	85,60
Poca 11	21,9	4,8	8,5	7,2	5,2	86,29
Poca 12	30,2	8,2	11,4	8,5	5,9	86,81
Poca 13	36,0	8,6	10,0	10,3	6,6	87,78
Poca 14	28,8	11,0	12,5	9	6,3	88,62
Poca 53	36,2	10,3	8,5	6,4	4,8	88,91
Poca 54	36,0	6,5	6,4	6,7	5,2	88,98
Poca 55	31,2	8,0	7,2	5,6	4,2	89,75
Poca 56	39,6	8,8	6,4	6,7	4,5	89,86
Poca 57	31,3	7,5	6,0	6,2	3,9	90,38
Poca 58	39,2	8,3	6,2	6,4	4,9	91,11
Poca 59	36,5	7,8	6,5	6,5	4,5	91,38
Poca 60	48,8	9,0	6,2	5,2	3,8	92,09
Poca 61	27,8	6,0	5,0	6,7	4,4	92,25
Poca 62	18,5	6,0	5,8	6,8	5,5	92,39
Poca 63	32,4	7,2	4,8	6,1	4,3	92,85
Poca 64	25,5	6,8	7,0	5,9	4,1	94,21
Poca 65	30,6	5,8	6,0	7,5	5,3	94,65
Poca 66	31,5	6,4	6,0	6,5	4,7	94,70
Poca 67	38,2	7,5	7,8	7,2	5,2	94,71
Poca 68	30,4	8,3	6,0	7,5	5,3	95,22
Poca 69	40,0	7,6	5,3	5,8	5,0	95,73
Poca 70	42,5	12	6,8	7,1	5,6	97,20
Poca 71	31,3	7,0	5,2	6,1	7,2	97,46
<b>Rata-rata</b>	<b>30,7</b>	<b>7,2,0</b>	<b>7,7</b>	<b>6,5</b>	<b>4,8</b>	<b>86,3</b>
<b>Standar deviasi</b>	<b>7,4</b>	<b>1,8</b>	<b>2,3</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>12,0</b>
<b>Nilam hasil variasi somaklonal</b>						
Poca 15	25,7	5,8	13,4	5,6	4,2	37,94
Poca 16	32,3	8,5	13,8	5,6	5,0	43,02
Poca 17	31,3	8,0	6,6	7,8	4,2	60,92
Poca 18	19,0	3,5	6,0	6,2	4,9	67,39
Poca 19	20,2	7,5	5,8	3,8	2,7	68,56
Poca 20	19,5	3,7	4,6	6,2	4,8	75,08
Poca 21	26,7	5,0	6,5	5,5	4,2	77,87
Poca 22	26,0	6,1	5,3	5,9	4,3	81,70
Poca 23	21,3	4,0	6,0	4,8	3,7	83,56
Poca 24	27,7	8,2	6,5	4,9	3,9	83,96
Poca 25	24,0	6,5	6,5	5,9	4,3	84,82
Poca 26	27,3	6,8	6,5	5,9	4,3	86,40
Poca 72	27,8	5,8	4,6	6,7	4,7	87,98
Poca 73	33,6	7,2	5,4	7,3	5,1	88,31
Poca 74	32,0	7,2	5,3	6,1	5,2	88,36
Poca 75	37,0	7,2	5,6	5,6	4,9	88,76
Poca 76	32,8	8,0	6,3	5,5	4,4	89,85
Poca 77	30,4	5,5	5,4	6,7	4,7	89,99
Poca 78	27,0	6,2	4,7	5,5	5,0	90,15
Poca 79	23,0	5,0	5,4	6,3	4,3	91,82
Poca 80	25,8	5,2	4,8	6,9	5,3	91,92
Poca 81	31,6	5,7	5,2	5,2	5,6	92,27
<b>Rata-rata</b>	<b>27,4</b>	<b>6,2</b>	<b>6,4</b>	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>	<b>79,6</b>
<b>Standar deviasi</b>	<b>4,9</b>	<b>1,4</b>	<b>2,4</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>15,3</b>
<b>Nilam hasil fusi protoplas</b>						
Poca 27	18,5	3,7	5,0	6,7	4,9	24,60
Poca 28	26,6	4,6	6,7	4,7	3,8	63,58
Poca 29	25,6	4,8	7,0	6,3	4,4	78,49
Poca 30	18,8	3,8	5,4	6,8	4,9	85,49
Poca 31	19,2	5,1	7,5	4,9	3,4	87,33
Poca 32	22,8	5,3	4,8	6,5	4,5	89,07
Poca 33	16,8	4,3	5,2	4,7	3,2	89,61
Poca 34	27,6	6,0	6,2	5,9	4,5	90,49
Poca 35	25,7	4,6	6,4	5,6	4,5	91,21
Poca 36	20,5	4,8	5,0	4,2	3,2	92,27
Poca 37	25,7	6,6	6,7	5,8	4,4	92,70
Poca 38	29,4	7,2	6,0	5,4	4,1	92,77
Poca 39	45,8	16,2	7,9	8,3	5,3	93,26
Poca 40	24,8	6,2	5,6	5,4	3,9	94,39
Poca 41	28,0	6,4	6,2	6,4	4,8	94,48
Poca 42	20,5	5,7	5,0	6,5	4,7	94,49
Poca 43	21,2	3,7	5,0	6,4	4,8	94,92
Poca 44	26,2	6,2	5,0	5,2	3,8	95,70
Poca 45	20,5	5,2	5,2	4,9	3,6	95,77
Poca 46	26,8	5,2	5,4	4,7	3,5	96,99
Poca 47	23,0	5,0	5,3	6,3	4,7	97,09
Poca 48	20,6	4,3	5,2	6,6	4,9	97,16
Poca 49	25,0	3,7	5,0	5,5	4,2	97,44
Poca 50	32,5	7,6	8,0	8,4	6,1	97,86
Poca 51	22,3	5,0	6,2	6,5	4,6	98,16
Poca 52	26,5	5,6	5,4	6,6	4,8	98,36
<b>Rata-rata</b>	<b>24,7</b>	<b>5,6</b>	<b>5,8</b>	<b>5,9</b>	<b>4,4</b>	<b>89,4</b>
<b>Standar deviasi</b>	<b>5,7</b>	<b>2,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>	<b>15,1</b>

