



WARTA

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
TERBIT TIGA KALI SETAHUN

Volume 16, Nomor 2

Agustus 2010

OPTIMALISASI PENGOLAHAN SAGU (*Metroxylon*) MENJADI BIOFUEL

Kebutuhan energi berupa bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin dan minyak tanah pada sektor transportasi, industri, pertanian dan rumah tangga makin meningkat, sedangkan ketersediaan cadangan sumber BBM dalam negeri semakin terbatas serta penggunaannya berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Untuk itu, diperlukan sumber bahan bakar terbarukan yang praktis penggunaannya, harga relatif murah dan ramah lingkungan yakni biofuel. Berdasarkan potensi dan pemanfaatannya, sagu merupakan salah satu komoditas yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biofuel berupa etanol dan biogas.

Sagu merupakan tanaman asli Indonesia, dengan luas areal sekitar 1,128 juta ha atau 51,3% dari luas areal sagu dunia. Daerah potensial penghasil sagu (*Metroxylon* sp.) di Indonesia meliputi Riau, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Maluku dan Papua, dimana sekitar 90% areal sagu di Indonesia terdapat di Papua.

Penganekaragaman pemanfaatan pati sagu dan limbahnya sebagai sumber energi berupa etanol dan

biogas, akan mendukung program energi bersih dan mengoptimalkan pemanfaatan potensi sagu secara efektif dan efisien untuk peningkatan nilai tambah komoditas dan perbaikan harga sagu, yang akan berdampak terhadap penyediaan energi yang ramah lingkungan di pedesaan, menunjang perluasan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan petani.

Etanol

Etanol atau etil alkohol adalah zat kimia organik berwarna jernih, berbau khas alkohol, mudah terbakar dan dapat dibuat dari biomassa maupun fraksi minyak bumi. Etanol yang dibuat dari bahan nabati dikenal dengan sebutan bioetanol. Pada pengolahan pati sagu menjadi etanol, terlebih dahulu pati diubah



Gambar 1. a) Tungku dan tangki masak, b) dehidrator, c) degister, d) katup pengaman, e) penampung gas dan f) kompor biogas

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

PENANGGUNG JAWAB :

Kapulisitbang Perkebunan
M. SYAKIR

A. DEWAN REDAKSI
Ketua Merangkap Anggota
AGUS KARDINAN

Anggota :
DONO WAHYUNO
ENDANG HADIPOENTYANTI
S. JONI MUNARSO
E. RINI PRIBADI
OCTIVIA TRISILAWATI

B. REDAKSI PELAKSANA

YUSNIARTI
MALA DEWI
ELFIANSYAH DAMANIK

Alamat Redaksi dan Penerbit
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

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

Sumber Dana :

DIPA 2010 Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

DAFTAR ISI

Informasi Komoditas

Optimalisasi pengolahan sagu (<i>Metroxylon</i>) menjadi biofuel.....	1
Potensi pemanfaatan dan budidaya kroton (<i>Croton tiglium</i>)	6
Tanaman obat afrodisiak	8
Potensi asitaba (<i>Angelica keiskei</i>) sebagai tanaman obat	13
Strategi pengembangan perbenihan perkebunan rakyat.....	15
<i>Nerium oleander</i> : pestisida botani untuk pengendalian hama	17
Bioetanol ganyong (<i>Canna edulis</i>) sebagai sumber energi alternatif	19
Som Jawa, ginseng Indonesia penyembuh berbagai penyakit.....	21
Hubungan kadar gula dan nikotin daun dengan kadar nikotin dan tar asap : observasi pada tembakau rajangan Temanggung	24
Mengenal tanaman kapulaga (<i>Cardamomum</i>)	26
Teknik penanaman lada pada saat kemarau	28
Pemanfaatan legundi (<i>Vitex trifolia</i>) sebagai tanaman obat	30

Berita

Rumusan Konferensi Nasional Kelapa VII Manado, tgl, 26 – 27 Mei 2010	32
Pedoman bagi penulisan	33

menjadi gula sebelum difermentasi menghasilkan etanol. Perubahan pati menjadi gula pada umumnya dilakukan dengan menggunakan kombinasi pemanasan dan enzim. Enzim alpha-amilase dari *Bacillus strearothermophylus* dan glukosamylase dari kapang adalah enzim yang banyak digunakan dalam proses pembuatan etanol dari pati.

Etanol yang digunakan dalam industri farmasi memiliki *grade* 70 - 96% sedangkan etanol untuk bahan bakar kendaraan memiliki *grade* 99,5 - 99,9%. Permasalahan di dalam memanfaatkan potensi pati sagu sebagai bahan bakar adalah teknologi proses pengolahan yang aplikatif pada tingkat kelompok tani.

Biogas

Biogas dihasilkan dari fermentasi bahan organik oleh bakteri methanogen dalam kondisi anaerob, gas yang dihasilkan tidak berwarna, tidak berbau dan mudah terbakar. Kandungan utama biogas adalah metana (CH₄) 50 - 70%; karbon dioksida (CO₂) 30 - 40%; hidrogen (H₂) 5 - 10%; dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit.

Pada pengolahan sagu diperoleh hasil ikutan berupa kulit batang sagu dan ampas sagu. Umumnya kulit batang yang keras (bagian pangkal sampai tengahan) dikeringkan dan dimanfaatkan sebagai papan alternatif, dan bagian kulit batang yang lembut (bagian ujung batang sagu) dikeringkan, dan digunakan sebagai bahan bakar untuk masak. Ampas sagu terdiri dari serat dan gabus empulur batang sagu belum dimanfaatkan, dan membusuk di tempat pengolahan, kadang-kadang dimanfaatkan sebagai media tanam untuk tanaman hias di pekarangan. Ampas sagu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biogas.

Teknologi Produksi Etanol Pati Sagu

Persiapan bahan olah dan unit proses

1. Penetapan pohon dan pemisahan pati sagu
 - Penetapan bahan baku sagu, pohon sagu yang digunakan

adalah sagu tidak berduri dan sagu berduri diseleksi dari populasi tanaman sagu yang berasal dari Desa Durian, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan.

- Penghancuran empulur sagu; empulur sagu dihancurkan dengan menggunakan mesin penghancur empulur, selanjutnya diekstrak dengan air dan disaring, sehingga terpisah pati dengan ampas sagu (serat dan gabus empulur).
- Pengukuran kadar pati; kadar air pati sagu tidak berduri 40% dan sagu berduri 50%

2. Alat pengolahan pati menjadi etanol

- Alat pengolahan pati menjadi dekstran dan etanol kadar rendah (4 - 5%)
- Destilator skala laboratorium, untuk meningkatkan kadar etanol menjadi 32 - 53%.
- Destilator-dehidrator sistem sinambung, untuk meningkatkan kadar etanol menjadi 93 - 95% (Gambar 1a)

Prosedur Pengolahan Pati Sagu Menjadi Etanol

1. Pemasakan pati :

- Pemasakan pati sagu; pati sagu dicampur dengan air dengan perbandingan 1 : 5, dipanaskan dengan suhu 60 - 80⁰C hingga terjadi gelatinisasi.
- Selama pemasakan sebagian kecil pati akan dikonversi menjadi gula oleh enzim *endogenous amylase*.

2. Likuiifikasi :

- Proses likuiifikasi dilakukan dengan mencampur pati dengan air 1 : 4, pH diatur dengan penambahan 1 N HCl atau 1 N NaOH, sampai diperoleh pH 4,5.
- Kemudian ditambahkan enzim *alfa amylase* sebanyak 1 ml. Pemasakan dilakukan sampai suhu mencapai 95⁰C (waktu yang dibutuhkan sampai terjadi gelatinisasi berkisar 5 - 7

menit), waktu likuifikasi yang dibutuhkan setelah proses gelatinisasi sampai pencairan yang terbaik adalah 45 menit karena memiliki nilai Dextrose Equivalen (DE) 20,5, dalam percobaan dengan waktu likuifikasi selama 30 menit mempunyai nilai DE 15,3% dan 60 menit mempunyai nilai DE 23,39%.

3. Sakarifikasi:

- Larutan dekstrin hasil proses likuifikasi sagu, didinginkan sampai suhu 60°C.
- Larutan dekstrin ditambahkan 1 ml glukamylase, proses sakarifikasi berlangsung selama satu hari.

4. Fermentasi:

- Proses fermentasi dilanjutkan dengan penambahan ragi *Saccharomyces cereviceae* dengan konsentrasi 1g/l larutan.
- Proses fermentasi menggunakan jerigen volume 25 l, dan larutan yang difermentasi sebanyak 20 l/jerigen, dengan proses fermentasi secara aerob selama 3 - 4 hari.

5. Destilasi dengan destilator skala laboratorium (destilator sistem tunggal):

- Destilasi dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama menggunakan destilasi sistem tunggal skala laboratorium, hasil destilasi seperti ditunjukkan pada Tabel 1.
- Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar etanol sagu tidak berduri lebih tinggi dibandingkan dengan sagu berduri, sagu berduri memiliki kadar gula lebih tinggi dibandingkan sagu tidak berduri. Tetapi kadar etanol sebelum pengolahan pada sagu tidak berduri adalah 9,5 - 9,7% dan sagu berduri tidak terdeteksi. Kemungkinan gula yang terdeteksi sebelum pengolahan adalah gula senyawa berantai panjang, yang tidak dapat dirombak oleh enzim alfa amilase, atau etanol yang ter-

Tabel 1. Kadar gula dan kadar etanol sagu tidak berduri dan sagu berduri

Perlakuan/Ulangan	Sebelum destilasi tahap I		Setelah destilasi Tahap I	
	Gula (%)	Etanol (%)	Gula (%)	Etanol (%)
Sagu tidak berduri				
1	4	9,5	15	51
2	4	9,7	15	51
3	5	9,5	15	53
Sagu berduri				
1	12	*	11,2	35
2	15	*	10	35
3	11	*	10	32

* tidak terdeteksi kadar etanol dengan menggunakan alkohol tester.

bentuk pada proses fermentasi masih terikat dengan gula sehingga kadar etanol tidak terdeteksi.

- Etanol hasil destilasi pada tahap pertama digabungkan dan diukur kadar etanolnya, untuk meningkatkan kadar etanol, dilanjutkan dengan destilasi ulang atau destilasi tahap kedua, yang diikuti dengan proses dehidrasi, dengan menggunakan destilator-dehidrator sistem sinambung.

6. Destilasi dan dehidrasi, dengan destilator-dehidrator sistem sinambung:

- Proses destilasi dan dehidrasi berlangsung secara sinambung; dengan proses pengolahan sebagai berikut: (a) etanol kasar hasil destilasi pertama dimasukkan ke dalam tangki dan penutup tangki ditutup dengan rapat, (b) pengaliran air proses yang berfungsi untuk mendinginkan uap etanol hasil pemanasan, (c) pemanasan etanol melalui tangki pemanasan menggunakan kompor pompa minyak tanah, (d) pada suhu pemanasan yang ditunjukkan pada thermo-koppel pada tangki pemasakan mencapai 84°C, proses penguapan etanol dari etanol kasar mulai berlangsung, (e) uap etanol

akan mencair setelah melewati pipa destilator dan terus mengalir ke pipa hidrator karena adanya tekanan uap dalam pipa yang berasal dari pemanasan, (f) etanol yang berbentuk uap dan cairan akan melewati dehidrator yang di dalamnya berisi zeolit alam yang berfungsi meningkatkan kadar etanol, (g) sebelum melewati hidrator, etanol hasil pemanasan dari destilator I ber-kadar 83%, setelah melewati dehidrator dan didinginkan pada destilator II akan diper-oleh etanol berkadar 93 - 95% (Tabel 2).

- Hasil pengujian dua jenis sagu yaitu berduri dan tidak berduri, dengan menggunakan destilator-dehidrator sistem sinambung yaitu sagu tidak berduri memiliki kadar etanol 93% dengan rendemen 53% (26,5 l) lebih tinggi dibandingkan dengan sagu berduri yang memiliki kadar etanol 83% dengan rendemen 37% (18,5 l).

Unit Destilator-dehidrator Sistem Sinambung

Fungsi dan kelengkapan masing-masing komponen alat pengolahan etanol destilator-dehidrator sistem sinambung, sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengolahan etanol sagu berduri dan tidak berduri dengan destilator-dehidrator sistem sinambung.

Jenis Sagu	Etanol kasar		Hasil pengolahan	
	Volume (l)	Etanol (%)	Volume (l)	Etanol (%)
Sagu berduri	50	35	18,5	83
Sagu tidak berduri	50	52	26,5	93-95

1. Destilator yang dirakit berkapasitas 100 liter, diharapkan melalui destilator ini akan diperoleh etanol absolut (bahan substitusi bensin). Alat pengolahan bioetanol adalah alat destilator-dehidrator sistem sinambung, yang terdiri dari 5 komponen utama, yakni tangki masak, destilator I, dehidrator, destilator II, dan rangka dudukan alat, yang dirancang secara kompak dengan sistem proses pemasakan bahan olah (etanol kasar), bahan pembuatan alat pengolahan etanol menggunakan *stainless steel*, agar tidak mudah berkarat, tahan terhadap asam dan daya awet lama.
2. Tangki masak ; untuk pemanasan bahan olah yang berkadar etanol sekitar 20 - 30% atau lebih. Tangki masak terbuat dari plat *stainless steel* 1,5 mm dengan kapasitas 100 liter, dan dilengkapi dengan komponen pemasukan bahan olah, pengeluaran sisa hasil proses, thermokoppel dan pengukur tekanan.
3. Destilator I; terbuat dari pipa *stainless steel* diameter 4 inci dengan panjang 140 cm. Rancangannya menggunakan sistem cangkang dan buluh, berfungsi untuk mengubah etanol dalam bentuk uap menjadi cair.
4. Pada destilator I dipasang plans untuk menghubungkan tangki masak dengan pipa alir destilator II yang dilengkapi dengan thermokoppel, pipa pengeluaran alkohol hasil destilasi dan pemasukan/pengeluaran air pendingin.
5. Destilator II terbuat dari pipa *stainless steel* diameter 4 inci, panjang 110 cm, desain sama dengan destilator I, hanya fungsinya berbeda yakni sebagai pendingin etanol dari destilator I.
6. Dehidrator terbuat dari pipa *stainless steel* diamet 4 inci, panjang 100 cm, berfungsi untuk menurunkan kadar alkohol yang berasal dari hasil destilasi. Penurunan ini terjadi sebagai akibat penyerapan air oleh hidrat yang terdapat di dalam dehidrator. Dehidrator dilengkapi dengan

plans untuk menghubungkan dengan destilator II dan plans pengeluaran hasil olah.

7. Rangka dudukan alat ; terbuat dari besi siku berlubang 4 x 4 cm, berfungsi sebagai penahan dan kestabilan posisi alat, terutama pada kondisi operasional. Desain alat tertera pada Gambar 1.

Prosedur penggunaan destilator-dehidrator sistem sinambung

1. Persiapan : pengecekan kondisi alat proses, kompor/bahan bakar, tempat penampung hasil olah, pengukuran karakteristik bahan olah; yakni etanol kasar yang umumnya berkadar 25 - 35%, alat pengukur kadar etanol menggunakan alkohol tester, kadar gula dengan *hand refractometer*, pH dengan pH meter digital, dan debit air destilasi pengukuran dilakukan secara manual dengan cara menampung air destilasi untuk volume tertentu selama waktu tertentu.
2. Pengaliran air destilasi pada tahap awal dengan debit air cukup tinggi sampai alat destilasi penuh terisi air. Selanjutnya debit air diturunkan menjadi 15 - 25 l/jam, tergantung kadar etanol bahan olah. Penurunan debit air destilasi dimaksudkan untuk mengurangi penyerapan panas pada proses pendinginan atau perubahan fasa etanol dari bentuk uap menjadi cair, dan menghemat penggunaan air proses.
3. Dalam proses pengolahan debit air harus dikontrol untuk menyesuaikan suhu tangki pemasakan dan produk yang akan dihasilkan, pedoman kontrol adalah suhu pada thermo-koppel unit destilator I, suhu optimal berkisar 70 - 80°C.
4. Sebelum bahan olah dimasukkan ke dalam tangki masak, dilakukan pengukuran kondisi bahan olah, terdiri dari : volume, kadar etanol, dan kadar gula. Pengukuran yang sama juga dilakukan terhadap hasil destilasi atau destilat yang keluar pada corong pengeluaran destilator I

dan hasil olah yang keluar pada dehidrator-destilator II.

5. Etanol dimasukkan ke dalam tangki masak melalui corong pemasukkan dan dilakukan penutupan corong dengan rapat agar tidak terjadi penguapan etanol di luar sistem proses.
6. Pemanasan tangki masak menggunakan kompor pompa/sumbu minyak tanah, dan diukur volumenya agar diketahui waktu proses sesuai bahan bakar yang tersedia, pada penggunaan kompor pompa minyak tanah, tekanan yang diberikan pada tangki dengan pemompaan adalah setengah dari kapasitas maksimum terukur pada tangki pompa.
7. Suhu pemanasan etanol beragam tergantung dari kadar etanol dari bahan yang dimasak atau dipanaskan, untuk etanol kasar dengan akadar 25 - 35% suhu penguapan terjadi pada 84 - 85°C, kadar etanol sekitar 83 -85% dengan suhu penguapan 80 - 82°C, sedangkan kadar etanol 90 - 93% dengan suhu penguapan 78 - 80°C, suhu pemanasan etanol dapat dilihat pada thermokoppel tangki masak dan destilator I.
8. Suhu larutan etanol setelah destilasi ditunjukkan pada thermokoppel destilator I, pada penguapan etanol yang optimal suhu pemasakan sama dengan suhu destilator I.
9. Suhu setelah dehidrator dan destilator II, ditunjukkan pada thermokoppel pengeluaran hasil olah pada destilator II, suhu pengeluaran diupayakan maksimum sama dengan suhu udara luar, yang berkisar 27 - 33°C pada siang hari, meningkatnya suhu etanol pada saat melewati corong pengeluaran pada destilator II, akan terjadi penguapan etanol sebelum dimasukkan ke dalam botol penampungan.
10. Pengukuran karakteristik etanol setelah proses destilasi-dehidrasi yang meliputi kadar etanol, kadar gula dan pH, dilakukan pada suhu etanol sekitar 26 - 30°C.

Teknologi Produksi Biogas Ampas Sagu

Persiapan bahan baku dan unit proses

1. Bahan baku ampas sagu yang terdiri dari serat dan gabus empulur merupakan limbah dari hasil ekstraksi pati sagu. Karakteristik ampas sagu yang dilakukan pada pengujian ini, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.
2. Kotoran sapi atau tinja sapi, berfungsi sebagai sumber bakteri methanogen.
3. Unit proses pengolahan ampas sagu dan kotoran sapi menjadi biogas, yang terdiri dari digester, penampung gas, katup pengaman dan kompor, yang dirancang terpadu antar unit proses, dengan fungsinya sebagai berikut..

- Digester yang digunakan dalam pengolahan ampas sagu menjadi biogas, merupakan pengembangan dari tipe terapung (*floating type*), terbuat dari dua buah drum besi yang disambung menjadi satu, kapasitas digester 250 liter, digester dilengkapi dengan saluran pemasukan bahan olah, pengeluaran hasil fermentasi, saluran pengaliran gas dan saluran pembuangan sisa proses berupa padatan.
- Biogas yang dihasilkan dari proses fermentasi di dalam digester sebelum masuk ke penampung gas yang terbuat dari plastik akan melewati katup pengaman yang di dalamnya diberi air. Katup pengaman ini diletakkan tepat setelah digester, yang berfungsi untuk menahan tekanan yang terjadi di dalam digester dan memudahkan uap air hasil kondensasi turun dan masuk ke dalam botol penampungan. Air yang berlebihan dalam sistem dapat menyumbat saluran biogas, dengan adanya kandungan air dalam biogas akan menurunkan tingkat panas api.

Tabel 3. Fisiko-kimia ampas sagu *Metroxylon sp.*

Parameter	Karakteristik
Warna	kemerahan
Kadar air (%)	22,15
pH	6,0
C (%)	25,07
N (%)	0,23
C/N	109

- Biogas yang telah ditampung dapat digunakan untuk memasak dengan menggunakan kompor khusus biogas, kompor biogas memiliki tuas sebagai kontrol untuk menyalakan dan mematikan api.

