



WARTA

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

TERBIT TIGA KALI SETAHUN

Volume 20, Nomor 1

April 2014

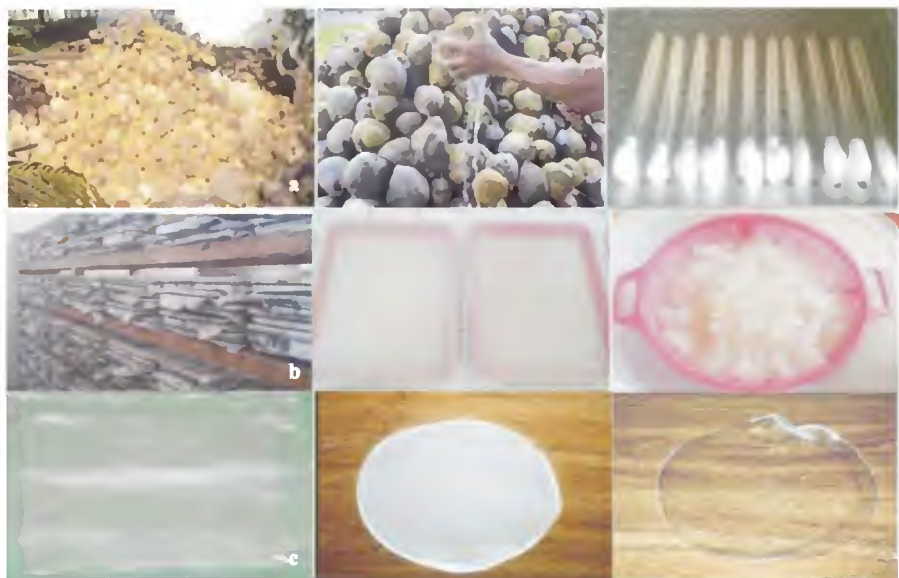
BIOSELULOSA DARI NATA DE COCO SEBAGAI BAHAN BAKU *EDIBLE FILM*

Setiap tahun sekitar 150 juta ton plastik diproduksi di seluruh dunia dan sebagian besar menyebabkan polusi lingkungan, karena tidak dapat terdegradasi secara biologi, mahal dalam daur ulang. Oleh karena itu, sumber daya alam yang berpotensi sebagai bahan baku *edible film* telah banyak dimanfaatkan. *Nata de coco* sebagai hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* dalam media air kelapa, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film* karena mengandung senyawa selulosa, sehingga disebut bioselulosa. *Edible film* merupakan jenis kemasan primer dan sekunder bersifat *edible*, alami, non toksik, dan sangat praktis. Dengan berkembangnya pengolahan *edible film* berbahan baku bioselulosa dari *nata de coco* akan berdampak pada berkurangnya pemanfaatan bahan kemasan yang tidak ramah lingkungan, sekaligus ragam produk lanjutan dari kelapa lebih bertambah.

Industri pengemasan saat ini didominasi oleh bahan pengemas berbahan dasar plastik, sehingga mengakibatkan meningkatnya limbah plastik di dunia termasuk Indonesia. Sekitar 150 juta ton plastik diproduksi di seluruh

dunia setiap tahunnya, sebagian besar plastik ini menyebabkan polusi lingkungan tidak dapat terdegradasi secara biologi, daur ulang cukup mahal dan tercemarnya bahan pangan yang dikemas karena adanya zat-zat tertentu yang termigrasi ke dalam bahan pangan tersebut. *Edible*

film merupakan jenis kemasan primer dan sekunder yang sangat prospektif dan aman, dibandingkan kemasan yang ada saat ini karena bersifat *edible*, alami, non-toksik, dan sangat praktis. Oleh karena itu sumber daya alam yang berpotensi sebagai bahan baku *edible film*



Gambar 1. Pembuatan bioselulosa dari *nata de coco* :a) buah kelapa di areal perkebunan, buah utuh, tanpa sabut, pembelahan buah dan airnya hanya terbuang di areal perkebunan, biakan murni *A. xylinum*, starter *A. xylinum*, b) proses fermentasi, lembaran *nata de coco* yang terbentuk, potongan *nata de coco*, c) *edible film*, bahan baku daging kelapa kopyor, bahan baku dan whey protein, masing-masing putih keruh dan bening.

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

Ketua Merangkap Anggota
ENDANG HADIPOENTYANTI

Anggota :

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

B. REDAKSI PELAKSANA

ELFIANSYAH DAMANIK
YANA SURYANA

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 2014 Pusat Penelitian dan
Pengembangan Tanaman Perkebunan, Badan
Penelitian dan Pengembangan Pertanian

DAFTAR ISI

Informasi Komoditas

Bioselulosa dari <i>Nata de coco</i> sebagai bahan baku <i>edible film</i>	1
Mengenal lebih dekat kopi moka	4
Air kelapa sebagai hormon tumbuh dalam kultur <i>In Vitro</i> temu lawak	7
Potensi semut hitam <i>Dolichoderus thoracicus</i> (Hymenoptera: Formicidae) sebagai agens pengendali <i>Helopeltis antonii</i> (Hemiptera: Miridae) pada tanaman kakao.....	9
<i>Eurema hecabe</i> ulat pemakan daun pada tanaman turi (<i>Sesbania grandiflora</i>)	12
Hama <i>Aceria guerreronis</i> ancaman tanaman kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) di Indonesia.....	14
Varietas unggul kunyit <i>Curdonia 1</i> toleran naungan	17
Keragaan stomata daun tanaman kopi, kakao, karet dan teh.....	21
Penampilan benih/rimpang jahe setelah 12 bulan penyimpanan di dataran tinggi	23
Jenis-jenis thrips pada tanaman jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i>)	25
Domestikasi jambu mete (<i>Anacardium occidentale</i>) di Kebun Percobaan Cikampek	28

Berita

Workshop kemiri sunan dan bahan bakar nabati lain sebagai bioenergi	32
Pedoman bagi penulis.....	32

telah banyak dimanfaatkan.

Edible film merupakan lapisan tipis kontinyu dan terbuat dari bahan yang bisa dimakan yang digunakan dengan cara pembungkusan, pencelupan, penyikatan atau penyemprotan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan gas, uap air, dan bahan terlarut serta perlindungan terhadap kerusakan mekanis. Fungsi lainnya mempertahankan integritas struktural dan mencegah hilangnya senyawa volatil pada bahan pangan tertentu.

Dengan berkembangnya industri pengolahan makanan, maka diperkirakan dari tahun ke tahun permintaan kemasan *edible film* akan meningkat. Selain itu juga karena ada kecenderungan berkembangnya minat konsumen yang lebih memilih mengkonsumsi produk makanan kemasan karena dianggap lebih higienis dan praktis.

Negara-negara maju, seperti Jerman, Prancis, Swiss, Jepang, Amerika dan Inggris telah mengembangkan *edible film* untuk berbagai jenis kemasan produk farmasi, kosmetik dan pangan. Kebutuhan *edible film* pada tahun 1999 hanya sebesar 2.500 ton atau 1/10.000 dari total plastik sintetik dan pada 2010 produksi *edible film* mencapai 1.200.000 ton atau 1/10 dari total produksi plastik.

Bahan dasar pembuat *edible film* dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida, dan lemak). Lemak (asam lemak dan wax) dan campuran hidrokoloid dengan lemak serta protein (protein jagung, kedelai, *wheat gluten*, kasein, kolagen, gelatin, *corn zein*, protein susu dan protein ikan). Polisakarida adalah selulosa dan turunannya, pati dan turunannya, pektin, ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar) dan gum (gum arab, gum karaya).

Salah satu produk pangan bahan baku air kelapa yang tergolong *food dessert* yang dapat

dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film* adalah *nata de coco* (*bacterial cellulose*, bioselulosa) karena secara kimia tergolong selulosa. Bioselulosa merupakan bahan yang sangat unik karena selulosa yang dihasilkan bebas lignin, memiliki sifat mekanis tinggi dan tidak merusak lingkungan (*biodegradable*) sehingga dapat menggantikan polimer sintetis yang saat ini banyak digunakan, baik dalam industri pangan maupun non-pangan.

Potensi Air Kelapa

Salah satu produk olahan dari air kelapa yang populer hampir empat dasawarsa ini adalah *nata de coco*. Sekitar 22% dari komponen buah kelapa adalah air kelapa dan hasil konversi yang pernah dilakukan, menunjukkan bahwa setiap pengolahan kelapa yang menghasilkan 1 ton kopra akan diperoleh hasil samping air kelapa sebanyak 1.158 liter. Jika air kelapa tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang akan mempengaruhi juga lingkungan sekitar areal perkebunan kelapa. Salah satu pabrik *desiccated coconut* di Sulut, yaitu PT. Unicotin, dapat menyerap bahan baku kelapa berupa butiran sekitar 100.000 - 120.000 butir/hari, menghasilkan 30 - 36 juta liter/hari yang terbuang sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan kalau tidak dimanfaatkan. Pada Gambar 1 dapat dilihat tumpukan buah kelapa sebagai sumber bahan baku air kelapa untuk pembuatan nata.

Pada umumnya buah kelapa matang mempunyai total padatan kurang dari 2 g/100 ml. Hasil analisa air kelapa matang, mengandung air 91,23%, protein 0,29%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%, abu 1,06%. Komponen karbohidrat terdiri atas : glukosa 0,18%, fruktosa 0,20%, sukrosa 3,94%, sorbitol 1,02%. Selain itu, air kelapa mengandung vitamin C 2,2-3,7 mg/100 ml dan vitamin B kompleks

yang terdiri dari : asam nikotinat 0,64 ug/ml, asam pantotenat 0,52 ug/ml, biotin 0,02 ug/ml, asam folat 0,003 ug/ml, riboflavin kurang 0,01 ug/ml. Selanjutnya kandungan mineral, terdiri dari : kalium (mg/100ml)- (K) 312, natrium (Na) 105, kalsium (Ca) 29, magnesium (Mg) 30, besi (Fe) 0,10, cuprum (Cu) 0,04, fosfor (P) 37, sulfur (S) 24 dan khlorida (Cl) 183 (mg/100ml).

Pengolahan *Nata de coco*

Dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*, kandungan sakarosa yang ada pada medium air kelapa dikonversi menjadi glukosa dan fruktosa dengan adanya enzim sukrase. Aktivitas bakteri tersebut menghasilkan lembaran-lembaran putih yang kenyal yang tersusun oleh *bacterial cellulose*. *A. xylinum* adalah bakteri asam asetat yang mempunyai kemampuan membentuk selulosa melalui proses fermentasi air kelapa yang disebut dengan bioselulosa (selulosa bakteri/*bacterial cellulose*) dan lebih populer disebut *nata de coco*. Untuk menghasilkan nata yang berkualitas, sifat fisika kimia air kelapa harus disesuaikan dengan syarat tumbuh dari bakteri *A. xylinum*.

Meskipun *nata* dapat dibuat dari berbagai macam bahan pangan yang berkadar air tinggi, seperti buah nenas dan buah jambu, ternyata pengolahan *nata* dari air kelapa adalah yang paling baik, karena air kelapa memiliki komposisi nutrisi yang baik dan juga sejumlah mineral yang sangat dibutuhkan bakteri *A. xylinum*.

Dalam pembuatan *nata de coco* dibutuhkan peralatan yang sederhana, seperti : panci stainless steel, baki plastik segiempat, rak kayu, sendok dari kayu, literan dan kompor. Bahan yang digunakan terdiri

dari : air kelapa, gula pasir, asam cuka teknis, cairan bibit/starter *A. xylinum*. Untuk setiap liter air kelapa diperlukan : gula pasir 50 g, asam cuka 20 - 22 ml dan cairan bibit (mengandung *A. xylinum*) 150 ml. Pembuatan cairan bibit sebagai berikut: air kelapa 650 ml disaring lalu ditambah gula pasir 30 g, didihkan dan dinginkan. Larutan ditambah asam cuka 14 ml, dikocok sampai homogen lalu masukkan dalam botol yang sudah disterilkan. Selanjutnya ambil lapisan tipis biakan murni *A. xylinum* dari tabung reaksi dan masukkan dalam botol yang sudah berisi larutan tersebut di atas, kemudian tutup kertas steril, diamkan selama 2 - 3 hari sampai terbentuk lapisan tipis sekitar 1 - 2 mm. Proses selanjutnya sampai menghasilkan lembaran *nata* adalah sebagai berikut: Saring air kelapa kemudian ditambah gula pasir, didihkan dan dinginkan. Selanjutnya masukkan asam cuka dan cairan bibit ke dalam air kelapa lalu dicampur rata. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam wadah fermentasi (baki plastik segiempat), kemudian tutup dengan kain saring/kertas lalu dibiarkan selama 7 - 8 hari pada suhu ruang. Selanjutnya lembaran *nata* diangkat dan direndam dalam air bersih selama 3 hari dan air rendaman setiap hari diganti. Pada Gambar 1, dapat dilihat biakan murni *A. xylinum*, starter *A. xylinum*, proses fermentasi, lembaran *nata* yang terbentuk dan potongan *nata de coco*.

Pada awalnya teknologi pengolahan *nata de coco* harus menggunakan air kelapa segar, tetapi hasil penelitian, menunjukkan bahwa air kelapa yang telah didinginkan selama 4 hari, kemudian proses fermentasi selama 6 - 7 hari menghasilkan rendemen nata 98,20%, serat kasar 0,78% dan kekenyalan 4,1 (uji organoleptik). serat kasar

terdiri dari hemiselulosa, lignin dan selulosa berkisar 20 - 50%.

Jika air kelapa yang dihasilkan dari salah satu pabrik *dessiccated coconut* sebanyak 30 - 36 juta liter/hari dan potensi tersebut diolah menjadi *nata*, maka dengan rendemen hasil 98,20% diperoleh *nata de coco* sekitar 30 - 35 juta kg. Dengan kadar air 98,20% dan serat kasar 1,5%, maka diperoleh berat kering *nata* sebanyak 540.886 - 636.336 kg dan serat kasarnya berkisar 8,113 - 9,545 kg (rata-rata 8,829 kg). Jika kadar selulosa yang terkandung pada serat kasar 20 - 50%, maka diperoleh bioselulosa *nata de coco* sebanyak 1.766 - 4.415 kg. Di pasaran harga selulosa (non bakteri selulosa) adalah \$600 - \$3.000/metrik ton.

Bioselulosa memiliki sifat hidrofilisitas tinggi, non-allergenik, jika disterilisasi tidak mempengaruhi karakteristik material tersebut. Oleh karena itu bioselulosa menunjukkan kinerja cukup baik untuk digunakan dalam keperluan biomedis, antara lain digunakan sebagai pembuluh darah buatan, merawat penderita gagal ginjal, sebagai kulit pengganti sementara untuk merawat luka bakar, dapat diimplantasikan ke dalam tubuh manusia dalam bentuk benang jahit yang digunakan dalam pembedahan, dan dapat digunakan sebagai pembuluh darah buatan.

Untuk meningkatkan sifat mekanik (seperti kekuatan tarik dan elastisitas) bioselulosa, maka dalam proses pengolahannya perlu penambahan zat aditif, seperti gliserol (sebagai bahan pemlastis). Gliserol merupakan zat yang mudah terurai (*degredable*), mudah diperoleh dan murah serta dapat diperbarui.

Pengolahan *Edible Film* Dari Bioselulosa

Metode pengolahan *edible film* berbasis bioselulosa dalam bentuk

komposit, yakni dengan mencuci-nya pada air mengalir, selanjutnya dipanaskan dalam air supaya ke-asamannya lebih cepat berkurang. Kemudian dimurnikan dengan cara dididihkan dalam larutan NaOH 1% untuk menghilangkan komponen nonselulosa, lalu dicuci lagi dengan air sampai pH netral. Bio-selulosa dalam bentuk gel dipotong kecil ditambah air kemudian diblender sampai terbentuk pasta.

Bioselulosa dalam bentuk *slurry* menjadi bahan dasar pembuatan *edible film*. Selanjutnya *slurry* bioselulosa ditambah air, aditif CMC (*Carboxy-Methyl-Cellulose*) 0 - 1,5% dan pemlastis (gliserol) 0 - 1,5%. Proses pencampuran adalah sebagai berikut: CMC dilarutkan dalam akuades sedikit demi sedikit sambil diaduk di atas pemanas pada suhu 80°C, kemudian ditambahkan gliserol dan diaduk sampai homogen.

Selanjutnya ditambahkan *slurry* yang telah didiamkan 24 jam sambil diaduk di atas pemanas sampai homogen, lalu *degassing* (pembuangan udara) selama 5 menit. Tambahkan kembali akuades hingga total volume menjadi 600 ml, aduk sampai homogen lalu pembuangan udara selama 5 menit. Selanjutnya dicetak dengan metode *casting* dan dikeringkan dalam oven blower pada suhu 40°C selama satu hari. Karakteristik mekanik yang biasa dilakukan adalah uji tarik (*tensile strength*), persen perpanjangan (*elongation to break*) dan uji kecepatan permeabilitas uap air. Pengujian yang dilakukan, terhadap *edible film* diperoleh uji tarik 19,72 - 85,30, uji *elongation* 14,58 - 30,39%, dan uji kecepatan permeabilitas uap air 336,09 - 863,9g/m²/24 jam. Pada Gambar 1, dapat dilihat contoh produk *edible film* dari berbagai bahan baku.

Penutup

Air kelapa sebagai limbah memiliki potensi besar sebagai bahan baku nata, karena memiliki komposisi gizi yang baik untuk media fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum*. *Nata de coco* memiliki manfaat sebagai sumber selulosa karena kemurniannya yang cukup tinggi.

Pengembangan *nata de coco* sebagai bahan baku *edible film* akan lebih meningkatkan pemanfaatan air kelapa yang selama ini banyak terbuang sebagai limbah, sehingga mempengaruhi areal perkebunan/pengolahan kelapa. Dengan berkembangnya pengolahan *edible film* berbahan baku bioselulosa dari nata akan berdampak pada berkurangnya pemanfaatan bahan kemasan yang tidak ramah lingkungan, sekaligus ragam produk lanjutan dari kelapa lebih bertambah.

Rindengan Barlina,
Balit Palma

MENGENAL LEBIH DEKAT KOPI MOKA

Kopi moka merupakan varietas kopi arabika dari Yaman yang memiliki penampilan pohon dengan tajuk berukuran mini begitupun daunnya kecil-kecil, sehingga tampak berbeda nyata bila dibandingkan dengan tanaman varietas kopi arabika lainnya. Begitupun buah maupun biji kopi moka berukuran kecil, bahkan terkecil di antara semua varietas kopi arabika. Kopi moka asli Yaman dikenal memiliki cita rasa yang unik yaitu memiliki cita rasa manis khas *fruity* (rasa buah) dengan memunculkan karakteristik *after taste* cokelat. Jadi meskipun diseduh tanpa campuran cokelat, tetap muncul ada rasa cokelat di dalamnya. Dari cita rasa kopi moka dari Yaman itulah lahir varian kopi espresso yang dinamakan *mocha-cino* atau *moccacino* yang merupa-

kan espresso dicampur sirup cokelat, susu serta krim kocok yang di Indonesia lebih dikenal sebagai kopi moka. Oleh karena itu, sering timbul kerancuan antara kopi moka dan kopi moka. Pada cita rasa kopi moka yang ditanam di Jember tidak muncul rasa cokelat, sehingga karakter cita rasa kopi moka ini agak berbeda dari kesan cita rasa kopi moka asli Yaman yang dicirikan dengan karakter rasa cokelat. Nampaknya perbedaan ketinggian tempat tumbuh yang dibarengi perbedaan jenis tanah serta iklim merupakan penyebab perbedaan karakter cita rasa kopi moka asli Yaman dan kopi moka yang ditanam di Jember.

Kalau mendengar kata “kopi moka” pikiran kebanyakan orang awam tentu akan membayangkan “kopi mocca” sejenis minuman kopi yang terbuat dari campuran kopi espresso dengan cokelat dan susu yang merupakan varian dari kopi espresso. Tetapi lain halnya bagi para pecinta kopi maupun orang-orang yang berkecimpung dalam dunia perkopian, bagi mereka kopi moka merupakan salah satu varietas kopi arabika yang berasal dari negara Yaman. Nama varietas kopi arabika ini diambil dari nama *Mocha* sebuah kota pelabuhan di tepi laut Merah di negeri Yaman yang kala itu abad ke-17 menguasai perdagangan kopi terutama di Semenanjung Arab, sebenarnya nama kota pelabuhan tersebut adalah *Al*

Mokha tetapi orang Eropa menyebutnya Mocha. Jika ditelusuri sejarah kopi, maka kopi moka merupakan salah satu varietas kopi arabika tertua di dunia dan merupakan salah satu jenis kopi pertama yang dipasarkan dan dinikmati oleh orang Eropa dahulu, mengingat Yaman merupakan negara pertama di dunia yang membudidayakan dan mengekspor kopi. Sebelum itu kopi hanya merupakan tanaman liar yang tumbuh secara alamiah di Ethiopia.