fusi protoplas berkisar antara 3,7 - 16,2, jumlah cabang tertinggi terdapat pada aksesori Poca 39 (16,2 cabang) dan terkecil terdapat pada aksesori Poca 27 dan Poca 49 (3,7 cabang). Karakter jumlah daun sangat menentukan terhadap produksi terna dan minyak. Jumlah daun adalah karakter penting karena merupakan salah satu faktor penentu produksi minyak. Karakter jumlah daun berkisar antara 4,8 - 8,0 per cabang sekunder, jumlah daun tertinggi terdapat pada aksesori Poca 50 (8 helai) dan terendah terdapat pada aksesori Poca 32 (4,8 helai). Karakter lainnya yaitu panjang daun

dan lebar daun berkisar antara 4,2 - 8,4 cm dan lebar daun 3,2 - 4,8 cm (Tabel 5).

#### Penutup

Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik (fusi protoplas) menunjukkan variasi yang tinggi. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi berkisar antara 36,63 - 97,46%, tertinggi aksesori Poca 71 (97,46%) terkecil aksesori Poca 01 (36,63%). Tingkat keragaman nilam hasil induksi variasi somaklonal

berkisar antara 94 - 92,27%, tertinggi aksesori Poca 81 (92,27%) dan terkecil aksesori Poca 15 (37,94%). Hasil hibridisasi somatik berkisar antara 24,60 - 98,36%, tertinggi aksesori Poca 52 (98,36%) dan terkecil aksesori Poaca 27 (24,60%). Pada karakter kualitatif ke-81 aksesori mempunyai tingkat keragaman yang berbeda terutama pada karakter bentuk tepi daun, ujung dan pangkal daun, sedangkan pada karakter bentuk permukaan daun dan bentuk daun tingkat keragamannya sangat sempit.

**Wawan Haryudin dan  
Cheppy Syukur, Balitro**

## PELUANG PEMANFAATAN KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) SEBAGAI KAYU INDUSTRI

Indonesia memiliki perkebunan karet terluas di dunia yaitu 3,454 juta hektar, dengan potensi kayu karet yang dihasilkan dari peremajaan kebun sekitar 3.344.500 m<sup>3</sup>/tahun, suatu nilai yang cukup besar untuk mengurangi defisit kebutuhan bahan baku kayu nasional. Kayu karet memiliki sifat-sifat fisik, kimia dan mekanis yang setara dengan kayu hutan alam, apalagi dengan berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan, sehingga produk-produk yang dihasilkan dari pengolahan kayu karet seperti furnitur, moulding, kayu lapis, kayu lamina, papan partikel, papan serat maupun kertas memiliki mutu yang tidak kalah dengan produk berbahan baku kayu hutan alam. Disamping itu pemanfaatan asap cair dari limbah kayu karet sebagai koagulan lateks merupakan inovasi yang bagus bagi industri perkaretan, yang merupakan nilai tambah dari kayu karet dibanding kayu industri lainnya. Agribisnis perkebunan karet saat ini tidak hanya berorientasi kepada produksi lateks saja, tetapi juga untuk produksi kayu, maka ke depan harus dilakukan upaya meningkatkan produksi kayu karet dari peremajaan kebun, di antaranya dengan menggunakan

bahan tanaman unggul baru yang memiliki produksi tinggi baik dari segi lateks maupun kayu. Pemanfaatan kayu karet selain dapat membantu mengurangi defisit kebutuhan kayu nasional, juga dapat memberi nilai tambah bagi pekebun, terutama sebagai tambahan modal dalam peremajaan kebun karet, serta sebagai sumber pendapatan asli daerah dan devisa negara.

**D**ata dari Kementerian Kehutanan tahun 2011, menunjukkan total kebutuhan kayu nasional mencapai 57,1 juta m<sup>3</sup> per tahun, sedangkan kemampuan pasokan dari hutan alam dan hutan tanaman (hutan tanaman industri/HTI, Perhutani dan perkebunan rakyat) sekitar 45,8 juta m<sup>3</sup> per tahun, sehingga terjadi defisit kebutuhan kayu sebesar 11,3 juta m<sup>3</sup> per tahun. Untuk menanggulangi kesenjangan antara pasokan dan kebutuhan, salah satu alternatif adalah memanfaatkan kayu hasil peremajaan perkebunan karet sebagai kayu industri.

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) merupakan salah satu komo-

ditas perkebunan penting, baik sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja dan devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi sentra-sentra baru di wilayah sekitar perkebunan karet maupun pelestarian lingkungan dan sumberdaya hayati. Data Kementerian Pertanian mencatat luas perkebunan karet di Indonesia pada 2011 seluas 3,454 juta ha, merupakan areal perkebunan karet terluas di dunia, yang terdiri dari perkebunan karet rakyat seluas 2,93 juta ha (85%), perkebunan besar negara (PBN) seluas 240.000 ha (7%) dan perkebunan besar swasta (PBS) seluas 284.000 ha (8%). Sebagai tanaman perkebunan, nilai ekonomis tanaman karet tidak hanya terletak pada kemampuannya menghasilkan lateks, tetapi juga kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kayu industri. Ada beberapa alasan mengapa kayu karet dapat digunakan sebagai substitusi kayu hutan alam dan menjadi andalan dalam memenuhi kebutuhan kayu industri yaitu : (1) sifat-sifat dasar kayu karet, baik sifat fisik, mekanis maupun kimia relatif sama dengan kayu hutan alam; (2) potensi ketersediaan

fusi protoplas berkisar antara 3,7 - 16,2, jumlah cabang tertinggi terdapat pada aksesori Poca 39 (16,2 cabang) dan terkecil terdapat pada aksesori Poca 27 dan Poca 49 (3,7 cabang). Karakter jumlah daun sangat menentukan terhadap produksi terna dan minyak. Jumlah daun adalah karakter penting karena merupakan salah satu faktor penentu produksi minyak. Karakter jumlah daun berkisar antara 4,8 - 8,0 per cabang sekunder, jumlah daun tertinggi terdapat pada aksesori Poca 50 (8 helai) dan terendah terdapat pada aksesori Poca 32 (4,8 helai). Karakter lainnya yaitu panjang daun

dan lebar daun berkisar antara 4,2 - 8,4 cm dan lebar daun 3,2 - 4,8 cm (Tabel 5).