Prosedur Produksi Biogas

Prosedur produksi biogas dari ampas sagu, sebagai berikut:

Pertama-tama ke dalam digester dimasukkan campuran kotoran sapi dan air dengan perbandingan 1 : 1, yang berfungsi sebagai starter. Setelah terbentuk gas (sekitar 7 - 10 hari), selanjutnya setiap hari dimasukkan campuran ampas sagu dan air dengan perbandingan 1 : 2. Apabila campuran kotoran sapi, ampas sagu dan air dengan perbandingan 1 : 1 : 2 langsung dimasukkan ke dalam digester tanpa melakukan inisiasi awal dengan kotoran sapi, maka diperlukan waktu fermentasi sekitar 28 - 35 hari untuk dapat menghasilkan biogas. Selama proses fermentasi berlangsung, valve yang ada pada penampung gas ditutup agar kondisi anaerob digester tetap terjaga. Pengisian bahan baku ke dalam digester maksimum 3/4 dari volume total digester. Biogas yang dihasilkan mengandung metana 50,34%. Penggunaan biogas sebagai bahan bakar untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter membutuhkan waktu 10 - 12 menit dan nyala api yang dihasilkan berwarna biru serta tidak berbau.

Unit pengolah biogas yang dihasilkan membutuhkan beberapa perbaikan di antaranya pada digester dan kompor, hal ini dilakukan karena :

- Bahan baku ampas sagu yang mengandung senyawa yang sukar untuk dicerna yaitu lignin dan terbentuknya lapisan kerak pada permukaan cairan yang akan menghambat laju proses pembentukan biogas, maka perlu ditambahkan pengaduk agar proses pencernaan bahan baku dapat berlangsung optimal dan lapisan kerak yang terbentuk dapat dipecah.
- Diameter pipa yang digunakan untuk menyalurkan biogas pada kompor perlu diperkecil yaitu dari 0,5 inci ke 0,2 inci, agar tekanan biogas yang dihasilkan lebih besar pada proses pembakaran dan konsumsi biogas menjadi lebih efisien.

Saran

Untuk meningkatkan kadar etanol menjadi 99,5% atau lebih, diperlukan modifikasi alat destilator-dehidrator sistem sinambung, yakni dibuat tangki pemasakan ganda dengan memanfaatkan panas buangan yang berasal dari air destilasi, penggunaan dehidrator ganda agar volume lebih besar untuk menampung saringan molekuler yang kemampuan adsorpsi air dari etanol hidrat setara sesuai satu periode proses, dan menggunakan saringan molekuler zeolit sintetis ukuran 3 Å (Amstrong).

Dalam upaya meningkatkan produksi biogas dengan kandungan metan yang optimum dari ampas sagu, perlu dilakukan peningkatan volume digester, agar bahan yang difermentasi lebih banyak.

Penutup

Etanol dapat dihasilkan dari sagu melalui proses pemasakan pati, likuifikasi, sakarifikasi, fermentasi, destilasi dan destilasi. Bahan baku pati sagu tidak berdiri merupakan bahan baku sagu potensial untuk menghasilkan etanol, karena memiliki rendemen dan kadar etanol lebih tinggi dibandingkan sagu berdiri.

Destilator-dehidrator sistem sinambung memiliki kapasitas olah 100 liter/periode proses. Penggunaan alat ini, dapat meningkatkan kadar etanol sagu dari 32 - 52% menjadi 93 - 95%, dengan bantuan hidrat zeolit alam. Destilator-dehidrator sistem sinambung praktis untuk digunakan oleh kelompok tani atau usaha kecil menengah.

Ampas sagu yang terdiri dari serat dan gabus empulur berpotensi menghasilkan biogas, melalui proses pencampuran dengan kotoran sapi, fermentasi terkontrol dalam digester dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk keperluan rumah tangga di pedesaan.

A. Loy, E. Tondo dan Patrik M. Pasang, Balitka

POTENSI PEMANFAATAN DAN BUDIDAYA KROTON (*Croton tiglium*)

Untuk memenuhi salah satu bahan baku industri dalam negeri, biji kroton dapat digunakan sebagai bahan pestisida dan rodentisida nabati karena mengandung bahan aktif rotenone dan crotin yang dapat menggumpalkan sel-sel darah merah. Tanaman kroton di Indonesia sudah lama dikenal tetapi belum banyak dikembangkan. Tanaman yang satu ini mempunyai peluang untuk dikembangkan secara komersial sebagai bahan pestisida yang cukup potensial.

Di Jawa Barat tanaman ini tumbuh liar dan mudah tumbuh, bentuk tanaman ramping dengan tinggi mencapai 15 - 24 m. Tanaman kroton di berbagai daerah sering disebut kemalakan, simalakian, jarak brama dan semuli. Selain sebagai pestisida nabati tanaman kroton dapat dimanfaatkan sebagai tanaman penghijauan di pekarangan. Kandungan biji yang berwarna kekuningan mengandung asam trigliat dan asam krotonat dengan rumus $C_5H_8O_2$ dan $C_4H_6O_2$.

Tanaman kroton (*Croton tiglium* L.) merupakan tanaman industri yang cukup baik untuk dikembangkan, tanaman ini termasuk dalam suku Euphorbiaceae yang dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 100 sampai 650 m dpl. Di Jawa Barat tanaman ini tumbuh liar, dan tumbuh

ramping dengan tinggi dapat mencapai 15 - 24 m dan mempunyai diameter batang 20 - 45 cm. Di Jawa Timur tanaman ini dikenal dengan nama Jarak Brama. Tanaman ini mempunyai nama yang berbeda pada setiap daerah seperti di Minangkabau (Simalakian); di Sunda (Kemalakan); Bugis (Cempalagian); Halmahera Selatan (Kelmure atau Weda); Halmahera Utara (Tupo); Ternate (Semuli) dan Tidore (Kowe) sedangkan di Inggris dikenal dengan nama purging croton. (Heyne K). Tanaman ini dapat menghasilkan biji yang berguna sebagai obat pencahar yang kuat, penyakit busung air, dan encok pada bagian pinggang.

Klasifikasi tumbuhan kroton adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledone
Bangsa : Euphorbiales
Suku : Euphorbiaceae
Genus : *Croton*
Species : *Croton tiglium* L.

Kroton tumbuh liar di dataran rendah sampai sedang dengan percabangan yang cukup rindang, tanaman ini dapat mencapai 15 - 24 m dengan diameter batang 20 - 45 cm. Daun majemuk dengan pertulangan daun menyirip ganjil, Bentuk helai daun lanset (*lanceolatus*). Bentuk pangkal daun

membulat dengan tepi daun rata, Ujung daun runcing. Panjang daun berkisar 13,2 - 14,7 cm dan lebar Berkisar antara 6,0 - 6,7 cm. Sedangkan panjang tangkai daun 5,0 - 6,0 cm. Bunga yang keluar dari ujung tunas apikal bagian ujung merupakan bunga majemuk tidak terbatas (*inflorescentia centripetala*) dimana bunga mekar dari bagian bawah ke atas sehingga berbentuk tandan. Buah berbentuk bulat lonjong persegi dengan ukuran 2 cm, dengan panjang 1,5 cm, dengan kulit biji yang tipis dan rata. Warna kulit biji yang semula hijau menjadi cokelat pada saat buah tua.

Lingkungan Tumbuh

Tanaman kroton paling sesuai pada iklim tropis dengan kelembaban tinggi, berdrainase baik, subur dan mengandung banyak humus.

Kroton tumbuh pada ketinggian 100 - 1.500 m di atas permukaan laut akan tetapi pertumbuhan paling baik adalah pada daerah berbukit dataran rendah curah hujan rata-rata 1.200 mm/tahun. Kroton termasuk dalam kelas Dicotyledone, berakar tunggang dengan perakaran yang kompak, tumbuh rindang. Oleh karena itu tanaman ini dapat digunakan sebagai tanaman pekarangan. Tanaman mulai berbuah pada umur satu setengah tahun pada awal musim

hujan dan menghasilkan biji sebanyak 1.000 - 1.500 biji.

Penyebaran

Tanaman kroton tersebar dari India, Papua New Guinea, Cina, California Selatan, Pilipina dan Indonesia. Di Indonesia tersebar di berbagai daerah Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Halmahera, Ternate dan Tidore ; tetapi tanaman ini belum dibudidayakan secara luas dan masih terbatas sebagai tanaman pekarangan.

Penyiapan bahan tanaman

Perbanyak secara generatif dengan biji. Buah kroton tersusun dalam tandan dengan jumlah 8-12 biji, berbentuk bulat lonjong persegi dengan ukuran 2 cm, dengan panjang 1,5 cm. Buah muda berwarna hijau muda dan buah tua berwarna cokelat kelabu. Biji yang akan digunakan untuk perbanyak harus sudah cukup tua. Biji disimpan di tempat teduh dan dibasahi secara teratur sebelum disemaikan, kemudian biji disemaikan hingga menjadi benih. Selain disemaikan dapat ditanaman pada polibeg dengan ukuran 15 x 20 cm dengan campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1.

Bercocok tanam

Jarak tanam untuk tanaman kroton adalah 3 X 4 m atau 4 X 4 m. Benih berasal dari biji dan dapat dipindah ke lapangan pada umur 3 bulan dengan tinggi 30 - 40 cm dengan cara membuka tanaman dari polibeg dan dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan ukuran 40 X 40 X 40 cm. Pupuk kandang yang diberikan sebanyak 5 kg/lubang tanam. Cara pemeliharaan tanaman kroton tidak memerlukan penanganan khusus. Penyiangan dan pem-

bunanan dilakukan sampai tanaman berumur 1 tahun.

Panen buah

Tanaman kroton mulai berbuah pada umur satu setengah tahun, musim berbuah setiap tahunnya yaitu pada setiap awal musim hujan bulan November-Januari. Bentuk buah kroton bulat lonjong, berukuran diameter 2 cm, berkulit tipis dengan permukaan licin tangkai pendek.

Buah masak ditandai dengan warna cokelat kelabu, persegi dan panjang 1,5 cm. Panen buah dilakukan dengan memotong tangkai buah yang telah matang atau dibiarkan jatuh. Buah yang telah dipetik dikeringkan dengan cara dijemur. Biji kroton bila dipress dapat menghasilkan minyak yang banyak mengandung senyawa rotenon.

Manfaat kroton

Kroton dapat dimanfaatkan sebagai tanaman penghijauan dan tanaman pekarangan rumah. Biji kroton yang sudah masak dan sudah dikeringkan dapat diperoleh minyak yang berwarna kekuning-kuningan yang mengandung asam tigliat dan asam krotonat, keduanya berupa asam tak jenuh. Dengan rumus sebagai berikut : $C_5H_8O_2$ dan $C_4H_6O_2$

Taksalbumin yang terdapat di dalamnya disebut crotin, yang dapat menggumpalkan sel darah (*agglutinasia*), dapat juga memecahkan butir-butir darah merah (*hemolisis*). Selain mengandung asam tigliat dan asam krotonat mengandung juga Oleic 37,0%, Linoleic 19,0%, Arachidic 1,5%, Stearic 0,9 %, Palmitic 7,5%, Acetic 0,6%, Formic 0,8% dan rotenon. Kandungan ini apabila termakan mulut akan terasa panas dan mengakibatkan sariawan akut. Selain bersifat racun biji kroton dapat dimanfaatkan sebagai obat pencahar yang kuat, sangat cocok

digunakan pada orang yang terkena busung air, dapat juga digunakan sebagai obat luar, misalnya obat gosok pada penyakit tenggorokan, bronkhitis, asthma juga encok. Manfaat lain dapat digunakan sebagai insektisida, rodentisida yang dapat mematikan pada ikan di sungai (Tuba). Pengujian perlakuan biji kroton terhadap mencit (*rodensia*) dapat menyebabkan kematian dalam waktu 3 - 5 menit dengan pemberian 1 butir biji kroton karena bersifat purgatif, akibat kandungan bahan toksalbumin dari kroton. Biji kroton mempunyai rasa yang panas, pedas dan menyebabkan pembengkakan, kerusakan pada lambung yang berakibat munculnya warna putih akibat terjadinya reaksi panas yang berasal dari biji kroton.

Implikasi

Tanaman kroton belum dibudidayakan secara luas, tetapi mempunyai manfaat yang cukup potensial sebagai bahan obat luar dan mengandung toksalbumin yang bersifat insektisida dan rodentisida karena mengandung bahan yang bersifat agglutinasia dan hemolisis pada rodensia (mencit) juga dapat mematikan ikan.

Penutup

Tanaman kroton belum dibudidayakan secara luas, meskipun mudah dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti pestisida dan rodentisida nabati. Manfaat lainnya dapat digunakan sebagai obat luar, encok, asma dan pencahar. Selain itu tanaman ini juga dapat dikembangkan sebagai tanaman penghijauan.

Tanaman obat afrodisiak merupakan tanaman yang baik bagian akar, batang, daun maupun buahnya mengandung metabolit sekunder berupa bahan bioaktif yang dapat berfungsi untuk mengatasi disfungsi seksual atau untuk meningkatkan gairah seksual. Disfungsi seksual terjadi pada pria dan wanita. Tanaman obat yang berfungsi sebagai afrodisiak tersebar luas di wilayah Indonesia, yang sedang populer dan berkembang di masyarakat serta banyak digunakan oleh industri obat tradisional antara lain cabe jawa (*Piper retrofractum*), purwoceng (*Pimpinella pruatjan*), pasak bumi (*Eurycoma longifolia*), tabat barito (*Ficus deltoidea*), kayu rapat (*Parameria laevigata*), tangkur gunung (*Lophatherum gracile*) dan sanrego (*Lunasia amara*). Secara umum, kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan yang memberi efek afrodisiak adalah turunan steroid, saponin, alkaloid, tannin dan senyawa lain yang dapat meningkatkan stamina dan melancarkan peredaran darah. Sebagian besar tanaman obat afrodisiak belum dibudidayakan secara intensif. Selama ini perolehan bahan baku simplisia adalah dengan cara menambang di alam termasuk di hutan, sebagian kecil saja telah dibudidayakan secara sederhana. Teknologi budidaya yang dianjurkan harus mampu mendukung sistem agrobisnis yang berbasis tanaman obat afrodisiak, dengan membangun sistem agribisnis hulu sampai hilir, menjaga kesinambungan agribisnis mencakup pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Agribisnis tanaman obat yang berorientasi kepada mutu harus mengacu kepada cara budidaya yang baik (*GAP/Good Agriculture Practice*) dan mengacu kepada SPO (*Standar Prosedur Operasional*) budidaya tanaman.

Afrodisiak berasal dari kata *aphrodite* berarti dewi kecantikan dan cinta dalam cerita Yunani kuno. Tanaman obat afrodisiak merupakan tanaman yang bagian baik akar, batang, daun maupun buah mengandung metabolit se-

kunder berupa bahan bioaktif yang dapat berfungsi untuk mengatasi disfungsi seksual atau untuk meningkatkan gairah seksual, pada pria dan wanita. Diduga 10 - 15% pria menikah mengalami disfungsi ereksi (DE) dan sekitar 20 - 30% mengalami ejakulasi dini. Sedangkan perempuan yang sudah menikah diduga 25 - 50% mengalami disfungsi seksual. Sekitar 152 juta pria di dunia menderita DE atau im-potens. Sekitar 40 - 50% penderita DE tersebut berusia 40 - 50 tahun.

Pada 20 tahun yang akan datang (tahun 2025) diperkirakan jumlah penderita DE mencapai 322 juta atau bertambah dua kali lipat. Menurut laporan *Massachusetts Male Aging Study* (MMAS), 52% pria berusia 40-70 tahun menderita DE mulai dari ringan sampai kronis. Salah satu studi klinis melaporkan bahwa 39% pria penderita penyakit jantung berisiko menderita DE akut. Disfungsi seksual dapat disebabkan oleh faktor fisik dan psikis. Sebanyak 90% DE disebabkan oleh faktor fisik, hanya 10% kasus DE disebabkan oleh faktor psikologis seperti stres, depresi atau perasaan khawatir. Faktor fisik yang menyebabkan disfungsi seksualnya terganggu antara lain ; pembuluh darah, saraf, otot, hormonal dan proses penuaan.

Penanganan disfungsi seksual karena faktor fisik dapat diatasi dengan menggunakan obat herbal yang diharapkan tidak menimbulkan efek samping yang merugikan. Penggunaan tanaman obat afrodisiak secara empiris turun temurun diyakini dapat memperbaiki disfungsi seksual khususnya untuk disfungsi ereksi. Tanaman obat yang berfungsi sebagai afrodisiak tersebar luas di wilayah Indonesia, yang sedang populer dan berkembang di masyarakat serta banyak digunakan oleh industri obat tradisional antara lain cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl), purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.), pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), tabat barito (*Ficus deltoidea*), kayu rapat (*Parameria laevigata*), tangkur gunung (*Lophatherum gracile* Brongn) dan

sanrego (*Lunasia amara*). Pemanfaatan tanaman obat afrodisiak cukup banyak, tercermin dengan besarnya serapan bahan baku cabe jawa, pasak bumi, kayu rapat dan purwoceng oleh industri obat tradisional se Jawa.

Cabe jawa merupakan salah satu tumbuhan obat afrodisiak unggulan. Balitro bekerjasama dengan Badan POM, Pemda Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Pemda Jateng, Direktorat Jenderal Perkebunan dan beberapa institusi lainnya.

Purwoceng merupakan tanaman afrodisiak potensial asli Indonesia yang perlu dijaga kelestariannya, karena permintaan pihak industri yang tinggi namun permasalahan di hulu masih sangat lemah penanganannya. Berbagai pihak baik pemerintah dan swasta telah bergerak untuk memecahkan permasalahan di hulu tanaman ini. Pada tahun 2003 pemerintah daerah Kabupaten Wonosobo dan Banjarnegara bekerjasama dengan Balitro membuat demplot tanaman purwoceng, masing-masing sebanyak 1.000 benih tanaman. Balitro telah melaksanakan konservasi *in situ* dan *ex situ*, dan BPTO Tawangmangu melakukan konservasi *ex situ* di Tawangmangu. Pihak swasta, PT. Sido Muncul, melakukan pembinaan terhadap petani untuk pengembangan purwoceng di Dieng.

Pasak bumi dan purwoceng termasuk tanaman obat langka dalam kategori genting (*endangered*), sehingga perlu upaya pelestariannya. Pada tahun 2007 Dirjen Perkebunan mengembangkan pasak bumi di daerah sentra tanaman tersebut. Malaysia menghasilkan produk pasak bumi sebagai suplemen makanan dengan nama TONGKAT ALI, dan sudah dipatenkan di Amerika Serikat serta diekspor ke berbagai negara sebagai salah satu produk unggulan Malaysia. Sedangkan bahan bakunya diimpor dari Kalimantan Selatan.

Pemanfaatan tumbuhan obat oleh industri obat tradisional selama ini sebagian besar masih berdasarkan

data empiris, belum didukung oleh pembuktian secara ilmiah yang memadai. Sehingga kalangan praktisi kesehatan belum mau menggunakan ramuan Obat Asli Indonesia (OAI) di dalam pelayanan pengobatan formal. Untuk mendukung upaya pemasyarakatan OAI dalam pelayanan pengobatan formal dan pengembangan industri obat herbal, Badan POM telah menetapkan kebijakan strategi pengembangan OAI melalui standarisasi budi-daya tanaman obat (GAP/Good Agriculture Practice), termasuk menetapkan standar prosedur operasional (SPO) budidaya dan pengolahan bahan baku obat herbal (GMP/Good Manufacture Practice).

Komponen Kimia dan Fungsinya sebagai Afrodisiak

Tumbuhan obat digolongkan sebagai afrodisiak karena mengandung berbagai komponen kimia yang mampu menimbulkan efek stimulan baik secara hormonal dan non hormonal dapat meningkatkan stamina tubuh. Secara umum, kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan yang memberi efek afrodisiak adalah turunan steroid, saponin, alkaloid, tannin dan senyawa lain yang dapat meningkatkan stamina dan melancarkan peredaran darah. Tumbuhan afrodisiak menunjukkan efek meningkatkan sirkulasi darah pada genitalia pria dan meningkatkan aktivitas hormon androgenik. Peningkatan sirkulasi darah akan memperbaiki aktivitas jaringan tubuh sehingga secara tidak langsung akan memperbaiki fungsi organ.