Kopi moka dikenal memiliki cita rasa yang unik yaitu memiliki cita rasa manis khas *fruity* (rasa buah) dengan memunculkan karakteristik *after taste* cokelat. Jadi meskipun diseduh tanpa campuran cokelat, kopi moka asli Yaman seperti ada rasa cokelat di dalamnya. Sehingga bagi orang yang pernah menikmati seduhan kopi moka akan merasakan sensasi cita rasa perpaduan kopi dan cokelat. Sesungguhnya dari cita rasa kopi moka dari Yaman itulah lahir varian kopi espresso yang dicampur sirup cokelat dan susu (*steamed milk*) serta krim kocok di atasnya dengan perbandingan 1/3 espresso, 1/3 susu, 1/6 sirup cokelat dan 1/6 krim kocok yang dikenal dengan nama *mochacino* atau *moccacino*, tetapi di Indonesia lebih dikenal sebagai kopi mocca. Oleh karena itu, kopi moka dan kopi mocca adalah dua hal berlainan yang memiliki arti yang berbeda.

Kopi moka sudah sejak dahulu dikenal dan dihargai sebagai salah satu komponen utama *blending* (campuran) minuman kopi Arabian Mocha Java, dimana kopi *blending* ini pertama kali muncul pada sekitar akhir abad ke-17 yaitu ketika pemerintah kolonial Belanda saat itu mengkombinasikan antara kopi arabika dari Jawa dengan kopi moka dari Yaman yang menghasilkan Arabian Mocha Java yang terkenal khas cita rasanya.



Foto pribadi dan <http://www.coffice-yemen.com>, (<http://westmanias.com>), (<http://i-caas.com/>), Sumber : Dokumen pribadi Sumber : Roastmasters (2012)

Gambar 1. Tanaman kopi moka: a) tanaman kopi moka di Jember pada ketinggian 1.300 m dpl, b) pertanaman kopi moka di Yaman pada ketinggian 2.000 - 2.500 m dpl, c) daun, d) bunga, e) buah, f) buah dijemur dan g) kopi moka kering

Tabel 1. Kadar kulit tanduk dan densitas kamba biji kopi moka dan beberapa varietas kopi arabika lain

Varietas kopi	Kadar kulit tanduk (%)	Densitas kamba biji (g/ml)
Moka	11,80	0,70
AS 1	15,77	0,75
S 795	14,67	0,74
USDA 762	16,82	0,75

Sumber : Yusianto *et al.* (2006)

Tabel 2. Sebaran ukuran biji kopi moka dan beberapa varietas kopi arabika lain

Varietas kopi	Sebaran ukuran biji (%)						
	< 7,5 mm	7,0-7,5 mm	6,5-7,0 mm	6,0-6,5 mm	5,5-6,0 mm	5,0-5,5 mm	< 5,0 mm
Moka	0,00	0,25	0,28	2,16	5,24	49,23	42,85
AS 1	1,37	32,17	39,78	16,06	7,84	2,77	0,01
S 795	6,64	51,87	25,97	7,19	7,09	1,17	0,06
USDA 762	0,18	11,75	52,84	24,17	9,34	1,73	0,00

Sumber : Yusianto *et al.* (2006)

Tampilan Fisik Tanaman dan Biji Kopi Moka

Pertanaman kopi moka di Indonesia dapat ditemui di Kebun Kaliwining dan Kebun Andungsari, Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur dengan ketinggian tempat 1.300 m dpl yang dikelola oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penampilan fisik tanaman kopi moka yang ditanam di Jember tidak jauh berbeda dengan tanaman kopi moka di negara asalnya Yaman.

Tampilan fisik tanaman kopi moka lebih kecil daripada tanaman kopi arabika pada umumnya. Tanaman kopi moka memiliki tajuk

berukuran mini, begitupun daunnya kecil-kecil kira-kira sepertiga ukuran daun kopi arabika pada umumnya, sehingga tampak berbeda nyata bila dibandingkan dengan tanaman varietas kopi arabika lainnya (Gambar 1). Ukuran tajuk tanaman kopi moka hampir sebanding dengan ukuran tajuk tanaman kopi arabika varietas Andung Sari 1 (semi mini), namun apabila dilihat dari ukuran daunnya maka akan tampak berbeda nyata.

Demikian pula apabila dilihat dari ukuran buah dan bijinya, biji kopi moka lebih kecil yaitu mempunyai diameter 4,0 - 5,5 mm, sedangkan biji kopi Andung Sari 1

Tabel 3. Waktu sangrai, rendemen, peningkatan volume dan densitas kamba kopi moka sangrai dibanding dengan beberapa varietas kopi arabika lain

Varietas kopi	Waktu sangrai (menit:detik)	Rendemen sangrai (%)	Peningkatan volume sangrai (%)
Moka	10:13	85,41	25,67
AS 1	11:51	85,39	56,38
S 795	11:47	85,92	59,65
USDA 762	12:08	86,56	40,92

Sumber : Yusianto *et al.* (2006)

rasa coklat, sehingga karakter cita rasa kopi moka ini agak berbeda dari kesan cita rasa kopi moka asli Yaman yang selama ini orang kenal yaitu yang dicirikan dengan karakter rasa coklat.

Karakter cita rasa yang agak berbeda tersebut dapat disebabkan

Tabel 4. Cita rasa seduhan kopi moka dibanding dengan beberapa varietas kopi arabika lain

Jenis kopi	Quality of aroma	Intensity of aroma	Coffee flavor	Body	Acidity	Bitterness	Astringency	Fruity	Rasa lain	Preference
Moka	7,50	7,50	7,45	6,25	1,00	3,50	3,50	6,00	Manis	7,00
AS 1	7,40	7,08	7,55	7,22	6,72	5,85	2,83	1,75	-	7,53
S 795	7,08	6,92	6,83	6,68	4,88	5,78	3,58	2,00	-	6,65
USDA 762	6,15	6,23	6,00	6,02	3,27	5,03	3,75	-	-	5,75

Sumber : Yusianto *et al.* (2006)

mempunyai diameter 6,5 - 7,0 mm. Biji kopi moka berukuran sangat kecil, bahkan merupakan biji terkecil di antara varietas kopi arabika lainnya seperti AS 1, S 795 dan USDA 762 (Tabel 2). Kandungan kulit tanduk kopi moka juga rendah yaitu hanya 11,85%, jauh lebih rendah daripada varietas arabika lainnya seperti AS 1, S 795 dan USDA 762, begitupun nilai densitas kamba biji kopi moka juga rendah (Tabel 1).

Biji kopi moka yang lolos ayakan diameter 5,5 mm lebih besar dari 90%, sedangkan AS 1 < 3%, S 795 < 2% dan USDA 762 < 2%. Dalam standar perdagangan kopi mensyaratkan ukuran biji kopi berdasarkan lolos tidaknya dari ukuran ayakan tertentu, sehingga terdapat standar ukuran biji kopi yaitu : (1) sangat kecil adalah lolos ayakan 5,5 mm; (2) kecil adalah lolos ayakan 6,5 mm dan tidak lolos ayakan 5,5 mm; (3) sedang adalah lolos ayakan 7,5 mm dan tidak lolos ayakan 6,5 mm; dan (4) besar adalah yang tidak lolos ayakan 7,5 mm. Jadi memang biji kopi moka termasuk kategori ukuran biji sangat kecil.

Mengingat biji kopi moka mempunyai ukuran yang lebih kecil daripada varietas lainnya, sehingga waktu sangrai kopi moka lebih cepat serta menjadi lebih cepat matang

dibanding varietas kopi arabika lainnya (Tabel 3). Oleh karena itu, jika untuk komponen *blending* seperti pada Arabian Mocha Java, maka biji kopi moka harus selalu disangrai terpisah dari jenis kopi lain agar didapatkan hasil sangrai yang seragam dengan komponen *blending* lainnya, setelah disangrai baru dilakukan pencampuran.

Cita Rasa Seduhan Kopi Moka

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa kualitas aroma (*quality of aroma*) dan intensitas aroma (*intensity of aroma*) kopi moka sedikit lebih baik, akan tetapi cita rasa kopi (*coffee flavor*) dan rasa kental (*body*) sedikit lebih lemah dari varietas AS 1. Begitupun rasa asam (*acidity*), rasa pahit (*bitterness*) dan rasa sepat (*astringency*) lebih lemah daripada AS 1, S 795 dan USDA 762. Karakter khas kopi moka yang menonjol adalah rasa buah (*fruity*) yang sangat kuat, disertai rasa manis walaupun tanpa penambahan gula. Pada kopi moka yang ditanam di Jember cita rasa ini tidak muncul

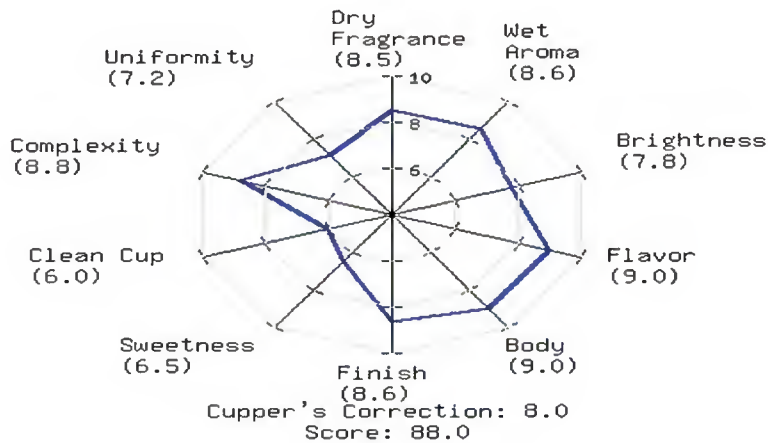
oleh perbedaan tempat tumbuh di Jember dan di Yaman (Tabel 5) yang meliputi perbedaan ketinggian tempat, jenis tanah dan iklim. Cita rasa kopi dipengaruhi oleh varietas kopi, agroekologi (jenis tanah, ketinggian tempat, iklim, pemupukan), waktu panen, metode pemetikan, metode pengolahan dan metode penyimpanan.

Pada umumnya, semakin tinggi daerah penanamannya, kopi tumbuh lebih lambat dan menghasilkan buah kopi yang lebih kecil, padat dan lebih beraroma, dimana komponen aromatik yang terkandung di dalamnya tumbuh dan terbentuk secara perlahan dan sangat padat membentuk cita rasa yang khas. Bahwa pada kopi yang tumbuh pada elevasi yang lebih tinggi mempunyai komponen senyawa kimia yang lebih tinggi dibanding kopi yang tumbuh pada elevasi yang lebih rendah. Begitupun kopi tersebut mempunyai *aroma* maupun *body-preference* (tingkat kesukaan pannelis) yang lebih baik. Oleh karena itu, perbedaan ketinggian tempat tumbuh yang dibarengi perbedaan jenis tanah serta iklim dapat diduga

Tabel 5. Perbedaan tempat tumbuh kopi moka di Jember dan di Yaman

Tempat tumbuh	Ketinggian tempat (m dpl)	Jenis tanah	Tipe iklim Schmidt Ferguson
Jember (Indonesia)	1.300	Alfisol	C (agak basah)
Yaman	2.000 - 2.500	Entisol/Inceptisol	F (kering)

Sumber : USAID (2005); Hulupi *et al.* (2012)



Sumber : Sweetmarias (2012)

Gambar 2. Nilai skor hasil *cupping test* kopi moka asli Yaman

merupakan penyebab perbedaan karakter citarasa kopi moka asli Yaman dan kopi moka yang ditanam di Jember.

Di Indonesia kopi moka bukanlah jenis kopi arabika komersial, mengingat daya hasil kopi ini yang sangat rendah yaitu sekitar 200 kg/ha/tahun, sehingga tidak dikembangkan secara komersial, dibandingkan dengan daya hasil kopi Andung Sari 1 yang mencapai 2.000-3.000 kg/ha/tahun, adapun ditempat asalnya Yaman kopi moka mempunyai daya hasil yang juga rendah yaitu mencapai 345 - 390 kg/ha/tahun.

Di Yaman kopi moka ditanam di lereng-lereng bukit yang tinggi

dengan ketinggian 2.000 - 2.500 m dpl dengan iklim kering yang unik (Gambar 1), dan dapat dikembangkan sebagai kopi spesialti yang menjadi *brand image* yang mendunia. Oleh sebab itu, saat ini di pasar internasional dikenal kopi spesialti Yemen Mocha Harazi, Yemen Mocha Mattari, Yemen Mocha Ismaili dan Yemen Mocha Sanani yang mempunyai cita rasa khas *fruity* manis dengan *after taste* cokelat. Sebagai kopi spesialti kopi moka asli Yaman mempunyai nilai skor *cupping test* (uji cita rasa) 88,0 (Gambar 2), dimana menurut SCAA (2009) jika skor seduhan kopinya di atas 80 pada skala 100 berdasarkan

cupping test, maka dapat dikategorikan sebagai kopi spesialti.

Penutup

Kopi moka yang di Indonesia tidak dikembangkan secara komersial dikarenakan daya hasil kopi ini yang sangat rendah, tetapi di negara asalnya Yaman dengan serba keterbatasan daya dukung alamnya dapat dikembangkan sebagai kopi spesialti yang menjadi *brand image* yang mendunia. Oleh karena itu, Indonesia yang memiliki daya dukung alam yang tinggi serta memiliki zona agroklimat dan elevasi yang cukup variatif mempunyai potensi sebagai penghasil varietas kopi arabika terbaik sebagai kopi spesialti, sehingga peluang ini perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi pengembangan kopi nasional, mengingat kopi merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang mempunyai peran sebagai penghasil devisa negara, sumber pendapatan bagi petani, penciptaan lapangan kerja, mendorong agribisnis dan agroindustri serta pengembangan wilayah

Juniaty Towaha dan
Asif Aunillah, Balittri.

AIR KELAPA SEBAGAI HORMON TUMBUH DALAM KULTUR *IN VITRO* TEMU LAWAK

Air kelapa muda dan tua mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin, hormon tumbuh dan sumber karbon, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh *in vitro*. Pemakaian 150 ml air kelapa muda hijau dalam 1 liter media menghasilkan 4 - 5 tunas temu lawak/botol dalam 2 bulan. Benih hasil kultur ini berhasil tumbuh 72,5% di rumah kaca, dengan produksi rimpang

temulawak generasi pertama 320,2 g/rumpun.

Temu lawak merupakan tanaman obat yang cukup banyak permintaannya untuk keperluan industri obat tradisional. Dari 609 produk jamu, 176 macam di antaranya menggunakan temu

lawak. Kondisi ini memberi peluang kepada petani sebagai penyedia bahan tanaman. Keterbatasan pasokan benih, memungkinkan untuk memperbanyak temu lawak melalui teknik kultur jaringan.

Keberhasilan perbanyak *in vitro* ditentukan oleh respon tanaman, media tumbuh yang terdiri atas unsur mineral, vitamin, hormon tumbuh dan kondisi lingkungan

kultur. Benzyl Adenin (BA) merupakan hormon tumbuh yang umum digunakan untuk memperbanyak tunas tanaman.

Air Kelapa

Air kelapa mengandung hormon tumbuh alami dalam golongan sitokinin dan auksin, di antaranya adalah 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluoksida dan zeatin ribosida, disamping itu juga mengandung K dan Cl yang tinggi, sukrosa, fruktosa, dan glukosa.

Air kelapa biasanya bersifat termolabil, yaitu sebuah kondisi di mana kandungan kimianya akan terurai bila kena panas. Hal ini dapat terjadi karena pada proses pembuatannya, media kultur harus disterilisasi pada suhu 121⁰C. Oleh karena itu, untuk mengetahui perubahan komposisi ZPT yang terkandung setelah pemanasan. dilakukan analisis menggunakan teknik HPLC (High Performance Liquid Chromatography),

Satu butir kelapa muda (hijau) berumur (7 - 8 bulan), volume air yang dikandungnya lebih dari 900 ml, sedangkan kelapa tua kurang dari 800 ml. Dari hasil analisa yang telah dilakukan, dalam 100 ml air kelapa mengandung 273,62 ppm kinetin; 290,47 ppm zeatin dan 198,55 ppm IAA (auksin). Pada kelapa muda yang kondisi endosperminya masih seperti susu, kandungan sitokinin maupun auksin alami sangat tinggi seiring dengan bertambahnya umur kelapa, kandungan hormon alaminya juga akan berkurang. Penurunan kandungan hormon dalam air kelapa tua terjadi karena energi yang ada dibutuhkan untuk pembentukan daging buah.

Induksi Tunas

Untuk mendapatkan tanaman steril (eksplan), digunakan mata tunas asal rimpang temu lawak yang telah melalui tahapan sterilisasi. Tunas tunas steril dikulturkan pada media perbanyak Murashige dan

Skoog (MS) yang diperkaya zat pengatur tumbuh alami air kelapa muda. Pada tahap awal, dibutuhkan 100 sampai 200 ml air kelapa muda dalam 1 liter media tumbuh untuk pembentukan 2 tunas/botol. Pada tahap awal ini, pada pemakaian air kelapa konsentrasi 15% maupun penggunaan hormon sintetis (BA) 1,5 mg/l mempunyai kemampuan yang sama dalam merangsang pembentukan tunas, yakni 1 - 2/ botol.

Multiplikasi Tunas

Tunas hasil induksi ini, selanjutnya dipindahkan pada media baru bertujuan untuk merangsang multiplikasi tunas sehingga didapat tunas-tunas baru hasil penggandaan. Media tumbuh yang digunakan adalah MS yang ditambahkan air kelapa dengan konsentrasi berbeda (0; 5; 10; 15; 20; 25%) dan pembandingan BA 1,5 mg/l. Media untuk multiplikasi tunas terbaik diperoleh pada konsentrasi 15% (150 ml air kelapa muda hijau dalam 1 liter media), dan dihasilkan 3 - 4 tunas/botol/2 bulan. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan pemakaian hormon sintetis BA yang dibutuhkan pada konsentrasi 1,5 mg/l untuk pembentukan 2 - 3 tunas/botol/2 bulan.

Periode Sub Kultur

Pada teknik kultur jaringan, periode kultur temu lawak dua bulan, bila melewati masa ini, tanaman menua dan penampilan tanaman menjadi jelek karena daun-daun yang mulai menguning atau sudah terlalu tinggi pada media kultur sehingga harus dilakukan regenerasi pada media baru. Untuk memacu daya tumbuh tunas temu lawak hasil perbanyak ini, dilakukan subkultur (penanaman kembali) pada media protokol, yakni media terbaik untuk dapat bermultiplikasi (air kelapa muda hijau 15%) (Gambar 1), ditahap ini terbentuk 4 - 5 tunas baru/botol. Hal ini juga terjadi pada

tanaman krisan, pembentukan tunas terbaik diperoleh pada media yang mengandung air kelapa hijau muda 150 ml. Pada kultur tanaman anggrek, dibutuhkan air kelapa dengan konsentrasi 10 - 20%. Pada tanaman kiwi, pemberian air kelapa dapat meningkatkan daya multiplikasi *in vitro*, karena terjadi peningkatan kandungan fosfor (P) sekitar 95%, sehingga tanaman lebih besar dan kuat. Pemakaian air kelapa pada kultur jaringan, sangat menguntungkan karena mengurangi biaya operasional, disamping itu tanaman lebih besar dan kuat dengan keberhasilan aklimatisasi yang tinggi. Dari hasil analisis ekonomi, perbanyakkan temu lawak pada media cair dengan penggunaan air kelapa muda hijau konsentrasi 15% lebih murah Rp 8,-/ tanaman dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis.