#### Penutup

Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi, induksi variasi somaklonal dan hibridisasi somatik (fusi protoplas) menunjukkan variasi yang tinggi. Tingkat keragaman plasma nutfah nilam hasil eksplorasi berkisar antara 36,63 - 97,46%, tertinggi aksesori Poca 71 (97,46%) terkecil aksesori Poca 01 (36,63%). Tingkat keragaman nilam hasil induksi variasi somaklonal

berkisar antara 94 - 92,27%, tertinggi aksesori Poca 81 (92,27%) dan terkecil aksesori Poca 15 (37,94%). Hasil hibridisasi somatik berkisar antara 24,60 - 98,36%, tertinggi aksesori Poca 52 (98,36%) dan terkecil aksesori Poaca 27 (24,60%). Pada karakter kualitatif ke-81 aksesori mempunyai tingkat keragaman yang berbeda terutama pada karakter bentuk tepi daun, ujung dan pangkal daun, sedangkan pada karakter bentuk permukaan daun dan bentuk daun tingkat keragamannya sangat sempit.

**Wawan Haryudin dan  
Cheppy Syukur, Balitro**

## PELUANG PEMANFAATAN KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) SEBAGAI KAYU INDUSTRI

Indonesia memiliki perkebunan karet terluas di dunia yaitu 3,454 juta hektar, dengan potensi kayu karet yang dihasilkan dari peremajaan kebun sekitar 3.344.500 m<sup>3</sup>/tahun, suatu nilai yang cukup besar untuk mengurangi defisit kebutuhan bahan baku kayu nasional. Kayu karet memiliki sifat-sifat fisik, kimia dan mekanis yang setara dengan kayu hutan alam, apalagi dengan berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan, sehingga produk-produk yang dihasilkan dari pengolahan kayu karet seperti furnitur, moulding, kayu lapis, kayu lamina, papan partikel, papan serat maupun kertas memiliki mutu yang tidak kalah dengan produk berbahan baku kayu hutan alam. Disamping itu pemanfaatan asap cair dari limbah kayu karet sebagai koagulan lateks merupakan inovasi yang bagus bagi industri per karetan, yang merupakan nilai tambah dari kayu karet dibanding kayu industri lainnya. Agribisnis perkebunan karet saat ini tidak hanya berorientasi kepada produksi lateks saja, tetapi juga untuk produksi kayu, maka ke depan harus dilakukan upaya meningkatkan produksi kayu karet dari peremajaan kebun, di antaranya dengan menggunakan

bahan tanaman unggul baru yang memiliki produksi tinggi baik dari segi lateks maupun kayu. Pemanfaatan kayu karet selain dapat membantu mengurangi defisit kebutuhan kayu nasional, juga dapat memberi nilai tambah bagi pekebun, terutama sebagai tambahan modal dalam peremajaan kebun karet, serta sebagai sumber pendapatan asli daerah dan devisa negara.

**D**ata dari Kementerian Kehutanan tahun 2011, menunjukkan total kebutuhan kayu nasional mencapai 57,1 juta m<sup>3</sup> per tahun, sedangkan kemampuan pasokan dari hutan alam dan hutan tanaman (hutan tanaman industri/ HTI, Perhutani dan perkebunan rakyat) sekitar 45,8 juta m<sup>3</sup> per tahun, sehingga terjadi defisit kebutuhan kayu sebesar 11,3 juta m<sup>3</sup> per tahun. Untuk menanggulangi kesenjangan antara pasokan dan kebutuhan, salah satu alternatif adalah memanfaatkan kayu hasil peremajaan perkebunan karet sebagai kayu industri.

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) merupakan salah satu komo-

ditas perkebunan penting, baik sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja dan devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi sentra-sentra baru di wilayah sekitar perkebunan karet maupun pelestarian lingkungan dan sumberdaya hayati. Data Kementerian Pertanian mencatat luas perkebunan karet di Indonesia pada 2011 seluas 3,454 juta ha, merupakan areal perkebunan karet terluas di dunia, yang terdiri dari perkebunan karet rakyat seluas 2,93 juta ha (85%), perkebunan besar negara (PBN) seluas 240.000 ha (7%) dan perkebunan besar swasta (PBS) seluas 284.000 ha (8%). Sebagai tanaman perkebunan, nilai ekonomis tanaman karet tidak hanya terletak pada kemampuannya menghasilkan lateks, tetapi juga kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kayu industri. Ada beberapa alasan mengapa kayu karet dapat digunakan sebagai substitusi kayu hutan alam dan menjadi andalan dalam memenuhi kebutuhan kayu industri yaitu : (1) sifat-sifat dasar kayu karet, baik sifat fisik, mekanis maupun kimia relatif sama dengan kayu hutan alam; (2) potensi ketersediaan

kayu karet cukup besar sejalan dengan peremajaan perkebunan karet rakyat; dan (3) nilai ekonomis kayu karet cukup baik.

Saat ini kayu karet yang berwarna khas putih kekuningan dan coraknya seperti kayu ramin, banyak diminati baik oleh konsumen dalam negeri maupun luar negeri, seperti negara Singapura, Jepang, Cina, Taiwan, dan negara-negara Amerika Latin dalam bentuk *furniture*, *parquet flooring*, *moulding* dan *pulp*. Produk kayu karet yang dibuat secara *knock down* ataupun *completed knock down* seperti *dining set*, *lounge bed room*, dan *garden set* sangat diminati oleh konsumen dari negara-negara Eropa dan Amerika Serikat. Di samping itu, kayu karet juga merupakan salah satu kayu tropis yang memenuhi persyaratan ekolabeling, karena komoditi ini dibudidayakan (*renewable*), dengan kegunaan yang cukup luas. Oleh karena itu, agribisnis perkebunan karet saat ini tidak hanya berorientasi kepada produksi lateks saja, tetapi juga untuk produksi kayu.