Cabe jawa (*P. retrofractum*) merupakan tanaman obat tahunan yang menghasilkan buah yang dapat berfungsi sebagai afrodisiak. Kandungan kimia buah cabe jawa antara lain minyak atsiri, piperin, piperidin, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, undecylenyl 3-4 methyllenedioxy benzene, N-isobutyl decatrans-2 trans-4 dienamida, sesamin, eikosadienamida, eikspatrienamida, guinensina, oktadekadienamida, protein, karbohidrat, gliserida, tannin

dan kariofelina. Diduga komponen kimia yang berfungsi sebagai afrodisiak dari buah cabe jawa adalah piperin, kandungan piperin di dalam buah cabe jawa sekitar 2,4 - 4,6%.

Purwoceng (*P. pruatjan*) mengandung komponen kimia berkhasiat antara lain; kelompok atsiri terdiri dari germacrene, β -Besabolene, β -Cayophylline, α -Humulene dan Carvacrol, kelompok steroid terdiri dari sitosterol, stigmasterol, stigmasta-7, 16 dien-3-ol dan stigmasta-7, 25 dien-3-ol, kelompok turunan furanokumarin terdiri dari xanthotoxin dan bergapten, serta mengandung vitamin E. Simplisia purwoceng baik akar maupun batang kaya akan komponen kimia yang berfungsi dapat meningkatkan stamina tubuh, sedangkan kelompok komponen kimia yang berfungsi sebagai afrodisiak adalah steroid. Steroid merupakan komponen kimia berkhasiat dalam sintesis hormon testosteron pada manusia. Hasil penelitian pada tikus yang diberi ransum ekstrak purwoceng menunjukkan terjadinya peningkatan hormon testosteron.

Pasak bumi merupakan salah satu tanaman obat afrodisiak sudah dimanfaatkan oleh masyarakat Dayak pedalaman Kalimantan secara turun temurun sebagai obat kuat, demam, obat luka, gusi berdarah, anti malaria, penyakit pencernaan, tekanan darah tinggi dan tonik untuk wanita habis bersalin. Penggunaan tanaman saat ini sebagai obat kuat semakin meningkat dengan di-sertai meningkatnya berbagai penyakit yang menyebabkan gangguan ereksi (*disfungsi ereksi*), penyakit diabetes, stres, gangguan darah tinggi dan lain-lain.

Pasak bumi mengandung bahan kimia yang sangat pahit quassinoids (*simaroubolides*). Quassinoids ini telah banyak digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit. Hasil penelitian tentang fitokimia pasak bumi yang paling awal keberhasilan mengisolasi beta sitosterol, campesterol, 2,6-dimethoxy-p-benzoquinone dan suatu quassinoid eurycomalactone, stigmasterol dan campesterol. Bahan kimia yang

sangat pahit dari akar pasakbumi berhasil diisolasi yaitu mengandung berbagai komponen kimianya 10 hydroxycanthin-6-one, eurycomalactone, eurycomanone, eurycomanol. Komponen kimia lainnya adalah 4 quassinoid yang juga berhasil diisolasi dari pasakbumi yaitu pasakbumin A, B, C dan D. Pasakbumin B (*eurycomanone*) dan pasakbumin D menunjukkan aktivitas yang sangat tinggi terhadap penyakit ulser (usus luka). Pasakbumin C (*dihydroxyeurycomanone*), eurycomanone, 9-methoxy canthin-6-one-N-oxide, 9-Hydroxycanthin-6-one-N-oxide, eurylactone, Eurylene.

Penelitian pada tikus yang diberi perlakuan berbagai dosis pasak bumi: 200, 400 dan 800 mg/kg berat badan setiap hari selama 10 hari, menunjukkan adanya peningkatan dan perpanjangan waktu ereksi penis dan meningkatkan produksi testosteron pada tikus. Tikus yang diberi perlakuan pasak bumi, mampu meningkatkan intesitas *crossovers*, *mountings*, *intromissions* dan ejakulasi selama observasi.

Nilai Ekonomi

Pada tahun 2002 volume perdagangan obat tradisional di Indonesia baru mencapai 150 juta USD, padahal lebih kurang 61% penduduk Indonesia sudah terbiasa mengkonsumsi obat tradisional yang dikenal sebagai "jamu". Cina sebagai negara yang paling maju dalam bidang produk herbal, nilai penjualan domestiknya mencapai 6 miliar USD dengan pangsa pasar mencapai 33% dari total pasar obat dunia. Pada tahun 2002 India sebanyak 60 - 70% penduduk menggunakan sistem pengobatan alami, dengan nilai penjualan mencapai 3 miliar USD. Di Korea output dari obat herbal mencapai 500 juta USD yang merupakan 12% dari total penjualan obat dunia. Di Malaysia, nilai perdagangan produk herbal tahun 2000 mencapai 1,2 miliar USD, dengan trend pasar meningkat 13%. Malaysia telah mengembangkan suplemen untuk meningkatkan stamina dan afrodisiak dari pasak bumi, de-

ngan nilai penjualan/bulan mencapai 1,2 miliar rupiah. Kontribusi Indonesia di perdagangan obat tradisional di tingkat dunia masih kalah dibandingkan dengan Malaysia, Korea Utara dan India, padahal Indonesia mempunyai potensi yang lebih besar tentang kekayaan jenis tumbuhan obat.

Harga jual simplisia tumbuhan obat berfluktuatif tergantung musim, biasanya pada musim panen biasanya harga lebih rendah, namun di luar musim panen harganya meningkat. Fenomena naik turunnya harga jual komoditas pertanian berdasarkan musim merupakan kejadian rutin tahunan. Kondisi ini merupakan salah satu penyebab agribisnis tanaman obat sulit untuk berkembang. Di pihak lain komoditas tanaman obat dengan sentuhan teknologi sederhana saja sudah dapat menghasilkan. Walaupun apabila dikaji secara teliti, dengan budidaya sederhana menghasilkan kualitas simplisia yang rendah.

Hasil survei tahun 2002, kebutuhan bahan baku obat tradisional di Jawa, setiap tahunnya 767,66 ton simplisia cabe jawa, 38,88 ton purwoceng, 836,45 ton pasak bumi, 45,91 ton tabat barito dan 1.135,19 ton kayu rapat. Hal yang sangat perlu mendapat perhatian adalah sebagian besar tanaman obat afro-disiak diperoleh secara menambang di alam, tanpa dikuti oleh upaya budidayanya.

Dari kelima tanaman obat afrodisiak tersebut hanya cabe jawa yang telah dibudidayakan namun dengan sentuhan teknologi budidaya yang sederhana, sisanya diperoleh secara menambang di alam, sehingga menyebabkan kualitas dan kontinuitas pasokan bahan baku obat untuk industri tidak terjamin. Kondisi demikian menimbulkan nilai tawar bahan baku obat menjadi rendah. Pasak bumi dan purwoceng termasuk tanaman obat langka dalam katagori genting (*enda-ngered*), yaitu akan punah apabila tidak dilakukan upaya-upaya pelestarian, sedangkan kayu rapat da-

katagori jarang (*rare*). Penggunaan purwoceng oleh industri obat tradisional masih rendah, karena pada saat ini pemerintah melalui Badan POM melarang penggunaan purwoceng sebagai bahan baku obat apabila bahan-bayanya tidak berasal dari kegiatan budidaya.

Status Teknologi Budidaya

Status teknologi budidaya saat sekarang

Sebagian besar tanaman obat afrodisiak belum dibudidayakan secara intensif. Selama ini perolehan bahan baku simplisia adalah dengan cara menambang di alam termasuk di hutan, sebagian kecil saja telah dibudidayakan secara sederhana. Perolehan bahan baku obat dengan cara demikian menyebabkan tidak terpenuhinya kualitas dan kontinuitas pasokan bahan baku untuk industri. Dampak yang lain dari cara penambangan bahan baku obat secara terus menerus tanpa diikuti oleh konservasi dan upaya budidaya, dalam jangka panjang akan terjadi kelangkaan jenis tanaman obat afrodisiak.

Cabe Jawa

Teknologi budidaya pada tanaman obat afrodisiak cabe jawa di tingkat petani masih dilakukan sederhana. Cabe jawa pada umumnya ditanam di daerah Tipe iklim C (Oldeman). Pertanaman cabe jawa di tingkat petani biasanya berada di bawah tegakan tanaman tahunan atau ditanam dengan sistem *inter cropping* dengan tanaman lain, dengan benih berasal dari bahan tanaman terpilih yang berproduksi tinggi, cara pemeliharaan seadanya, jarak tanam tidak teratur dan pemupukan sangat terbatas menggunakan pupuk organik (pupuk kandang).

Varietas unggul cabe jawa belum dapat dihasilkan, Balittro telah memulai mengkarakterisasi dan evaluasi sebanyak 27 aksesi cabe jawa berasal dari berbagai daerah di Sumatera (Lampung) dan Jawa (Jawa

Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura). Hasil analisa menunjukkan kadar sari larut dalam air berkisar antara 12 - 19% (MMI > 6%), kadar sari larut dalam etanol 6,6 - 13% (MMI > 9%), kadar piperin > 6% bahkan ada yang 11 - 14% (MMI 4 - 6%). Dari 27 aksesi tersebut diperoleh 10 aksesi yang lebih unggul kadar piperinnya dibandingkan aksesi yang lainnya, yaitu: PIRET-02, PIRET-03, PIRET-04, PIRET-08, PIRET-09, PIRET-21, PIRET-15, PIRET-17, PIRET-23 dan PIRET-25.

Perbanyakan cabe jawa dilakukan secara vegetatif, dengan menggunakan stek sulur panjat dan sulur cacing. Petani biasanya bertanam cabe jawa dengan memanfaatkan sulur cacing karena daya tumbuhnya tinggi tetapi sulur cacing ini harus dipangkas dibuang karena mengganggu pertumbuhan tanaman. Namun kelemahan lainnya adalah tanaman mulai berproduksi lebih lambat hingga 4 tahun, sedangkan dengan sulur panjat tanaman dapat mulai berbuah pada umur 2 tahun. Penyiapan bahan tanam melalui stek dengan menggunakan sulur cabang buah dan sulur panjat masih rendah daya tumbuhnya, berkisar 37,50 - 47,50% untuk sulur cabang dan berkisar 62,50 - 66,25% yang berasal dari sulur panjat. Oleh karena itu sulur cabang buah tidak disarankan sebagai bahan tanam.

Teknologi pemupukan berimbang pada cabe jawa belum dapat direkomendasikan, karena penelitian ke arah ini belum mencapai ke tahap akhir. Demikian juga jarak tanam dan tingkat kemasakan buah yang optimal belum diketahui karena penelitian belum dilakukan ke arah ini.

Pengolahan pasca panen primer buah cabe jawa yang baik yaitu: buah masak sehabis dipetik lebih baik langsung dikeringkan dengan metode pengeringan matahari yang menggunakan penutup kain hitam. Mutu simplisia yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan cara

pengeringan langsung di bawah terik matahari. Selain itu mutu simplisia yang dihasilkan tidak ber-beda nyata antara metode peren-daman buah dalam air mendidih selama 10 menit dibandingkan tanpa perendaman. Proses ekstraksi yang terbaik untuk simplisia cabe jawa adalah menggunakan tingkat ke-halusan simplisia 40 mesh dan lama ekstraksi 8 jam dengan mengguna-kan etanol 70%.

Purwoceng

Budidaya purwoceng telah dilakukan secara sederhana dan terbatas di daerah Dieng pada ketinggian tempat sekitar 2.000 m di atas permukaan laut (dpl). Pemupukan terbatas pada pupuk organik, jarak tanam tidak teratur dan umur panen tergantung kepada permintaan konsumen, apabila permintaan pasar banyak, umur mudapun tanaman dipanen. Purwoceng telah diadaptasikan ke lokasi *ex situ* di Gunung Putri Cipanas Jawa Barat pada ketinggian tempat 1.450 m dpl dan di Tawangmangu Jawa Tengah pada ketinggian lebih kurang 1.200 m dpl, namun produksi dan mutunya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman purwoceng yang ditanam *in situ* di Dieng.

Telah dikoleksi sebanyak 6 aksesori purwoceng terpilih yang se-dang dan terus dievaluasi serta dikarakterisasi, diharapkan dapat di-lepas sebagai varietas unggul yaitu: PIPRU-1, PIPRU-2, PIPRU-3, PIPRU-4, PIPRU-5 dan PIPRU-6. Perbanyak purwoceng sangat potensial dilakukan melalui biji, daya kecambahnya 60%, bijinya berjumlah banyak mencapai ribuan setiap tanaman, sehingga penyediaan bahan tanaman bukan merupakan masalah utama. Telah dicoba per-banyakan tanaman secara *in vitro*, namun tidak berhasil setelah diaklimatisasi di lapangan. Metode kultru *in vitro* untuk menghasilkan metabolit sekunder telah dapat dicapai dalam skala laboratorium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk secara lengkap (40 t/ha pupuk kandang +

400 kg/ha Urea + 200 kg/ha SP36 + 300 kg/ha KCl) dapat meningkatkan mutu simplisia purwoceng, dibandingkan dengan perlakuan pemupukan minus satu unsur. Komponen kimia berkhasiat dari purwoceng dapat diperoleh pada umur tanaman 6 bulan, namun produksi biomas-sanya masih rendah dibandingkan dengan apabila dipanen pada umur 9 bulan.

Pasak bumi

Teknologi budidaya tanaman pasak bumi belum mendapat perhatian sama sekali. Perolehan bahan tanaman 100% masih mengandalkan keberadaannya di alam, yaitu sebagian besar di hutan Kalimantan, walaupun sebenarnya pasak bumi juga terdapat di hutan Sumatera, terutama Sumatera Barat. Hasil survei di Kalimantan Tengah pada tahun 2004 menunjukkan populasi pasak bumi di hutan sudah sangat terbatas jumlahnya, tanaman akan punah apabila tidak dilakukan pelestarian dan penanaman ulang di hutan.

Malaysia telah melakukan budidaya secara konvensional, yaitu menanam kembali benih-benih pasak bumi di bawah tegakan hutan. Selain itu telah diprogramkan untuk memperbanyak pasak bumi secara *in vitro* melalui jalur *somatic embryogenesis* (benih somatik/sintetis), karena perbanyakannya secara generatif umur berproduksi terlalu lama, sedangkan perbanyakannya secara vegetatif tidak dapat menghasilkan tanaman berakar tunggang.

Tanaman afrodisiak potensial lainnya

Tabat barito, kayu rapat, tangkur gunung dan sanrego merupakan tanaman afrodisiak potensial untuk dikembangkan, tetapi teknologi budidayanya belum tersentuh teknologi.

Teknologi Budidaya yang layak dilakukan

Teknologi budidaya yang akan dicapai harus mampu mendukung sistem agribisnis yang berbasis tanaman obat afrodisiak, dengan membangun sistem agribisnis hulu

sampai hilir, menjaga kesinambungan agribisnis mencakup pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Selain itu juga perlu diselenggarakan dengan kebijakan Badan POM yaitu pengembangan tanaman obat diarahkan seoptimal mungkin menjadi bagian dari sistem pelayanan kesehatan dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya alam, berorientasi kepada mutu dan memperhatikan kecenderungan-kecenderungan global. Teknologi budidaya yang berorientasi mutu dapat menghasilkan produk primer (simplisia dan ekstrak) terstandar yang mampu menyiapkan kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Hal ini merupakan kunci awal keberhasilan agribisnis berbasis tanaman obat untuk berkompetisi dalam era globalisasi.

Untuk keberhasilan agribisnis tanaman obat yang berorientasi kepada mutu harus mengacu kepada cara budidaya yang baik (GAP/ *Good Agriculture Practice*), cara ini telah diterapkan di negara maju. Untuk mendapatkan cara budidaya yang baik maka harus disusun SPO budidaya berdasarkan komoditas masing-masing. Standar prosedur operasional budidaya disusun berdasarkan kesiapan komponen teknologi budidaya antara lain; tersedianya varietas unggul, benih bermutu, lingkungan tumbuh yang optimal, pemupukan yang berimbang, jarak tanam optimal, pengendalian OPT yang ramah lingkungan, umur panen yang optimal dan proses pasca panen primer yang tepat.

Arah Penelitian

Arah penelitian yang dilakukan adalah menyiapkan komponen teknologi budidaya untuk penyusunan SPO pada masing-masing komoditas tanaman obat afrodisiak (cabe jawa, purwoceng, pasak bumi, kayu rapat, tabat barito dan sanrego). Kegiatan penelitian dilakukan secara bertahap melalui penyiapan komponen teknologi budidaya antara lain; varietas unggul, benih bermutu, lingkungan tumbuh yang optimal, pemupukan yang berimbang, jarak

tanam optimal, pengendalian OPT yang ramah lingkungan, umur panen yang optimal dan proses pasca panen primer yang tepat.

Cabe Jawa

Perakitan varietas unggul

Penelitian diarahkan untuk memperoleh varietas unggul dimulai dengan kegiatan eksplorasi plasma nutfah cabe jawa dari sentra produksi di Pulau Jawa dan Sumatera (Lampung). Hasil eksplorasi pada tahun 2003, telah diperoleh 27 aksesi dengan ragam genetik yang sempit. Berdasarkan pengamatan terhadap sifat produksi dan mutunya, dari 27 aksesi, diperoleh 10 nomor yang menunjukkan mutunya memenuhi persyaratan MMI. Cabe jawa merupakan tanaman tahunan, sehingga untuk memperoleh varietas unggul melalui seleksi dari plasma nutfah yang sudah terkumpul, memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, untuk memperoleh varietas unggul bisa dilakukan melalui seleksi massa positif terhadap populasi yang sudah ada di daerah sentra produksi, di antaranya di lokasi pengembangan cabe jawa di Madura. Sementara itu, aksesi yang sudah terkumpul dan ditanam di KP. Cikampek, dikarakterisasi komponen produksi dan mutunya untuk mendapatkan nomor harapan yang akan diuji multilokasi.

Penyiapan benih bermutu

Benih merupakan salah satu faktor penting penentu keberhasilan budidaya tanaman. Daya tumbuh benih (bahan tanaman) cabe jawa masih rendah, untuk meningkatkannya perlu dilakukan kegiatan penelitian diarahkan untuk meningkatkan setek sulur panjat dan pengelolaan benih. Penggunaan media tumbuh yang cocok dan ZPT

diduga dapat meningkatkan viabilitas benih.

Purwoceng

Perakitan varietas unggul

Penelitian diarahkan untuk memperoleh varietas unggul dengan kegiatan karakterisasi dan evaluasi terhadap enam aksesi purwoceng. Hasil eksplorasi pada tahun 2003, telah diperoleh 6 aksesi dengan ragam genetik yang sempit. Aksesi yang sudah terkumpul dan ditanam di KP.Gunung Putri, dikarakterisasi komponen produksi dan mutunya untuk mendapatkan nomor harapan yang akan diuji multilokasi.

Penyiapan benih bermutu

Penelitian untuk meningkatkan mutu benih dilakukan tahun 2005-2006. Tahapan berikutnya penelitian diarahkan untuk mengetahui masa simpan benih yang viabilitasnya dapat dipertahankan.

Lingkungan tumbuh

Purwoceng merupakan tanaman dataran tinggi lebih kurang pada ketinggian 2.000 m dpl. Produksi dan mutunya menurun apabila ditanam pada ketinggian tempat 1.450 dan 1.200 m dpl. Perlu dicari penyebab rendahnya produksi dan mutu tersebut kemudian dilakukan perbaikan budidaya, seperti pemupukan berimbang dan memperpanjang periode vegetatif dengan cara pemangkasan bunga. Penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui daya adaptasi purwoceng pada ketinggian tempat lebih rendah 2.000 m dpl pada lingkungan *ex situ* namun produksi dan mutunya sama dengan di habitat aslinya. Adaptasi purwoceng pada kondisi *ex situ* perlu diperluas wilayahnya, sehingga penyebaran dan pengembangan tanaman langka ini menjadi lebih luas.