Produksi Rimpang dan Kandungan Xanthorrhizol

Tanaman akan tumbuh dengan baik, bila pemindahan benih dari botol ke rumah kaca dan ke lapangan, ditangani dengan baik. Jumlah anakan tanaman hasil kultur *in vitro* dengan penambahan air kelapa lebih banyak, dibandingkan dengan cara konvensional di lapang. Tinggi tanaman, panjang, lebar dan tebal daun, serta diameter batang pada tanaman induk lebih besar dibandingkan dengan tanaman hasil perlakuan *in vitro* perlakuan air kelapa. Kondisi ini menggambarkan bahwa panjang dan lebar daun serta diameter batang tanaman asal tanaman induk memiliki respon pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan asal kultur *in vitro* dengan penambahan ZPT alami dari air kelapa. Kondisi ini berlangsung selama dua bulan, karena proses adaptasi dari laboratorium ke rumah kaca dan lapang. Tetapi seiring dengan pertambahan waktu, pertumbuhan tanaman generasi awal (GO) tidak berbeda jauh dibandingkan dengan induknya dengan



Gambar 1. Pertumbuhan kultur temu lawak *in vitro* perlakuan ZPT air kelapa (kiri) dan BA 1,5 mg/l (kanan)

Tabel 1. Produksi rimpang dan kandungan fitokimia tanaman temu lawak hasil kultur *in vitro* dengan air kelapa

Parameter	Benih asal kultur jaringan MS		Konvensional
	Air kelapa 15%	BA 1,5	
Induksi tunas/botol/2 bulan	2	1 - 2	-
Multiplikasi tunas/botol/2 bulan	3 - 4	2 - 3	-
Periode subkultur tunas/botol/2 bulan	4 - 5	2	-
Jumlah tunas GO/rumpun	4 - 5	-	3 - 4
Berat rimpang (g)	320,2	-	800,5
Biaya produksi benih/tanaman (skala laboratorium)			
- Media cair (Rp)	322,20	323,32	-
- Media padat (Rp)	330,54	331,65	-
Kandungan xanthorrhizol (%)	0,47	-	2,14
Kandungan minyak atsiri (%)	2,5	-	4,4
Kandungan pati (%)	46,2	-	47,88

jumlah anakan lebih banyak 4 - 5/ rumpun sementara asal benih konvensional 3/rumpun, tanaman lebih rendah (104,5 cm) dibandingkan dengan tanaman asal benih konvensional (130,8 cm).

Produksi rimpang temu lawak asal benih kultur jaringan dengan penambahan air kelapa lebih rendah, dibandingkan induk konvensional (kontrol). Berat rimpang asal planlet awal kultur *in vitro* (GO), dengan

penambahan air kelapa hanya mencapai 320,2 g/rumpun, sementara hasil konvensional mencapai 800,5 g/rumpun. Begitu juga dengan diameter rimpang, hasil konvensional lebih tinggi dibandingkan kultur *in vitro*. Tetapi untuk jumlah rimpang induk keduanya tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Kandungan bahan aktif dari temu lawak adalah xanthorrhizol yang digunakan sebagai bahan obat.

Kandungan xanthorrhizol dalam rimpang temu lawak asal kultur *in vitro* dengan penambahan air kelapa lebih rendah dari rimpang konvensional. Hal ini umum terjadi pada tanaman awal (GO) asal kultur jaringan, dan diharapkan kandungan akan bertambah pada generasi 1 dan seterusnya.

Penutup

Air kelapa muda hijau mengandung sitokinin, auksin, mineral (makro dan mikro) vitamin piridoksin, thiamin, vitamin c, vitamin B5 dan riboflavin, dapat digunakan sebagai pengganti hormon sintetis dalam kultur *in vitro*.

Pada tahap awal kultur *in vitro* untuk membentuk tunas temu lawak, dibutuhkan air kelapa muda hijau dengan konsentrasi 150 ml/l, demikian juga pada subkultur kedua dibutuhkan komposisi yang sama dan menghasilkan 3-4 tunas/ botol/ 2 bulan. Konsentrasi 150 ml/l ini menjadi baku karena pada subkultur ketiga, menghasilkan jumlah tunas 4-5/botol/2 bulan. Rimpang yang terbentuk dari generasi awal (GO), 320,2 g/rumpun.

Natalini Nova Kristina dan Sitti
Fatimah Syahid, Balitro

POTENSI SEMUT HITAM *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae) SEBAGAI AGENS PENGENDALI *Helopeltis antonii* SIGN (Hemiptera: Miridae) PADA TANAMAN KAKAO

Helopeltis antonii merupakan salah satu hama utama pada tanaman kakao yang dapat menurunkan produksi buah kakao 50 sampai 60%. Pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) potensial menekan serangan *Helopeltis* pada tanaman kakao. Semut hitam pada dasarnya tidak berperan sebagai pe-

mangsa tetapi mengganggu dan mengusir *H. antonii* melalui gerakan aktifnya pada seluruh permukaan buah, sehingga *H. antonii* mengalami kesulitan untuk menusukkan stiletnya atau meletakkan telur. Semut hitam dewasa berasosiasi dengan kutu putih *Cataenococcus hispidus*, sehingga kehadiran semut hitam pada buah kakao dipengaruhi

oleh kehadiran kutu tersebut. Disamping untuk meningkatkan populasi semut hitam dapat digunakan sarang buatan dari daun kelapa dan pisang kering. Peletakan sarang buatan sebaiknya pada cabang primer kakao karena pada bagian ini paling banyak ditemukan populasi semut *D. thoracicus*.

H *elopeltis antonii* SIGN. (Hemiptera: Miridae) merupakan salah satu hama utama tanaman kakao. Hama ini menyerang pucuk dan buah kakao dengan cara menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan. Pada bagian tanaman yang diserang, timbul bercak-bercak cekung berwarna cokelat kehitaman. Ukuran bercak tergantung pada stadium serangga serta lamanya serangga mengisap. Bercak yang ditimbulkan oleh nimfa muda *H. antonii* berukuran lebih kecil daripada serangga dewasa. Bercak nekrosis timbul sebagai akibat dari cairan ludah serangga yang bersifat racun untuk tanaman. Serangan pada buah tua tidak terlalu merugikan, akan tetapi serangan pada buah muda dan pucuk dapat menyebabkan kematian pucuk dan buah muda tersebut. Serangan *Helopeltis* spp. dapat menurunkan produksi buah kakao 50 sampai 60%.

Beberapa tindakan pengendalian dapat dilakukan untuk mengurangi populasi *Helopeltis* spp. seperti menggunakan musuh alami yaitu predator, parasitoid, dan patogen. Pengendalian hayati yang telah dilakukan untuk mengurangi populasi *Helopeltis* spp. adalah dengan memanfaatkan musuh alami semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) atau semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*).

Di pertanaman, semut dapat berperan sebagai predator (pemangsa hama), dekomposer (pengurai bahan organik), bahkan dapat membantu penyerbukan, sehingga semut hitam *D. thoracicus* merupakan salah satu musuh alami yang potensial digunakan pada tanaman kakao.

Semut hitam telah dikenal sejak tahun 1917 sebagai agens pengendali hayati hama *Helopeltis* spp. pada tanaman kakao. Munculnya pengendalian hama dengan insektisida, terutama penggunaan DDT menyebabkan perhatian terhadap

semut hitam pada tanamam kakao menjadi berkurang.

Pada tahun 1990-an pertanaman kakao di Indonesia terserang berat hama oleh *Helopeltis* spp. Untuk pengendaliannya, kemudian diintroduksi musuh alami, yaitu semut hitam *D. thoracicus*, hasilnya dilaporkan efektif untuk mengendalikan *H. antonii* dan *H. theivora*. Keberhasilan penggunaan semut hitam sebagai agens pengendali *H. theobromae* terjadi juga di Malaysia.

Semut Hitam *Dolichoderus* spp. (Hymenoptera: Formicidae)

Biologi

Semut hitam terdiri dari beberapa spesies, di antaranya adalah *Dolichoderus thoracicus* yang mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Siklus hidup *D. thoracicus* di laboratorium berkisar antara 25 - 27 hari. Telur berwarna putih, berbentuk lonjong, panjangnya 1 - 1,5 mm. Telur diproduksi 10 - 20 hari setelah kopulasi antara ratu dan semut jantan, dan produksi telur rata-rata 1.300 - 1.700 butir/tahun.

Larva berwarna putih, terdiri dari empat instar. Instar satu 2 - 5 hari, instar dua 2 - 5 hari, instar tiga 3 - 5 hari, instar empat 2 - 5 hari. Rata-rata lama fase larva adalah 15 hari. Larva mendapatkan pakan berupa cairan ludah dari kelenjar saliva ratu, dari cadangan lemak otot terbang ratu, atau jika koloni sudah memiliki pekerja maka diberi makan oleh pekerjanya. Para pekerja memberi makan larva dengan embun madu dan serangga-serangga kecil atau memakan telur yang tidak menetas. Semut pekerja memisahkan larva ke dalam kelompok-kelompok menurut ukuran tubuh dan umur. Larva dapat menjadi pekerja atau prajurit sesuai dengan gizi yang dimakannya.

Pupa berwarna putih dan tidak terbungkus kokon. Rata-rata lama fase pupa adalah 14 hari. Imago berwarna hitam (Gambar 1a), dan setiap imago mulai terpisah menurut kasta masing-masing yaitu semut pekerja, semut ratu dan semut pejantan. Setiap kasta memiliki bentuk tubuh dan tugas yang berbeda. Koloni lebih banyak menghasilkan pekerja daripada kasta lain pada awal-awal terbentuknya koloni. Hal ini dilakukan untuk meringankan tugas ratu karena sebagian besar aktivitas koloni seperti mencari makan akan dilaksanakan oleh kasta pekerja. Ratu berkembang dari larva yang diberi makanan bergizi khusus. Ratu berfungsi menghasilkan telur yang kemudian menetas menjadi larva dan diberi makanan oleh semut pekerja. Semut mempunyai kemampuan berjalan untuk mengikuti jejak jenisnya karena adanya feromon pemandu.

Ekologi dan perilaku

Semut hitam dijumpai pada kebun-kebun kakao terutama kebun kakao dengan penaung tanaman kelapa. Tanaman kelapa digunakan sebagai tempat tinggal tetap bagi semut hitam. Secara alami sarang semut hitam bisa berupa lipatan-lipatan daun kelapa atau daun kakao. Komposisi komunitas semut secara nyata akan mengalami perubahan dengan berjalannya waktu. Dilaporkan bahwa keragaman semut pada pertanaman kakao di Sulawesi Tengah, Kabupaten Kulawi mengalami peningkatan sedangkan komunitas semut di Kabupaten Palolo menurun. Hal ini terjadi karena perbedaan pengelolaan intensifikasi tanaman kakao yang tinggi melalui pengurangan tanaman penutup tanah dan aplikasi pestisida yang lebih sering di Kabupaten Palolo dibandingkan Kulawi.

Dolichoderus sp. bersimbiosis dengan kutu putih *Cataenococcus hispidus* (dulu dikenal sebagai *Planococcus lilacinus*) (Hemiptera: Pseudococcidae). Sekresi embun madu yang dikeluarkan kutu putih merupakan sumber makanan utama semut hitam meskipun ada sumber makanan lainnya. Semut juga membantu penyebaran nimfa kutu tersebut.

Pemanfaatan *D. thoracicus*

Penggunaan semut hitam sebagai musuh alami hama sebenarnya bukan teknologi baru dalam pengendalian *Helopeltis* spp. Pada tahun 1908, semut hitam telah diketahui mampu mengurangi kerusakan yang ditimbulkan oleh *Helopeltis* spp. di Jawa Barat. Setelah itu, pada tahun 1980-an semut hitam dipilih sebagai komponen pengendalian hama kakao pada perkebunan di Sumatera Utara. Akan tetapi penelitian dan pemanfaatan semut hitam sebagai agens hayati di Indonesia belum dilaksanakan secara maksimal, sehingga petani mulai melupakan semut hitam dan kembali bergantung pada pemakaian insektisida.

Semut hitam *D. thoracicus* hidup berkompetisi dengan *Helopeltis* spp. memperebutkan ruang atau tempat hidup di antara keduanya. Semut hitam *D. thoracicus* aktif bergerak pada buah kakao yang juga merupakan tempat hidup *Helopeltis* spp. Semut hitam mencari makan di sekitar pertanaman kakao dengan daya jelajah 10-15 m setiap hari/koloni. Keberadaan semut hitam pada buah kakao dapat mengganggu *Helopeltis* spp. yang menyerang buah kakao. Buah atau pucuk kakao yang dihuni oleh koloni semut hitam menyebabkan *Helopeltis* spp. tidak dapat menusukkan stiletnya (untuk menghisap cairan makanan) atau meletakkan telurnya karena men-

dapat gangguan dari aktivitas pergerakan semut hitam.

Semakin banyak koloni semut hitam *D. thoracicus* pada kakao, khususnya pada bagian buahnya, maka akan membuat *H. antonii* tidak berani menyerang buah tersebut. Hama penghisap buah akan selalu berusaha menyerang buah yang bebas dari aktivitas semut hitam. Oleh karena itu untuk mengurangi serangan *H. antonii* diperlukan semut hitam dalam jumlah besar.

Ada tiga faktor yang dapat mendukung agar semut hitam cepat hadir dengan populasi yang tinggi yaitu: menyediakan sarang yang cukup, menyediakan pakan, dan menghilangkan semut antagonis.

Sarang buatan

Semut bersarang pada rongga di dalam kayu lapuk, celah di bawah batuan atau kayu, di antara kulit batang pohon, di antara serasah, rongga di dalam ranting dan di liang bekas sarang rayap atau kumbang. Untuk memperbanyak koloni semut maka perlu dibuat sarang buatan.

Penggunaan jenis sarang *D. thoracicus* yang dianjurkan adalah daun kelapa kering dan daun pisang kering karena mampu menarik *D. thoracicus* paling baik, biaya relatif lebih murah dibandingkan penggunaan daun kering kakao di dalam bamboo dan daun kakao kering di dalam kantong plastik transparan. Tanaman kakao tanpa sarang semut menyebabkan intensitas serangan *Helopeltis* spp. tinggi dibandingkan tanaman kakao dengan sarang semut dari daun kelapa kering+sayatan kulit buah kakao dengan kutu putih.

Peletakan sarang buatan pada cabang primer kakao ditemukan paling banyak dihuni *D. thoracicus*, karena bagian tanaman ini ditumbuhi daun dan buah sehingga aktivitas semut *D. thoracicus* lebih

sering dibandingkan bagian tanaman lainnya. Dari suatu hasil penelitian pada cabang primer tanaman kakao, ditemukan populasi *D. thoracicus* rata-rata 1.918 semut, sedangkan pada bagian pangkal batang kakao 290 semut dan pada bagian batang 230 semut.

Untuk pemapanan semut hitam *D. thoracicus*, maka penggunaan sarang yang terbuat dari daun kelapa dapat dikombinasikan inokulasi kutu putih *C. hispidus* menggunakan sayatan kulit buah kakao. Jika diperlukan dapat dilakukan introduksi *Dolichoderus* sp. secara langsung ke lapangan. Cara ini efektif menekan serangan *H. theivora* dan *H. theobromae* pada tanaman kakao.

Penyediaan pakan dan menghilangkan semut antagonis

Kualitas dan kuantitas pakan mempengaruhi persentase tetas telur yang menjadi larva jantan dan betina semut hitam. Persentase telur semut hitam untuk menjadi semut betina lebih besar apabila makanannya banyak mengandung protein. Oleh karena itu lokasi sumber pakan dapat mempengaruhi kolonisasi semut hitam. Embun madu yang dikeluarkan oleh kutu putih *C. hispidus* merupakan sumber pakan utama dan disukai oleh semut hitam, sehingga kehadiran *C. hispidus* akan diikuti oleh kehadiran semut hitam. Selain pakan utama dari embun madu, pakan alternatif untuk semut hitam adalah kepala ikan. Pemberian kepala ikan mampu meningkatkan kolonisasi dan pemapanan semut hitam pada tanaman.

Agar pemanfaatan semut hitam sebagai agens pengendali *Helopeltis* spp. berhasil, maka selain pakan juga harus diperhatikan kehadiran semut yang bersifat antagonis seperti semut gramang (*Anoplolepis longipes*), semut rangrang

(*O. smaragdina*), semut *Crema-togaster* sp.

Penutup

Semut hitam *D. thoracicus* berpotensi sebagai musuh alami *Helopeltis* spp. pada tanaman kakao. Oleh karena itu perlu ada usaha me-

ningkatkan potensi semut tersebut melalui penyediaan pakan, penyediaan sarang, dan mengusir/menghilangkan semut antagonis.

Dampak positif dari pengembangan semut hitam adalah: (1) merupakan pengendalian hayati yang memiliki prospek untuk dikembangkan dengan biaya murah,

aman bagi lingkungan; (2) dapat menghasilkan biji kakao bebas pestisida sehingga memberikan nilai tambah dalam pasar global; (3) dapat mengurangi serangan hama lain pada tanaman kakao seperti penggerek buah kakao.

Gusti Indriati, Balittri

***Eurema hecabe*, ULAT PEMAKAN DAUN PADA TANAMAN TURI (*Sesbania grandiflora*)**

Salah satu organisme pengganggu tanaman turi (*Sesbania grandiflora*) adalah *Eurema hecabe* (Lepidoptera: Pieridae). Ulat ini berwarna hijau daun dan merupakan hama utama yang dijumpai menyerang tanaman turi di Cimanggu, Bogor. Serangan pada tanaman yang masih muda hampir selalu terjadi, baik musim hujan maupun kemarau. Serangan berat oleh serangga ini menyebabkan tanaman turi muda hampir menjadi gundul. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun pucung, ekstrak biji mimba, minyak serai wangi, dan biopestisida *Bacillus thuringiensis*.

Salah satu hama yang menyerang tanaman turi ialah ulat/larva pemakan daun, *Eurema hecabe* (Lepidoptera: Pieridae). Serangga dari ordo Lepidoptera mempunyai alat mulut tipe mengunyah (mandibula) untuk larva (serangga pradewasa) dan mengisap untuk serangga dewasa (imago). Serangga ini termasuk subfamili Coliadinae dengan ciri-ciri berwarna kuning dan mempunyai sayap yang bertepi hitam (Borror *et al.* 1989).

Imago *E. hecabe* mempunyai mobilitas yang tinggi. Sebaran geografis serangga ini meliputi Asia Tenggara, India, Jepang, Korea,

Kaledonia Baru, juga setengah dari bagian utara Australia termasuk Queensland, New South Wales, dan Australia Selatan serta Zambia untuk wilayah Afrika.

Serangan *E. hecabe* pada tanaman turi muda dapat menyebabkan tanaman gundul, sedangkan pada tanaman turi tua tidak terlalu berpengaruh. Namun demikian, kehadiran serangga ini perlu diwaspadai karena populasinya suatu saat dapat meningkat akibat kondisi ekosistem yang sesuai untuk perkembangannya. Tindakan monitoring di lapangan terutama dengan mempertahankan ekobiologi *E. hecabe*, merupakan langkah awal untuk mengambil keputusan pengendalian agar populasinya tidak berkembang dan tanaman terhindar dari kerusakan

Biologi *E. hecabe*

E. hecabe mempunyai metamorfosis holometabola (sempurna), terdiri atas telur, larva, pupa, dan imago. Belum diketahui siklus hidup (lama dari telur menjadi imago dan mulai meletakkan telur lagi) karena masih sulit untuk membedakan antara jantan dan betina. Siklus hidup *E. hecabe* pada tanaman sengon adalah 36 hari. Lama stadia telur, larva, pupa, dan imago pada tanaman sengon berturut-turut 3 - 4, 17, 5 - 6, dan 10 hari.

Telur

Telur berwarna putih, berbentuk seperti buah pear dengan tinggi 1,2 mm dan lebarnya 0,4 mm. Telur sebagian besar diletakkan terutama pada permukaan atas daun-daun muda dan sebagian kecil pada permukaan bawah daun satu per satu. Lama stadia telur 3 hari, telur dari famili Pieridae juga berwarna putih, berbentuk gelendong, dan berdiri tegak.

Larva

Stadia larva *E. hecabe* yang berupa ulat terdiri atas lima instar, mempunyai tiga pasang tungkai asli yaitu pada toraks (dada) dan empat pasang tungkai palsu pada ruas abdomen (perut) ketiga, keempat, kelima, dan keenam. Larva yang baru menetas (instar pertama) memakan cangkang telurnya, berwarna putih dengan panjang tubuh 1,7 mm dan lebarnya 0,28 mm. Setelah memakan daun, tubuhnya menjadi berwarna kehijauan. Instar kedua hampir sama warnanya dengan instar pertama, namun ukuran tubuh dan kulit kepalanya lebih besar, dan kepala berwarna kuning kehijauan. Lama masa instar pertama 1,5 - 2 hari. Instar kedua ini mempunyai rambut-rambut yang makin banyak pada abdomennya. Lama masa instar kedua 1,5 - 2,5 hari. Instar ketiga

Tabel 1. Ukuran kulit kepala larva *E. hecabe*

Larva	Rata-rata panjang x lebar (mm)	Kisaran (mm)
Larva instar pertama (n=30)	0,32 x 0,32	0,30 - 0,34 x 0,30 - 0,33
Larva instar kedua (n=30)	0,52 x 0,52	0,43 - 0,56 x 0,48 - 0,56
Larva instar ketiga (n=30)	0,84 x 0,84	0,78 - 0,89 x 0,75 - 0,90
Larva instar keempat (n=30)	1,29 x 1,28	1,17 - 1,45 x 1,17 - 1,37
Larva instar kelima (n=19)	2,07 x 1,99	1,91 - 2,27 x 1,93 - 2,21

juga hampir sama dengan instar kedua, tetapi kepalanya berwarna hijau. Pada pinggir kanan kiri tubuhnya terdapat garis berwarna putih yang masih samar membujur dari anterior (depan) sampai posterior (belakang). Lama masa instar ketiga 1,5 - 3 hari. Instar keempat hampir sama dengan instar ketiga. Lama masa instar keempat 2 - 5 hari. Pada instar keempat ini, garis putih pada pinggir makin nyata berwarna putih. Instar kelima juga hampir sama dengan instar keempat. Lama instar kelima 4 - 6 hari. Dari instar instar pertama sampai instar kelima ukuran tubuh bertambah besar. Ulat yang sudah mendekati pupa mencapai panjang 3 cm dan lebarnya 2,5 mm. Demikian juga, kulit kepala juga bertambah besar (Tabel 1).