Di samping itu pemanfaatan limbah kayu karet sebagai bahan baku pembuatan asap cair sangat potensial dikembangkan. Asap cair kayu karet sebagai koagulan lateks merupakan inovasi yang bagus dalam industri perkaretan, mengingat bokar (bahan olah karet) yang dihasilkan lebih bersih, tidak berbau busuk dan mempunyai elastisitas serta kadar karet kering yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan koagulan lain, sehingga meningkatkan kualitas dan harga jual bokar, yang berdampak positif pada peningkatan pendapatan petani serta peningkatan daya saing karet Indonesia di pasar internasional.

### Potensi Kayu Karet di Indonesia

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas karet Indonesia dapat dilakukan dengan peremajaan kebun karet rakyat tua yang produk-

Tabel 1. Target luasan peremajaan perkebunan karet rakyat serta potensi hasil kayu pada tahun 2012 sampai dengan 2015

Tahun	Peremajaan	Potensi kayu	
	Luas (Ha)	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /tahun
2012	50.000	50	2.500.000
2013	80.000	50	4.000.000
2014	100.000	50	5.000.000
2015	120.000	50	6.000.000
Total	350.000		

Sumber : Ditjenbun (2012); Bisniscom (2012); Perhitungan sendiri.

Tabel 2. Luasan peremajaan karet perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (PBS) serta potensi kayu setiap tahun

Sumber kayu	Luas (ha)	Peremajaan/tahun		Potensi kayu	
		%	ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /tahun
PBN	240.000	3	7.200	60	432.000
PBS	284.000	3	8.250	50	412.000
Total	524.000		15.450		844.500

Sumber : Ditjenbun (2012); Bisniscom (2012); Perhitungan sendiri.

tivitasnya rendah. Kriteria kebun karet yang dapat dilakukan peremajaan adalah apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut : (1) kondisi tanaman sudah tua dengan umur >25 tahun atau tidak menggunakan bahan tanaman unggul; (2) tingkat kerusakan bidang sadap minimal 60%; (3) produksi per ha di bawah batas minimum nilai ekonomis yaitu kurang dari 250 kg karet kering/ha/tahun; dan (4) kerapatan tanaman kurang dari 100 pohon/ha atau melebihi 800 pohon/ha. Oleh karena itu berdasarkan data tahun 2011 luasan areal kebun karet rakyat yang harus dilakukan peremajaan adalah sekitar 400.000 ha.

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian mulai tahun 2012 hingga tahun 2015 menargetkan peremajaan perkebunan karet rakyat secara

terencana (Tabel 1) dan menggantinya dengan berbagai jenis klon unggul. Dengan asumsi potensi kayu hasil peremajaan 50 m<sup>3</sup>/ha (kecuali PBN dengan potensi 60 m<sup>3</sup>/ha) dan peremajaan karet rakyat dapat direalisasikan sesuai target, maka berdasarkan Tabel 1 dan 2, terlihat bahwa potensi kayu karet Indonesia setiap tahunnya dari hasil peremajaan perkebunan karet rakyat, PBN dan PBS semakin meningkat. Suatu potensi nilai yang lumayan besar untuk dimanfaatkan menambah kebutuhan kayu industri nasional.

Apabila tahun depan dan selanjutnya realisasi luasan peremajaan perkebunan karet rakyat yang dilakukan pemerintah tidak mencapai target seperti yang direncanakan, sehingga dengan mengacu kepada luasan minimal 50.000 ha/tahun perkebunan karet rakyat dan luasan

Tabel 3. Nilai tambah pendapatan petani karet rakyat dari kegiatan pemanfaatan kayu karet hasil peremajaan kebun karet/hektar

Uraian	Jumlah
Produksi kayu gelondong/log (m <sup>3</sup> )	53,68
Harga jual (Rp/m <sup>3</sup> )	290.000,-
Penerimaan (Rp)	15.567.200,-
Biaya produksi (Rp)	6.990.575,-
Pendapatan (Rp)	8.576.625,-
R/C	2,23

Sumber : Diolah dari data Septianita (2011)

3%/tahun PBN serta PBS yang dapat diremajakan, maka akan terdapat potensi kayu karet minimal sekitar 3.344.500 m<sup>3</sup>/tahun.

**Perolehan Nilai Tambah Petani Karet**

Berdasarkan penelitian Septianita (2011) yang dilakukan di perkebunan karet rakyat dengan populasi ±550 pohon/hektar di Kecamatan Lubuk Raja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Propinsi Sumatera Selatan, maka nilai tambah yang diperoleh petani dari pemanfaatan kayu karet dari kegiatan peremajaan kebun karet per hektarnya adalah seperti yang tertera pada Tabel 3.

Jika mengacu kepada satuan biaya peremajaan karet untuk wilayah II (Propinsi Jambi, Bengkulu, Sumsel, Sumbar, Lampung dan Babel) sebesar Rp 12.447.800,-/hektar (Ditjenbun, 2009), maka nilai tambah pendapatan tersebut sebesar Rp 8.576.625,-/ha hanya cukup untuk membiayai replanting berupa pembelian bibit (550 batang), pengolahan tanah, penanaman (mengajir, melubang dan menanam), dan pembelian pupuk NPK serta pestisida. Walaupun demikian, nilai tambah tersebut telah cukup membantu sebagai tambahan modal petani dalam melakukan peremajaan kebun karet.