Penutup

Indonesia mempunyai banyak jenis tanaman obat yang berfungsi sebagai afrodisiak, sebagai contoh cabe jawa (*P. retrofractum*), purwoceng (*P. pruatjan*), pasak bumi (*E. longifolia*), tabat barito (*F. deltoidea*), kayu rapat (*P. laevigata*), tangkur gunung (*L. gracile*), dan sanrego (*L. amara*), yang telah diolah menjadi jamu dan obat tradisional secara umum, kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan yang memberi efek afrodisiak adalah turunan steroid, saponin, alkaloid, tannin dan senyawa lain yang dapat meningkatkan stamina dan melancarkan peredaran darah. Nilai ekonomi produk olahan jamu dan obat tradisional termasuk yang berfungsi afrodisiak cukup potensial, karena pangsa pasar baik di dalam maupun luar negeri cukup tinggi, sehingga kebutuhan bahan baku diperkirakan terus meningkat. Namun meningkatnya kebutuhan bahan baku tidak diikuti oleh meningkatnya upaya pengembangan teknologi budidaya. Selama ini perolehan bahan baku tertumpu pada keberadaan di alam yang tidak disentuh oleh teknologi budidaya yang optimal, sehingga diperkirakan akan terjadi kelangkaan jenis pada suatu saat nanti. Oleh karena itu upaya pembudidayaan tanaman obat afrodisiak ini perlu diintensifkan.

Mono Rahardjo, Balitro

POTENSI ASITABA (*Angelica keiskei*)

SEBAGAI TANAMAN OBAT

Tanaman asitaba merupakan tanaman potensial karena dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit, seperti kanker paru-paru, diabetes, hipertensi, jantung koroner, liver, ginjal dan HIV. Tanaman asal Jepang ini belum banyak dikenal orang dan belum banyak dibudidayakan di Indonesia padahal kegunaannya dalam dunia pengobatan herbal di Jepang cukup dikenal. Di Jepang tanaman ini tumbuh pada daerah tandus, berbatu dan berpasir, sedangkan di Indonesia tumbuh baik di dataran tinggi yang udaranya sejuk seperti di daerah Jawa Barat dan Jawa Timur. Tanaman ini mempunyai kadar antioksidan cukup tinggi yang dihasilkan dari getah berwarna kuning hasil sayatan di batangnya.

Tanaman asitaba merupakan tanaman yang tumbuh liar di daerah tandus, berbatu dan berpasir. Dari pengamatan secara visual, tanaman asitaba mirip dengan seledri hanya asitaba keragaan tanamannya lebih tinggi dibandingkan dengan seledri. Tanaman asitaba mirip dengan seledri yang berasal dari Pulau Hachijo. Menurut hasil pengamatannya, penduduk yang bermukim di daerah tersebut memanfaatkan tanaman asitaba sebagai sayuran dan rata-rata penduduknya sehat-sehat (daya tahan tubuh kuat) dan berumur panjang (rata-rata 90 tahun). Selain itu, asitaba juga sudah diolah menjadi teh sehingga pemanfaatannya lebih praktis yaitu cukup dengan cara diseduh. Di Taiwan akar asitaba digunakan sebagai obat kuat seperti halnya ginseng. Hasil analisis Dr Lee terhadap tanaman asitaba menunjukkan bahwa di dalam asitaba terdapat suatu zat yang berpotensi sebagai obat yang berasal dari getahnya yang berwarna kuning yaitu zat chalcone.

Di Indonesia, asitaba merupakan tanaman introduksi yang berasal dari Jepang. Saat ini tanaman tersebut

sudah dikembangkan di beberapa tempat yaitu di daerah Jawa Timur tepatnya di Malang, di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik di Manoko Lembang (Bandung) dan di Gunung Putri (Cipanas).

Karakteristik Tanaman Asitaba

Asitaba masih memiliki kekerabatan dengan tanaman pegagan tetapi dari penampilan fisiknya sangat mirip dengan seledri. Tanaman asitaba tingginya dapat mencapai 1,2 m jauh lebih tinggi dibandingkan dengan seledri. Asitaba termasuk dalam famili Apiaceae, genus *Angelica* dan spesies *Angelica keiskei* Koidzumi, sedangkan sinonimnya *Archangelica keiskei* Miq. Tanaman ini banyak tumbuh di Asia Timur dan Jepang, tepatnya di Pulau Hachijo dengan habitat kering dan dekat dengan laut. Terdapat sekitar 50 jenis *Angelica*, dan asitaba merupakan satu satunya yang banyak digunakan sebagai obat dan memiliki getah kuning. Di Indonesia, tanaman ini tumbuh baik di daerah berhawa sejuk dengan ketinggian di atas 500 m dari permukaan laut dan cocok pada tempat yang terbuka atau terkena cahaya, tahan kekeringan tetapi mampu tumbuh di tempat teraungi.

Musim berbunga di Jepang jatuh pada bulan Juni sampai Oktober, dan biji menjadi masak/tua pada bulan Juli sampai November. Bunga asitaba termasuk bunga hermaphrodit

(organ jantan dan betina berada dalam satu bunga) dan penyerbukan dilakukan oleh serangga. Bunganya berbentuk payung, panjang tangkai 4 - 6 cm yang terdiri dari 12 - 24 tangkai, berwarna hijau muda sampai hijau tua dan pada saat matang berwarna cokelat tua. Memiliki batang basah bersusun, berbentuk bulat, beruas dan beralur dan pada saat disayat batangnya akan mengeluarkan getah kuning. Daun majemuk dan bersirip ganjil. Anak daun mempunyai 3 - 7 helai daun. Pangkal dan ujung daun meruncing, tepi bergerigi, panjangnya 4 - 14 cm, lebar 3 - 7 cm, tulangnya menyirip serta tangkai daun panjangnya 4 - 9 cm. Akar berbentuk umbi seperti ginseng dan dimanfaatkan juga sebagai obat meningkatkan vitalitas.

Asitaba dapat diperbanyak dengan menggunakan biji, yaitu dengan cara merendamnya dalam air dingin selama semalam lalu di-tiriskan. Setelah airnya tiris biji disemai dengan cara menaburkannya di atas bedengan pasir yang basah. Selama persemaian, pasir dijaga agar tetap lembab. Setelah kurang lebih 15 hari, benih akan berkecambah. Setelah berumur umur 2 bulan, bibit sudah dapat dipindahkan ke lapangan.

Pemanenan dapat dilakukan pada umur 4 - 6 bulan, dan biasanya yang dipanen adalah daunnya. Pertumbuhan daunnya sangat cepat sehingga dijuluki *tomorrow leaf* atau dalam bahasa Jepang disebut *asita*

Tabel 1. Kandungan nutrisi dalam 100 g asitaba

Komponen	Jumlah
Vitamin A	21300 IU
Vitamin B1	1,15 mg
Vitamin B2	1,97 mg
Vitamin B6	1,11 mg
Vitamin B12	0,04 µg
Vitamin C	330 mg
Vitamin E	25,6 mg
Biotin (Vitamin H)	28,5 µg
Food fiber	28,1 g
Total caroten	38,3 mg
Manganese	216 mg
Pathothenic acid	3,48 mg
Kalsium	478 mg
Iron	31,9 mg
Potassium	4,06 g
Sodium	365 mg
Protein	36,8 mg



Sumber : Bagem S dan Feri Manoi, Sumber : <http://bromoagroindustry.indonetwork.co.id/>

Gambar 1. a) Tanaman asitaba (*Angelica keiskei*), b) daun asitaba, c) tanaman seledri, d) bunga asitaba, e) batang asitaba, f) akar/ umbi asitaba, g) getah kuning pada batang, h) asitaba di lapangan dan i) produk asitaba (teh)

yang artinya *besok*, bila dipetik hari ini besok tumbuh yang baru.

Kandungan Kimia Asitaba

Tanaman asitaba, baik batang, daun maupun umbinya jika dipotong akan mengeluarkan getah berwarna kuning. Getah yang berwarna kuning tersebut merupakan zat aktif dari asitaba yaitu “zat Chalcone” yang termasuk dalam senyawa flavonoid. Jumlah kandungan senyawa aktif dalam 100 g asitaba menurut hasil penelitian Universitas Farmasi Osaka pada tahun 1990, adalah mengandung xanthoangelol 0,25%, 4-Hydroxyderricin 0,07% dan total chalcone 0,32%. Di dalam asitaba terdapat zat asam hexadecanoat 2,42%, asam palmitat 5,08%, xanthotoxin 3,12%, asam linoleat 9,17%, pyrimidin 2,70%, strychnidinone 3,18% dan smenochromena

dungan nutrisi asitaba dalam 100 g bahan seperti pada Tabel 1. Asitaba mengandung klorofil yang cukup tinggi.

Kegunaan Tanaman Asitaba

Asitaba merupakan tanaman yang kaya akan vitamin, mineral, asam amino maupun zat aktif penciri sehingga dapat disebut sebagai tanaman multi fungsi. Asitaba mengandung klorofil sehingga dapat meningkatkan produksi darah serta keseimbangan fungsi tubuh. Sementara zat chalcone bermanfaat untuk meningkatkan produksi sel darah merah, meningkatkan daya ingat dan konsentrasi, produksi hormon pertumbuhan serta meningkatkan pertahanan tubuh untuk melawan penyakit infeksi dan kanker. Selain itu, asitaba juga sebagai sumber antioksidan. Efek antioksidan asitaba melebihi antioksidan dari anggur, teh hijau maupun kedelai, dimana dapat berfungsi untuk menjaga or-gan

tubuh dan kerusakan akibat radikal bebas serta memperlambat proses penuaan. Disamping itu asi-taba juga berguna sebagai lactago-gue, karena mampu menginduksi sekresi susu ibu. Menurut peng-alaman orang Jepang, asitaba yang diberikan untuk makanan sapi, dapat meningkatkan produksi susunya. Zat chalcone dari asitaba dapat diguna-kan untuk mengobati penyakit kan-ker paru-paru maupun kulit, penya-kit asam lambung, penghambat proliferasi HIV dan sebagai anti-bakteri terutama *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermi*, dan dapat menyembukan diabetes, hipertensi, jantung koroner, asma, liver, menurunkan kolesterol, osteoporosis, ginjal, maag serta menambah vitalitas.

Daun asitaba dapat digunakan dalam keadaan mentah atau direbus sedangkan batang dan akar harus dimasak terlebih dahulu dan sari airnya dapat diminum sebagai obat. Untuk penggunaan dalam bentuk serbuk, 1 (satu) sendok teh serbuk dicampur dengan 150 ml air panas. Asitaba dapat diolah menjadi simplisia, serbuk, bentuk kapsul dan teh asitaba.

Penutup

Asitaba merupakan tanaman obat potensial dan dapat untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai manfaat sangat besar baik dalam mencegah maupun mengobati berbagai jenis penyakit. Zat aktif yang berperan sebagai obat adalah chalcone yang berasal dari getahnya yang berwarna kuning. Tanaman asal Jepang ini belum banyak dikenal orang serta belum dibudidayakan secara besar-besaran. Pengembangan secara terbatas sudah dilakukan di daerah Jawa Timur tepatnya di daerah Malang dan Jawa Barat di Manoko (Bandung) dan di gunung Putri (Cipanas).

Untuk itu perlu penelitian yang lebih intensif mengenai budidaya dan teknik pengolahan produk.

Bagem Sembiring dan Feri Manoi, Balitro



STRATEGI PENGEMBANGAN PERBENIHAN PERKEBUNAN RAKYAT

Produktivitas perkebunan rakyat hingga saat ini masih sangat jauh dari potensinya. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas ini adalah belum digunakannya benih bermutu. Strategi untuk mendorong penggunaan benih bermutu tersebut adalah dengan (1) memberikan prioritas pada komoditas yang harganya relatif menarik bagi petani untuk melakukan perluasan, rehabilitasi, maupun peremajaan tanaman; (2) mendorong pelepasan varietas unggul dengan produktivitas yang semakin meningkat sehingga menjadi lebih menarik; (3) mendorong inovasi teknologi perbanyakan benih yang lebih efektif dan efisien untuk menarik masyarakat dalam bisnis penangkaran benih terutama usaha kecil dan menengah. Kebijakan promosi berupa insentif bagi swasta untuk investasi dalam bisnis perbenihan diharapkan lebih ditonjolkan.

Pengembangan perbenihan perkebunan secara umum relatif lebih lambat karena terkait dengan karakter tanaman perkebunan yang sebagian besar merupakan tanaman tahunan dan menyerbuk silang, sehingga benih unggul sulit dikembangkan secara generatif karena ada kemungkinan tidak akan sama seunggul benih induknya. Konsekuensinya benih harus dikembangkan secara vegetatif baik konvensional, *in vitro* (kultur jaringan) maupun hibridisasi. Selain itu pemuliaan tanaman tahunan jauh lebih lama dibandingkan tanaman semusim, akibatnya varietas yang dihasilkan oleh para pemulia tanaman perkebunan relatif lebih sedikit.

Tanaman perkebunan yang kinerja sistem perbenihannya paling maju adalah kelapa sawit, karena sejak ditemukan varietas hibrida (DxP) perbenihan kelapa sawit berkembang sangat cepat. Menteri Pertanian telah melepas varietas

unggul kelapa sawit lebih dari 30 varietas yang sebagian besar secara efektif menjadi sumber benih komersial. Perkembangan ini terutama karena didorong oleh perkembangan harga CPO, laju ekstensifikasi meningkat tajam dalam waktu singkat sehingga kebutuhan benih melonjak, pada gilirannya sebagian kebutuhan benih harus dipenuhi dari impor. Selain itu perlu dicatat bahwa kemajuan kinerja perbenihan kelapa sawit karena perluasannya dimotori oleh perusahaan perkebunan besar baik swasta maupun BUMN.

Kondisi ini tentu sangat kontras bila dibandingkan dengan perbenihan perkebunan rakyat, seperti kelapa, karet, cengkeh, lada, pala, kopi, dan kakao, dimana peremajaan dan perluasannya masih menggunakan benih asalan, yakni benih yang tidak teridentifikasi asal usul genetiknya. Karena benih merupakan kunci utama kemajuan perkebunan nasional dan sebagian besar merupakan perkebunan rakyat (sekitar 70%), maka mendorong kinerja sistem perbenihan perkebunan rakyat adalah sebuah kondisi keharusan (*neccesary condition*).

Kondisi ideal benih yang beredar di masyarakat (benih sebar) seharusnya benih yang bersertifikat, yaitu benih yang berasal dari varietas unggul dan dilegalisasi oleh pihak-pihak yang berwenang. Dengan demikian masyarakat yang akan menggunakan benih tersebut memiliki informasi yang cukup tentang keunggulannya dan mendapat jaminan bahwa keunggulannya akan dapat diraih jika tanaman telah berproduksi. Jaminan itu menjadi sangat penting untuk tanaman perkebunan yang kebanyakan merupakan tanaman tahunan.

Untuk mencapai kondisi ideal tersebut terdapat beberapa faktor penentu keberhasilan, baik faktor yang bisa dikontrol (internal) maupun faktor yang tidak bisa dikontrol

(eksternal). Belajar dari pengalaman dan fakta yang telah dipaparkan di atas, faktor eksternal yang menjadi penentu utama keberhasilan pengembangan perbenihan adalah harga komoditas.

Faktor penentu internal antara lain adalah tersedia varietas unggul, tersedianya teknologi perbanyakan yang murah dan bermutu, dan berkembangnya penangkaran benih secara luas. Faktor-faktor tersebut menjadi fokus penanganan benih perkebunan secara bertahap, yang dapat diinisiasi oleh pemerintah dan kemudian mendorong peran masyarakat, untuk pengembangan selanjutnya.

Harga komoditas

Perkembangan perkebunan sangat ditentukan oleh harga komoditas yang bersangkutan, bahkan dapat dikatakan bahwa harga komoditas merupakan penggerak investasi perkebunan (*market driven*). Hal ini wajar karena jika harga komoditas relatif tinggi maka secara serentak akan mendorong terjadinya perluasan dan perbaikan pertanaman yang pada gilirannya kebutuhan benih juga akan meningkat. Oleh karena itu perkembangan harga komoditas dapat dijadikan sebagai faktor utama untuk menyusun prioritas pengembangan benih perkebunan rakyat di suatu daerah, karena pada umumnya ekologi suatu daerah di Indonesia memiliki kesesuaian tumbuh beberapa tanaman perkebunan. Prioritas pengembangan benih di suatu daerah difokuskan pada tanaman perkebunan yang harga komoditasnya sedang membaik, dan perluasan yang terjadi diarahkan untuk menggunakan benih yang bersertifikat, sehingga dalam jangka panjang akan terjadi kenaikan produktivitas dan mutu produk perkebunan.

Selain kelapa sawit, tanaman perkebunan yang perkembangannya terdorong oleh kenaikan harga komoditas adalah karet, yang berkembang pesat pada saat terjadi perang

Korea tahun 1950an, cengkeh yang perluasnya sangat cepat saat harga komoditas itu meningkat tajam pada awal 1980an, kakao secara perlahan meningkat arealnya sejak tahun 1980an karena harga kakao relatif baik, demikian juga perkembangan jambu mete. Sayangnya perkembangan tersebut tidak disertai dengan perbaikan benih secara sistematis, akibatnya kondisi pertanaman tanaman perkebunan saat ini sebagian besar kondisinya kurang memuaskan dan produktivitas rata-rata nasional sangat rendah. Sebagai gambaran produktivitas karet masih berada di sekitar 900 kg/ha dari potensi 2.000 kg/ha, kakao 850 kg/ha dari potensi 2.000 kg/ha, jambu mete baru mencapai 350 kg/ha dari potensi 1.500 kg/ha, cengkeh 260 kg/ha dari potensi 1.200 kg/ha, lada 700 kg/ha dari 3.000 kg/ha (Departemen Pertanian, 2009). Dengan kata lain produktivitas nasional belum mencapai 50% dari potensinya. Memang faktor penentu produktivitas tidak hanya kualitas benih, tetapi benih merupakan faktor paling mendasar untuk meningkatkan produktivitas.

Varietas Unggul

Sebagian besar tanaman perkebunan merupakan tanaman tahunan sehingga proses pemuliaannya membutuhkan waktu yang panjang dan risiko yang tinggi. Dengan demikian produktivitas para pemulia untuk menghasilkan varietas unggul relatif rendah. Percepatan proses pemuliaan pada saat ini memang dapat terbantu oleh biologi molekuler, yang sekaligus bisa memperkecil risiko kegagalan, tetapi pada akhirnya proses pengujian secara konvensional harus juga dilalui. Walaupun demikian proses pemuliaan ini harus secara terus menerus dilaksanakan karena hanya melalui cara ini varietas yang memiliki keunggulan spektakuler berpeluang besar untuk dihasilkan.

Selain itu percepatan juga dapat ditempuh melalui seleksi terhadap populasi tanaman yang berada di suatu wilayah. Menurut pengalaman pelepasan varietas unggul melalui seleksi mampu menghasilkan ta-

naman yang memiliki produktivitas lebih dari 50% bahkan seleksi tanaman jarak pagar dapat meningkatkan produktivitas hingga lebih dari 100% dari benih asalan. Hal ini terjadi karena bentangan wilayah Indonesia sangat luas, sehingga variasi tanaman cukup banyak terutama tanaman asli ataupun tanaman introduksi yang sudah beradaptasi. Jika proses ini masih terlalu lama karena dalam proses pelepasannya paling tidak diperlukan data lebih dari 3 tahun produksi, maka sebelum varietas unggul dilepas, dapat diperoleh dari sumber benih sementara Blok Penghasil Tinggi (BPT) yang dilegalisasi oleh lembaga pengawasan mutu benih perkebunan setempat.

Perbanyak benih

Secara umum perbanyak benih unggul dapat dikategorikan sebagai perbanyak generatif dan vegetatif. Perbanyak generatif pada umumnya melalui biji dan banyak digunakan untuk perbanyak benih unggul hibrida, hasil persilangan antar varietas serta tanaman yang menyerbuk sendiri (agak jarang). Proses persilangan harus dikontrol sedemikian sehingga kemurnian benih dapat dijamin dan proses ini harus dilakukan pada setiap memproduksi benih. Hal ini karena benih hibrida tidak dapat dari biji hasil penyerbukan terbuka.