Pupa

Sebelum memasuki stadia pupa, ulat memasuki stadia prepupa. Pada saat ini ulat sudah tidak makan daun lagi, hanya mengeluarkan kotoran sehingga tubuhnya kelihatan bersih. Prepupa berwarna hijau.

Pupa yang baru terbentuk berwarna hijau, kemudian mendekati menjadi dewasa berwarna kuning, atau hijau kehitam-hitaman. Pupa berbentuk seperti segitiga. Lama masa pupa 6 hari. Panjang pupa 16,5 - 21,0 mm dan lebarnya 5 - 6,5 mm.

Pupa diikat dengan kremaster dan benang sutera ke batang tanaman inang. Pupa ini mempunyai kepala yang runcing. Hal ini juga sama pada *E. hecabe* pada tanaman turi.

Imago

Imago berupa kupu-kupu, berwarna kuning, pada pinggir sayap depan terdapat ornamen berwarna cokelat, demikian juga sayap belakang pada ujung bawah terdapat sedikit ornamen berwarna cokelat. Rentang sayap 4 - 5 cm, panjang tubuh 1,2 - 1,65, dan lebar tubuh 1,8 - 2,0 mm. Imago dapat bertahan hidup 2 - 3 hari di laboratorium. Kupu-kupu ini merupakan polinator yang penting pada tombak daun *Viola* ("arrowhead violet" - *Viola betonicifolia*) yang merupakan makanan dari *Argyreus hyperbius* (Lepidoptera: Nymphalidae). Imago ini sering terbang perlahan-lahan dekat dengan tanah. Kupu-kupu ini sebelum meletakkan telur pada daun turi, terbang berputar-putar di sekitar tanaman turi, bahkan pada jarak 10 meteran dari tanaman turi, dan juga hinggap pada tanaman lain untuk mengisap nektar bunga.

Kerusakan Tanaman

Ulat ini diketahui menyerang tanaman turi dengan adanya gejala daun dimakan sampai hampir habis. Larva dengan kepala berwarna kuning kehijauan dan tubuhnya hijau menyerupai daun sehingga sulit dikenali. Ulat ini menyerang mulai pucuk daun muda. Serangan pada tanaman yang masih kecil dapat menyebabkan gundulnya daun sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan serangan pada tanaman yang tingginya ±1,5 m menyebabkan banyak daun-daun muda dimakan. Serangan pada tanaman yang sudah besar tidak

mengganggu pertumbuhan tanaman. Serangan hama ini terjadi baik pada musim kemarau maupun musim hujan.

Tanaman Inang

E. hecabe mempunyai kisaran inang yang luas, yang juga mungkin perlu mendapat perhatian apabila kegiatan monitoring keberadaannya di lapang dilakukan. Adapun tanaman inang *E. hecabe* selain turi adalah sengon (*Paraserianthes falcataria*, Fabaceae), dadap (*Erythrina* sp., Fabaceae), johar (*Cassia siamea*, Fabaceae), jengkol (*Pithecelobium lobatum*/Fabaceae), dan petai (*Parkia speciosa*/Fabaceae). Selain itu, tanaman inang dari *E. hecabe* di Australia ialah "glossy shower" (*Senna surattensis*, Caesalpinaceae), "willgar" (*Breynia oblongifolia*, Euphorbiaceae), *Phyllanthus bertangkai* panjang (*Phyllanthus tenellus*, Euphorbiaceae), Indigo Australia (*Indigofera australis*, Fabaceae), Yellow Pea Bush (*Sesbania cannabina*, Fabaceae), "Glory Wattle" (*Acacia spectabilis*, Mimosaceae), "silk tree" (*Albizia julibrissin*, Mimosaceae), dan asam liar (*Leucaena leucocephala*, Mimosaceae).

Upaya Pengendalian

Untuk mencegah terjadinya serangan yang berat dari hama ini, kegiatan monitoring sebaiknya dilakukan. Apabila sudah terdapat telur maka dilakukan tindakan pengendalian di awal serangan. Penelitian tentang pengendalian *E. hecabe* dengan menggunakan insektisida nabati telah dilakukan oleh Winata (2001) dengan menggunakan ekstrak daun pucung atau pakem (*Pangium edule*). Ulat *E. hecabe* yang sengaja ditularkan pada bibit sengon disemprot dengan menggunakan ekstrak daun pucung dengan konsentrasi 2.000, 3.000, 5.000, 8.000, dan 10.000 ppm (b/v). Penggunaan eks-

trak daun pucung pada konsentrasi 2.000 ppm, menghasilkan persentase kematian ulat sebesar 13%, kemudian persentase kematian ini meningkat pada konsentrasi 3.000 ppm (30%), konsentrasi 5.000 ppm (53%), konsentrasi 8.000 ppm (80%), dan kematian 100% pada konsentrasi 10.000 ppm. *Bacillus thuringiensis* merupakan biopestisida yang juga efektif untuk mengendalikan ulat pada fase awal atau pada saat aktif makan.

Pengendalian dengan insektisida nabati lainnya mungkin juga dapat dicoba yaitu dengan menggunakan produk mimba dan serai wangi. Ekstrak biji mimba dalam pelarut etanol konsentrasi 6 dan 8 ml/l air

cukup efektif menekan perkembangan penggerek polong kacang hijau, *Maruca testulalis* (Lepidoptera: Pyralidae). Minyak serai wangi dengan kandungan sitronela 35,97% pada konsentrasi 4.000 ppm (0,4%) mengurangi *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) meletakkan telur 53 - 66% pada tanaman cabai. Selain itu, perlakuan minyak serai wangi berpengaruh terhadap aktivitas ovisidal, yaitu mengurangi jumlah telur menetas sampai 95% dibandingkan kontrol.

Penutup

Secara ekonomi kerugian akibat serangan *Eurema hecabe* pada tanaman turi belum diketahui.

Namun demikian akibat serangan berat hama ini menyebabkan tanaman yang masih muda menjadi gundul dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Hal ini mengindikasikan potensi besar kerugian jika turi diusahakan dalam skala luas oleh karena itu kegiatan monitoring perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya serangan berat. Apabila terjadi serangan berat, pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati antara lain dengan produk mimba dan serai wangi. Jika hal tersebut tidak berhasil, terakhir dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik.

Tri Lestari Mardiningsih,
Balitro

HAMA *Aceria guerreronis* ANCAMAN TANAMAN KELAPA (*Cocos nucifera*) DI INDONESIA

Produksi kelapa Indonesia dapat menurun karena serangan hama tungau. Pertengahan tahun 2012 ditemukan hama tungau (*Aceria guerreronis* Keifer) pada tanaman kelapa di daerah Kabupaten Minahasa Utara dan Kota Bitung, Sulawesi Utara. Tahun 2013 didapatkan exuvium (sisik kulit) tungau kelapa *A. guerreronis* di Pati, Jawa Tengah. Hama tungau ini cukup berbahaya, buah kelapa yang terserang akan gugur, kerdil dan perkembangannya tidak normal sehingga akan mempengaruhi produksi kelapa. Proses penyebaran tungau ini dapat melalui angin, serangga dan burung yang hinggap di buah kelapa yang terserang. Untuk mencegah serangan berat hama tungau, perlu dikembangkan teknologi pengendalian yang efisien untuk menekan perkembangan tungau *A. guerreronis* dan dapat mencegah terjadinya penyebaran tungau ke daerah lain.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia. Produksi kelapa Indonesia berada pada posisi pertama dari tahun 2006 - 2010 dengan rata-rata produksi 19.670.480 ton kemudian diikuti Philipina dengan rata-rata 15.267.580 tondan India dengan rata-rata 10.440.980 ton. Luas areal perkebunan kelapa di Indonesia meliputi perkebunan rakyat, perkebunan negara dan perkebunan swasta dari tahun 2006 - 2010 dengan rata-rata 2.962.482 ha menempati posisi kedua setelah Philipina dengan rata-rata 3.388.650 ha, sesuai laporan Food and Agriculture Organization (FAO) tahun 2012. Produksi kelapa dapat berkurang karena serangan hama. Tahun 2012 telah ditemukan hama tungau kelapa yang merusak buah kelapa di beberapa lokasi pertanaman kelapa di Sulawesi Utara.

Peraturan Menteri Pertanian 93/Permentan/OT.160/12/2011 tentang jenis organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK), tungau

Aceria guerreronis termasuk OPTK kategori A1 golongan II yang dinyatakan belum ada di Indonesia dan dapat dibebaskan dari media pembawa. Hama ini menyebabkan penurunan produksi dan kualitas buah kelapa secara signifikan. Beberapa daerah yang menjadi tempat pengambilan contoh tanaman terserang di antaranya di Desa Winuri, Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara, Kelurahan Pintu Kota, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Bitung, Desa Radey dan Sapa Kecamatan Tengah, Kabupaten Minahasa Selatan, Desa Nanasi, Kecamatan Poigar, Desa Mogoyunggung dan Siniyung Kecamatan Dumoga Timur, dan di Desa Lalow, Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolaang Mongondow. Pemerintah Daerah (Dinas terkait) dan khususnya petani kelapa yang kelapanya positif terserang hama ini sangat prihatin. Hasil identifikasi oleh peneliti dari instansi terkait termasuk Balai Penelitian Tanaman Palma (Balitpalma), ternyata hama tungau kelapa yang disebut

A. guerreronis positif ditemukan dari semua contoh.

Tahun 2013, setelah dilakukan survei serangan hama kelapa di Kabupaten Pati, Jawa Tengah yang diperkirakan terserang tungau kelapa. Hasil identifikasi laboratorium didapatkan exuvium (sisa kulit tungau) dari *A. guerreronis* pada buah kelapa asal Desa Bakalan, Kecamatan Dukuhseti, Kabupaten Pati Jawa Tengah. Data tersebut memberikan informasi bahwa tungau kelapa ini sebenarnya sudah ada di Indonesia walaupun belum diketahui secara pasti kapan awal masuknya dan dari mana asalnya.

Tungau kelapa *A. guerreronis*, ditemukan pertama kali oleh ahli tungau yaitu Hartford Keifker. Serangan *A. guerreronis* ditemukan menyerang kelapa di Guerrero State, Mexico tahun 1960, Brazil 1976, Sri Lanka 1997 dan India 1998. Negara lain yang dilaporkan menjadi tempat sebaran hama ini antara lain Afrika (Benin, Cameroon, Ivory Coast, Gambia, Nigeria, Sao Tome, Principe, Tanzania, Togo), Amerika (Anguilla, Bahama, Colombia, Cuba, Dominica, Grenada, Guadeloupe, Jamaica, Martinique, Puerto Rico, St. Lucia, St. Vincent, Trinidad-Tobago, USA dan Venezuela).

Tungau *A. guerreronis* memiliki ukuran yang sangat kecil dan hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop stereoskopik standar. Ukurannya yang kecil menyebabkan tungau ini mudah diterbangkan oleh angin dari satu pohon ke pohon lainnya. Tungau ini dapat membentuk suatu populasi yang besar.

Ekobiologi Tungau *A. guerreronis*

Ciri-ciri *A. guerreronis* yang dapat dibedakan dengan tungau lain di antaranya adalah bentuk dari

tungau dewasa (imago) bentuk tubuhnya memanjang (vermiform) dengan panjang seperti cacing, panjang badan 205 - 255 μm dan lebar 36 - 52 μm . Tubuh berwarna putih transparan, memiliki dua pasang tungkai dan pada bagian tubuh tampak beberapa seta yang ukurannya panjang. Struktur pembuka genitalia untuk tungau jantan dan betina letaknya berdekatan di bagian belakang tungkai. Tungau betina dapat meletakkan telur sekitar 200 butir dalam kondisi lingkungan yang mendukung. Dari telur tungau harus melewati dua tahap nimfa, kemudian menjadi imago. Imago betina biasanya meletakkan telur pada buah kelapa yang masih muda, sehingga siklus hidupnya menyesuaikan dengan perkembangan buah kelapa tersebut. Perkembangan *A. guerreronis* mulai dari telur hingga imago berlangsung selama 10 hari. Siklus hidup yang relatif singkat tersebut menyebabkan populasi tungau ini dapat berkembang dengan cepat (Gambar 1).

Tungau ini akan membentuk koloni pada bagian tanaman yang terserang dan terlihat seperti bercak keperakan samar-samar. Serangan tungau ini pada tanaman kelapa dapat didiagnosis dengan munculnya gejala kerusakan pada buah kelapa, kemudian dibuktikan dengan mencari spesimennya.

Penyebaran dan Serangan Tungau *A. guerreronis* pada Kelapa

Tungau kelapa dapat menyebar dengan dua cara, yaitu : (1) Penyebaran secara alami, yaitu tungau dapat bergerak dari tajuk ke tandan bunga, antar tandan bunga, dan antara tajuk. Tungau juga dapat berpindah dari buah yang dikecambahkan ke tunas yang baru muncul, dan melalui cara *phoresi* (misalnya, terbawa serangga atau burung yang

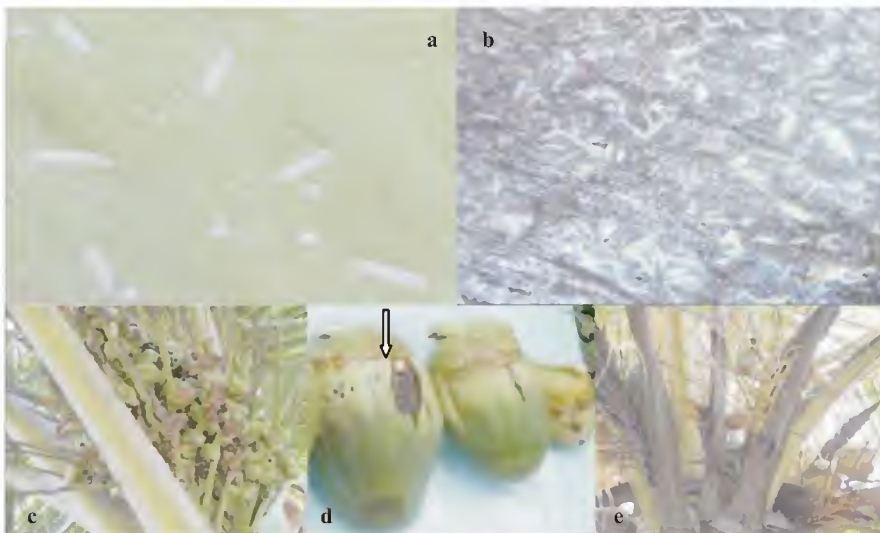
hinggap pada bunga kelapa) serta pada perkebunan kelapa yang padat dan daunnya saling bersinggungan, (2) Penyebaran secara pasif, yaitu tungau berpindah tempat karena bantuan tiupan angin dan bagian tanaman yang terinfeksi.

Tungau *A. guerreronis* hidup di bawah kelopak buah kelapa dan permukaan buah yang ditutupi kelopak buah. Tungau kelapa dapat menembus kelopak buah sampai pada permukaan buah yang ditutupi kelopak tersebut sebulan setelah buah terbentuk; sebelumnya kelopak buah menempel rapat dengan permukaan buah yang ditutupinya. Tungau ini menyerang dengan cara menusuk dan mengisap cairan yang ada pada jaringan buah kelapa. Tungau kelapa jarang ditemukan pada buah kelapa yang lebih tua kira-kira berumur kurang lebih 1 tahun.

Tungau kelapa dapat ditemukan pada kondisi iklim tropis dan subtropis, tetapi biasanya dapat bertahan hidup pada periode suhu beku dan suhu dingin. Beberapa peneliti menyatakan bahwa tungau kelapa lebih banyak menyerang pada kondisi iklim yang relatif kering atau di sepanjang musim kemarau. Namun hingga saat ini belum ada yang meneliti mengenai hubungan antara populasi tungau dengan kondisi cuaca kering dan basah.

Kerusakan Akibat Serangan Tungau *A. guerreronis*

Gejala awal serangan tungau kelapa *A. guerreronis* adalah terlihatnya bercak berbentuk segitiga kecil berwarna pucat pada permukaan buah muda dari bawah kelopak buah. Bercak tersebut yang akan meluas/ memanjang sampai menutupi sebagian besar permukaan buah. Daerah yang terserang yang sudah berwarna pucat akan berubah menjadi warna coklat pada beberapa hari kemudian. Permukaan buah



Gambar 1. Tungau kelapa *A. guerreronis*: a) *A. guerreronis* di Sulawesi Utara, b) sisa kulit tungau kelapa *A. guerreronis* di Kabupaten Pati, c) gejala serangan *A. guerreronis* pohon terserang *A. guerreronis* di Kota Bitung, d) habitat *A. guerreronis* di bawah kelopak buah kelapa dan e) pohon terserang *A. guerreronis* di Kabupaten Pati.

Tabel 1. Buah dengan gejala serangan *A. guerreronis* pada setiap lokasi di Kabupaten Minahasa Utara dan Kota Bitung serta tungau lainnya yang ditemukan (%)

Kabupaten/Desa	Buah terserang	<i>A. guerreronis</i>	Tungau jenis lainnya
Minahasa Utara			
Winuri 1	22	11 (50,0%)	0 (0%)
Winuri 2	12	8 (66,7%)	3 (25,0%)
Winuri 3	75	65 (87,7%)	22 (29,3%)
Kota Bitung			
Aertembaga 1	35	16 (45,7%)	19 (51,4%)
Aertembaga 2	23	14 (60,9%)	9 (47,8%)
Pintu Kota	28	25 (89,3%)	0 (0%)
Kasawari	24	19 (79,2%)	6 (25,0%)

Sumber : Hosang et al. (2013).

kelapa yang terserang setelah tua akan terlihat seperti retakan berwarna cokelat.

Aktivitas makan tungau yang meningkat akan menimbulkan kerusakan fisik pada buah kelapa. Pada kondisi buah yang rusak parah bagian buah kelapa terserang akan terlihat bagian berwarna cokelat dan muncul eksudat bergetah dari retakan buah kemudian buah tidak berkembang sempurna sehingga menurunkan kualitas daging buah yang berpengaruh terhadap kualitas kopra yang dihasilkan. Sabut kelapa mengeras, susah dikupas dan serat yang dihasilkan sedikit, mudah putus dan tidak panjang diban-

dingkan serat sabut buah yang sehat, buah akan berguguran sebelum matang sehingga terjadi penurunan produksi kelapa. Dilaporkan bahwa kerugian yang diakibatkan oleh serangan *A. guerreronis* dapat mencapai 30 - 60%. Hasil penelitian di India menunjukkan bahwa buah yang rusak berat dapat mengakibatkan penurunan produksi 15 - 42%.

Tungau kelapa menyerang semua tingkat umur kelapa di Kota Bitung dan Kabupaten Minahasa Utara yang mengakibatkan buah kelapa tidak berkembang sempurna dan banyak gugur. Tungau kelapa menyerang jaringan meristematik pada buah kelapa di bawah kelopak

buah. Munculnya gejala dari serangan tungau ini diakibatkan karena tungau ini melepaskan toksin saat menusuk jaringan buah kelapa. Buah yang diambil dari lokasi terserang setelah diamati menunjukkan persentase keberadaan tungau *A. guerreronis* 45,7 - 89,3% (Tabel 1). Hasil penelitian, persentase serangan yang lebih tinggi terjadi pada tandan 6 - 11 (buah yang berumur 5,5 - 10 bulan).

Pada buah kelapa juga didapatkan tungau jenis lain yang diperkirakan sebagai pemangsa (predator) *A. guerreronis*, tungau predator ini perlu dipertahankan keberadaannya di buah kelapa sebagai faktor yang dapat menstabilkan populasi tungau kelapa *A. guerreronis*.

Pengendalian Tungau *Aceria guerreronis*

Tungau kelapa *A. guerreronis* sangat sulit diketahui keberadaannya, sehingga pengenalan gejala serangan menjadi sangat penting. Usaha pencegahan dan pengendalian tungau kelapa pada pertanaman kelapa dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

- Sanitasi dengan cara membersihkan lahan pertanaman kelapa, monitoring pemeliharaan tanaman dan perkembangan buah kelapa, serta memangkas buah yang terserang kemudian dibakar.
- Pemupukan yang berimbang untuk meningkatkan ketersediaan hara sehingga tanaman toleran terhadap serangan *A. guerreronis*. Dosis yang dianjurkan urea 1 - 3 kg, super fosfat 2 kg dan kalium 3,5 kg/pohon/tahun.
- Pemanfaatan insektisida botani dengan campuran 2% minyak mimba dan bawang putih serta Neem Azal 1% dapat mengurangi populasi hama sebesar 60%.