**Karakteristik Kayu Karet**

Kayu sebagai produk alam memiliki perbedaan karakter terutama antar jenis kayu, oleh karena itu pengetahuan tentang sifat-sifat dasar kayu seperti sifat fisik, sifat mekanis, dan sifat kimia kayu diperlukan agar dapat memanfaatkan kayu tersebut dengan tepat. Salah satu sifat fisik kayu karet yang cukup penting adalah kerapatan (berat jenis), kerapatan kayu ini tergolong setengah berat yaitu 0,62 - 0,65

Tabel 4. Hasil pengujian kayu karet di laboratorium

Jenis pengujian	Pengerjaan	Hasil
Sifat pengerjaan		
▪ Pemotongan/Penggergajian	Mudah	Baik
▪ Penyerutan/Pengetaman dan Moulding	Mudah	Baik
▪ Pembentukan	Mudah	Baik
▪ Pembubutan	Mudah	Baik
▪ Pemboran	Mudah	Baik
▪ Pembuatan lubang persegi	Mudah	Baik
▪ Pengampelasan	Mudah	Baik
▪ Pemakuan/Penyekrupan	Mudah	Baik
▪ Pewarnaan (Cat/Vernis/Pelitur)	Mudah	Baik
Sifat perekatan (dengan semua jenis perekat industri)	Mudah	Baik
Sifat pengawetan		
▪ Retensi (10%)	Mudah	Baik
▪ Penetrasi (10%)	Mudah	Baik

Sumber : Wulandari (1997)

g/cm<sup>3</sup> yang setara dengan kerapatan kayu akasia (*Acacia mangium*) 0,61 g/cm<sup>3</sup>, ramin (*Gonystylus bancanus* Kurz.) 0,63 g/cm<sup>3</sup> dan mahoni (*Swietenia mahagoni* Jaq.) 0,61 g/cm<sup>3</sup>, serta hampir setara dengan kayu jati (*Tectona grandis*) yang mempunyai kerapatan 0,69 g/cm<sup>3</sup>. Kayu karet stabil dengan nilai penyusutan relatif kecil, yaitu sedikit lebih rendah dari kayu jati.

Jika mengacu kepada sifat fisik dan mekaniknya, kayu karet tergolong kayu kelas kuat II atau setara dengan kayu hutan alam seperti kayu ramin, meranti, perupuk, keruing, sungkai, nyatoh, gerunggang, ketapang, akasia, mahoni dan pinus. Kelemahan utama kayu karet terletak pada diameter gelondong (log/kayu bulat) yang umumnya kecil, bentuk kurang silindris dengan hati kayu yang tidak lurus. Kondisi ini dapat menimbulkan cacat pada kayu gergajian, seperti memangkuk, menggelinjang, retak atau pecah pada bidang potong selama proses pengeringan. Akan tetapi masalah tersebut dapat diatasi dengan cara mengatur pola penggergajian/pembelahan

Kelemahan lainnya dari kayu karet adalah keawetannya yang

rendah, yaitu tergolong kelas awet V atau setara dengan kayu ramin, jabon, jelutung, kapuk hutan, kemiri, kenanga dan sindur. Karena itu, dalam kondisi basah atau segar dengan kadar air di atas 25%, kayu karet dalam bentuk gelondong maupun gergajian mudah sekali diserang jamur biru. Kayu yang diserang jamur biru kekuatannya tetap, hanya penampilan warna kayu yang berubah dari putih kekuningan menjadi biru kehitaman. Begitupun dalam kondisi basah, kayu karet juga mudah diserang kumbang bubuk kayu basah *Ambrosia*. Kayu karet yang sudah kering juga mudah diserang serangga bubuk kayu kering *Heterobostrychus aequalis*. Walaupun demikian, dengan pesatnya perkembangan teknologi pengawetan, masalah serangga penggerek dan jamur biru tidak lagi menjadi kendala dalam pemanfaatan kayu karet sebagai kayu industri. Salah satu pengawetan kayu karet dengan cara merendam kayu selama 48 jam dalam larutan CuSO<sub>4</sub> (Cupri sulfat = Tembaga sulfat) 3% ataupun larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (Asam borat) 3% sangat efektif menanggulangi serangga penggerek maupun jamur biru.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa sifat karakteristik kayu karet yang diantaranya kayunya mudah digergaji dengan hasil gergajian yang cukup halus, serta mudah diserut, dibubut, dibentuk, dibor, diampelas dan dipaku. Warna yang khas putih kekuningan atau kuning pucat seperti warna jerami, dan tekstur yang halus serta rata memudahkan kayu karet untuk diwarnai, sehingga sangat disukai dalam pembuatan furnitur maupun *moulding*. Di samping itu, kayu karet mempunyai karakteristik perekatan yang baik dengan semua jenis perekat industri.

Sifat kimia yang penting dari kayu karet adalah kadar holoselulosa, lignin, pentosan dan zat ekstraktif. Pada Tabel 5 terlihat sifat kimia beberapa klon karet yaitu klon penghasil lateks dan kayu (IRR 39, IRR 44 dan AV 2037), klon penghasil lateks (GT 1, PR 255 dan PR 261) dan karet biji. Kadar holoselulosa kayu karet tergolong tinggi yaitu rata-rata 67,38%, kadar lignin tergolong rendah yaitu rata-rata 20,78%, kadar pentosan tergolong rendah yaitu rata-rata 17,54% dan kadar zat ekstraktif tergolong tinggi yaitu rata-rata 4,58% (dibanding kayu akasia yang umum digunakan sebagai bahan baku pulp dengan kandungan holoselulosa 63,12%, lignin 26,72%, pentosan 17,84% dan zat ekstraktif 4,36%).

Kadar holoselulosa yang tinggi pada kayu karet sangat baik sebagai bahan baku kertas, karena akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi. Demikian juga kadar lignin yang rendah sangat menguntungkan pada pengolahan pulp, karena akan menghasilkan pulp yang mempunyai sifat keteguhan tinggi dengan warna yang cerah. Kadar pentosan yang rendah menyebabkan serat lebih mudah dibentuk secara mekanis dan kontak antar serat dapat lebih sempurna karena salah satu sifatnya yang elastis dan dapat mengembangkan serat. Kadar zat aktraktif

yang tinggi dapat menimbulkan noda pada lembaran kertas yang dihasilkan, tetapi dapat diatasi dengan cara merendam kayu karet dan mencampurkan dengan jenis kayu lain seperti kayu akasia (*Acasia mangium* Wild), eukaliptus (*Eucalyptus* sp.) atau pinus (*Pinus merkusii*).

### Pemanfaatan Kayu Karet

Pemanfaatan kayu karet dibedakan antara : (1) kayu yang berbentuk gelondong; dan (2) kayu yang berupa limbah. Kayu gelondong adalah bagian dari batang yang berdiameter 20 cm keatas, sedangkan kayu yang berupa limbah adalah kayu dari limbah penebangan (berupa tunggul, cabang dan ranting) maupun limbah pengolahan (berupa sebetan, potongan ujung, tatal, serbuk, sisa pemotongan gelondong, sisa venir, sisa kupasan, sisa sayatan dan sisa pemotongan produk dari berbagai macam pengolahan).