Pada umumnya penyebaran benih melalui biji paling efisien dan efektif dibandingkan dengan benih dalam bentuk lainnya. Hal ini karena biaya transportasi lebih murah dan pembibitan dapat dilakukan di lokasi penanaman sehingga adaptasi lingkungan sudah terjadi sejak awal, pada gilirannya kematian saat penanaman di lapangan dapat diperkecil. Dengan demikian diharapkan pemulia tanaman perkebunan untuk memperoleh varietas hibrida dapat dilaksanakan secara terprogram, karena harus melalui proses bertahap dan dalam jangka waktu yang panjang.

Perbanyak tanaman secara vegetatif yang sering dilakukan untuk tanaman perkebunan dimaksudkan agar semua karakter tanaman induk terbawa oleh turunannya, di samping untuk memperoleh tanaman baru yang lebih cepat berproduksi. Perbanyak secara vegetatif seperti dengan cara setek, cangkok, sambung atau lainnya. Sedangkan secara *in vitro* dapat ditempuh cara organogenesis atau *somatic embryogenesis* (SE).

Perakaran yang dihasilkan dari perbanyak perbanyak vegetatif menghasilkan individu tanaman berakar serabut, sehingga untuk tanaman pohon yang memiliki kanopi besar seperti tanaman pala, kemiri, jambu mete bahkan juga kakao. sering perakarannya kurang mampu menopangnya. Untuk mengatasi hal ini perbanyak dapat dilaksanakan dengan SE yang mana hasil perbanyakannya memiliki sifat sama seperti induknya (*true to type*). Untuk perbanyak vegetatif *ex vitro* tanaman pohon sangat disarankan untuk menggunakan cara sambung, untuk memperoleh pohon dengan perakaran yang kuat.

Pengembangan Penangkaran

Penangkar benih merupakan ujung tombak bagi pengembangan benih nasional, karena melalui penangkar benih dapat didistribusi sampai pengguna. Penangkaran benih dapat dilaksanakan oleh petani, kelompok tani, koperasi, atau perusahaan swasta. Keberhasilan pengembangan penangkaran benih tergantung pada (1) penyediaan benih sumber yang memadai dan (2) ekspektasi margin keuntungan untuk produksi benih sebar.

Benih sumber untuk perkebunan rakyat pada umumnya disediakan oleh lembaga penelitian pemerintah misalnya yang dikoordinasikan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan dengan empat Unit Pelaksana Teknis (UPT). Walaupun demikian beberapa lembaga swasta juga memiliki benih sumber, tetapi

pada umumnya ditangkar sendiri menjadi benih sebar. Benih sumber ini dikembangkan dari varietas atau klon yang telah memiliki legalitas untuk disebarluaskan. Benih sumber dapat berupa biji atau tanaman yang dapat diperbanyak oleh para penangkar menjadi benih sebar (komersial). Lembaga penelitian secara terus menerus harus memperbaiki keunggulan varietas dan klon yang dihasilkan dan para penangkar dapat dengan mudah mengaksesnya untuk disebarluaskan.

Marjin keuntungan dalam bisnis benih ditentukan oleh harga benih dan biaya produksi dan distribusi benih. Dalam pasar bebas harga benih sangat tergantung pada kebutuhan benih. Biaya produksi tergantung pada teknologi perbanyak-an yang digunakan sedangkan biaya distribusi tergantung pada bentuk benih dan transportasi benih.

Kebutuhan benih didorong oleh ekspektasi harga komoditas yang sangat dipengaruhi oleh pengalaman para petani pada masa-masa sebelumnya dan efek demonstrasinya dapat menimbulkan sikap seperti kelatahan berusaha. Oleh karena itu untuk pengembangan benih komoditas yang kurang menarik penangkar swasta, pemerintah harus mengambil peran misalnya dengan memberikan insentif kepada penangkar yang dapat memproduksi dan menyalurkan benih unggul sebagai bahan tanam untuk program-program pembangunan perkebunan rakyat.

Misalnya pemerintah dapat memberikan subsidi sebagian dari harga benih atau bantuan sosial untuk masyarakat kurang mampu.

Penutup

Penggunaan benih unggul secara menyeluruh dalam pengembangan perkebunan rakyat adalah sebuah keniscayaan. Oleh karena itu upaya sistematis dan terus menerus harus dilaksanakan mulai dari pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul, produksi benih yang efisien dan distribusinya hingga ke lahan petani. Untuk tanaman perkebunan yang harganya menarik, perkembangannya lebih lancar sehingga campur tangan pemerintah lebih pada promosi. Sedangkan untuk tanaman yang harganya kurang menarik, campur tangan pemerintah lebih pada proteksi disamping promosi apabila perkembangannya sudah menapak menjadi lebih baik.

Agus Wahyudi, Balittri

***Nerium oleander* : PESTISIDA BOTANI UNTUK PENGENDALIAN HAMA**

Nerium oleander merupakan tanaman hias yang banyak ditanam di jalan raya, rumah, atau halaman perkantoran berbagai tempat di Indonesia. Tanaman ini memiliki warna bunga yang menarik, mudah dalam perbanyak-an dan perawatannya. Pemanfaatan *N. oleander* sebagai pestisida botani belum banyak dilakukan. Pestisida botani dari *N. oleander* dibandingkan dengan pestisida kimia, memiliki keunggulan antara lain bersifat ramah lingkungan karena mudah terdegradasi, tidak mengakibatkan *resurjensi*, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, kompatibel dengan cara pengendalian yang lain, menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida kimia dan tidak menyebabkan mortalitas musuh alami. *N. oleander* merupakan pestisida botani yang dapat menyebabkan kematian *Sitophilus oryzae*, *Selenothrips rubrocinctus*, dan *Spodoptera litura* di laboratorium. Penggunaan ekstrak tanaman *N. oleander* sebagai pes-

tidisa botani perlu dimanfaatkan lebih lanjut sebagai pengendali hama.

N*erium oleander* L. (*oleander* : bunga mentega) merupakan tanaman hias, berasal dari Asia dan memiliki sifat tahan panas dan kekeringan. Tanaman ini dapat ditemukan di berbagai negara seperti India, Cina, Indonesia dan beberapa negara Asia lainnya. Tanaman ini merupakan perdu, tumbuh tegak, tinggi 2 - 5 m, berdaun tebal, bertangkai sekitar 1 cm yang agak membengkok, 3 daun sering tumbuh melingkar, bergetah dan dapat tumbuh pada ketinggian antara 1 - 700 m dpl. Helaihan daun berbentuk langset dengan ibu tulang daun yang menonjol, ujung dan pangkal daun runcing, tepi rata, warna daun bagian atas hijau tua dan warna daun

bagian bawah hijau muda, panjang 7 - 20 cm, dan lebar 1 - 3 cm. Antara bunga yang satu dengan yang lain memiliki bentuk yang tidak identik. Bunga dalam karangan berbentuk malai di ujung ranting, mahkota berbentuk corong, tabung pada pangkal sempit, berwarna merah muda atau putih. Buah berbentuk lonjong, panjang 7 -15 cm, dan pada permukaan luarnya keras dan kering. Cabang tanaman tumbuh secara rutin, tumbuh tegak, warna hijau tidak menyolok, permukaan luarnya tidak ada duri, dan memiliki ketebalan yang cukup. Tanaman ini dapat dibudidayakan di berbagai tempat, dapat tumbuh di tempat yang teduh atau di bawah sinar matahari penuh, dapat ditanam di tanah liat, tanah pasir, asam, dan basa. Tanaman dapat tumbuh dengan hanya pemupukan satu kali dalam setahun. Untuk perbanyak-an tanaman dapat dilakukan melalui stek.



Sumber: H. Prabowo

Gambar 1. Tanaman *N. oleander*

Pemanfaatan tanaman *N. oleander* sebagai pengendalian hama belum banyak dilakukan. Padahal telah banyak diketahui bahwa tanaman ini mengandung oleandrin yang memiliki sifat insektisida dan anti-feedant. Bagian tanaman yang dapat digunakan untuk pengendalian hama antara lain adalah akar, batang, kulit batang, daun, dan bunga, tetapi yang paling sering digunakan adalah pada bagian daunnya, karena memiliki kandungan oleandrin paling tinggi.

Penggunaan *Nerium oleander* Untuk Pengendalian Hama

Pengendalian serangga hama masih banyak yang menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia dapat menimbulkan dampak meledaknya populasi hama. Ledakan populasi hama dapat terjadi karena hama dapat menjadi toleran terhadap insektisida sehingga populasinya tidak terkendali. Dengan semakin toleran hama terhadap pestisida akan meningkatkan penggunaan dosis pestisida yang digunakan. Dampak lain yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida kimia adalah menyebabkan keracunan pada manusia dan menimbulkan kerusakan lingkungan. Dengan ber-

bagai dampak negatif yang ditimbulkan pestisida kimia maka membuka peluang untuk berkembangnya penggunaan pestisida botani. Penggunaan ekstrak tanaman untuk bahan pestisida untuk mengendalikan hama bukan merupakan penemuan baru. Penggunaan ekstrak tanaman untuk bahan pestisida sudah banyak digunakan petani walaupun masih dalam skala kecil. Penggunaan ekstrak tanaman yang paling banyak digunakan adalah ekstrak tanaman yang mudah dikembangkan dalam jumlah banyak, tidak berbahaya bagi organisme bukan sasaran, dan memiliki efek mematikan untuk serangga hama. Pestisida botani memiliki beberapa kelebihan, di antaranya adalah mudah terdegradasi, aman bagi organisme bukan sasaran, mengurangi kontaminasi lingkungan dan tidak beracun bagi manusia. Penggunaan tanaman *N. oleander* banyak menggunakan bagian daun dibandingkan bagian tanaman lainnya. Penggunaan ekstrak daun *N. oleander* dapat menyebabkan kematian *Sitophilus oryzae*, *Selenothrips rubrocinctus*, dan *Spodoptera litura* di laboratorium. Pembuatan ekstrak tanaman sangat mudah, murah dan ketersediaan bahan di

alam sangat mudah ditemui dalam jumlah banyak. Bagian tanaman *N. oleander* dipilih yang masih segar dan tidak rusak. Bagian tanaman tersebut kemudian dihaluskan dengan blender ditambah air sedikit demi sedikit, dihaluskan sampai betul-betul merata. Cairan bahan didiamkan selama semalam. Cairan bahan tersebut kemudian disaring dengan kain kasa halus. Cairan yang telah disaring siap digunakan sebagai bahan pestisida botani.

Mekanisme kerja Ekstrak daun *Nerium oleander*

Daun *N. oleander* merupakan pestisida botani yang berkerja sebagai racun perut dan penghambat daya makan larva. Racun perut akan mempengaruhi metabolisme larva setelah memakan racun, kemudian racun akan masuk ke dalam tubuh dicerna dalam saluran tengah yang kemudian diedarkan bersama darah. Racun yang terbawa darah akan mempengaruhi sistem saraf larva dan kemudian akan menimbulkan kematian.

Keunggulan penggunaan ekstrak *N. oleander* dibandingkan dengan pestisida kimia adalah bersifat ramah lingkungan karena bahan ini mudah terdegradasi di alam, sehingga aman bagi manusia maupun lingkungan, tidak mengakibatkan resurgensi, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, kompatibel dengan cara pengendalian yang lain, menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida kimia dan tidak menyebabkan mortalitas musuh alami. Sedangkan kelemahannya adalah tidak langsung menyebabkan kematian hama secara cepat (tidak membunuh langsung jasad sasaran), kinerja membunuh racunnya lambat, tidak tahan terhadap sinar matahari, kadang diperlukan penyemprotan yang berulang-ulang, dan aplikasinya terbatas pada waktu pagi dan sore hari.

Penutup

Nerium oleander merupakan pestisida botani yang dapat menyebabkan kematian beberapa serangga hama. Penggunaan ekstrak *N. oleander* belum pernah dilaporkan menyebabkan kematian pada manusia, predator, parasitoid,

dan kerusakan lingkungan. Tanaman ini dapat ditemukan melimpah di berbagai daerah di Indonesia dan pemanfaatannya hanya sebagai tanaman hias, sehingga apabila diproduksi secara massal untuk digunakan sebagai pestisida tidak ditemukan kendala berarti. Proses

pembuatannya juga sangat sederhana dan biaya yang dikeluarkan murah. Oleh karena itu penggunaan ekstrak tanaman *N. oleander* sebagai pestisida botani perlu dikembangkan di Indonesia.

Heri Prabowo, Balittas

BIOETANOL GANYONG (*Canna edulis*) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya energi yang tiada tara, di antaranya adalah tanaman ganyong yang rimpangnya dapat dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Tanaman ganyong (*Canna edulis*) cukup potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku bioetanol. Rhizoma atau rimpang ganyong yang mengandung $\pm 20\%$ pati dapat diolah dengan cara fermentasi menjadi etanol. Untuk 12 kg rimpang ganyong dapat menghasilkan 1 liter etanol berkadar 99,5%.

Krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini mendorong pemerintah mencari sumber energi terbarukan dari komoditas perkebunan atau dikenal dengan bahan bakar nabati (BBN). Bahan bakar nabati mencakup biodiesel, bioetanol dan bio-oil (minyak murni) merupakan bioenergi yang diharapkan mampu menyelesaikan masalah ketersediaan bahan bakar yang saat ini masih tergantung kepada bahan bakar minyak (BBM) dari fosil. BBN merupakan bahan bakar alternatif terbarukan yang prospektif untuk dikembangkan, dengan beberapa kelebihan yaitu dapat diperbarui, bersifat ramah lingkungan, dapat terurai, mampu mengeliminasi efek rumah kaca dan kontinuitas bahan bakunya relatif terjamin.

Pengembangan BBN bukan hanya mengurangi ketergantungan

terhadap BBM fosil, tetapi juga dapat meningkatkan keamanan pasokan energi nasional. Meningkatnya kesadaran masyarakat dunia untuk menggunakan bahan bakar ramah lingkungan, menjadikan pengembangan BBN menjadi sangat strategis. Pengembangan BBN di Indonesia dapat meningkatkan kemampuan Indonesia dalam pengembangan sumber daya energi lokal.

Salah satu BBN yang sangat prospektif dikembangkan di Indonesia adalah bioetanol. Bioetanol adalah senyawa etanol atau etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH yang dibuat dari tanaman yang mengandung komponen pati melalui proses biologi enzimatik dan fermentasi. Di Indonesia tersedia banyak tanaman yang potensial sebagai bahan baku bioetanol, salah satunya adalah tanaman ganyong. Ganyong (*Canna edulis* Kerr) merupakan tanaman herba yang berasal dari Amerika Selatan, yang sekarang telah tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, terutama di propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali, dimana di daerah tersebut tanaman ini telah dibudidayakan cukup teratur walaupun secara sampingan. Pembudidayaan tidak teratur dijumpai di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Jambi dan Lampung, sedangkan di propinsi Sumatera Barat, Riau, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara dan Maluku, tanaman ini hanya sebagian kecil dibudidayakan, selebihnya belum dibudi-

dayakan dan masih merupakan tanaman liar di pekarangan serta di tepi hutan.

Potensi ganyong sebagai bahan baku bioetanol

Bioetanol adalah bahan bakar beroktan tinggi dan dapat menggantikan senyawa timbal sebagai peningkat nilai oktan dalam bensin. Bioetanol dapat terurai secara biologis (*biodegradable*) dan tidak menimbulkan polusi udara yang besar apabila bocor, bioetanol yang terbakar menghasilkan karbondioksida (CO_2) dan air. Dengan mencampur etanol dengan bensin, akan mengoksidasi campuran bahan bakar sehingga dapat terbakar lebih sempurna dan mengurangi emisi gas buang karena tidak mengeluarkan gas karbonmonoksida (CO), sehingga dapat menekan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, gas buang bahan bakar nabati lebih bisa menekan polusi udara dibanding BBM fosil, selain itu gas buangnya mengandung senyawa yang bermanfaat bagi tanaman yaitu CO_2 , berbeda dengan BBM fosil yang gas buangnya mengandung gas CO yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup.

Bioetanol dapat diproduksi dengan menggunakan bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat. Produksi bioetanol dilakukan dengan memanfaatkan kadar pati di dalam rimpang ganyong yang mencapai $\pm 20\%$. Kandungan

pati kemudian dirombak secara hidrolisis untuk menjadi ikatan yang lebih sederhana melalui proses *Liqiefaction Saccharification*. Dengan ikatan yang lebih sederhana, rantai glukosa yang panjang, dipotong-potong menjadi bentuk gula yang sederhana, selanjutnya difermentasi dengan bantuan ragi *Saccharomyces cerevisiae*. Hasil fermentasi berupa bioetanol dengan kadar $\pm 40\%$, lalu didestilasi untuk proses pemurnian hingga diperoleh bioetanol dengan kadar 92 - 95%.

Agar bioetanol dapat dijadikan bahan bakar pengganti atau campuran dengan bensin premium, maka bioetanol harus kering (kadar air maksimal 0,5%-berat), sehingga bioetanol berkadar 92 - 95% harus dikeringkan, dengan mengalirkan uap etanol tersebut melalui suatu adsorben/penyerap air seperti *molecular sieve* atau kalsium sulfat hemihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), sehingga didapat bioetanol kering dengan kadar $\pm 99,5\%$. Bioetanol kering akan bercampur sempurna dengan premium dan sekaligus meningkatkan angka oktannya (angka oktan premium 87, angka oktan etanol 103,5).

Hasil beberapa penelitian didapatkan, satu kilogram rimpang ganyong dapat menghasilkan 83,5 cc bioetanol kering. Artinya, diperlukan 12 kg rimpang ganyong untuk menghasilkan satu liter bioetanol kering. Dari luasan 1 ha lahan pertanian ganyong menghasilkan rimpang ganyong sebanyak ± 60 ton, apabila dikonversi menjadi bioetanol kering akan didapatkan 5.000 liter bioetanol kering/ha.

Luasan tanaman ganyong di Indonesia tidak diketahui dengan pasti, mengingat selama ini pembudidayaannya kebanyakan dilakukan tidak teratur dan sporadis, hanya di Kabupaten Ciamis, Propinsi Jawa Barat tanaman ini telah dibudidayakan dengan teratur dengan luasan ± 200 ha, dan hasil panen rimpangnya diperuntukan sebagai bahan baku tepung pengganti tepung terigu.

Berdasarkan data Badan Pertanahan Nasional (BPN) per-Maret 2010 terdapat luasan 7,3 juta hektar lahan terlantar yang tersebar di

seluruh Indonesia. Apabila 0,5 juta hektar dari luasan lahan terlantar tersebut untuk pengembangan tanaman ganyong, maka akan dihasilkan 2,5 juta kiloliter bioetanol pada setiap panennya dengan rentang waktu 15 bulan.

Pada tahun 2009 kebutuhan bensin premium nasional diperkirakan sekitar 21 juta kiloliter/tahun, dan pemerintah Indonesia sejak 17 Maret 2006 telah mengizinkan penjualan gasohol (campuran bensin dan etanol) berkadar etanol kering 10%-volume di SPBU-SPBU berupa gasohol BE-10, maka untuk itu secara nasional diperlukan bioetanol sebanyak 2,1 juta kiloliter, yang mana kebutuhan tersebut dapat dipenuhi dari produksi bioetanol tanaman ganyong saja. Pencampuran bioetanol sebanyak 10% (BE-10) tersebut akan menghemat bensin sebanyak 2,1 juta kiloliter/tahun atau setara dengan penghematan Rp 9,45 triliun/tahun.

Tim Nasional Bahan Bakar Nabati yang dibentuk Kementerian Pertanian menindak lanjuti Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006 tentang penyediaan dan pengembangan bahan baku sumber BBN, mencanangkan pengembangan komoditas utama penghasil BBN seluas 6,4 juta hektar dalam periode 2005 - 2015 untuk komoditas kelapa sawit, jarak pagar, tebu dan ubi kayu. Dibanding dengan luasan pengembangan ko-moditas utama penghasil BBN tersebut, maka proyeksi pertanian ganyong seluas 0,5 juta hektar untuk ketahanan energi sangatlah wajar dan bukanlah hal yang berlebihan, serta dapat dilaksanakan dengan baik mengingat tanaman ganyong bukanlah tanaman yang manja, karena tanaman ini tahan terhadap naungan, dapat tumbuh di segala jenis tanah dan iklim, sehingga dalam pertumbuhannya tidak membutuhkan syarat yang khusus.