- d) Penggunaan akarisida atau insektisida yang sifatnya sistemik seperti Monocrotophos 36 SL (15 ml + 15 ml air/pohon), Triazophos 40 EC (15 ml + 15 ml air/pohon) dan Carbosulfan 25 EC (15 ml + 15 ml air/pohon) melalui penyemprotan ataupun dengan cara infus akar dan injeksi batang setelah aplikasi dapat mengurangi populasi hama sebesar 70%.
- e) Perlu tindakan karantina untuk melarang mengeluarkan kelapa atau benih dari lokasi serangan sebelum ada perlakuan peng-

dalian (fumigasi) untuk mencegah penyebaran hama tungau kelapa ke daerah lain.

- f) Pemanfaatan musuh alami tungau predator sebagai pemangsa tungau kelapa antara lain *Amblyseius largoensis*, *Neoseiulus mumei*, *Bdella distincta*, *Steneotarsonemus furcatus* dan cendawan entomopatogen *Hirsutella* sp.

Penutup

Tungau *A. guerreronis* merupakan hama berbahaya pada tanaman kelapa karena langsung merusak

bunga dan buah sehingga dapat menurunkan produksi. Penyebarannya ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Serangan *A. guerreronis* menyebabkan buah gugur, kerdil dan mengakibatkan penurunan kualitas kopra dan sabut kelapa. Pengendalian hama tungau *A. guerreronis* perlu dilakukan, supaya perkembangan dan penyebaran tungau dari satu daerah ke daerah lain dapat dihindari.

Salim dan Meldy L.A Hosang,
Balit Palma

VARIETAS UNGGUL KUNYIT CURDONIA 1 TOLERAN NAUNGAN

Dalam rangka mendukung program nasional pemerintah untuk peningkatan nilai tambah, daya saing dan ekspor produk pertanian, khususnya pengembangan industri hilir biofarmaka, adanya varietas unggul tanaman biofarmaka sangat diperlukan. Varietas unggul tanaman obat/biofarmaka masih sedikit yang telah dilepas dan beredar di masyarakat. Penggunaan varietas untuk pasokan bahan baku akan menjamin mutu bahan baku yang baik. Areal per-tanaman kunyit di tingkat petani umumnya ditanam di bawah naungan, sehingga diperlukan varietas unggul kunyit yang adaptif pada kondisi tersebut. Hasil uji adaptasi delapan nomor harapan kunyit toleran naungan di sentra pengembangan di Jawa Tengah selama dua kali musim tanam telah menghasilkan satu varietas unggul kunyit toleran naungan dengan keunggulan kandungan bahan aktif kurkumin (7,05%). Selain itu varietas ini juga memiliki kadar minyak atsiri di atas standar SNI yaitu 4,77% dan toleran terhadap serangan bercak daun. Varietas unggul ini memiliki adaptasi yang luas dan berpeluang dikembangkan pada kon-

disi di bawah naungan serta memenuhi standar industri obat untuk produksi bahan aktif kurkumin.

Kunyit (*Curcuma domestica* Vahl.) merupakan salah satu jenis tanaman obat potensial dari famili Zingiberaceae. Kunyit berasal dari wilayah Asia Tenggara dan menyebar ke daerah Malaysia, Indonesia, Australia bahkan sampai ke Afrika. Tanaman ini banyak digunakan di wilayah Asia baik sebagai pelengkap bumbu masak, jamu untuk kesehatan dan kecantikan. Di Indonesia, kunyit tersebar secara luas di seluruh wilayah mulai dari ujung barat sampai ke timur, dan sangat banyak penggunaannya sebagai bahan obat maupun jamu.

Sebagai tanaman obat, kunyit banyak digunakan untuk pengobatan berbagai jenis penyakit, di antaranya untuk menurunkan tekanan darah, obat sakit pada lambung, obat cacing, obat asma, penambah darah, obat sakit perut, usus buntu, diare,

dan rematik. Produk farmasi berbahan baku kunyit mampu bersaing dengan berbagai obat paten di antaranya obat untuk peradangan sendi. Produk bahan jadi dari ekstrak kunyit dapat dijumpai berupa suplemen makanan dalam bentuk kapsul (vitamin-plus) ataupun minuman kesehatan.

Selain bermanfaat sebagai obat, rimpang kunyit juga digunakan sebagai bakterisida, fungisida, dan stimulan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kunyit berkhasiat sebagai antibakteri berspektrum luas berpotensi sebagai bahan obat antikanker.

Khasiat dari kunyit dalam menyembuhkan berbagai penyakit disebabkan kunyit mengandung sejumlah senyawa kimia yang memiliki keaktifan fisiologis yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kurkuminoid pada kunyit terdiri dari 3 komponen yaitu : 1) kurkumin, 2) desmetoksikurkumin dan 3) bisdesmetoksikurkumin. Kurkumin merupakan zat yang memiliki aktivitas biologi/zat berkhasiat. Kurkumin tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam etanol dan acetone.

Kurkumin merupakan kandungan utama dari kurkuminoid yang bermanfaat untuk mencegah timbulnya infeksi berbagai penyakit. Adapun kandungan kurkumin di dalam rimpang kunyit berkisar antara 3 - 4%.

Prospek Tanaman Kunyit

Kunyit tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan terbuka dengan sedikit naungan. Tanaman ini dapat beradaptasi pada lahan di bawah tanaman tahunan atau tanaman keras seperti jati, sengon, kelapa dan lainnya. Kunyit tumbuh baik di bawah naungan/tegakan hutan dengan kisaran intensitas cahaya matahari mencapai 70%. Dengan kondisi naungan sekitar 30% yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, diasumsikan banyak lahan di tingkat petani yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan tersebut.

Penanaman kunyit oleh petani secara alami umumnya dilakukan di bawah tegakan hutan rakyat sehingga dapat memberikan nilai tambah usahatani. Luasnya areal hutan rakyat seperti tegakan hutan jati ataupun sengon di beberapa sentra pengembangan kunyit di Indonesia khususnya Pulau Jawa, memungkinkan untuk pengembangan tanaman kunyit.

Kebutuhan terhadap kunyit setiap tahunnya meningkat sampai 2% sehingga diperlukan bahan tanaman yang cukup tinggi. Di tingkat industri obat tradisional di Pulau Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara Barat pada tahun 2003, kebutuhan rimpang kunyit mencapai 661 ton/tahun berat segar dan 94 ton/tahun berupa simplisia. Bila dihubungkan dengan luas areal pertanaman jati di Indonesia yang mencapai 2 juta ha akan memungkinkan bila ditanami dengan varietas unggul kunyit sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani.

Mengingat kondisi yang demikian, peluang pengembangan kunyit

unggul toleran naungan diperlukan bagi petani sehingga lahan-lahan yang potensial di bawah tanaman keras dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin.

Silsilah dan Seleksi Calon Varietas

Untuk memperoleh varietas unggul kunyit toleran naungan, serangkaian proses sudah dilakukan di Balitro Bogor sejak tahun 1995.

Pada periode tahun 1995 - 2000, Balitro memiliki 70 aksesori kunyit hasil eksplorasi di berbagai sentra produksi. Dari jumlah tersebut, tiga varietas unggul (Turina 1, 2 dan 3) yang berasal dari sepuluh nomor harapan pada pengujian multi lokasi secara monokultur di Jawa Barat sudah dilepas dengan produksi dan kandungan kurkumin yaitu : Turina 1 (produksi 23,78 ton/ha, kadar kurkumin 8,36%), Turina 2 (produksi 23,16 ton/ha, kadar kurkumin 9,95%) dan Turina 3 (produksi 25,05 ton/ha, kadar kurkumin 8,55%). Selanjutnya sebagian aksesori lainnya juga sudah dievaluasi produksi dan kandungan kurkuminnya pada kondisi di bawah naungan, sehingga pada tahun 2008 Balitro memiliki 8 nomor-nomor kunyit yang mampu beradaptasi dengan baik di bawah naungan, dengan kandungan kurkumin di atas 7% dan produksi rimpang mencapai 20 - 30 ton/ha.

Kriteria seleksi calon varietas unggul mengikuti seleksi tanaman yang diperbanyak secara vegetatif. Nomor-nomor harapan kunyit yang digunakan untuk uji adaptasi diperoleh melalui proses seleksi massa positif populasi dan perbanyakan dari koleksi plasma nutfah kunyit milik Balitro (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat) sejak tahun 1995. Tahun 2000 sampai 2006 dilakukan proses karakterisasi dan evaluasi. Mengingat varietas unggul yang akan dilepas diarahkan

untuk varietas kunyit toleran naungan maka kegiatan evaluasi dan seleksi terhadap 70 nomor koleksi kunyit pada tahun 2007 - 2008 dilakukan di Kebun Percobaan Balitro di Cicurug, Kabupaten Sukabumi menggunakan naungan buatan (paranet) dengan intensitas naungan 30%.

Uji Adaptasi

Untuk mendukung program pelepasan varietas kunyit toleran naungan, telah dilakukan kegiatan uji adaptasi pada tahun 2008 - 2009 dan 2009 - 2010 di tiga lokasi pengembangan kunyit di Jawa Tengah yaitu : 1) Desa Kali Jambe, Kecamatan Semarang dengan ketinggian tempat 464 m dpl, 2) Desa Dilem Pojok, Kecamatan Nogosari, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 425 m dpl dan 3) Desa Pelem, Kecamatan Simo, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 484 m dpl.

Nomor-nomor harapan yang digunakan pada pengujian adaptasi di lokasi pengembangan sebanyak delapan nomor termasuk satu varietas unggul kunyit yang sudah dilepas yaitu Cudo 08 (Turina 3 pada kondisi monokultur). Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Tiap unit percobaan terdiri dari petakan berukuran 2,5 x 7,0 m (17,5 m²) yang terdiri dari 4 baris tanaman dengan tiap barisnya terdiri atas 12 tanaman. Tiap petakan ditanami dengan 48 tanaman dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Hasil analisis gabungan menunjukkan bahwa karakter produksi rimpang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara genotipe yang diuji, tapi nyata untuk kandungan bahan aktif kurkumin.

Mengingat tidak adanya interaksi antara genotipe yang diuji dengan lingkungan tempat pengujian, maka

Tabel 1. Keunggulan varietas kunyit toleran naungan (*Curdonia 1*)

Karakteristik	Kadar bahan	Standar MMI
Kurkumin (%)	7,05	
Minyak atsiri (%)	4,77	>3
Kadar pati (%)	35,77	
Kadar air (%)	7,34	< 10
Produksi dan ketahanan tanaman		
Produksi rimpang /rumpun (g)	148,5 - 377,7	
Ketahanan terhadap bercak daun	Toleran	

dapat dikatakan semua genotipe yang diuji dapat tumbuh dengan baik tanpa adanya pengaruh lingkungan. Genotipe ini tumbuh dan berkembang dan menunjukkan pertumbuhan yang baik pada ketiga lingkungan fisik di lokasi pengujian.

Varietas Unggul Kunyit Toleran Naungan

Hasil uji adaptasi nomor-nomor harapan kunyit di sentra pengembangan di Jawa Tengah pada dua kali musim tanam menghasilkan satu varietas unggul kunyit toleran naungan dengan nama *Curdonia 1*, dan sesuai untuk dikembangkan pada dataran menengah dengan ketinggian 450 m dpl.

Varietas unggul tanaman obat diperuntukkan sebagai bahan baku obat tradisional dan modern, minuman kesehatan maupun pangan fungsional. Oleh karena itu karakteristik sifat yang dipilih harus disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan oleh DEPKES, BPOM dan BSN (MMI, Monograf BPOM atau Farmakope Herbal). Karakteristik mutu untuk simplisia tanaman kunyit meliputi mutu proksimat dan kadar bahan aktif sedangkan karakteristik agronomi meliputi produksi simplisia segar dan kering. Berdasarkan sifat keunggulan yang dihasilkan (Tabel 1), dari 9 nomor harapan kunyit akhirnya dilepas satu varietas unggul dengan nama *Curdonia 1* yang memiliki keunggulan kandungan bahan aktif kurkumin paling tinggi pada dua tahun musim tanam (>7%) dan juga kandungan minyak

atsiri >3%. Meskipun belum ada SNI atau standar lain yang ditetapkan (MMI atau Farmakope Indonesia), kandungan kurkumin di dalam rimpang kunyit paling tidak harus mencapai 5 %.

Deskripsi varietas *Curdonia 1*

Asal	: Jawa Barat (Desa Sindang Mekar, Kecamatan Wanaraja, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat).
Silsilah	: Seleksi Massa positif
Golongan varietas	: Klon
Tinggi tanaman (cm)	: 94,35 ± 24,38 (69,97 - 118,73).
Warna batang semu	: Hijau
Jumlah batang semu/rumpun (buah)	: 2,0 ± 1,0 (1 - 3)
Bentuk daun	: Lanset
Umur mulai berbunga (bulan)	: 3 - 4
Warna bunga	: Putih
Jumlah bunga/rumpun (kuntum)	: 1 - 3
Bentuk rimpang	: Bulat
Warna kulit rimpang	: Cokelat
Warna daging rimpang	: Kuning
Berat/rimpang (g)	: 263.11 ± 114.61 (148.5 - 377,72)
Kadar kurkumin (%)	: 7,05 ± 0,679 (6,37 - 7,73)
Kadar minyak atsiri (%)	: 4,77 ± 0,74 (4,03 - 5,51)
Kadar pati (%)	: 35,77 ± 6,39 (29,38 - 42,16)
Jumlah anakan	: 2,0 ± 1,0 (1 - 3)
Hasil rimpang/hektar (ton/ha)	: 7,37 ton ± 3,21 (4,16 ton - 10,58 ton)
Populasi/hektar (tanaman)	: 28.000 tanaman
Penciri utama	: Rimpang membulat teratur.
Keunggulan varietas	: Kandungan kurkumin > 5 % (7,05 %), kadar minyak atsiri > 3% (4,77 %), kadar pati 35,77 % dan agak tahan terhadap penyakit bercak daun.

Deskripsi Varietas

Hasil pengujian selama dua tahun di daerah pengembangan di Jawa Tengah, diperoleh varietas unggul kunyit toleran naungan (*Curdonia 1*), dengan deskripsi sebagai berikut:

Karakteristik Morfologi

Pengamatan karakter morfologi dilakukan pada semua bagian tanaman dengan mengacu kepada terminologi identifikasi menurut UPOV (1996). Dari beberapa karak-



Gambar 1. Kunyit *Curdonia 1* :a) bunga, b) karakteristik daun, c) karakteristik rimpang dan d) karakteristik daging rimpang.

ter yang diamati terlihat bahwa kunyit varietas unggul *Curdonia 1* memiliki bentuk batang semu yang bulat dengan pertumbuhan tegak ke atas. Batang tersusun dari pelepah daun yang agak lunak. Daun tunggal berbentuk bulat telur (lanset) dengan warna hijau, tepi daun rata (Gambar 1a), pertulangan daun menyirip. Bunga tanaman termasuk bunga majemuk yang memiliki mahkota (Gambar 1b). Bentuk rimpang bulat dengan kulit luar berwarna cokelat (Gambar 1c) dan warna daging rimpang orange (Gambar 1d).

Budidaya

Teknik budidaya yang baik sangat dianjurkan untuk memperoleh kualitas hasil tanaman yang stabil, karena mutu simplisia yang diharapkan tidak hanya meliputi standar morfologi, anatomi atau komponen aktif tetapi juga ketetapan-ketetapan fisik tertentu.

Berbagai aspek penting sangat mendukung budidaya kunyit toleran naungan diantaranya bahan tanaman, pengolahan tanah dan ploting lahan, penanaman, pemeliharaan, panen dan pasca panen.

Bahan tanaman

Kunyit umumnya diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan rimpang. Benih yang akan ditanam sebaiknya cukup umur, sekitar 10 bulan, memiliki 2 - 3 calon tunas dengan berat benih sekitar 20 - 25 g. Sebelum ditanam di lapang, benih disemai terlebih dahulu dalam karung atau di para-para bambu selama 1 - 2 bulan.

Pengolahan dan ploting lahan

Pengolahan tanah dilakukan sedalam 30 cm dengan menggunakan garpu. Selanjutnya tanah digemburkan dan dibersihkan dari gulma dan ranting-ranting, lalu dibuat bedengan. Untuk mencegah terjadinya genangan di lahan di-

lakukan pembuatan saluran drainase yang optimal. Setelah tanah diolah dan dibersihkan dibuat petakan. Ukuran petakan tergantung dengan jumlah populasi yang akan ditanam. Lubang tanam sesuai jarak tanam sesuai SOP yaitu 50 cm antar baris dan 50 cm dalam baris.

Penanaman

Penanaman dilakukan pada awal musim hujan sekitar bulan Oktober dan Nopember. Dua minggu sebelum tanam, lubang tanam terlebih dahulu diberi pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha. Pada saat tanam dilakukan pemupukan dengan pupuk anorganik TSP dan KCl masing-masing 200 kg/ha. Pupuk Urea diberikan sebanyak 200 kg/ha dengan tiga kali aplikasi setelah tanaman berumur 1, 2 dan 3 bulan setelah tanam. Pemberian pupuk anorganik dilakukan dengan cara menaburkan pupuk tersebut di sekeliling tanaman setelah tanaman ditanam. Pupuk kandang dapat ditambahkan kembali pada saat tanaman sudah berumur empat bulan sebanyak 20 ton/ha.

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan dan pemberantasan hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan apabila terdapat benih yang tidak tumbuh dengan baik sehingga diganti dengan benih lain yang nantinya dapat tumbuh optimal. Penyiangan dan pembumbunan perlu dilakukan untuk menghilangkan rumput liar (gulma) yang mengganggu penyerapan air, unsur hara dan mengganggu perkembangan tanaman. Kegiatan ini dilakukan 3 - 5 kali bersamaan dengan pemupukan dan pengemburan tanah. Penyiangan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur $\frac{1}{2}$ bulan dan bersamaan dengan ini maka dilakukan pembumbunan guna merang-

sang rimpang agar tumbuh besar dan tanah tetap gembur. Pembumbunan bermanfaat untuk memberikan kondisi media disekitar perakaran yang lebih baik supaya rimpang dapat tumbuh subur dan bercabang banyak. Pembumbunan biasanya dilakukan setelah kegiatan penyiangan secara rutin setiap 3 - 4 bulan sekali dan disesuaikan dengan kondisi tanah dan curah hujan. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan sesuai keperluan mulai 1 BST.

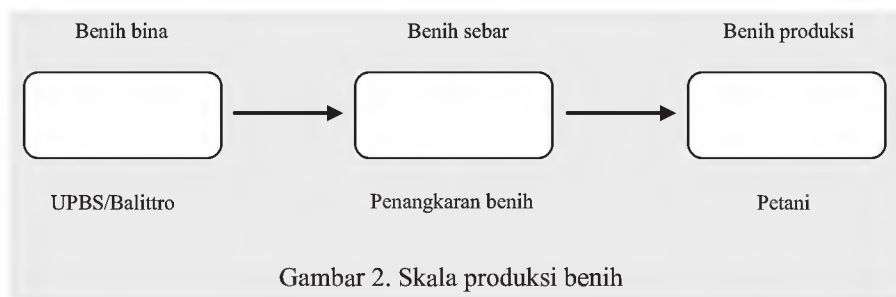
Panen dan pasca panen

Panen dilakukan setelah tanaman berumur sekitar 9-10 bulan. Rimpang dibongkar dengan menggunakan garpu dan diusahakan agar rimpang utuh saat dipanen. Selanjutnya tanah yang menempel pada rimpang dibersihkan, atau dapat dijemur pada panas matahari sehingga tanah mengering. Rimpang dimasukkan ke dalam karung goni dan disimpan dengan cara mendederkannya di atas para-para di dalam gudang.

Rimpang yang sudah dicuci bersih, diiris tipis, lalu dikeringkan dengan menggunakan oven bersuhu 40°C sampai kering atau dijemur di bawah matahari. Selanjutnya di bawa ke laboratorium untuk dianalisa kandungan bahan aktif, kurkuminnya.

Prospek Pengembangan Varietas Unggul *Curdonia 1*

Pengembangan varietas dapat dilakukan dengan menanam kunyit toleran naungan di kebun percobaan lingkup Balitro di Cicurug Sukabumi untuk produksi benih bina. Sedangkan pengembangan skala komersial akan dilakukan bekerja sama dengan petani binaan Balitro. Balitro telah memiliki kerja sama dengan industri produsen maupun pelaku terapi herbal. Penyebaran



Gambar 2. Skala produksi benih

benih skala luas akan dikerjasama-kan dengan BPTP di daerah seperti BPTP Jawa Tengah, BPTP Jawa Barat dan BPTP Jawa Timur.