#### 1. Kayu Karet Gelondong (Log)

Kayu karet gelondong hingga saat ini banyak dimanfaatkan untuk pembuatan kayu olahan dan kayu lapis.

##### ▪ Kayu Olahan/Gergajian

Rendemen kayu gergajian adalah  $\pm 50\%$  termasuk penyusutan selama dikeringkan. Kayu olahan pada

umumnya dipergunakan sebagai komponen meubel/furnitur dan kontruksi bangunan ringan untuk rumah. Berbagai macam furnitur dan komponen furnitur yang dapat dihasilkan dari kayu olahan karet seperti perangkat meja dan kursi makan, meja komputer, rak buku dan sebagainya. Selain itu kayu olahan karet dapat dimanfaatkan dalam kontruksi bangunan ringan di antaranya sebagai dinding, bingkai pintu, bingkai jendela, kusen pintu dan kusen jendela. Kayu olahan karet dapat juga diproses menjadi *moulding* yang sangat beragam seperti dinding penyekat, lantai, lis langit-langit, pigura dan lisplank.

##### ▪ Kayu Lapis

Kayu lapis (*plywood*) atau sering disebut tripleks adalah sejenis papan pabrikan yang terdiri dari venir kayu yang direkatkan bersama-sama. Venir adalah lembaran kayu tipis yang dihasilkan dari irisan gelondongan kayu. Melalui teknologi khusus, gelondong kayu diiris memanjang atau secara melingkar sehingga menghasilkan lembaran kayu setipis 0,25 mm s/d 0,75 mm. Kayu lapis yang dibuat venir kayu karet yang direkat dengan perekat *urea formaldehyde* dan diberi ekstender 20% mempunyai sifat keteguhan rekat yang

Tabel 5. Sifat kimia beberapa klon karet

Komposisi kimia	Klon karet							Rata-rata
	IRR 39	IRR 44	AV 2037	GT 1	PR 255	PR 261	Biji	
- Holoselulosa (%)	66,89	67,40	67,65	67,44	67,89	67,27	67,10	67,38
- Lignin (%)	21,05	20,72	20,90	20,99	20,87	20,50	20,46	20,78
- Pentosan (%)	17,80	17,30	17,60	17,90	17,90	17,30	17,00	17,54
- Ekstrak alkohol-benzen (%)	4,46	4,76	4,62	4,25	4,71	4,71	4,57	4,58
- Kelarutan dalam air panas (%)	8,46	8,93	6,65	7,86	8,58	9,01	7,98	8,21
- Kelarutan dalam air dingin (%)	4,75	5,06	4,77	4,14	4,91	5,01	4,61	4,75
- Kelarutan dalam NaOH 1% (%)	14,35	17,60	11,55	14,45	16,20	12,80	15,90	14,69

Sumber : Boerhendy et al. (2006)

memenuhi persyaratan SNI 01-5008.2 - 2000 maupun standar Jepang dan Jerman.

## 2. Kayu Karet Limbah

Pemanfaatan kayu karet limbah diantaranya sebagai bahan papan partikel, papan serat, kayu lamina, kerajinan tangan, arang, serta kertas.

### ▪ Papan Partikel

Papan partikel (*particle board*) terbuat dari serpihan kayu (*wood chips*) ataupun serbuk gergaji yang dicampur dengan perekat resin sintetis dan dipres pada keadaan panas menjadi lembaran-lembaran keras dengan ketebalan tertentu. Bahan baku untuk pembuatan papan partikel dapat memanfaatkan bagian pohon cabang dan ranting maupun keping kayu sisa pengolahan.

Papan partikel yang dihasilkan dari kayu karet dengan perekat *urea formaldehyde* mempunyai kerapatan 0,50 - 0,80 g/cm<sup>3</sup>, papan ini memiliki keteguhan lengkung dan keteguhan patah yang lebih tinggi dibanding kayu solid karet. Papan partikel dengan perekat *urea formaldehyde* biasa dipergunakan untuk keperluan interior seperti furnitur, dinding penyekat. Sedangkan untuk keperluan eksterior yang tahan kelembaban tinggi mempergunakan perekat *melamin resins*, dan untuk eksterior yang tahan air seperti dinding rumah mempergunakan perekat *phenol formaldehyde*. Pada umumnya papan partikel yang diproduksi dilapisi dengan venir yang berdekoriatif indah. Sifat-sifat papan partikel dari kayu karet tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 03-2105-2006.

Di samping itu, serpihan kayu karet cocok juga untuk dibuat produk *wood plastic particle board* yang merupakan jenis papan partikel eksterior tahan air serta memiliki stabilitas dimensi

Tabel 6. Perbandingan kualitas serat kayu *Hevea brasiliensis* dan *Acacia mangium*

Kriteria	Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> )		Akasia ( <i>Acacia mangium</i> )	
	Nilai hitung	Score	Nilai hitung	Skor
Panjang serat (µm)	1138,594	50	1017,50	50
Rukel Ratio	0,357	50	0,73	25
Felting Power	43,714	25	50,12	50
Multistep Ratio	45,140	50	66,21	25
Flexibility Ratio	1,357	100	0,58	50
Coefficient of Rigidity	0,130	50	0,21	25
Total Skor		325		225
Kelas		II		II

Sumber : Sabri et al. (1993)

Keterangan : Rukel Ratio : perbandingan antara dua kali tebal dinding serat dengan diameter lumut

Felting Power : daya tenun

Multistep Ratio : perbandingan antara luas penampang tebal dinding serat dengan luas penampang lintang serat

Flexibility Ratio : perbandingan antara diameter lumut dengan diameter serat

Coefficient of Rigidity : koefisien kekakuan

yang lebih baik terhadap perubahan kondisi lingkungan daripada papan partikel biasa. Saat ini papan partikel plastik banyak diproduksi oleh negara Amerika Serikat, Jepang dan Cina, yang dalam pembuatannya memerlukan campuran partikel kayu sebanyak 85% dan partikel plastik sebanyak 15%.