Budidaya tanaman ganyong

Ganyong adalah tanaman herba berbentuk rumpun yang termasuk dalam tanaman dwi tahunan (2 musim) atau sampai beberapa tahun,

hanya saja dari satu tahun ke tahun berikutnya mengalami masa istirahat, daun-daunnya mengering lalu tanamannya hilang sama sekali dari permukaan tanah, tetapi tanaman tidak mati. Apabila musim hujan tiba, tunas akan keluar dari mata-mata rimpang atau rhizomanya dan membentuk tanaman lagi. Ganyong sering dimasukkan pada tanaman umbi-umbian, karena orang bertanam ganyong biasanya untuk diambil umbinya yang kaya akan karbohidrat, yang disebut umbi sebenarnya adalah rhizoma atau rimpang yang merupakan batang yang tinggal di dalam tanah. Tanaman ganyong berimpang besar dengan diameter antara 5 - 8,75 cm dan panjangnya 10 - 15 cm, bahkan bisa mencapai 60 cm, bagian tengahnya tebal dan dikelilingi berkas-berkas sisik yang berwarna ungu atau cokelat dengan akar serabut tebal. Bentuk rimpang beraneka ragam, begitu juga komposisi kimia dan kandungan gizinya, perbedaan komposisi ini dipengaruhi oleh umur, varietas dan tempat tumbuh tanaman.

Tanaman ganyong dapat tumbuh baik di berbagai iklim, dengan penyebaran curah hujan tahunan 1.000 - 1.200 mm, akan menghasilkan pertumbuhan yang memuaskan. Tumbuh baik di dataran rendah maupun tinggi, mulai dari pantai sampai pada ketinggian 1.000 m dpl, dan dapat tumbuh subur pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah-tanah marjinal, tetapi lebih menyukai tanah dengan tekstur lempung berpasir, kaya akan humus serta toleran pada kisaran pH 4,5 -8,0 dan tanaman ini relatif tahan terhadap beragam penyakit. Ganyong merupakan tanaman herba yang mempunyai batang yang mudah rapuh yang tidak tahan di daerah yang berangin kuat, sehingga pada daerah seperti itu tanaman ganyong sangat memerlukan lajur-lajur pohon pelindung untuk mempertahankan pertumbuhannya.

Di Indonesia dikenal 2 varietas tanaman ganyong, yaitu ganyong merah dan ganyong putih. Tanaman ganyong merah ditandai dengan warna batang, daun dan pelepahnya

yang berwarna merah atau ungu, sedangkan ganyong putih mempunyai batang, daun dan pelepah yang berwarna hijau. Dari 2 varietas tersebut, yang mempunyai kadar pati yang tinggi adalah ganyong putih, sehingga jenis ini cocok untuk dikembangkan sebagai bahan baku bioetanol.

Tanaman ganyong umumnya diperbanyak dengan rimpang, walaupun bijinya juga dapat digunakan untuk memperbanyak, tetapi mempunyai resiko keragaman karena hasil persilangan. Ujung rimpang yang masih muda digunakan untuk memperbanyak secara vegetatif, bukan bagian yang tua dan berwarna cokelat tua, yang membawa paling sedikit 2 tunas yang sehat ditanam dengan jarak tanam 90 cm x 90 cm, dengan kedalaman 15 cm. Penanaman sebaiknya dilakukan pada musim penghujan.

Pemanenan ganyong tergantung pada tujuan penggunaannya, apabila untuk dikonsumsi ganyong dapat dipanen pada umur 6 - 8 bulan, akan tetapi apabila diambil patinya untuk bahan baku pembuatan bioetanol, ganyong dipanen pada umur 15 - 18 bulan. Dari luasan 1 ha lahan dengan pemeliharaan yang intensif dapat menghasilkan rimpang ganyong sebanyak \pm 60 ton. Pemanenan dilakukan dengan penca-butan apabila batang tanaman ganyong belum rapuh, apabila telah rapuh

dengan cara mencongkelnya dengan tongkat besi, kayu atau sejenisnya.

Ada bermacam-macam pendapat tentang masa panen rimpang ganyong. Umumnya pendewasaan rimpang dipengaruhi oleh ketinggian daerah tempat hidupnya. Di dataran rendah umur 6 - 8 bulan setelah tanam, rimpang biasanya sudah cukup dewasa dan bisa panen, tetapi biasanya belum dapat diambil patinya, tetapi untuk bahan makanan sampingan misalnya direbus atau dibakar. Di dataran rendah, kandungan pati mencapai puncaknya pada umur satu tahun, lebih dari satu tahun justru kandungan patinya berkurang, ini disebabkan setelah satu tahun musim hujan telah tiba, sehingga pati sebagai cadangan makanan tumbuhan tersebut terurai dan muncullah tunas baru. Di dataran tinggi yang umumnya tertimpa hujan hampir sepanjang tahun, masa pendewasaan rimpang lebih lama daripada di dataran rendah. Ini karena pembentukan pati terhambat, dengan demikian umbi baru bisa dipanen setelah umur satu tahun atau umumnya 15 - 18 bulan. Rimpang dianggap dewasa yang ditandai dengan mengeringnya batang dan daun.

Penutup

Penggunaan bioetanol sebagai campuran bensin premium sudah dilakukan oleh beberapa negara yang

sudah lebih dulu mengaplikasikannya, seperti Brazil dan Jepang. Dengan melimpahnya bahan baku, seharusnya Indonesia bisa menggantikan sebagian pemakaian BBM fosil yang sudah semakin langka dengan bioetanol.

Tanaman ganyong sebagai bahan baku bioetanol cukup potensial dikembangkan di Indonesia mengingat potensi lahan yang cukup luas untuk pengembangannya, apalagi tanaman ganyong relatif tidak bersaing dengan tanaman pangan, tidak seperti tanaman lain yang selama ini menjadi bahan baku bioetanol seperti jagung, ubi kayu, molase tebu, sagu yang dapat mengakibatkan terjadinya konflik dengan kepentingan pangan. Pengembangan ganyong sebagai bahan baku bioetanol memiliki nilai strategis mengingat potensinya yang tak hanya mengembangkan perekonomian lokal, juga perekonomian nasional karena berdampak pada penghematan devisa dari pengurangan impor premium, serta efek sampingnya dalam penciptaan lapangan kerja baru sehubungan dengan penanaman lahan-lahan terlantar dengan ganyong yang akan banyak menyerap tenaga kerja dari mulai tanam hingga panen.

Rusli dan Juniaty Towaha,
Balitri,

SOM JAWA (*Talinum paniculatum*) GINSENG INDONESIA PENYEMBUH BERBAGAI PENYAKIT

Gaya hidup moderen membuat kuantitas dan kualitas aktivitas semakin bertambah yang memerlukan kondisi prima. Berbagai cara digunakan untuk mendapatkan kondisi tubuh yang prima di antaranya adalah dengan mengkonsumsi berbagai macam vitamin atau suplemen tertentu yang banyak dipromosikan dengan gencar.

Ginseng adalah tanaman obat yang telah dikenal luas di dunia sebagai obat berkhasiat yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit, serta dapat menjaga kesehatan, dan sebagai pemulih stamina. Bagian tanaman yang sering dimanfaatkan adalah bagian umbi.

Indonesia memiliki satu jenis tumbuhan ginseng yaitu dengan nama ginseng Jawa. Ginseng Jawa ada dua

macam yaitu : 1). Som Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn) dan 2). Kolesom (*Talinum triangulare* Willd). Keduanya termasuk suku Portulacacea.

Kandungan bahan aktifnya hampir sama dengan ginseng Korea yaitu saponin, flavonoid, tamin dan steroid (Kalium 41,44%, Natrium 10,03%, Kalsium 2,21%, Magnesium 5,50 % dan Besi 0,32%), berfungsi membantu mengoptimalkan metabolisme

dalam tubuh dan penyerapan zat gizi dengan cara memperbaiki fungsi pencernaan.

Saat ini produk yang berbahan baku ginseng Jawa sudah mulai banyak beredar di pasaran bahkan mulai diekspor. Tingginya permintaan ginseng Jawa adalah selain harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan ginseng Korea, juga karena terbukti dapat menjadi substitusi ginseng Korea.

Tanaman dapat dikembangkan di pekarangan atau di dalam pot, mengingat tanaman ini mudah diperbanyak secara vegetatif dan sifat tanaman relatif cepat pertumbuhannya.

Pengembangan tanaman Som Jawa pada lahan pekarangan secara tumpangsari dengan berbagai jenis tanaman mampu memberikan kontribusi terhadap pendapatan petani, pemeliharaan kesehatan keluarga, industri obat tradisional dan keperluan lainnya. Sedangkan untuk pola budidaya tanaman pot ataupun pola TOGA di pekarangan juga masih diterapkan, yang sewaktu-waktu daunnya dapat dimanfaatkan untuk sayur atau obat luar.

Manfaat dari tanaman antara lain

Som Jawa merupakan salah satu tanaman obat yang akar dan daunnya mempunyai banyak khasiat sebagai obat tradisional.

Akarnya dapat digunakan sebagai tonikum, afrodisiak/obat kuat, batuk-batuk, radang paru-paru, diare, haid tidak teratur, keputihan dan dapat memperbanyak ASI. Ekstrak akar mengandung lebih dari 200 macam zat yang secara keseluruhan berkhasiat di antaranya untuk perangsang, tonikum dan penyegar dan meningkatkan ke-harmonisan seks.

Sedangkan daun segarnya dapat dipergunakan sebagai lalapan, sayur tumis, memperlancar ASI, untuk obat bisul dan pembengkakan (anti radang), selain mengandung saponin dan flavonoid, juga mengandung

steroid dan minyak atsiri obat bisul, meningkatkan nafsu makan (stomakik). Saponin mempunyai efek antiradang, sedangkan flavonoid dapat mengurangi pembengkakan, antibakteri, antivirus dan antihistamin.

Manfaat lain dari tanaman ini selain sebagai obat/suplemen adalah sebagai tanaman hias, sayuran dan pakan ternak.

Penggunaan ginseng secara teratur bermanfaat untuk mencegah penyakit alzheimer (penurunan fungsi otak), menurunkan kandungan gula dalam tubuh bagi penderita diabetes, mengatasi masalah penuaan (*aging process*), menguatkan sistem kekebalan tubuh, menurunkan kadar kolesterol dan mencegah penyakit kanker.

Budidaya Ginseng Jawa

Persyaratan tumbuh

Tanaman Som Jawa dapat tumbuh pada dataran rendah sampai ketinggian tempat 1.250 m di atas permukaan laut. Dengan curah hujan 2.000 - 4.000 mm/tahun. Jenis tanah yang dikehendaki adalah tanah liat berpasir, tanah berpasir dan cukup gembur/subur banyak mengandung humus atau kandungan bahan organik tinggi. Dapat tumbuh baik dengan intensitas cahaya tidak kurang 75%.

Bahan tanaman

Bahan tanaman Som Jawa dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif (benih), namun lebih mudah menggunakan stek batang atau cabang yang berukuran panjang 12 cm.

Perbanyak dengan biji

Perbanyak dengan biji biasa terjadi di alam. Masalah yang dihadapi pada perbanyak dengan biji ini adalah masalah dormansi. Untuk mengatasi masalah dormansi ini, dengan perendaman biji dalam air

selama 24 jam. Cara lainnya adalah dengan perendaman-pengeringan-perendaman selama 72 jam atau perendaman dengan KNO_3 0,2% selama 30 menit atau perendaman dengan GA3 100 ppm selama 4 jam.

Perlakuan perendaman benih ini bertujuan untuk meningkatkan daya kecambah dan kecepatan tumbuhnya. Setelah direndam maka biji disemai di bak-bak penyemaian dengan media pasir, kompos dan pupuk kandang (2 : 1 : 1). Perkecambahan benih terjadi mulai umur 1 minggu setelah penyemaian. Bibit yang berumur 1 - 2 bulan dengan tinggi 10 - 15 cm dapat dipindahkan ke polibeg dan disimpan di tempat yang ternaungi. Keberhasilan perbanyak dengan biji bergantung pada beberapa faktor diantaranya sifat fisik dan biologis biji dan juga perlakuan sebelum penyemaian dan perawatan biji selama masa perkecambahan.

Perbanyak dengan stek batang

Alternatif yang dilakukan untuk mempercepat perbanyak tanaman ginseng Jawa adalah dengan stek batang. Tingkat keberhasilan tumbuh perbanyak dengan stek batang dapat mencapai 98 %. Pertumbuhan stek dapat dikatakan berhasil bila bahan stek tersebut mampu membentuk akar dan tunas. Dari beberapa penelitian diketahui bahwa keberhasilan pertumbuhan stek batang dipengaruhi antara lain oleh jenis media tanam dan panjang stek. Media tanam yang baik untuk pertumbuhan stek adalah pasir, kompos, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1 : 1. Panjang stek yang digunakan adalah 10 - 15 cm. Pada umur 1 BST, stek dapat dipindahkan ke polibeg atau ditanam langsung di lapangan.

Perbanyak dengan umbi

Perbanyak dengan umbi jarang dilakukan karena selain pertumbuhannya lambat juga tidak efisien. Selain itu juga tidak efisien karena

memerlukan jumlah umbi yang cukup banyak. Perbanyak dengan metode ini memerlukan bahan umbi yang memiliki banyak mata tunas karena umbi dipotong-potong menjadi beberapa calon anakan. Potongan umbi yang memiliki mata tunas tersebut kemudian dibungkus dengan kertas tisu atau koran basah selama satu minggu. Setelah tunas tumbuh, umbi dipindahkan ke pembibitan atau polibeg dengan media pasir dan kompos (1 : 1). Penyiraman dilakukan satu atau dua kali sehari untuk menjaga kelembaban. Daun pertama biasanya muncul 1 - 2 minggu setelah tanam.

Disamping perbanyak Som Jawa dengan biji maupun vegetatif dapat juga dilakukan secara kultur jaringan. Perbanyak dengan kultur jaringan, menghasilkan tunas 7,18 pada media MS + BA 0,5 mg/l + Thidiazuron 0,05 mg/l.

Penanaman

Penanaman Som Jawa dapat dilakukan dengan menggunakan jarak tanam : 70 x 40 cm (*Talinum triangulare*) dan 50 x 40 cm (*Talinum paniculatum*). Kebutuhan bibit/Ha adalah 40.000 - 50.000 stek batang bibit.

Pemeliharaan tanaman

Pemupukan tanaman : dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik, dengan dosis : Pupuk organik : - Pupuk kandang : 0,5 kg/tanaman, pupuk anorganik : pupuk urea : 5 g/tanaman, pupuk TSP : 3 g/tanaman, pupuk KCl : 6 g/tanaman

Cara pemberian pupuk

Tanaman diberi pupuk kandang dan pupuk anorganik sebagai pupuk dasar sebanyak 1 g urea, 3 g TSP dan 3 g pupuk KCl diberikan satu hari sebelum tanam, sedangkan sisa pupuk selanjutnya diberikan sebagai pupuk susulan pada tanaman umur 2 atau 4 bulan setelah tanam.

Pemupukan dilakukan dengan tujuan agar pertumbuhan batang dan daun terus meningkat untuk mendukung pertumbuhan umbi.

Untuk tanaman yang tidak dipupuk mempunyai nilai mutu akar masing-masing kadar abu 8,82%, kadar sari yang larut dalam air 5,20% dan kadar sari yang larut dalam alkohol 21,78%.

Sedangkan tanaman yang di pupuk mempunyai nilai mutu akar masing-masing berkisar antara : kadar abu 1,61 - 15,35%, kadar sari yang larut dalam air 17,92 - 21,78% dan kadar sari yang larut dalam alkohol 4,00 - 7,06%.

Penyiraman : Penyiraman atau pengairan dilakukan seperlunya, yaitu apabila lahan mengalami kekeringan antara lain pada musim kemarau

Panen : Panen dilakukan tergantung dari permintaan atau pemakai. Untuk pengambilan daunnya tanaman Som Jawa dapat dipanen mulai umur 3 bulan sampai 6 bulan. Untuk pemanfaatan akar dilakukan setelah tanaman umur 7 bulan hingga lebih dari satu tahun.

Cara pengambilan akar dengan mencabut atau membongkar tanaman dengan garpu, kemudian bagian pangkal akar dipotong dan dibersihkan dengan air. Hasil panen untuk setiap tanaman adalah untuk jenis : *Talinum paniculatum* 140 - 220 g akar segar/tanaman atau 20 - 35 g akar kering/tanaman dan *T. triangulare* 175 - 220 g akar segar/tanaman atau 25 - 30 g akar kering/tanaman

Pengolahan Hasil

Pengolahan untuk pemanfaatan daun

a. Untuk bisul

Daun segar dicuci bersih, serta ditambah gula merah secukupnya lalu digiling halus, kemudian ditempelkan pada tempat yang sakit.

b. Memperlancar ASI

Daun segar dicuci bersih, ditumis dengan bumbu kemudian dimakan sebagai sayur.

Pengolahan untuk pemanfaatan akar

Sebelum dipakai untuk pengobatan atau dikeringkan untuk penyimpanan, akar segar dicuci bersih, kemudian dikukus (diuapkan) terlebih dahulu. Sebab pemakaian akar segar secara langsung akan menimbulkan diare.

Pada pemakaian untuk pengobatan bagian dalam :

- Akar diseduh/digodog sebanyak 30 - 60 gram kemudian airnya diminum dengan ditambah brem. Sedangkan untuk pengobatan bagian luar, akar dilumatkan kemudian ditempelkan pada tempat yang sakit.

- Gusi bengkak

Herba yang segar dikeringkan dan diolah menjadi bubuk (dengan pengolahan). Oleskan bubuk tersebut ketempat yang sakit.

Penutup

Tanaman Som Jawa dapat dengan mudah diperbanyak. Ginseng bersifat adaptogen, yaitu memberikan keseimbangan menyeluruh sehingga meningkatkan kemampuan tubuh menyembuhkan diri sendiri. Dengan demikian tidak salah dijuluki, tanaman penyembuh berbagai penyakit.

Deliah Seswita, Balitro

HUBUNGAN KADAR GULA DAN NIKOTIN DAUN DENGAN KADAR NIKOTIN DAN TAR ASAP : OBSERVASI PADA TEMBAKAU RAJANGAN TEMANGGUNG

Nikotin merupakan senyawa dalam tembakau yang banyak mendapat sorotan karena menimbulkan adiktif, sedangkan tar bersifat karsinogenik. Pencantuman kadar kedua senyawa tersebut pada bungkus rokok adalah kadar yang terkandung dalam asap rokok. Hal tersebut sulit dipenuhi oleh industri rokok golongan kecil karena mahalnya biaya analisis menggunakan mesin perokok (*smoking machine*). Analisis kimia untuk mengetahui kadar nikotin dalam daun kering (rajangan) yang dikorelasikan dengan hasil analisis menggunakan *smoking machine* diharapkan dapat membantu memberikan gambaran tentang hal-hal tersebut di atas. Dari 30 contoh tembakau Rajangan Temanggung yang digunakan diperoleh informasi penting bahwa kadar gula dalam daun berkorelasi negatif dengan kadar nikotin dalam daun, nikotin dalam asap dan kadar tar dalam asap. Kadar nikotin dalam asap rata-rata sebesar $17,85 \pm 4,46\%$ kadar nikotin dalam daun, korelasinya sangat nyata dengan nilai $r = 0,849$. Antara kadar nikotin dan tar dalam asap terdapat korelasi positif. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman untuk menurunkan kadar tar dengan cara menurunkan kadar nikotin.

Tanaman tembakau termasuk famili Solanaceae, genus *Nicotiana*. Genus *Nicotiana* memiliki 63 spesies, tersebar di Amerika Selatan yang menjadi pusat keragaman genetiknya. Selanjutnya terjadi penyebaran ke tempat lain, yaitu Amerika Utara, Australia dan Pasifik Selatan. Banyak spesies tersebut tumbuh liar di pusat keragaman genetiknya, beberapa di antaranya digunakan sebagai tanaman ornamental.