Bila UPBS (Unit Pengelola Benih Sumber) memiliki benih kunyit sekitar 1 ton akan melakukan kerja sama dengan penangkar benih sehingga benih tersebut akan dikembangkan oleh penangkar untuk menghasilkan benih sebar. Bila satu rumpun kunyit dapat menghasilkan produksi rimpang sekitar 500 - 700 g/rumpun maka pada akhir tahun penangkar benih dapat memproduksi sekitar 15 ton benih (belum ter-

masuk faktor koreksi 30%). Rencana ke depan untuk pengembangan varietas unggul yang sudah dilepas akan bekerja sama dengan BPTP Jawa Tengah sehingga petani di daerah pengembangan kunyit dapat menggunakan varietas unggul.

Rekomendasi

Varietas unggul Curdonia 1 beradaptasi dengan baik pada dataran menengah dengan ketinggian sekitar 450 m dpl. Untuk tujuan pengembangan varietas, sebaiknya penanaman varietas dilakukan di bawah

naungan berbagai tanaman perkebunan seperti jati, sengon maupun tanaman keras lainnya yang memiliki tingkat naungan sekitar 30%.

Penutup

Varietas unggul Curdonia 1 memiliki keunggulan produksi rimpang/rumpun 148,5 - 377,7 g, kandungan kurkumin 6,37 - 7,73%, minyak atsiri 4,03 - 5,51% dan toleran bercak daun. Varietas unggul ini cocok dikembangkan sebagai bahan baku obat dan industri farmasi.

Varietas unggul kunyit ini cocok dikembangkan pada dataran menengah dengan ketinggian tempat 450 m dpl. Tingkat naungan yang diperlukan sekitar 30% dengan jenis tanaman keras seperti jati, sengon dan tanaman perkebunan lainnya.

Sitti Fatima Syahid, Balitro

KERAGAAN STOMATA DAUN TANAMAN KOPI, KAKAO, KARET DAN TEH

Stomata adalah celah di antara epidermis yang diapit oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup. Stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan yang langsung berhubungan dengan udara, namun akan lebih banyak ditemukan pada daun. Dari hasil pengamatan laboratorium diketahui bahwa tipe stomata pada tanaman kopi, kakao, karet, dan teh berturut-turut adalah parasitik, anisositik, parasitik, dan aktinositik. Letak stomata pada keempat tanaman tersebut hanya terdapat pada bagian bawah daun, penyemprotan pupuk daun, sebaiknya dilakukan ke arah bagian bawah daun.

Aktivitas fotosintesis sangat dipengaruhi oleh proses pembukaan dan penutupan stomata, ketersediaan air, penyinaran matahari, suhu dan kelembapan udara yang mendukung terjadinya proses transpirasi. Selain melalui stomata, transpirasi juga dapat berlangsung melalui lapisan kutikula. Transpirasi melalui stomata lebih banyak dibanding melalui kutikula (Palit, 2008). Stomata sebagian besar terdapat pada permukaan tanaman misalnya daun, batang, dan akar tetapi yang terbanyak terdapat pada daun. Sebagian besar pohon *Angiospermae* daun-daunnya mempunyai stomata pada permukaan bawah, sehingga disebut *hipostomatous*. Tanaman kopi, kakao, karet dan teh termasuk tanaman *Angio-*

spermae dan letak stomatanya terletak pada permukaan bawah daun.

Pengamatan stomata ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik stomata pada daun bagian atas dan bawah tanaman kopi, kakao, karet dan teh. Hal ini penting untuk menentukan teknik aplikasi pupuk daun pada tanaman kopi, kakao, karet dan teh. Aplikasi pupuk daun harus memperhatikan letak stomata pada daun karena mekanisme penyerapan unsur hara salah satunya dipengaruhi oleh stomata, walaupun dapat juga masuk melalui kutikula. Selain itu juga dipengaruhi oleh morfologi daun lainnya misalnya trikoma dan kutikula, karakter dan metabolisme tanaman, dan lingkungan misalnya temperatur, cahaya, dan lingkungan. Penyerapan

Tabel 1. Pengamatan stomata pada bagian atas dan bawah daun pada tanaman kopi, kakao karet dan teh

Tanaman	Daun bagian atas	Daun bagian bawah dan kerapatan stomata (0,5 mm ²)
Kopi (Sidikalang)	Tidak ada	Ada (89)
Kakao (Atula)	Tidak ada	Ada (350)
Karet (PB 260)	Tidak ada	Ada (162)
Teh (Gambung 7)	Tidak ada	Ada (74)

unsur hara berhubungan dengan jumlah stomata, walaupun hanya kurang dari 10% yang berkontribusi terhadap penyerapan. Jumlah stomata yang mempengaruhi penyerapan sangat bervariasi tergantung kelembapan lingkungan. Optimalisasi pembukaan stomata dapat dipacu dengan cara tanaman disiram dahulu sebelum dilakukan pemupukan. Hal ini akan mempengaruhi turgor sel penutup, sehingga panjang dan lebar porusnya bertambah seiring dengan adanya perubahan intensitas cahaya.

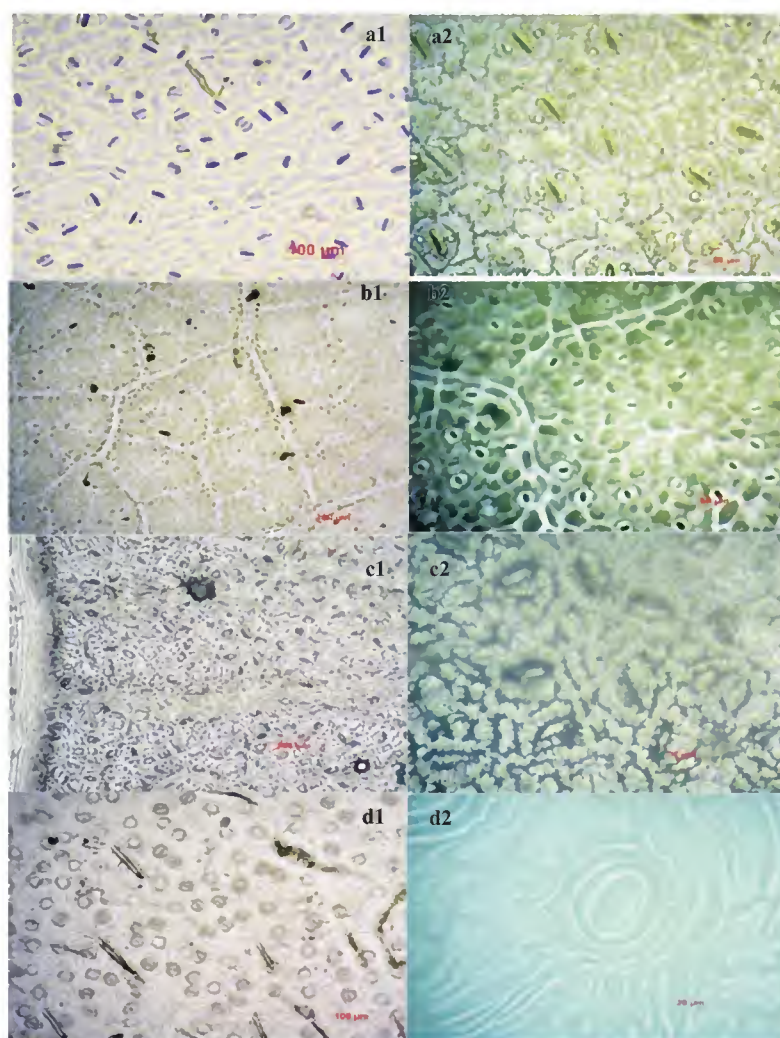
Pemupukan melalui daun dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan penyerapan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Secara umum, pemberian pupuk daun harus dilakukan pagi atau larut malam untuk meningkatkan efisiensi. Aplikasi pupuk daun yang dilakukan pagi hari pada tanaman kakao memberikan respon positif dalam pembentukan bunga baru. Sebaliknya pemberian pupuk lewat tanah pengaruhnya lebih lambat. Sedangkan pada tanaman karet stum mata tidur menggunakan pupuk daun untuk pertumbuhan vegetatif dan pada tanaman teh pemberian kombinasi pupuk hayati dengan pupuk organik cair pada daun dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil.

Pengambilan sampel daun kopi, kakao, karet dan teh dilakukan antara pukul 09.00 - 10.00 WIB. Cara pengamatan stomata yaitu daun dibersihkan dengan tisu yang telah dibasahi oleh air, dilanjutkan mengoleskan cairan pewarna kuku (kuteks) bening pada sisi bawah daun dan atas daun, dibiarkan sekitar 10

menit hingga kuteks kering. Selanjutnya, lapisan kuteks yang telah mengering ditarik tipis dengan bantuan pinset secara hati-hati, lalu diletakkan di atas kaca objek dan ditutup dengan gelas penutup. Sampel diamati dengan menggunakan

mikroskop kompon (Zeiss Plan-Achromat) pada pembesaran 100, 400 dan 1.000 kali, kemudian dihitung jumlah stomata pada bidang pandang 1000 x 500 μm (0,5 mm²) pada pembesaran 100 kali (Tabel 1).

Stomata pada daun bagian atas dan bawah, dari tanaman kopi, kakao, karet dan teh hanya terdapat pada bagian bawah daun (Tabel 1). Oleh karena itu sebaiknya penyemprotan pupuk daun dilakukan pada bagian bawah daun. Ini didukung oleh Hull (1970) yang mengatakan



Gambar 1. Bentuk stomata kopi, kakao, karet dan teh : a) stomata daun kopi, (a1) bagian bawah daun (100 x) , (a2) bagian bawah daun (400 x), b) stomata daun kakao (b1) bagian bawah daun (100 x), (b2) bagian bawah daun (400 x), c) stomata daun karet, (c1) bagian bawah daun (100 x), (c2) bagian bawah daun (400 x) dan d) stomata daun teh, (d1) bagian bawah daun (100 x), (d2) stomata teh bagian bawah daun (1.000 x)

bahwa efisiensi penyerapan di bagian bawah daun (abaxial) lebih besar dibandingkan bagian atas daun karena tipisnya kutikula dan lebih banyaknya jumlah stomata. Jumlah stomata daun tanaman teh paling sedikit dibanding dengan tanaman kopi, kakao dan karet, sedangkan yang paling banyak jumlah stomatanya adalah tanaman kakao. Dibandingkan tanaman karet, stomata pada kakao lebih tinggi 44%.

Stomata Kopi

Bentuk stomata daun tanaman kopi termasuk tipe parasitik (*Rubiaceous*). Pada tipe ini setiap sel penutup didampingi oleh satu atau lebih sel tetangga yang letaknya sejajar dengan stomata. Pada setiap stomatanya mempunyai dua sel penjaga yang ditemukan pada sel epidermis daun bagian bawah, sedangkan pada lapisan epidermis daun bagian atas tidak ditemukan stomata (Gambar 1a).

Stomata Kakao

Stomata kakao hanya dijumpai pada permukaan bawah daun dan tipe stomatanya anisositik (*Cruciferous*) (Gambar 1b). Bentuk sel penutup seperti ginjal dan letaknya tenggelam (kriptopor). Kakao memiliki indeks stomata dan nisbah palisade yang amat beragam yaitu indeks stomata 10,28 - 19,66 dan nisbah palisade 5,3 - 10,3. Hasil pengamatan jumlah stomata dari luasan daun 0,5 mm², daun kakao memiliki jumlah stomata paling banyak dibanding kopi, karet dan teh.

Stomata Karet

Hasil pengamatan stomata pada epidermis bagian atas daun dengan perbesaran 100 dan 400 kali tidak menemukan adanya stomata, sedangkan pada bagian bawah daun terdapat stomata. dengan tipe parasitik (*Rubiaceous*), (Gambar 1c).

Stomata Teh

Stomata teh termasuk tipe stomata aktinositik (*Cariophylla-*

ceus) yaitu merupakan variasi dari tipe diasit. Stomatanya dikelilingi sel tetangga yang teratur menjari, dan hanya terdapat pada bagian bawah daun, sedangkan pada bagian atas daun tidak terdapat stomata (Gambar 1d).

Penutup

Tanaman teh menampilkan jumlah stomata yang lebih sedikit, dibanding dengan stomata tanaman kopi, kakao dan karet. Jumlah stomata daun yang paling banyak ditemukan pada tanaman kakao. Tipe stomata pada tanaman kopi, kakao, karet, dan teh berturut-turut adalah parasitik, anisositik, parasitik dan aktinositik. Sebagai saran: aplikasi pemupukan dengan pupuk cair akan lebih efektif apabila di semprotkan pada permukaan bawah daun karena epidermis bagian atas daun tidak ditemui adanya stomata baik pada tanaman kopi, kakao, karet dan teh.

Sakiroh, Asif Aunillah dan
Diby Pranowo, Balitri

PENAMPILAN BENIH/RIMPANG JAHE SETELAH 12 BULAN PENYIMPANAN DI DATARAN TINGGI

Jahe merupakan salah satu tanaman potensial dalam pengembangan agribisnis tanaman obat unggulan, karena jahe merupakan tanaman obat asli Indonesia dengan klaim khasiat paling banyak. Lebih dari 40 produk obat tradisional menggunakan jahe sebagai bahan baku, sehingga jahe merupakan salah satu tanaman obat yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk industri obat tradisional. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut di antaranya diperlukan varietas unggul baru yang berproduksi tinggi, toleran terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), serta mempunyai kualitas yang memenuhi standar

nasional Indonesia (SNI). Keberadaan plasma nutfah jahe sangat penting sebagai bahan perakitan varietas unggul yang mempunyai penampilan fisik dan fisiologis yang prima. Untuk mempertahankan plasma nutfah jahe di antaranya dilakukan dengan menyimpan benih jahe di dataran tinggi (1.400 m dpl). Dalam makalah ini akan dipaparkan penampilan fisik dan kualitas beberapa aksesi jahe setelah disimpan selama 12 bulan di dataran tinggi. Hasil pengamatan menunjukkan setelah 12 bulan disimpan, benih jahe masih baik, segar, walaupun sebagian besar telah bertunas, namun setelah ditanam di lapang

masih mampu tumbuh dan menghasilkan rimpang. Untuk menghambat pertunasan, kelembapan ruang penyimpanan harus diturunkan dengan meletakkan karung goni/kantong kain yang berisi kapur tohor.

Penyimpanan benih bertujuan untuk mempertahankan mutu fisik dan fisiologis benih setelah benih tersebut mencapai maksimum vigor dan viabilitas, sampai benih tersebut ditanam kembali. Untuk mendapatkan hasil penyimpanan yang optimal, idealnya benih/rimpang jahe sebelum disim-

pan diradiasi dengan sinar gama menggunakan dosis 0,05 KGY, kemudian disimpan pada suhu 13 - 15°C dan kelembapan relatif 78 - 85%. Cara tersebut memerlukan biaya yang tinggi serta fasilitas yang memadai. Untuk itu perlu dikaji teknik penyimpanan yang murah dan efektif dan mudah dilakukan, di antaranya menyimpan benih di dataran tinggi. Benih Jahe putih Besar (JPB) yang disimpan di dataran tinggi (1.400 m dpl) dengan rata-rata suhu harian 19,2°C dan kelembapan relatif 90,1% dapat dipertahankan viabilitasnya sampai 6 bulan, sedangkan di dataran rendah (250 m dpl), viabilitas benih jahe hanya dapat bertahan selama 2 - 3 bulan. Dalam tulisan ini akan diinformasikan penampilan benih beberapa aksesori jahe putih besar (JPB) dan jahe putih kecil (JPK) setelah disimpan diatas rak kayu bertingkat berukuran panjang 2 m, lebar 0,5 m tinggi 1,5 m dan tinggi antara tingkat 0,5 m selama 12 bulan di dataran tinggi (1.400 m dpl) dengan rata-rata suhu harian maksimum 19,27°C, minimum 16,8°C, dan kelembapan relatif 87,60%.

Dari 10 aksesori JPB dan 15 aksesori JPK yang disimpan di KP Gunung Putri (1.400 m dpl), Cipanas, Cianjur, Jawa Barat, setelah 12 bulan disimpan sebagian besar benih/rimpang kondisinya masih cukup baik. Dari 89 rimpang JPB yang dikonservasi hanya 2,83% yang rimpangnya rusak dan 6,25% terinfeksi cendawan/jamur. Hasil ini memberikan indikasi bahwa sebagian besar (97,17%) benih JPB kondisinya masih baik, walaupun sebagian besar (65,52%) rimpang/benih telah bertunas, dengan jumlah tunas dan panjang tunas rata-rata 6,60 tunas/rimpang dan 6,39 cm (Tabel 1). Dari rimpang-rimpang yang masih baik (tidak busuk dan tidak terinfeksi cendawan), setelah ditanam kembali di KP Manoko mampu tumbuh baik dan menghasilkan rimpang (Gambar 1).



Gambar 1. Penyimpanan, pertumbuhan dan rimpang benih jahe: a) rak kayu penyimpanan rimpangbenih jahe, a1) pertumbuhan tanaman benih JPB, yang disimpan selama 12 bulan, a2) hasil panen dari benih JPB, yang disimpan selama 12 bulan, a3) pertumbuhan tanaman benih JPK, yang disimpan selama 12 bulandan a4). hasil panen dari benih JPK yang disimpan selama 12 bulan

Tabel 1. Penampilan rimpang beberapa aksesori Jahe putih Besar (JPB) setelah 12 bulan disimpan di KP Gunung Putri (1.400 m dpl), Cipanas, Cianjur, Jawa Barat.

No. aksesori	Jumlah rimpang yang disimpan	Jumlah rimpang bertunas (%)	Jumlah tunas/ rimpang	Panjang tunas (cm)	Jumlah rimpang busuk (%)	Jumlah rimpang berjamur (%)
JPB0001	5	80,00	4,00	2,5	0,00	100,00
JPB0005	3	33,33	1,00	2,0	0,00	0,00
JPB0006	8	12,50	1,00	5,0	12,50	12,50
JPB0007	7	85,71	8,00	10,0	0,00	0,00
JPB0008	6	66,67	6,00	3,5	0,00	33,33
JPB0009	11	90,90	16,00	5,5	9,10	0,00
JPB0010	11	72,72	8,00	8,5	0,00	0,00
JPB0011	15	73,33	11,00	13,0	6,67	6,67
JPB0012	15	40,00	2,00	15,0	0,00	0,00
JPB0013	8	100,00	9,00	11,0	0,00	0,00

Keterangan: Mulai disimpan Juni 2010

Tabel 2. Penampilan rimpang beberapa aksesori jahe putih kecil (JPK) setelah 12 bulan disimpan di KP Gunung putri (1.400 m dpl), Cipanas, Cianjur, Jawa Barat.

No. aksesori	Jumlah rimpang yang disimpan	Jumlah rimpang bertunas (%)	Jumlah tunas/ rimpang	Panjang tunas (cm)	Jumlah rimpang busuk (%)	Jumlah rimpang berjamur (%)
JPK0001	21	90,48	30,00	4,00	0,00	0,00
JPK0002	29	82,75	28,00	6,00	0,00	0,00
JPK0003	11	100,00	13,00	5,50	10,00	0,00
JPK0004	14,00	100,00	16,00	7,00	0,00	0,00
JPK0005	7,00	85,71	16,00	6,00	0,00	4,38
JPK0006	30	83,33	10,00	10,00	0,00	0,00
JPK0007	44	92,30	41,00	9,00	0,00	0,00
JPK0008	26	44,44	31,00	4,00	11,10	0,00
JPK0009	9	89,66	10,00	3,00	0,00	0,00
JPK0010	29	85,71	40,00	2,00	2,00	0,00
JPK0011	56	19,16	55,00	7,50	1,78	0,00
JPK0012	24	84,61	30,00	7,00	0,00	0,00
JPK0013	26	96,00	29,00	5,50	0,00	0,00
JPK0014	25	86,48	35,00	6,00	0,00	0,00
JPK0015	37	85,67	39,00	9,00	0,00	0,00

Keterangan: Mulai disimpan 24 April, 2010.

Pada JPK dari 25 rimpang yang disimpan rata-rata jumlah rimpang yang rusak/keropos dan terinfeksi cendawan berturut-turut 4,79% dan 0,31% (Tabel 2). Hasil ini menun-

unjukkan bahwa sebagian besar (95,21%) rimpang yang disimpan kondisinya masih baik dan setelah ditanam di KP Manoko juga masih tumbuh (Gambar a1).