### ▪ Papan Serat

Papan serat adalah produk panel kayu yang terbuat dari serat lignoselulosa berupa serbuk halus kayu yang dikombinasikan dengan perekat sintetis. Selama ini papan serat yang banyak diproduksi adalah papan serat yang berkerapatan sedang (*medium density fiberboard/ MDF*) dengan kerapatan 0,40 - 0,80 g/cm<sup>3</sup>. MDF mempunyai sifat fisik yang seragam, permukaan halus dan padat, dapat dicat dan diberi bahan pelapis, memiliki sifat penyekrupan yang baik serta memiliki kestabilan dimensi yang relatif tinggi terhadap perubahan kondisi kelembapan lingkungan. Di samping itu MDF dapat digergaji dan dibentuk dengan baik, sehingga sangat cocok untuk diolah menjadi furnitur yang berkualitas tinggi.

Bila dibandingkan dengan kayu solid maupun papan par-

tikel, MDF mempunyai kekuatan yang terbaik, dimana MDF dari kayu karet mempunyai sifat keteguhan lentur dan tarik yang memenuhi SNI 01-4449-2006 maupun standar Inggris. Dengan sifat-sifat yang baik serta sifat pengolahan yang mudah, maka MDF dari kayu karet dapat diolah menjadi berbagai produk yang bernilai tinggi.

### ▪ Kayu Lamina

Kayu lamina dapat dibuat dari potongan-potongan kecil kayu karet yang direkatkan dengan perekat sintetis, dimana lapisan-lapisan kayu yang relatif tipis dapat digabungkan dan direkatkan sedemikian rupa untuk menghasilkan balok kayu dalam berbagai ukuran dan panjang. Jika dipergunakan perekat sintetis yang tahan air seperti *phenol formaldehyde*, maka kayu lamina yang dibuat dari kayu karet dapat dipergunakan untuk bahan struktural jembatan maupun gedung, karena sifat kekuatan kayu lamina yang jauh lebih baik daripada kayu solid.

### ▪ Kerajinan Tangan

Kayu karet selain dapat diolah dengan mesin juga dapat diolah dengan pisau dan pahat

dengan mudah dan tidak retak, menjadi kerajinan tangan yang indah dan bertekstur halus. Barang kerajinan yang banyak dibuat dari kayu karet antara lain berupa mainan anak-anak (seperti kuda-kudaan), topeng, patung, wayang golek dan ukiran.

#### ▪ Arang

Berdasarkan hasil penelitian nilai rendemen pembuatan arang kayu karet adalah 31%, dengan kadar karbon terikat 79% dan kadar zat menguap 19%. Adapun persyaratan arang kayu komersial adalah kadar karbon terikat 74 - 81% dan kadar zat menguap 18 - 22%, dengan demikian arang kayu karet termasuk ke dalam arang kayu komersial dan sesuai untuk pembuatan arang aktif. Arang aktif dari kayu karet dapat dibuat dengan hasil yang lebih baik apabila memakai aktivator. Penggunaan arang aktif antara lain sebagai pemurni dalam industri bahan makanan, bahan kimia dan farmasi.

#### ▪ Pulp, Kertas dan Rayon

Kayu karet mempunyai kandungan holoselulosa yang cukup tinggi yaitu  $\pm 67\%$  dengan  $\alpha$  selulosa  $\pm 40\%$ , sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku penghasil pulp. Pulp adalah bahan berserat hasil pengolahan lignoselulosa dan dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas, rayon (serat buatan) serta derivat selulosa lainnya. Serat rayon memiliki mutu yang tidak kalah dari kapas dan dapat dipintal bersama kapas untuk menghasilkan benang tenun bermutu tinggi.

Berdasarkan nilai skoring yang ditunjukkan pada Tabel 6, nilai mutu serat pada kayu karet lebih baik jika dibandingkan

dengan kayu akasia walaupun kedua nilai tersebut masuk ke dalam kisaran nilai kelas II. Jika dilihat dari kriteria secara keseluruhan kayu karet lebih cocok untuk dijadikan bahan pulp dan kertas dibandingkan dengan kayu akasia. Hal ini dapat dilihat dari panjang serat pada kayu karet yang lebih panjang jika dibandingkan dengan kayu akasia. Panjang serat merupakan salah satu dimensi yang memegang peranan utama dalam kekuatan sobek, sebab panjang serat berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik kertas seperti kekuatan dan kekakuan. Semakin tinggi perbandingan panjang serat dengan diameter serat akan semakin tinggi pula kekuatan sobek dan daya tenunnya. Oleh karena itu, keunggulan kayu karet seharusnya mulai dipromosikan sebagai bahan baku substitusi pulp dan kertas, sehingga diharapkan dengan substitusi tersebut kertas yang dihasilkan lebih berkualitas.

#### ▪ Asap Cair

Dari limbah kayu karet dapat diproduksi asap cair melalui proses pirolisis. Kondisi optimum produksi asap cair tersebut adalah pada suhu  $420^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 100 menit, pada kadar air kayu karet 16,55% dapat diperoleh produksi asap cair dengan rendemen 54,39%, serta arang dengan rendemen 27,13%. Komposisi senyawa utama asap cair kayu karet adalah fenol sebanyak 2,74%, asam organik sebanyak 16,93% dan karbonil sebanyak 5,55%. Senyawa asam dan fenol mempunyai kemampuan antimikroba, sehingga asap cair dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan seperti tahu, mie basah, bakso, ikan asin, ikan pindang dan sejenisnya. Sehingga asap cair merupakan alternatif

terbaik menggantikan pengawet berbahaya seperti formalin yang sering dimanfaatkan sebagai pengawet oleh produsen makanan yang tidak bertanggung jawab.