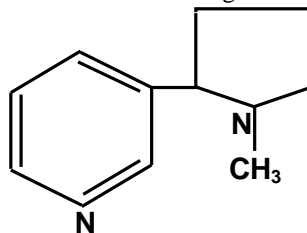
Pada saat Columbus mendarat pertamakali di Benua Amerika, diketahui penduduk asli di sana

menghisap daun kering saat melakukan upacara. Akhirnya diketahui bahwa yang dihisap tersebut adalah daun yang termasuk dalam genus *Nicotiana*. Ada dua spesies yang biasa digunakan, yaitu *Nicotiana tabacum* L. dan *Nicotiana rustica* L. dalam perkembangan selanjutnya, kedua spesies tersebut tersebar ke berbagai penjuru dunia dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Di India dan Rusia, *N. rustica* ditanam sebagai penghasil nikotin. *N. tabacum* penyebarannya lebih luas dan lebih cepat sejalan dengan berkembangnya industri rokok serta meningkatnya konsumsi rokok di dunia.

Beberapa dekade terakhir rokok menjadi sorotan luas karena dikaitkan dengan dampaknya terhadap kesehatan. Dua macam senyawa yang menjadi perhatian khusus adalah nikotin dan tar. Nikotin ditengarai menyebabkan adiktif dan penyakit paru, sedangkan tar bersifat karsinogenik.

Nikotin pada Tanaman Tembakau

Alkaloid adalah kelompok senyawa yang mengandung inti cincin nitrogen. Nikotin adalah salah satu alkaloid yang terdapat pada *Nicotiana*, antara lain tembakau (*N. tabacum*). Salah satu ciri khas tanaman tembakau (*N. tabacum*) adalah kemampuannya mensintesis senyawa nikotin. Senyawa ini disintesis di akar, kemudian ditranslokasikan ke semua bagian tanaman,



Gambar 1. Rumus bangun senyawa nikotin tembakau

terutama di daun. Komponen kimia nikotin terdiri atas unsur-unsur C, H dan N (Gambar 1).

Kemampuan setiap individu tanaman tembakau mensintesis nikotin diwariskan secara genetik kepada generasi berikutnya. Kemampuan mensintesis nikotin dikendalikan oleh dua pasang gen utama, yaitu AABB. Selain itu terdapat beberapa gen minor yang juga mempengaruhi kadar nikotin pada tanaman tembakau. Bila dua pasang gen dalam kondisi homosigot dominan, maka kemampuan mensintesis nikotin menjadi tinggi, sehingga kadar nikotin tembakau dapat mencapai 8%. Dalam keadaan homosigot resesif maka kemampuan mensintesis nikotin menjadi kecil, sehingga kadar nikotin pada tembakau sangat rendah hingga tinggal 0,5%. Walaupun bersifat dominan, tetapi pengaruh kedua gen tersebut tidak sama, gen A memiliki kemampuan sintesis nikotin lebih besar dari gen B. Komposisi gen dalam tanaman yang beragam menyebabkan kadar nikotin tanaman tembakau sangat beragam.

Berdasarkan studi dan informasi genetik tersebut di atas maka kadar nikotin tembakau dapat direkayasa melalui pemuliaan tanaman. Persilangan antara dua tetua dengan kadar nikotin berbeda akan menghasilkan keturunan dengan kadar nikotin bervariasi. Melalui seleksi dapat dipilih genotipa-genotipa berkadar nikotin tinggi atau rendah. Sebagai contoh, melalui pemuliaan telah diperoleh dua varietas tembakau madura, yaitu Prancak N-1 dan Prancak N-2 dengan kadar nikotin lebih rendah 24 dan 13% dari tetuanya yang saat ini telah berkembang luas di Madura, yaitu Prancak-95.

Selain melalui pemuliaan tanaman, kadar nikotin dapat direkayasa

dengan teknik budidaya. Penggunaan pupuk nitrogen yang tinggi, pangkasan lebih awal atau lebih rendah, jarak tanam lebih lebar, dan pengurangan penyiraman dapat meningkatkan kadar nikotin tanaman tembakau. Tindakan atau perlakuan sebaliknya akan menurunkan kadar nikotin tembakau.

Kadar Nikotin dalam Daun dan Asap

Di dalam daun tembakau terdapat sekitar 2.500 komponen kimia, sekitar 100 komponennya terdapat dalam asap rokok. 100 komponen kimia asap tersebut terdapat nikotin yang menyebabkan rasa nikmat pada rokok. Bagi perokok sejati, semakin banyak kandungan nikotin dalam asap yang diisapnya, makin berat rasa isapnya, tetapi terasa makin nikmat. Senyawa gula dalam tembakau menjadikan rasa isap tembakau lebih lunak atau lembut sehingga dapat mengurangi rasa berat dari nikotin.

Saat ini dalam setiap bungkus rokok harus dicantumkan besarnya kandungan nikotin. Sebenarnya yang tercantum dalam bungkus rokok tersebut adalah kadar di dalam asap, bukan kadar di dalam bahan kering atau daun. Hal itu tidak mudah bagi industri rokok kecil dan sangat kecil. Analisis kadar nikotin dalam asap harus dilakukan menggunakan mesin perokok (*smoking machine*). Biaya analisis tersebut sangat mahal sehingga tidak terjangkau. Cara yang lebih murah adalah analisis kadar nikotin dalam bahan kering (daun) menggunakan eter petroleum eter dan titrasi. Kadar nikotin dalam asap dapat diprediksi melalui data empiris antara kadar nikotin dalam daun dengan kadar nikotin dalam asap.

Terdapat 30 contoh tembakau rajangan Temanggung yang dianalisis. Contoh tembakau tersebut berasal dari tiga perwakilan pabrik rokok besar di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Analisis kadar nikotin menggunakan metode eter petroleum eter dan kadar gula menggunakan metode Luff Scoorl, keduanya dilakukan di laboratorium Balai

Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, di Malang. Contoh yang sama dianalisis kadar nikotin dan tar dalam asap menggunakan *smoking machine* di salah satu industri rokok kretek. Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa kadar nikotin dalam asap rata-rata sebesar $17,85 \pm 4,46\%$ dari kadar nikotin dalam daun rajangan kering tembakau Temanggung. Untuk memperoleh data yang lebih lengkap perlu dilakukan analisis semacam itu pada berbagai tembakau lainnya di Indonesia.

Gula, Nikotin dan Tar

Selain nikotin, kadar tar juga menjadi sorotan serius karena senyawa ini bersifat karsinogenik. Informasi tentang hubungan antara kadar gula dan nikotin dalam bahan kering tembakau cukup banyak. Sebaliknya informasi tentang hubungan antara nikotin dan tar masih sangat langka. Dari data analisis kadar gula, nikotin, dan tar diperoleh informasi tentang korelasi antara ketiganya (Tabel 1).

Gula pada daun tembakau kering adalah gula reduksi. Senyawa tersebut merupakan hasil perombakan karbohidrat dalam kloroplas selama proses pemeraman dan pengeringan (*curing*). Karbohidrat pada tanaman tembakau dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk lingkungan selama pertumbuhan tanaman. Pada iklim basah karbohidrat dalam tanaman dapat berkurang karena digunakan untuk pembentukan tunas baru. Dengan demikian juga akan mempengaruhi kadar gula dalam daun kering tembakau.

Nikotin disintesis dalam akar tanaman melalui dua jalur, yaitu putrescin dan nikotinat. Pada

sintesis dengan jalur putrescin, yang digunakan adalah ornitin dan arginin, sedangkan jalur nikotinat menggunakan aspartat dan gliserat. Bahan dasar untuk membentuk ornitin, arginin, aspartat dan gliserat juga karbohidrat. Partisi karbohidrat ke berbagai bagian tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor. Hal tersebut akan mempengaruhi juga sintesis nikotin.

Pada Tabel 1 dapat dilihat kadar gula berkorelasi negatif dengan kadar nikotin dalam daun dan nikotin dalam asap. Walaupun tidak nyata tetapi menunjukkan arah yang berlawanan. Bila dikaitkan dengan sintesis gula dan nikotin seperti diuraikan di atas, maka wajar korelasi antara keduanya negatif karena sama-sama menggunakan karbohidrat. Makin banyak sintesis nikotin maka makin banyak juga karbohidrat yang digunakan sehingga karbohidrat yang disimpan dalam daun berkurang. Dengan jumlah karbohidrat yang terbatas tersebut maka hasil perombakannya berupa gula reduksi juga berkurang.

Kadar nikotin dalam daun dan kadar nikotin dalam asap berkorelasi positif sangat nyata. Informasi tersebut penting karena dengan data tersebut kadar nikotin dalam asap tembakau Temanggung dapat diprediksi dari kadar nikotin dalam daun keringnya berdasarkan presentase rata-ratanya. Untuk tembakau lain perlu dilakukan hal yang sama sehingga diperoleh data dasar (*data base*) untuk berbagai tipe tembakau, khususnya tembakau di Indonesia.

Senyawa lain yang menjadi sorotan adalah tar. Dengan menggunakan *smoking machine*, asap rokok (tembakau) akan mengalami kondensasi di dalam filter. Kondensat asap disebut sebagai *total par-*

Tabel 1. Korelasi antara kadar gula dan nikotin dalam bahan kering daun tembakau dengan kadar nikotin dan tar dalam asap tembakau rajangan Temanggung

Perlakuan	Kadar gula dalam daun	Kadar nikotin dalam daun	Kadar nikotin dalam asap	Kadar tar dalam asap
Kadar gula dalam daun	--	--	--	--
Kadar nikotin dalam daun	- 0,034	--	--	--
Kadar nikotin dalam asap	- 0,091	0,849	--	--
Kadar tar dalam asap	- 0,143	0,224	0,492	--

ticulate matter (TPM). Yang disebut sebagai tar adalah TPM dikurangi dengan kandungan air dan nikotin.

Dari contoh tembakau rajangan Temanggung tersebut diperoleh informasi lain yang sangat penting. Walaupun nilainya kecil, pada Tabel 1 dapat dilihat kadar nikotin dalam daun dan asap berkorelasi positif dengan kadar tar dalam asap. Korelasi kadar nikotin dan tar dalam asap lebih besar dibanding korelasi antara kadar nikotin daun dengan kadar tar dalam asap. Berdasarkan data tersebut maka dapat diprediksi

bahwa pada tembakau yang kadar nikotinya tinggi akan menghasilkan senyawa tar yang lebih tinggi dibanding tembakau dengan kadar nikotin lebih rendah. Implikasi yang dapat diambil adalah penurunan kadar tar dapat dilakukan dengan menurunkan kadar nikotin tembakau. Dari sisi pemuliaan hal tersebut akan lebih mudah penanganannya karena telah diketahui pola pewarisan nikotin pada tembakau.

Penutup

Analisis terhadap 30 contoh tembakau rajangan Temanggung dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Kadar gula berkorelasi negatif dengan kadar nikotin tembakau rajangan, nikotin dalam asap dan kadar tar dalam asap. Kadar nikotin dalam asap rata-rata $17,85 \pm 4,46\%$ dari kadar nikotin dalam tembakau rajangan. Kadar nikotin dalam daun kering dan asap berkorelasi positif dengan kadar tar dalam asap.

Suwarso dan Joko Hartono, Balittas

MENGENAL TANAMAN KAPULAGA (*Cardamomum*)

Kapulaga (*A. cardamomum*) merupakan komoditas ekspor yang cukup potensial untuk dikembangkan. Kapulaga termasuk dalam family Zingiberaceae dengan tinggi tanaman 1,5 - 2,0 meter berbatang semu, berdaun sejajar dengan tepi daun rata, tumbuh membentuk rumpun, berakar serabut kompak. Ada dua jenis yaitu Kapulaga lokal (*Amomum cardamomum* Willd) dan Kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum* Maton). Dalam perdagangan dunia sering disebut "true cardamom" (*Elettaria cardamomum* Maton) dan "Morend cardamom" atau "Java cardamon". Sampai saat ini kardamom banyak tersebar di Jawa dan Sumatera. Negara tujuan ekspor kapulaga Indonesia adalah Singapura, Sri Lanka, Cina, Hongkong, Malaysia, India, Timur Tengah dan Uni Eropa. Sedangkan luas areal per-tanaman kapulaga di Indonesia 972 ha, dengan produksi 933 ton senilai US\$ 330.115, dengan volume rata-rata kebutuhan ekspor 3.000 ton/tahun. Biji kardamom mengandung minyak atsiri 2,4%, cineol, borneol dan kamfor, sehingga bijinya terasa pedas dan beraroma wangi, dan sering digunakan untuk menghindari bau mulut, obat batuk dan gatal-gatal di tenggorokan.

Kapulaga lokal berasal dari Asia Tenggara dan berkembang di beberapa daerah di Indonesia. Di Pulau Jawa kardamon tersebar dari Banten, Sukabumi, Tasikmalaya, Manonjaya, Sumedang, Garut, Purwokerto, Wonogiri sampai ke Ponorogo. Di Sumatera banyak dijumpai di Lampung, Rejang Lebong, Bengkulu, Palembang dan Sumatera Barat. Tanaman ini tumbuh liar di hutan-hutan tegakan merupakan terna tahunan berakar kuat. Buah terdapat pada bulir seperti kerucut dan tangkai utama berbulu rapat. Bentuk buah bulat dengan ujung meruncing, berwarna putih. Negara ekspor pasaran Asia Tenggara, Singapura, Srilanka, Cina, Hongkong, Malaysia, India, Timur Tengah dan pasaran Eropa. Biji mengandung minyak atsiri 2,4%, cineol, borneol dan kamfor.

Deskripsi Kapulaga Lokal

Kapulaga Lokal (*Amomum cardamomum*) merupakan tanaman semak yang berumur panjang, berumbi batang dalam tanah dengan tebal sebesar jari. Batang semu berdaun banyak dan tinggi mencapai 1 - 1,5 m. Letak daun pada batang berselang-seling, dan tidak berpangkal daun yang ada hanya kelopak daun. Bentuk daun seperti pisau

bagian ujung meruncing. Bunga bertandan tegak ke atas mencapai 8 cm. Kuncup bunga dilindungi oleh kelopak bunga yang berfungsi sebagai daun pelindung bunga. Kelopak bunga rapat terdiri 3 - 8 buah dengan warna bunga merah. Tangkai buah panjangnya 6 cm, di ujungnya terdapat sisi kelopak bunga dan mahkota bunga yang berbentuk seperti tombak. Bentuk buahnya bulat, agak bersegi tiga dan mempunyai 3 ruang, panjang 1 - 1,2 cm dan lebar 1 - 1,5 cm. Pada bagian atas buah terdapat bekas kelopak bunga yang berwarna cokelat, melekat, bentuknya panjang dan berbulu. Buah tidak mudah pecah, tetapi apabila ditekan kulit ari akan pecah. Biji yang baru dipecah sering diselaputi oleh kulit ari yang berwarna putih berasa manis.

Lingkungan Tumbuh

Iklim yang cocok untuk kapulaga lokal adalah tipe iklim A, B dan C menurut sistem Schmidt dan Ferguson, dengan kelembaban udara yang cukup tinggi dan curah hujan 2.500 - 4.000 mm/tahun. Sedangkan jenis tanah yang sesuai antara lain latosol, andosol, alluvial, podsolik merah kuning dan medi-teran yang berada pada ketinggian 300 - 500 m dpl. dengan pH 5,5 - 7,7.

Budidaya



Sumber : Laba udarno

Gambar 1. Keragaman tanaman dan buah kapulaga a) Tanaman kapulaga lokal (*A. cardamomum*), b) batang kapulaga, c) bentuk buah, d) tanaman kapulaga sabrang (*E. cardamomum*) dan e) bentuk buah

Kapulaga lokal biasa diperbanyak dengan cara vegetatif yaitu menggunakan serpihan anakan atau stem. Perbanyakannya dengan biji jarang dilakukan karena pertumbuhannya lambat dan menyerbuk silang. Jarak tanam kapulaga lokal adalah 1 m dalam barisan dan antar barisan 1,5 - 2,0 m tergantung kesuburan tanah. Kapulaga lokal dapat dipanen pada umur 2 - 3 tahun setelah tanam, panen besar pada saat tanaman berumur 5 tahun. Pada umur 4 - 5 tahun hasil/hektar mencapai 2,5 - 3 ton/tahun.

Panen

Buah dipanen dengan cara memetik buah yang cukup tua dengan ditandai warna krem dan buah berisi biji penuh. Bagian yang digunakan terutama bijinya terasa pedas dan beraroma wangi. Sering digunakan untuk menghindari bau mulut, obat batuk, gatal-gatal ditenggorokan. Bagian batang ditumbuk dan dibuat tapel dapat menghilangkan rasa pegal, letih dan reumatik juga sebagai bumbu dapur.

Kapulaga Sabrang (*Elettaria cardamomum*)

Kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum*) berasal dari Malabar, India Selatan. Di Indonesia tanaman ini belum begitu berkembang, tetapi sering dijumpai di tegakan hutan da-

taran tinggi. Kapulaga Sabrang berasal dari Malabar dengan nama yang berbeda pada tiap negara Kardamon Malabar, Lesser cardamom, True cardamom (Inggris), Hallbawa, hel, Helbava, Khaibava, Kakilesigar, Qaqillah, Qaqillahhesigar, Shoshmir (Arab). Elchi (Bombay), Bala (Burma), Krako (Kamboja), Alaka, Cardamunggu (Srilanka), Amomea grappes, Cardamone de Malabar (Perancis), dan Cardamomo, Cardamomo menor (Portugis). Daerah pengembangan dapat tumbuh pada dataran tinggi, Jawa Barat (Bogor dan Sukabumi), Jawa Tengah (Temanggung), Sumatera Selatan. Negara eksportir India, Arab Saudi, Eropa. Rangkaian bunga dan akan menjadi buah tidak keluar bersamaan pada batang yang keluar dari tanah. Bunga dan buah keluar dari ujung pangkal batang dengan berbentuk tandan dengan panjang 30 - 40 cm. Bentuk buah segitiga dengan ujung meruncing berwarna krem. Kandungan : Biji mengandung minyak atsiri 4 - 6%, sabirine, terpinen, terpin 4 ol, terpin 4 il, resin, cineol, borneol, protein dan silikat.

Kegunaan : Bagian yang digunakan biji, sebagai obat batuk, haid tidak teratur, obat gosok, sakit perut, radang lambung, tenggorokan gatal, mengurangi bau mulut, dan bumbu dapur.

Deskripsi Kapulaga Sabrang

Kapulaga Sabrang (*Elettaria cardamomum*) merupakan tanaman berupa semak, berumbi batang dan tumbuh agak tegak, berbatang semu agak kasar, tinggi mencapai 2 - 3 m dan berumpun besar. Daun berbentuk mata lembing, dengan bagian ujung runcing, berwarna hijau tua, telapak daun agak licin dengan panjang 1 m, dan lebarnya 6 - 15 cm, pangkal berkelopak. Tandan bunga muncul dari umbi batang menjalar ke atas atau melambai ramping. Kelopak daun agak lebar dan berwarna hijau. Ukuran panjang tandan 60 - 100 cm, bentuk bunga tersusun dalam rangkaiannya berkembang 1 - 2. Kelopak bunga berwarna hijau, panjang 3,5 cm. Mahkota bunga kecil melebar berwarna hijau muda, panjang 1,5 cm, dengan bagian pinggir bulat telur melengkung dan bergelombang lebar 1,5. Warna bunga putih bersih bergaris-garis lembayung kemerah-merahan di bagian tengahnya. Bentuk buah bulat telur agak bersegi tiga memanjang, buah yang masak berwarna kuning muda, terdiri dari 3 ruang, satu dan lainnya terhalang oleh selaput yang tipis. Tiap ruang berisi 5 - 7 biji berwarna coklat dan beraroma harum.