Tabel 3. Rata-rata suhu maksimum, minimum dan kelembapan relatif ruang penyimpanan, selama penyimpanan benih/rimpang jahe di KP Gunung Putri, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat

Bulan / Tahun	Suhu °C		Kelembapan relatif (%)
	Maksimum	Minimum	
April, 2010	20,33	16,67	81,50
Mei, 2010	20,83	16,67	85,30
Juni, 2010	21,33	17,17	85,80
Juli, 2010	21,83	16,67	86,80
Agustus, 2010	22,13	16,90	87,77
September, 2010	22,03	16,86	87,20
Oktober, 2010	22,93	17,40	88,47
November, 2010	19,70	16,40	87,87
Desember, 2010	19,77	17,30	90,10
Januari, 2011	19,60	16,50	89,90
Februari, 2011	19,87	16,70	90,10
Maret, 2011	19,77	16,90	91,00
April, 2011	19,57	17,40	90,90
Rata-rata	19,27	16,82	87,60

Suhu maksimum, minimum dan kelembapan relatif ruang penyimpanan

Permasalahan yang dihadapi dalam penyimpanan benih jahe di dataran tinggi, walaupun dapat menekan tingkat kerusakan benih sampai 4,79%, tetapi sebagian besar benih (65,52% untuk JPB dan 81,47% untuk JPK), bertunas, dengan rata-rata panjang tunas 6,10 - 6,39 cm. Oleh karenanya perlu dicari upaya-upaya yang dapat menghambat laju pertunasan pada benih/rimpang jahe. Upaya tersebut di antaranya dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan benih/rim-

pang dengan zat penghambat tumbuh. Selain itu juga dapat dilakukan dengan mengurangi kadar oksigen pada ruang penyimpanan, sehingga aktivitas respirasi terhambat dengan demikian diharapkan dapat menghambat laju pembentukan tunas.

Rata-rata suhu ruang penyimpanan maksimum 19,27°C dan minimum 16,82°C, dengan kelembapan relatif 87,60%. Rata-rata suhu harian yang relatif rendah dibandingkan rata-rata suhu harian di dataran rendah, mampu menekan tingkat

kerusakan benih jahe. Namun, tingginya kelembapan relatif tidak dapat menghambat pertumbuhan tunas. Oleh karena itu, perlu diusahakan penurunan kelembapan ruang penyimpanan dari rata-rata 87,60% menjadi 75 - 80%, agar pertumbuhan tunas dapat dihambat, tetapi benih tidak mengalami dehidrasi/menjadi keriput.

Penutup

Benih beberapa aksesori JBP dan JPK yang disimpan selama 12 bulan di dataran tinggi (1.400 m dpl) masih cukup baik, setelah ditanam di lapang masih mampu tumbuh. Berdasarkan informasi tersebut dataran tinggi dapat disarankan sebagai tempat penyimpanan benih jahe yang murah dan efisien. Untuk menghambat pertunasan, kelembapan ruang penyimpanan harus diturunkan dengan menaruh karung goni atau kantong kain yang berisi kapur tohor.

Sukarman, Cheppy Syukur dan Rudiana Bakti, Balitro

JENIS-JENIS THRIPS PADA TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*)

Serangga dari ordo Thysanoptera atau thrips sering ditemukan pada tanaman jarak pagar. Ada sepuluh spesies thrips yang berasosiasi dengan tanaman ini. Tidak semua thrips tersebut berperan sebagai hama atau merugikan, bahkan beberapa di antaranya menguntungkan dalam usaha budidaya sehingga pengenalan atau identifikasi jenis thrips ini sangat penting dalam pengelolaan atau pengendalian hama. Identifikasi ini seharusnya dapat dilakukan dengan mudah dan cepat oleh petani, apabila petani mengenal karakteristik dari tiap spesies khususnya ciri morfologi, ekobiologi dan perilakunya

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L) menjadi salah satu komoditas yang diharapkan dapat menghasilkan bahan baku untuk biodiesel. Kebutuhan substitusi bahan bakar fosil oleh bahan bakar nabati sangat tinggi menuntut penanaman tanaman penghasil biodiesel ini secara monokultur, skala yang cukup luas dan intensif. Kondisi demikian ini berpotensi menyebabkan perubahan ekologi yang akan menguntungkan pertumbuhan dan perkembangan hama.

Observasi di beberapa daerah penanaman jarak pagar, telah berhasil teridentifikasi beberapa jenis

serangga dari bangsa thrips atau ordo Thysanoptera. Serangga ini dicirikan oleh tubuh memanjang dan berukuran relatif kecil. Secara morfologi mudah dikenali dari sayapnya yang berjumlah dua pasang dan berumbai serta alat mulut bertipe pengisap,

Hasil identifikasi ini mengandung keterbatasan terkait dengan cakupan wilayah pengamatan yang hanya meliputi beberapa wilayah yaitu dari Ciarnis, Bogor, Sukabumi, Yogyakarta, Pati, Bojonegoro, Kediri, Blitar, Malang, Lumajang, Jember, Probolinggo, Situbondo, Sampang dan Lombok. Selain keterbatasan ruang, survei ini sebagian

besar hanya pada satu waktu tertentu saja untuk tiap titik pengamatan, kecuali untuk Pati, Malang, dan Situbondo. Oleh karena itulah dimungkinkan adanya jenis thrips yang belum teramati dan teridentifikasi.

Salah satu kunci keberhasilan dalam pengendalian adalah pengenalan jenis thrips melalui upaya identifikasi. Beberapa hal yang penting untuk keperluan ini adalah morfologi, ekologi serta perilaku dari thrips yang diidentifikasi. Ciri morfologi yang diamati adalah bentuk, ukuran, dan warna baik pada tubuh maupun asesorinya. Faktor ekologi yang penting seperti tempat dan pakan, serta yang terakhir adalah perilaku serangga yang dapat berupa mobilitas dan perilaku makannya. Pengetahuan mengenai jenis-jenis thrips yang ada perlu dipahami karena beberapa jenis thrips berperan sebagai predator thrips jenis lainnya.

Identifikasi Thrips pada Tanaman Jarak Pagar

Kunci identifikasi thrips jarak pagar telah disusun oleh Asbani dan Sartiami (Agrivita, 2011: 33(3)), namun kunci tersebut lebih ditujukan bagi orang yang memiliki keahlian atau pengetahuan dalam bidang taksonomi. Kebutuhan identifikasi yang sederhana dibutuhkan bagi para praktisi dan petani, bahkan tanpa peralatan dan bahan khusus serta dapat secara langsung dilakukan di pertanaman. Alat bantu yang mungkin digunakan adalah kaca pembesar atau lup untuk lebih memudahkan dan akurasi dalam pengamatan morfologinya.

Selenothrips rubrocinctus. Spesies ini merupakan salah satu yang paling umum dan mudah ditemukan pada pertanaman jarak pagar. Larva serangga ini bertubuh putih kekuningan dengan ciri khas adanya pita merah pada bagian abdomen (perut). Pada ujung abdomen terdapat seta panjang dan seringkali

terdapat feses berbentuk cairan berwarna cokelat dan biasanya diangkat ke atas pada saat diam maupun berjalan. Larva *S. rubrocinctus* kemudian berkembang menjadi imago yang tubuhnya berwarna hitam. Panjang tubuh betina berkisar 1,38 - 2,13 mm atau rata-rata 1,62 mm, sedangkan serangga jantan sedikit lebih pendek yaitu $\pm 1,44$ mm.

Hama ini biasanya berada di permukaan bawah daun dan serangannya menimbulkan gejala berupa lapisan berwarna keperakan. Lapisan ini terbentuk karena proses peng-

isapan cairan tanaman menyebabkan udara menggantikan cairan ini sehingga menyebabkan warna keperakan. Gejala ini akan berlanjut dan berkembang menjadi nekrosis yang berwarna cokelat. Serangan parah akan menyebabkan daun-daun mengering dan akhirnya berguguran.

Thrips ini lebih menyukai daun-daun yang relatif lebih tua dan ditemukan terutama di permukaan bawah daun. Jika populasinya tinggi, mereka juga akan menyerang buah serta daun-daun yang masih muda. Selain menyerang jarak pagar, hama ini juga menyerang alpukat, mangga,



Gambar 1. Thrips pada tanaman jarak pagar: a) *S. rubrocinctus*, b) *R. pulchellus*, c) *H. haemorrhoidalis*, d) *Z. ricini*, e) *T. hawaiiensis*, f) *F. vespiformis*, g) *Franklinothrips* sp., h) *M. bicolor*, i) *S. sexmaculatus*, dan j) *E. tibialis*

kakao, kopi, dan jambu biji.

***Rhipiphorothrips pulchellus*.**

Larva hama ini bertubuh memanjang dan berwarna putih kekuningan. Seperti *S. rubrocinctus*, di ujung abdomen thrips ini juga terdapat seta panjang dan terdapat hasil ekskresi yang berwarna cokelat. Imago dengan panjang 1 - 1,98 mm serta memiliki toraks berwarna cokelat tua sedangkan abdomennya lebih cerah dibandingkan bagian toraks (dada).

Larva maupun imago pada umumnya hidup di permukaan bawah daun jarak pagar yang sudah tua atau sudah membuka penuh, walaupun dalam populasi yang tinggi juga akan menyerang daun-daun yang masih muda. Pengisapan cairan tanaman akan menimbulkan gejala berupa lapisan berwarna keperakan yang disebabkan penggantian cairan tersebut oleh udara. Gejala ini akan berlanjut dan berkembang menjadi nekrosis yang berwarna cokelat. Serangan parah akan menyebabkan daun-daun mengering dan akhirnya berguguran. Jarak pagar, jambu mente, dan anggur dapat menjadi inang hama ini.

***Heliothrips haemorrhoidalis*.**

Larvanya dari *H. haemorrhoidalis* hampir sama dengan *R. pulchellus* yaitu berwarna putih kekuningan, sehingga agak sulit untuk dibedakan berdasarkan morfologinya. Tubuh imago berwarna cokelat tua sedangkan tungkainya lebih cerah atau putih kekuningan dengan panjang 1,4 - 1,6 mm. Sepintas, imago spesies thrips ini serupa dengan *R. pulchellus*, namun apabila diamati dengan teliti terdapat perbedaan. Perbedaan yang dapat digunakan adalah warna abdomen yang sama dengan bagian toraks pada *H. haemorrhoidalis*, sedangkan *R. pulchellus* memiliki warna abdomen yang lebih cerah daripada toraksnya.

Jenis *H. haemorrhoidalis* ini seringkali menyerang tanaman yang

berada di dalam rumah kaca sehingga diberi nama umum thrips rumah kaca. Hama ini bersifat polifagus (mempunyai banyak tanaman inang), selain menyerang jarak pagar juga dapat ditemukan antara lain pada kopi, alpukat, kakao, jambu biji, jeruk, dan teh.

***Zaniothrips ricini*.** Larva dan imago berperan sebagai hama pada jarak pagar. Tubuh larva serangga ini bening atau keputihan sedangkan imagonya putih dengan panjang tubuh berkisar 1,6 - 1,8 mm. Apabila terganggu, imago akan bergerak dengan lincah, cepat dan terbang. Pada umumnya hama ini bukan sebagai hama penting dan populasinya rendah. Belum banyak jenis tanaman yang diketahui sebagai inang alternatifnya, salah satu jenis inang yang telah diketahui adalah jarak kepyar (*Ricinus communis* L).

***Thrips hawaiiensis*.** Larva berwarna putih kekuningan sedangkan imago mempunyai tungkai dan toraks berwarna kuning sedangkan abdomennya cokelat. Panjang tubuh betina sekitar 1,23 - 1,63 mm atau rata-rata 1,46 mm.

Thrips ini dapat dengan mudah ditemukan pada bunga jarak pagar. Peranannya adalah sebagai pemakan polen sedangkan kerusakan yang ditimbulkan belum diketahui dan mendapat perhatian yang serius. Sifatnya yang polifagus memungkinkan hidup pada banyak tumbuhan inang. Selain jarak pagar, mereka juga menyerang banyak jenis tanaman inang antara lain okra, krisan, jeruk, mangga, pisang, anggur, kopi, aren dan jagung.

***Myarothrips bicolor*.** Imago betina dengan panjang tubuh 1,83 - 2,05 mm atau rata-rata 1,95 mm, sedangkan jantan sedikit lebih kecil sekitar 1,46 mm. Bagian kepala dan pronotum berwarna hitam, namun toraks dan 1/3 bagian depan abdomen berwarna putih. Setengah sayapnya juga berwarna hitam pada bagian ujung. Pola warna hitam seperti ini menyebabkan serangga akan terlihat belang hitam

dan putih. Serangga ini berperan sebagai predator yang memiliki kemampuan berjalan dengan cepat. Berdasarkan observasi, thrips ini sering ditemukan bersama-sama dengan beberapa jenis thrips hama jarak seperti *S. rubrocinctus*, *R. pulchellus* dan *H. haemorrhoidalis* dan menjadikan mereka sebagai mangsa.

Franklinothrips vespiformis dan ***F. variegatus*.** Tubuh larva kedua jenis ini bening dengan warna merah pada sebagian abdomen. Setelah berkembang menjadi dewasa, morfologinya sekilas menyerupai semut dengan memiliki panjang tubuh sekitar 2,15 - 2,78 mm. Kepala dan toraks ramping sedangkan pangkal abdomen sedikit mengecil dan berwarna putih sehingga mirip dengan petiol pada abdomen semut. Sedikit karakter yang mudah untuk membedakan *F. vespiformis* dengan *F. variegatus* adalah warna tubuhnya. *F. vespiformis* cenderung hitam sedangkan *F. variegatus* berwarna cokelat. Kedua jenis thrips ini dapat ditemukan bersama-sama dengan spesies thrips lain yang berperan sebagai hama seperti *S. rubrocinctus*, *R. pulchellus*, *H. haemorrhoidalis*, dan *Z. ricini*.

***Scolothrips sexmaculatus*.** Larva berukuran kecil dan tubuhnya bening atau kekuningan. Imago dengan panjang tubuh sekitar 1,33 mm dan berwarna putih dengan enam buah bercak cokelat tua pada sayap depannya sehingga diberikan nama *sexmaculatus*. Baik imago maupun larvanya sangat aktif bergerak dan merupakan predator beberapa spesies tungau Tetranychidae.

***Ecacanthothrips tibialis*.** Larva serangga ini seluruh tubuhnya berwarna merah, sedangkan tubuh serangga dewasa berwarna hitam. Spesies ini merupakan thrips yang terbesar pada jarak pagar dengan panjang tubuh 3,8 - 4,4 mm. Mereka hidup pada tanaman atau kayu jarak pagar yang mati dan memakan

spora-spora jamur yang terdapat atau tumbuh pada bahan-bahan tersebut.

Penutup

Kesepuluh spesies thrips tersebut ditemukan pada jarak pagar terutama di daun, bunga, buah, serta batang yang sudah mati. Secara garis besar mereka dapat digolongkan menjadi tiga yaitu hama, predator dan pemakan jamur. Selain itu, mereka juga dapat digolongkan menjadi dua sub ordo yaitu Tubulifera dan Terebrantia. Tubulifera dicirikan

oleh keberadaan ruas abdomen berbentuk tabung. Dari sub ordo ini hanya ditemukan satu spesies yaitu *E. tibialis*. Sub ordo yang kedua dicirikan oleh ruas abdomen terakhir yang tidak membentuk tabung.

Famili yang ditemukan dari sub Terebrantia adalah Aeolothripidae dan Thripidae. Tiga spesies thrips predator yaitu *F. vespiformis*, *F. variegatus* dan *M. bicolor* termasuk dalam Aeolothripidae. Di antara enam spesies yang ditemukan dari anggota famili Thripidae ini, yaitu *S. sexmaculatus* merupakan pemangsa

tungau, sedangkan spesies yang lainnya merupakan hama atau bersifat herbivor.

Empat spesies thrips bersifat sebagai karnivor yaitu *F. vespiformis*, *F. variegatus*, *M. bicolor* dan *S. sexmaculatus*. Thrips-thrips tersebut bermanfaat untuk pengendalian beberapa jenis hama jarak pagar sehingga perlu usaha pelestarian dan peningkatan populasi agar proses pengendalian secara hayati menjadi efektif.

Nur Asbani, Balittas

DOMESTIKASI JAMBU METE (*Anacardium occidentale*) DI KEBUN PERCOBAAN CIKAMPEK

Domestikasi merupakan salah satu kegiatan pengambilan tumbuhan di tempat liar atau di sentra produksi ke dalam lingkungan baru yang akan dibudidayakan. Domestikasi dilakukan pada tanaman jambu mete karena tanaman jambu mete merupakan komoditas ekspor yang banyak manfaatnya, mulai dari akar, batang, daun dan buahnya dapat dimanfaatkan. Selain itu juga tanaman jambu mete mempunyai nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar yang sangat menguntungkan terutama pada biji olahan jambu mete. Penanaman dilakukan di KP Cikampek mulai Maret 2012 sampai dengan sekarang. Domestikasi dilakukan bertujuan untuk mempertahankan agar tanaman tetap bisa hidup, tumbuh dan berkembang biak dalam lingkungan baru. Domestikasi dilakukan pada tanaman jambu mete sebanyak 16 aksesori di antaranya Konawe 1, Konawe 2, Konawe 3, Konawe 4, Konawe 5, Konawe 6, Konawe 7, Konawe 8, KNS 1, KNS 2, Bombana 1, Bombana 2, Bombana 3, Bombana 4, Bombana 5 dan Bombana 6. Tahapan pelaksanaan domestikasi tanaman jambu mete yaitu : persiapan batang bawah, pengambilan entres, penyambungan, pemeliharaan, penanaman dan pengamatan. Pengamatan dilaku-

kan terhadap karakter pertumbuhan dan morfologi daun yaitu tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun, jumlah tulang daun, tebal daun, bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun dan bentuk tepi daun. Hasil pengamatan menunjukkan ke 16 aksesori jambu mete yang ditanam di KP Cikampek telah terdomestikasi dengan baik. Hal ini ditunjukkan pada karakter tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun dan tebal daun tingkat keragamannya sangat bervariasi. Sedangkan pada karakter bentuk tepi daun variasinya yang sangat sempit, hampir semua aksesori mempunyai bentuk tepi daun rata. Tingkat keragaman jambu mete di KP Cikampek berkisar antara 77,5 - 93,9% terdiri dari kelompok I dan II yang dipisahkan oleh karakter jumlah daun, tinggi tanaman, panjang daun dan panjang tangkai daun. Sedangkan tingkat keragaman di daerah asal yaitu Sulawesi Tenggara berkisar antara 24,73 - 94,86% terdiri dari dua kelompok I dan II yang dipisahkan oleh karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah tulang daun dan tebal daun.

Domestikasi merupakan salah satu kegiatan pengambilan tumbuhan di tempat liar atau di sentra produksi ke dalam lingkungan baru yang akan dibudidayakan. Tumbuhan dikatakan telah terdomestikasi apabila sejumlah penampilan mengalami perubahan pertumbuhan dan perbanyakannya. Domestikasi melibatkan populasi, seperti seleksi pemuliaan (perbaikan keturunan) serta perubahan sifat. Proses domestikasi tanaman berjalan lambat dan manusia secara tidak sengaja mengubah beberapa ciri fisik sehingga membuat tanaman semakin sesuai dengan penanganan yang dilakukan manusia.

Domestikasi pada tanaman jambu mete dilakukan karena tanaman jambu mete merupakan komoditas ekspor yang banyak manfaatnya, mulai dari akar, batang, daun dan buahnya dapat dimanfaatkan. Selain itu, tanaman ini mempunyai nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar yang sangat menguntungkan terutama pada biji olahan jambu mete. Biji jambu mete (kacang mete) dapat digoreng sebagai makanan bergizi tinggi. Buah mete semu dapat diolah menjadi bentuk olahan seperti sari

buah mete, anggur mete, manisan kering, selai mete dan buah kalengan. Kulit kayu jambu mete mengandung cairan berwarna cokelat, cairan ini dapat digunakan bahan tinta, bahan pencelup atau bahan pewarna. Akar jambu mete berkhasiat sebagai pencuci perut. Di Jawa Barat daun jambu mete yang muda dapat dimanfaatkan sebagai lalapan serta pada daun yang tua dapat digunakan untuk obat luka bakar sehingga sangat diperlukan sifat-sifat karakter morfologi pada daun jambu mete.

Domestikasi dapat dilakukan dengan tujuan untuk mempertahankan agar tetap bisa hidup, tumbuh dan berkembang biak dalam lingkungan baru.

Tahapan pelaksanaan domestikasi tanaman jambu mete yaitu : persiapan batang bawah, pengambilan batang atas (entres), penyambungan, pemeliharaan, penanaman dan pengamatan. Pengamatan dilakukan terhadap karakter morfologi daun yaitu tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun, jumlah tulang daun dan tebal daun.

Persiapan Batang Bawah dan Pengambilan Batang Atas (Entres)

Persiapan batang bawah menggunakan varietas unggul B 02, dilakukan 3 bulan sebelum penyambungan. Benih jambu mete disemai langsung pada polibeg yang berukuran 25 x 10 cm yang berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Persemaian kemudian disungkup dengan menggunakan plastik transparan, setelah benih mulai berkecambah sungkup dibuka secara bertahap sampai umur benih 1 bulan. Pemeliharaan di persemaian meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit.