Pemanfaatan asap cair dari kayu karet sebagai koagulan lateks. Memiliki kelebihan dibanding koagulan lain (seperti cuka para, pupuk TSP, tawas dan air perasan gadung/nenas, maupun asam format). Kelebihan tersebut adalah proses pembekuan lebih cepat, bokar yang dihasilkan lebih bersih dan mempunyai elastisitas serta kadar karet kering yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan kualitas dan harga jual bokar. Di samping itu, bokar yang dihasilkan tidak berbau busuk, melainkan berbau asap yang lebih ramah lingkungan sehingga mengurangi polusi udara di sekitarnya. Nilai lebih yang dimiliki asap cair tersebut disebabkan oleh sifat antimikroba dari senyawa asam dan fenol, serta sifat antioksidan dari senyawa fenol yang tidak dimiliki koagulan lain. Dengan demikian pemanfaatan asap cair kayu karet sebagai koagulan lateks memberikan nilai tambah yang berarti bagi industri perkaretan di Indonesia.

#### Penutup

Pemanfaatan kayu karet selain dapat membantu mengurangi defisit kebutuhan kayu nasional, juga dapat memberi nilai tambah bagi pekebun, terutama sebagai tambahan modal dalam peremajaan kebun karet, serta sebagai sumber pendapatan asli daerah (PAD) dan devisa negara. Oleh karena itu, upaya merevitalisasi perkebunan karet melalui program peremajaan memerlukan dukungan penuh dari semua *stake holder* agar program tersebut mencapai target yang diharapkan, diantaranya mendukung keberlanjutan pasokan kayu karet.

Juniaty Towaha dan  
Usman Daras, Balittri

Pencanangan MP2T3 dilakukan di Desa Tambaharjo, Kabupaten Pati dihadiri oleh Kepala Biro Produksi Pertanian yang mewakili Gubernur Jawa Tengah, Bupati Kabupaten Pati, Kepala Badan Litbang Pertanian, pejabat eselon I lingkup Kementerian Pertanian, pimpinan pabrik gula, direktur lingkup Ditjen Perkebunan, pejabat eselon II lingkup Badan Litbang Pertanian, kepala dinas, peneliti, petani, dan undangan lainnya.

Kementerian Pertanian telah menetapkan 4 target sukses pembangunan pertanian yaitu : 1) pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan (padi, jagung, kedelai, tebu, dan daging sapi), 2) peningkatan diversifikasi pangan, 3) peningkatan nilai tambah, daya saing, dan ekspor, dan 4) peningkatan kesejahteraan petani.

Salah satu komoditas sasaran dalam pencapaian swasembada adalah tebu. Oleh karena itu, tebu menjadi prioritas dalam pelaksanaan kegiatan khususnya di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan sebagai salah satu unit kerja di bawah Badan Litbang Pertanian.

Model percepatan penerapan teknologi tebu terpadu (MP2T3) merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan produktivitas tebu dan rendemen gula di tingkat petani.

## PENYELENGGARAAN PENCANANGAN MODEL PERCEPATAN PENERAPAN TEKNOLOGI TEBU TERPADU (MP2T3) KABUPATEN PATI, 29 JUNI 2013

Dukungan inovasi teknologi dan inovasi kelembagaan dalam model pengembangan tebu terpadu dilakukan dengan mengintegrasikan antara lain penggunaan bahan tanaman unggul, sistem tanam juring ganda dan penggunaan pupuk organik, serta penguatan kelembagaan yang sudah ada di seluruh wilayah pengembangan tebu.

Badan Litbang Pertanian telah mampu menghasilkan bibit tebu melalui teknik kultur jaringan. Pada tahun 2013, bibit tebu hasil kultur jaringan ini telah ditanam di beberapa kebun percobaan, salah satunya di Kebun Percobaan Muktiharjo, Kabupaten Pati. Untuk itu, pada pencanangan MP2T3 ini juga dilakukan pemanenan bibit tebu G2 selanjutnya akan disalurkan ke BPTP dan dikembangkan melalui UPBS yang ada di BPTP.

Kegiatan kultur jaringan panen tebu G2 hasil pencanangan MP2T3

dan mendapat apresiasi yang baik dari pemerintah daerah setempat (Kabupaten Pati dan Propinsi Jawa Tengah), pabrik gula, *stakeholder* lainnya dan juga petani untuk menerapkan inovasi teknologi pada tanaman tebu.

MP2T3 akan dilaksanakan di 11 propinsi dan 23 kabupaten sentra tebu. Pelaksanaan MP2T3 diharapkan dapat dilaksanakan secara terkoordinatif antara Badan Litbang Pertanian, Ditjen Perkebunan, Dinas Perkebunan, dan pabrik gula setempat. Dukungan penuh dari petani sangat diharapkan agar program yang telah dicanangkan dapat berjalan dengan baik. Sementara itu, dukungan yang diharapkan dari pemerintah daerah berupa upaya mempertahankan lahan produktif yang ada di tiap-tiap daerah.

Tim, Puslitbangun

## PEDOMAN BAGI PENULIS

**Pengertian :** Warta merupakan informasi teknologi, prospek komoditas yang dirangkum dari sejumlah hasil penelitian yang telah diterbitkan.

**Bahasa :** Warta memuat tulisan dalam Bahasa Indonesia.

**Struktur :** Naskah disusun dalam urutan : judul tulisan (15 kata), Ringkasan, pendahuluan, topik-topik yang dibahas, penutup dan saran, serta daftar pustaka maksimal 5 serta nama penulis dengan alamat ins-tansinya.

**Bentuk Naskah :** Naskah diketik di kertas A4 pada satu permukaan saja, dua spasi huruf Time New Roman ukuran 12 pt dengan jarak 1,5 spasi. Tepi kiri kanan tulisan disediakan ruang kosong minimal 3,5 cm dari tepi kertas. Panjang naskah sebaiknya tidak melebihi 15 halaman termasuk tabel dan gambar.

**Judul Naskah :** Judul tulisan merupakan ungkapan yang menggambarkan fokus masalah yang dibahas dalam tulisan tersebut.

**Pendahuluan :** Berisi poin-poin penting dari isi naskah, suatu pengantar atau paparan tentang latar belakang topik, ruang lingkup bahasan dan tujuan tulisan. Jika diperlukan disajikan pengertian-pengertian dan cakupan bahasan.

**Topik bahasan :** Informasi tentang topik yang dibahas disusun dengan urutan logika dan sistematis.

**Penutup dan Saran :** Berisi inti sari pembahasan himbauan atau saran tergantung dari materi bahasan.