Pengambilan batang atas dari daerah Sulawesi Tenggara di 3

lokasi yaitu Konawe, Konawe Selatan dan Bombana sebanyak 16 aksesori yaitu Konawe 1, Konawe 2, Konawe 3, Konawe 4, Konawe 5, Konawe 6, Konawe 7, Konawe 8, KNS 1, KNS 2, Bombana 1, Bombana 2, Bombana 3, Bombana 4, Bombana 5 dan Bombana 6. Batang atas (entres) diambil dari tunas tidur dengan panjang entres 20 - 25 cm dengan menggunakan gunting setek. Tujuan pengambilan dalam bentuk batang atas (entres) untuk mendapatkan keturunan yang sama dengan induknya. Entres kemudian dibungkus dengan menggunakan koran basah, dan disimpan pada *cool box* yang berisi es batu. Penyambungan dilakukan pada 16 aksesori sebagai entres dengan batang bawah yang sudah disiapkan umur 3 bulan.

Penyambungan dilakukan sebanyak 25 tanaman/aksesori. Cara penyambungan batang bawah di pangkas kira-kira 2 - 3 daun dari bawah, kemudian dibelah dua secara

rata dengan menggunakan pisau yang tajam. Setelah itu siapkan batang atas (entres), pangkal batang entres diruncingkan kemudian dimasukan pada belahan batang bawah dan diikat dengan plastik kemudian disungkup menggunakan plastik es mambo untuk menjaga kelembapan. Persiapan batang bawah dan hasil penyambungan. Pemeliharaan tanaman hasil penyambungan meliputi penyiraman, penyiangan dan membuang tunas-tunas yang tumbuh pada batang bawah.

Persentase tumbuh masing-masing aksesori mempunyai daya tumbuh yang berbeda, yaitu antara 24 - 84%. Persentase tumbuh tertinggi terdapat pada aksesori Konawe 4 (84 %) dan terendah pada aksesori KNS 1 (24%). Jumlah daun berkisar antara antara 5 - 7 helai (Tabel 1). Empat bulan setelah penyambungan, benih siap ditanam ke lapang. Penanaman dilakukan pada lahan yang telah disiapkan, masing-masing

Tabel 1. Aksesori jambu mete hasil penyambungan pada umur 4 bulan.

Aksesori	Jumlah tanaman yang disambung	Jumlah tanaman yang hidup	Persentase tumbuh (%)	Jumlah daun (helai)
Konawe 1	25	19	76	7
Konawe 2	25	20	80	6
Konawe 3	25	20	80	5
Konawe 4	25	21	84	6
Konawe 5	25	14	56	6
Konawe 6	25	18	72	7
Konawe 7	25	19	76	5
Konawe 8	25	19	76	6
KNS 1	25	6	24	7
KNS 2	25	11	44	7
Bombana 1	25	17	68	5
Bombana 2	25	21	84	6
Bombana 3	25	12	48	5
Bombana 4	25	21	84	5
Bombana 5	25	18	72	6
Bombana 6	25	20	80	7

Tabel 2. Karakter kuantitatif 16 aksesori jambu mete di KP Cikampek pada umur 12 bulan.

Aksesori	Tinggi tanaman (cm)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang tangkai daun (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah tulang daun	Tebal daun (mm)
Konawe 1	112,5	15,7	8,7	1,1	91,0	26	0,37
Konawe 2	83,3	15,3	8,0	1,2	61,6	27	0,39
Konawe 3	106,9	15,6	8,2	1,6	151,1	24,9	0,32
Konawe 4	96,4	14,1	6,8	1,0	97,7	30,3	0,26
Konawe 5	92,1	15,3	7,9	1,6	93,9	26	0,29
Konawe 6	72,9	14,7	6,9	1,1	111,6	28,6	0,27
Konawe 7	102,1	15,1	9,0	1,5	96,6	26,6	0,29
Konawe 8	96,3	14,4	8,0	1,1	81,5	25,5	0,27
KNS 1	93,0	15,7	8,7	1,8	87	30,4	0,23
KNS 2	118,3	15,7	8,7	1,5	161,7	25,7	0,29
Bombana 1	86,6	16,1	8,1	1,4	113	27,3	0,26
Bombana 2	106,8	15,1	8,1	1,8	123,9	25,8	0,29
Bombana 3	86,3	13,8	8,5	1,8	105	24,3	0,27
Bombana 4	117,3	16,1	9,3	1,7	148	27,3	0,28
Bombana 5	115,4	15,1	8,9	1,8	130,8	29,3	0,28
Bombana 6	101,9	15,0	7,7	2,1	90,4	25,8	0,27

aksesi ditanam sebanyak 10 tanaman.

Karakter Kuantitatif dan Kualitatif 16 Aksesori Jambu Mete.

Pengamatan karakter morfologi ke 16 aksesori tanaman jambu mete hasil penyambungan umur 12 bulan dilakukan pada tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun dan tebal daun. Hasil pengamatan menunjukkan semua karakter bervariasi, karakter jumlah tulang daun variasinya sangat sempit. Karakter tinggi tanaman berkisar antara 72,9 - 118,3 cm, yang tertinggi terdapat pada aksesori KNS 2 (118,3 cm), dan terkecil pada aksesori

Konawe 6 (72,9 cm). Penampilan hasil sambungan tanaman jambu mete umur 12 bulan

Karakter kuantitatif dari 16 aksesori jambu mete di KP Cikampek pada umur 12 bulan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengamatan Haryudin (2012) tanaman jambu mete di daerah asal (Sulawesi Tenggara) terutama pada karakter panjang daun (10,6 - 17,3 cm), lebar daun (6,4 - 10,5 cm), panjang tangkai daun (1,1 - 2,5 cm) dan tebal daun (0,25 - 0,35 mm) tidak jauh berbeda dengan hasil pengamatan di KP Cikampek.

Karakter kualitatif daun jambu mete pada 16 aksesori yang ditanam di KP Cikampek menunjukkan variasi yang sangat sempit terutama pada

karakter bentuk tepi daun yaitu kebanyakan rata. Sedangkan bentuk lainnya yaitu oval dan bulat, bentuk pangkal daun tumpul dan runcing serta bentuk ujung daun bulat, tumpul sampai rata (Tabel 3). Pada karakter bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun dan bentuk tepi daun yang ditanam di KP Cikampek menunjukkan karakter yang sama dengan karakter dari daerah asal. Hal ini kemungkinan tanaman jambu mete mempunyai sifat adaptasi yang tinggi sehingga ke 16 aksesori jambu mete terdomestikasi dengan baik.

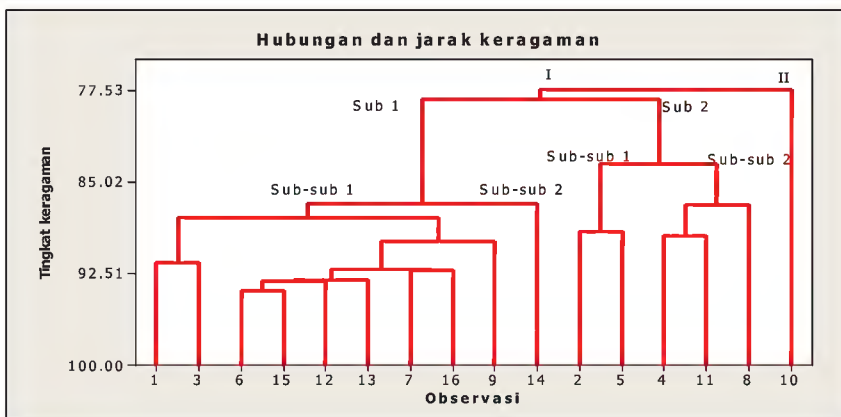
Tingkat Keragaman 16 Aksesori Jambu mete di KP Cikampek.

Tingkat keragaman antar aksesori jambu mete di KP Cikampek yang dianalisis dengan sidik gerombol (*cluster analysis*) berdasarkan karakter morfologi daun sangat bervariasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat keragaman ke-16 aksesori berkisar antara 77,5 - 93,9 %. Ke-16 aksesori tersebut dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan kelompok II. Kelompok I terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2 yang terbagi menjadi dua sub-sub yang lebih kecil yang terdiri dari 15 aksesori. Kelompok II terdiri dari satu aksesori yaitu KNS 2.

Kelompok I dan II dipisahkan oleh karakter jumlah daun, jumlah daun terbanyak berkisar antara 81,5 - 161,7 helai terdapat pada kelompok I dan terkecil 61,6 helai terdapat pada kelompok II yang terdiri dari satu aksesori yaitu Konawe 2. Kelompok sub 1 dan sub 2 dipisahkan oleh karakter jumlah daun, jumlah daun terbanyak berkisar antara 123,9 - 161,7 helai terdapat pada kelompok sub 2 dan terkecil 81,5 - 113 terdapat pada kelompok sub 1. Kelompok sub-sub 1 dan sub-sub 2 pada sub 1 dipisahkan oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah daun. Karakter tinggi tanaman

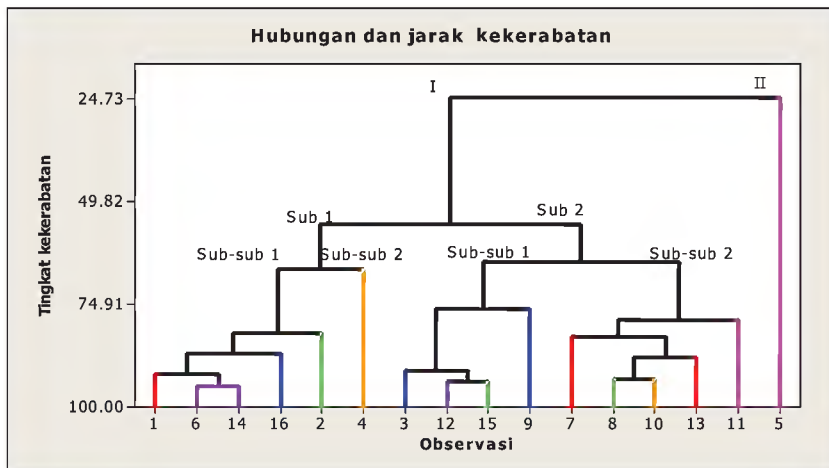
Tabel 3, Karakter kualitatif 16 aksesori daun jambu mete di KP Cikampek pada umur 12 bulan.

Aksesori	Bentuk			
	Daun	Pangkal daun	Ujung daun	Tepi daun
Konawe 1	Oval dan bulat	Tumpul dan runcing	Rata dan bulat	Rata
Konawe 2	Oval dan bulat	Tumpul	Rata dan bulat	Rata
Konawe 3	Oval	Runcing	Bulat dan rata	Rata
Konawe 4	Lanset dan oval	Runcing	Tumpul, bulat dan rata	Rata
Konawe 5	Bulat	Tumpul	Rata	Rata
Konawe 6	Oval	Runcing	Rata dan bulat	
Konawe 7	Oval	Runcing	Rata	Rata
Konawe 8	Oval	Runcing dan tumpul	Bulat	Rata
KNS 1	Oval	Runcing dan tumpul	Bulat	Rata
KNS 2	Oval dan lanset	Runcing	Rata dan bulat	rata
Bombana 1	Oval dan lanset	Tumpul	Tumpul, rata dan bulat	Rata
Bombana 2	Oval	Tumpul dan rata	Tumpul dan bulat	Rata
Bombana 3	Oval	Runcing	Rata	Rata
Bombana 4	Bulat	Runcing	Bulat	Rata
Bombana 5	Bulat	Runcing	Bulat dan rata	Rata
Bombana 6	Oval dan lanset	Tumpul	Bulat	Rata



Keterangan : (1) Konawe 1, (2) Konawe 2, (3) Konawe 3, (4) Konawe 4, (5), Konawe 5, (6), Konawe 6, (7), Konawe 7, (8), Konawe, 9) KNS 1, (10) KNS 2, (11) Bombana 1, (12) Bombana 2, (13) Bombana 3, (14) Bombana 4, (15) Bomana 5 dan (16) Bombana 6

Gambar 1. Dendrogram 16 aksesori jambu mete di KP Cikampek



Sumber : Haryudin 2012.

Keterangan : (1) Konawe 1, (2) Konawe 2, (3) Konawe 3, (4) Konawe 4, (5), Konawe 5, (6), Konawe 6, (7), Konawe 7, (8), Konawe 8, (9) KNS 1, (10) KNS 2, (11) Bombana 1, (12) Bombana 2, (13) Bombana 3, (14) Bombana 4, (15) Bomana 5 dan (16) Bombana 6

Gambar 2, Dendrogram 16 aksesi jambu mete di Sulawesi Tenggara

tertinggi berkisar antara 86,3 - 112,5 cm terdapat pada kelompok sub-sub 1 dan terpendek 72,9 pada kelompok sub-sub 2 pada aksesi Konawe 6. Karakter jumlah daun tertinggi 111,6 helai terdapat pada kelompok sub-sub 2 dan terkecil 81,5 - 113 helai terdapat pada kelompok sub-sub 1. Kelompok sub-sub 1 dan sub-sub 2 pada sub 2 dipisahkan oleh karakter panjang daun, panjang tangkai daun dan jumlah daun. Panjang daun tertinggi berkisar antara 15,6 - 16,1 cm terdapat pada kelompok sub-sub 2 dan terpendek 15,1 cm terdapat pada kelompok sub-sub 1. Karakter panjang tangkai daun tertinggi 1,8 cm terdapat pada kelompok sub-sub 1 dan terkecil 1,6 - 1,7 cm pada kelompok sub-sub 2. Jumlah daun tertinggi berkisar antara 148 - 161,7 helai terdapat pada kelompok sub-sub 2 dan terkecil 123,9 - 130,8 helai pada kelompok sub-sub 1. Dendrogram 16 aksesi jambu mete di KP Cikampek (Gambar 1).

Tingkat keragaman 16 aksesi jambu mete asal Sulawesi Tenggara berdasarkan karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah tulang daun dan tebal daun mempunyai keragaman yang bervariasi antara

24,73 - 94,86% yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan II. Kelompok I terdiri dari dua kelompok yaitu sub 1 dan sub 2, kedua sub kelompok tersebut terbagi lagi menjadi sub-sub kelompok yang lebih kecil yang terdiri dari 15 aksesi. Sedangkan kelompok II terdiri dari aksesi Konawe 5.

Kelompok I dan II dipisahkan oleh karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah tulang daun dan tebal daun. Panjang daun tertinggi berkisar antara 13,4 - 17,3 pada kelompok I, dan terkecil 10,6 pada kelompok II. Lebar daun tertinggi berkisar antara 7,6 - 10,5 cm pada kelompok I, dan terkecil 6,4 pada kelompok II. Panjang tangkai daun tertinggi berkisar antara 1,4 - 2,5 cm pada kelompok I, dan terkecil 1,1 cm pada kelompok II. Jumlah tulang daun tertinggi berkisar antara 20 - 26,1 terdapat pada kelompok I, dan terkecil 18,9 pada kelompok II. Tebal daun tertinggi 0,36 mm pada kelompok II, dan terkecil 0,25 - 0,32 mm pada kelompok I.

Kelompok sub 1 dan sub 2 dipisahkan oleh karakter jumlah tulang daun. Jumlah tulang daun tertinggi berkisar antara 23 - 26,1

pada kelompok II, dan terkecil 21,7 pada kelompok I. Kelompok sub-sub 1 dan sub-sub 2 pada kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun. Karakter panjang daun tertinggi 16,4 cm pada kelompok sub-sub 2, dan terkecil berkisar antara 13,4 - 15,2 cm pada kelompok sub-sub 1. Kelompok sub-sub 1 dan sub-sub 2 pada sub 2 dipisahkan oleh karakter lebar daun dan jumlah tulang daun. Lebar daun tertinggi berkisar antara 9,1 - 10,5 cm pada kelompok sub-sub 1, dan terkecil berkisar antara 7,6 - 9 pada kelompok sub-sub 2. Jumlah tulang daun tertinggi berkisar antara 24,7 - 26,1 pada kelompok sub-sub 2, dan terkecil 23 - 23,8 pada kelompok sub-sub 1. Dendrogram 16 aksesi jambu mete asal Sulawesi Tenggara (Gambar 2).

Penutup

Ke-16 aksesi jambu mete yang di tanam di KP Cikampek telah terdomestikasi dengan baik. Karakter tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun dan tebal daun tingkat keragamannya bervariasi. Sedangkan pada karakter bentuk tepi daun variasinya yang sangat sempit, hampir semua aksesi mempunyai bentuk tepi daun rata.

Tingkat keragaman jambu mete di KP Cikampek berkisar antara 77,5 - 93,9 % terdiri dari kelompok I dan II yang dipisahkan oleh karakter jumlah daun, tinggi tanaman, panjang daun dan panjang tangkai daun. Sedangkan tingkat keragaman di daerah asalnya yaitu Sulawesi Tenggara berkisar antara 24,73 - 94,86% terdiri dari dua kelompok I dan II yang dipisahkan oleh karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah tulang daun dan tebal daun.

Wawan Haryudin, Balitro

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan melaksanakan Workshop “Kemiri Sunan dan Bahan Bakar Nabati Lain sebagai Bioenergi” yang berlangsung pada tanggal 28 Februari 2014 di Gedung Display Puslitbang Perkebunan. Workshop tersebut di hadiri oleh peneliti dari satuan kerja Puslitbang Perkebunan, Balitro, Balitri, Balittas, dan Balit Palma serta beberapa peneliti dari BBSDLP.

Dalam rangka mendukung pengembangan kemiri sunan sebagai bahan bioenergi nasional, maka perlu dilakukan evaluasi status dan perkembangan teknologi kemiri sunan yang ada hingga saat ini. Oleh karena itu, dalam workshop ini disampaikan mengenai program pengembangan bioenergi nasional, status penelitian dan pengembangan kemiri sunan, perkembangannya di masyarakat, dan *roadmap* penelitian dan pengembangan kemiri sunan. Di samping kemiri sunan, dalam workshop ini juga disampaikan status komoditas bahan bakar nabati (BBN) lain dan pengembangannya, termasuk komoditas aditif BBN.

“Semoga dengan workshop ini, *roadmap* bahan bakar nabati khususnya kemiri sunan dapat tersusun” demikian harapan Kepala Puslitbang Perkebunan, Dr. M Syakir. Pengalaman “pahit” yang terjadi saat pengembangan jarak pagar sebagai bahan bakar nabati dapat menjadi pelajaran berharga. Hal ini diharap-

BERITA

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

WORKSHOP KEMIRI SUNAN DAN BAHAN BAKAR NABATI LAIN SEBAGAI BIOENERGI PADA 28 FEBRUARI 2014 DI PUSLITBANGBUN

kan tidak terjadi pada kemiri sunan yang dinilai memiliki potensi dan keunggulan di luar minyak kelapa sawit sebagai bahan bakar nabati. Berbagai rintisan kegiatan penelitian dan pengembangan kemiri sunan sudah dilakukan, termasuk kerja sama penanaman kemiri sunan di lahan sub optimal seperti lahan bekas tambang timah dan batubara.

“Kegiatan ini harus dikawal dan diamankan”, demikian permintaan Kepala Puslitbang Perkebunan. Kegiatan penelitian dan pengembangan harus terus dilakukan, baik penelitian varietas unggul maupun inovasi teknologi pendukungnya, termasuk juga penanganan turunan dari kemiri sunan. Dalam upaya perbanyak bahan tanaman terutama untuk jumlah yang banyak, penelitian perbanyak melalui somatik embriogenesis sudah dilakukan dan sudah menunjukkan hal yang positif.

Perlu koordinasi berbagai multi disiplin dalam pengembangan kemiri sunan. Pengembangan jangka

pendek, menengah, dan panjang tidak hanya ditujukan terhadap penyediaan bahan baku biodiesel, lebih dari itu juga misalnya dapat menjawab isu lingkungan dan kesesuaian lahan.

Beberapa tantangan perlu di sikapi dan dijawab dengan baik tentang biodiesel asal kemiri sunan seperti belum diproduksi secara massal, untuk pemakaian lokal (per-tambangan, desa mandiri atau se-tempat), verifikasi teknologi, logistik benih, percontohan di lapangan pada skala yang memadai, dan sosialisasi/diseminasi. Oleh karena itu, dukungan dari berbagai pihak terkait menjadi sangat penting. Pengembangan yang dilakukan saat ini dan minat yang tinggi dari masyarakat memberikan ekspektasi tentang bahan bakar nabati yang perlu ditindaklanjuti. Berbagai inovasi teknologi kemiri sunan perlu terus digali untuk menambah informasi dan kesempurnaan dari inovasi teknologi yang sudah dihasilkan.

Iwa Mara Trisawa, Puslitbangbun

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.