Lingkungan Tumbuh

Untuk kapulaga sabrang lingkungan tumbuh yang dikehendaki berbeda sedikit dengan kapulaga lokal, terutama pada ketinggian tempat. Di daerah asalnya yaitu India, ditanam pada ketinggian 760 - 1.400 m dpl, dengan curah hujan 1.500 - 1.700 mm/tahun dan temperatur berkisar 10 - 35°C. Di Indonesia umumnya dijumpai pada ketinggian 500 - 1.200 m dpl dengan curah hujan sekitar 2.200 - 4.100 mm/tahun, temperatur 18 - 32°C. Tipe iklim amat sesuai adalah tipe A, B dan B₂; sesuai tipe iklim C₁ dan C₂ sedangkan untuk hampir sesuai adalah tipe iklim C₃, D₂ dan D₃ menurut tipe iklim Oldeman. Iklim yang amat sesuai berkisar anatar 3.000 - 7.000 mm/thn dengan 150 - 240 hari hujan. Suhu 10 - 35°C dengan kisaran optimum 20 - 30°C. Jenis tanah yang dikehendaki sama dengan untuk



kapulaga lokal yaitu podsolik, regosol, latosol dan andosol.

Budidaya

Perbanyak tanaman kapulaga sabrang hampir sama dengan kapulaga lokal yaitu dengan cara vegetatif dengan menggunakan serpihan anakan atau stem, dengan biji jarang dilakukan karena pertumbuhannya lambat dan menyerbuk silang. Pada penanaman kapulaga sabrang biasa dilakukan 1 - 2 m dalam barisan dan antar barisan 2 - 2,5 m tergantung kesuburan tanah.

Panen

Kapulaga sabrang dapat dipanen pada umur tanaman 2 - 3 tahun, panen besar pada saat tanaman

berumur 5 tahun. Pada umur 4 - 5 tahun hasil panen sebanyak 1,5 - 2 ton/ha/tahun. Buah muda berwarna hijau dan buah tua berwarna krem dan dipanen dengan cara memetik buah yang cukup tua dengan ditandai warna krem dan buah berisi biji penuh.

Penutup

Tanaman kapulaga (*A. cardamomum*) merupakan komoditas ekspor yang cukup potensial untuk dikembangkan. Tanaman kapulaga awalnya memang hidup liar, namun kini dibudidayakan sebagai tanaman rempah yang cukup diminati oleh pasar ekspor ke Timur Tengah dan India. Tanaman ini dapat berbuah

pada umur 2 - 3 tahun setelah tanam. Di dunia dikenal dua jenis yaitu Kapulaga lokal (bulat) (*A. cardamomum*) dan Kapulaga Sabrang (lonjong) (*E. cardamomum*). Tanaman kapulaga dapat tumbuh pada daerah yang ternaungi, sehingga sangat cocok untuk dikembangkan sebagai tanaman tumpangsari pada kebun-kebun tanaman keras seperti hutan jati, kopi, kakao, jeruk, petai, sengan dan kelapa, serta masih mempunyai peluang untuk dikembangkan

Laba Udarno, Balittri

TEKNIK PENANAMAN LADA PADA SAAT KEMARAU

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan tanaman tahunan yang tumbuh memanjat dan termasuk family Piperaceae. Tanaman lada bukan merupakan tanaman asli Indonesia, akan tetapi merupakan tanaman introduksi dari India. Perannya dalam perekonomian nasional sangat besar. Di antara tanaman rempah, lada merupakan tanaman yang sangat penting, baik ditinjau dari perannya dalam menyumbangkan devisa negara, maupun kegunaannya yang tidak dapat digantikan oleh tanaman rempah lainnya. Umumnya lada di Indonesia merupakan perkebunan rakyat (98%) sehingga perannya menjadi sangat penting karena merupakan sumber penghasilan utama kehidupan petani di daerah sentra produksi lada. Salah satu kendala yang mengakibatkan petani lada beralih ke-tanaman lain adalah adanya fluktuasi harga yang sangat tajam dan penanganan budidaya di saat musim kemarau tanaman banyak yang mati.

Tanaman lada dapat diperbanyak dengan biji atau stek batang/sulur. Pada umumnya lada diperbanyak dengan stek/sulur karena relatif lebih mudah, murah/

ekonomis dan juga dapat mempertahankan sifat-sifat keturunannya. Perbanyak dengan biji biasanya hanya dilakukan untuk tujuan penelitian. Tanaman lada pada dasarnya memiliki dua macam sulur yaitu sulur panjang dan sulur buah. Sulur panjang merupakan bahan tanaman yang paling baik untuk tanaman lada yang dibudidayakan dengan menggunakan tiang panjat/tajar. Sulur/ cabang buah pada umumnya mempunyai fungsi yang utama dalam pembentukan buah, sehingga sering digunakan sebagai sumber bahan tanaman dalam pembuatan lada per-du. Sumber bahan tanaman yang paling baik berupa sulur panjang yang berasal dari tanaman yang berumur kurang dari dua tahun. Bahan stek yang baik adalah sulur yang tidak terlalu tua, tetapi sudah berkayu, sehingga pertumbuhannya akan terjamin.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah kekeringan pada pertanaman lada yang baru ditanam di saat musim kemarau yaitu dengan penyiraman menggunakan sistim tetes. Keuntungan penyiraman dengan sistim tetes adalah dapat menanam lada pada musim kemarau dimana tidak seperti biasanya mulai menanam atau menyulam tanaman di-

lakukan pada awal musim hujan sehingga penanaman dapat dilakukan setiap saat; dapat menekan biaya pemeliharaan; efisiensi dalam hal penggunaan air dan terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman.

Iklim

Produktivitas tanaman merupakan gambaran hubungan berbagai faktor, antara lain potensi genetik dan lingkungannya. Potensi genetik tergantung varietas tanaman yang digunakan dan lingkungan seperti tanah dan iklim, dimana tanah tempat tanaman dibudidayakan tergantung pada kemampuan menyediakan air dan zat hara yang diperlukan. Begitu pula iklim, selain keberadaan air, juga cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis, demikian halnya tanaman memanjat dari keluarga Piperaceae, yang dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan tersebut. Tanaman lada memiliki dua macam sulur yaitu sulur panjang dan sulur buah. Sulur panjang tumbuh lebih baik dalam keadaan kurang cahaya dan cabang buah tumbuh lebih baik dalam keadaan cukup cahaya. Curah hujan yang diinginkan oleh tanaman lada



adalah 2.000 - 3.000 mm/tahun dengan rata-rata 2.300 mm/tahun. Curah hujan antara 50 - 20 harian, rata-rata 177 hari hujan dalam setahun. Tidak terdapat adanya bulan-bulan kering dengan curah hujan <60 mm/bulan. Suhu yang cocok untuk tanaman lada adalah antara 20 - 34°C dengan kisaran terbaik antara 21 - 27°C pagi hari, 26 - 32°C sore hari. Sedangkan kelembaban antara 50 - 100% lensa nisbi dengan kisaran optimal 60 - 80%. Berdasarkan pada kesesuaian iklim untuk tanaman lada terdapat faktor penentu dalam lama masa kering suatu wilayah, yaitu S1 (<2 bulan masa kering), S2 (<3 bulan masa kering), S3 (3 - 4 bulan masa kering) dan N (>5 bulan masa kering). Lama masa kering pada suatu wilayah ini yang akan menjadi penentu dalam penanaman lada di musim kemarau sehingga diperlukan teknologi untuk mengatasi permasalahan penanaman lada pada saat kemarau agar tanaman cukup tersedia air selama masa pertumbuhannya.

Kesesuaian lahan

Dengan melihat persyaratan tumbuh yang diinginkan tanaman lada, ternyata keadaan lokasi yang seperti demikian banyak terdapat di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi potensi lahan cukup tersedia. Namun perlu dikaji lebih lanjut kelayakannya baik dari segi lahan maupun ekonominya. Penggunaan tanah yang layak dan sebaiknya haruslah didasarkan kepada potensi atau kemampuan sumber daya alam, lahan dan keadaan lingkungan. Hal ini penting untuk diperhatikan dalam perencanaan pengembangan suatu wilayah untuk penggunaan tertentu. Dalam hal ini termasuk salah satu pemilihan lahan yang tepat untuk pengembangan lada. Namun dalam menentukan daerah yang sesuai untuk pengembangan suatu komoditas, kerap menghadapi beberapa masalah, an-tara lain kurang lengkapnya data tanah dan iklim suatu wilayah pengembangan.



Sumber Foto : Rudi & Bambang ET, 2009)

Gambar 1. a) Membuat embung penampung air, b) penyiraman sistim tetes, c) dan aplikasi di lapangan, d) dan e) pertumbuhan tanaman yang menggunakan penyiraman sistem tetes

Umumnya menanam lada dilakukan pada awal musim hujan, dimana petani akan menanam lada dengan cara menanam stek secara langsung. Pada bulan Juni sampai bulan Oktober setiap tahunnya tanaman akan mengalami kekurangan air. Hal ini dikarenakan umumnya tanaman lada ditanam di daerah kering. Pada saat demikian apabila tanaman lada muda dibiarkan saja banyak yang mati walaupun diberi mulsa alang-alang ataupun jerami padi. Pengalaman dengan menggunakan penyiraman dengan sistim tetes diharapkan stagnasi pertumbuhan tanaman lada muda yang baru ditanam akan tetap tumbuh dan dapat mempercepat tumbuhnya tanaman lada.

Pengolahan lahan dan pembuatan lubang tanam

Pada musim kemarau tanah dibersihkan dari semak belukar serta segala pepohonan yang mengganggu. Selanjutnya dilakukan pengajiran dengan jarak 2,5 x 2,5 m. Lubang tanam dibuat dengan ukuran (panjang x lebar x dalam) 80 x 60 x 60 cm. Tanah galian dicampur dengan pupuk kandang 10 kg + 0,5 kg dolomit dan carbofuran. Pada tanah miring sebaiknya dibuat teras-teras atau menanam tanaman penutup tanah guna menjaga tanah tidak terbawa air

pada saat musim hujan. Pada lahan yang tergenang dibuatkan saluran drainase dengan ukuran 30 x 20 cm.

Penanaman pohon penegak/tajar

Jenis pohon penegak/tajar yang digunakan adalah gamal (*Glyricidia maculata*) dan dadap cangkring (*Erythrina fusca*) atau tanaman randu. Panjang pohon/tajar penegak yang digunakan tinggi 1,5 - 2 m dengan diameter batang 5 cm, dimana batang yang digunakan tidak terlalu tua ataupun tidak terlalu muda. Tajar tersebut ditanam pada kedalaman 15 cm. Tajar ditanam pada saat menjelang musim hujan, dan sebaiknya ditanam 6 bulan atau 1 tahun sebelum stek lada ditanam, hal ini agar lingkungan tumbuh cukup sesuai dengan karakter tanaman lada yang akan ditanam.

Penanaman Lada

Stek 7 ruas dapat ditanam langsung ke lapangan pada saat musim hujan, apabila tanaman dari pembibitan dalam polibeg, tanaman dibuka dari polibeg dan ditanam dalam lubang tanam yang telah disiapkan. Penanaman sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau menjelang sore

hari. Setelah penanamam benih harus dilindungi dari teriknya matahari, dengan menggunakan naungan dari alang-alang atau jerami padi dengan cara mengikatkan keliling pohon penagak/tajar.

Sistem penyiraman

Tanaman lada pada saat penanaman membutuhkan cukup persediaan air, apabila pada saat penanaman kurang tersedia air maka penyiraman dapat disiasati dengan cara menggunakan sistem tetes. Penyiraman sistem tetes dengan cara memasang dua belahan ajir bambu dengan tinggi 25 - 30 cm. Pada kedua ujung ajir kita ikat kantung plastik berukuran 1 - 2 kg air, Pengisian air ke dalam kantung plastik dapat dilakukan 4 - 7 hari sekali sehingga satu bulan dapat dilakukan pe-nyiram 4 kali pada saat musim ke-marau. Kebutuhan air tiap tanaman lada cukup 2 l yang ditampung dikantong plastik ukuran 2 kg yang digantungkan pada pangkal akar tanaman lada. Bagian bawah kan-tong plastik yang telah diberi air di lubang dengan jarum/duri, sehingga air akan menetes secara perlahan dan akan membasahi tanah di sekitar pangkal akar ke bawah. Kondisi air yang tersedia akan cukup untuk tumbuhnya tanaman lada selama 1 minggu dalam kondisi musim kemarau. Air penampungan

Tabel 1. Luas areal berdasarkan tingkat klasifikasi kesesuaian lahan untuk pertanaman lada

Propinsi	Kesesuaian lahan			
	Amat sangat sesuai	Sangat sesuai	Sesuai	Jumlah
DI Aceh	400	455	205	1060
Sumatera Barat	85	200	80	365
Sumatera Selatan	1700	4875	115	6690
Bengkulu	21	305	-	326
Lampung	365	1315	290	2040
Kalimantan Barat	340	3365	8490	12195
Kalimantan Timur	3950	1885	665	6500
Sulawesi Selatan	525	595	275	1390
Total	7386	12995	10115	30556

Sumber : Wahid dkk (1986)

berupa embung dapat dibuat di lahan pertanaman lada. Ukuran embung yang dibuat 1 m x 3 m x 1 m (l x p x d) yang beralaskan plastik UV yang kedap air. Embung yang berukuran tersebut di atas dapat mengairi pertanaman lada seluas 4.000 m² atau sebanyak 625 tanaman lada sebanyak 4 kali penyiraman

Manfaat

Cara penyiraman sistem tetes dapat menekan biaya dalam penyiraman, efisiensi penggunaan air dan kebutuhan air bagi tanaman dapat terpenuhi dengan jumlah air yang terbatas. Penyiraman dengan sistem tetes dapat menanggulangi kekurangan air pada pertanaman lada yang baru ditanam pada musim kemarau, sehingga tanaman lada tidak mengalami stagnasi per-

tumbuhan karena kekurangan pada musim kemarau. Tanaman lada muda akan tetap tumbuh pada musim kemarau.

Penutup

Pada saat kemarau penanaman lada dapat dilaksanakan. Dengan penyiraman sistem tetes dapat menekan biaya, efisiensi penggunaan air dan kebutuhan air dapat terpenuhi walaupun jumlah air terbatas serta Tanaman tidak mengalami stagnasi pertumbuhan selama musim kemarau.

**Bambang ET dan Rudi T Setiyono,
Balittri**

PEMANFAATAN LEGUNDI (*Vitex trifolia*) SEBAGAI TANAMAN OBAT

Tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.) disebut juga *Vitex negundo* L. atau *Vitex rotundifolia*, nama daerahnya beragam, di Minang disebut Langgundi, di Palembang Gandasari, di daerah Sunda Lagondi, di Jawa Legundi, di Bima Sangari, di Makasar Laura, di Bugis Lawarani, di Aceh dikenal dengan nama krepeng, termasuk Famili Verba-

naceae. Tanaman legundi merupakan tumbuhan perdu berbatang segi empat, bercabang banyak dan tingginya mencapai ± 4 meter. Daunnya saling berhadapan, sebagian berupa daun tunggal dan sebagian lagi berupa daun majemuk ganda tiga. Tumbuhan legundi dapat digunakan sebagai

tanaman obat dan juga sebagai pestisida nabati.

Tanaman legundi berasal dari daerah Jawa, tumbuh pada ketinggian 1.100 m dpl, dan umumnya tumbuh liar pada daerah hutan jati, hutan sekunder, tepi jalan dan pematang sawah. Penyebaran

tanaman legundi di Indonesia terdapat di daerah Minang, Palembang, Sunda, Bima, Makasar dan Bugis. Selain di Indonesia, tanaman legundi dapat juga tumbuh pada ketinggian 100 - 1.700 m dpl yang tersebar di Taiwan, Yunan, Asia Selatan, Asia Tenggara, Australia dan Kepulauan Pasifik.

Karakteristik Tanaman Legundi

Tanaman legundi termasuk tumbuhan perdu, tajuknya tidak beraturan, aromatik, tingginya 1 - 4 m. Batang pokok jelas, kulit batang cokelat muda-tua, batang muda segi empat banyak cabang. Daunnya majemuk menjari, duduk daun berhadapan, anak daun 1 - 3, daun ke 2 dan 3, anak daun ujungnya bertangkai kurang dari 0,5 cm, helaian bulat telur-elip-bulat, memanjang bulat telur terbalik, anak daun terbesar 49,5 x (1,75 - 3,75) cm, yang berdaun satu (2 - 6,5) x (1,25 - 3,5) cm. Bunga susunan majemuk malai, dengan struktur dasar menggarpu, malai 3,5 - 24 cm, garpu 2 - 6,5 cm, 3 - 15 bunga rapat dan berjajal. Tinggi daun kelopak 3 - 4,5 mm. Tabung mahkota 7 - 8 mm, diameter segmen median dari bibir bawah 4 - 6 mm. Benang sarinya 4 dekat pertengahan tabung mahkota, panjang dua. Putik : bakal buah sempurna 2 ruang, per ruang 2 bagian, bakal biji duduk secara lateral, tangkai putik, rambut, ujung bercabang dua. Bunga berwarna ungu kebiruan. Buah tipe drupa, duduk, berair atau kering, dindingnya keras.

Budidaya Tanaman Legundi

Perbanyak tanaman legundi dapat dilakukan dengan biji atau stek batang, jika menggunakan stek batang maka diambil dari batang yang tidak terlalu muda. Stek batang mudah tumbuh dan akan mulai bertunas setelah 4 - 5 hari terhitung sejak penanaman. Tanaman legundi mudah tumbuh di segala jenis tanah akan tetapi lebih menyukai tempat yang agak kering dan pada daerah

terbuka. Tanaman legundi dapat tumbuh baik pada media tumbuh yang terdiri dari campuran pasir, pupuk kandang dan lempung. Fitokimia Tanaman Legundi

Daun dan tangkai tanaman legundi mengandung minyak atsiri masing-masing sebesar 0,28 dan 0,12%. Senyawa yang terkandung dalam minyak tersebut terdiri dari alfapinin, beta caryophyllin oksida dan glukosida. Tanaman legundi mengandung alkaloid berupa viticine, vitexicarpin, flavonoida castisin, saponin, aucurbin, agnosida, erostisida, vanillic acid dan minyak atsiri sineol.

Hasil penelitian terhadap minyak atsiri daun legundi atas dasar reaksi warna menggunakan metode kromatografi lapisan tipis ditemukan senyawa golongan aldehida dan keton, senyawa tidak jenuh, senyawa dengan ikatan tidak rangkap terkonjugasi, senyawa terpenoid, sedangkan analisis dengan kromatografi gas ditemukan keberadaan sineol. Minyak biji legundi mengandung senyawa hidrokarbon dan asam lemak. Selain itu juga ditemukan asam protokatekuat, asam 5-hidroksi isofoalal, glukononitol. Pada *V. agnus cactus* L. disamping mengandung minyak atsiri juga mengandung glukosida iridoid yaitu aukubin dan agnusid. Pada kayu tanaman legundi jenis *V. lucens* L. ditemukan vitesin, isovitesin, orientin, isoorientin, visenin (6-8-c-diglukoflavin), asam p-hidroksienzoate dari suatu hasil penyabunan ekstrak.

Khasiat Tanaman Legundi

a. sebagai obat

Tumbuhan legundi dapat digunakan sebagai obat anti malaria dan anti mikroba. Daun legundi dikenal sebagai obat tradisional seperti obat bisul, luka, gatal-gatal. Seduhan daun legundi juga berguna sebagai obat peluruh seni, obat sehabis melahirkan, obat diare, sakit perut serta demam. Secara umum daun tanaman legundi berkhasiat sebagai tonik, ekspektoran, antipiretik, obat cacing, demam nifas, tifus, obat haid,

peluruh air seni dan peluruh keringat. Untuk obat cacing dipakai \pm 15 g daun segar legundi, direbus dengan 1 gelas air selama 15 menit, kemudian disaring dan setelah dingin hasil saringan diminum sekaligus. Menurut pengobatan tradisional, flavonoid dalam daun legundi muda berkhasiat untuk mengatasi radang paru-paru. Akar legundi di kalangan masyarakat berkhasiat untuk pencegah kehamilan, penyembuhan pasca persalinan, sebagai antipiretik dan obat lever, sedangkan batangnya berkhasiat menyembuhkan bengkak dan eksim. Selain akar dan batang, buah juga dapat digunakan sebagai obat antara lain sebagai obat batuk, asma, pelancar haid, penambah produksi ASI serta dapat meningkatkan kesuburan wanita.

b. sebagai pestisida nabati

Asap yang berasal dari daun dan ranting legundi yang dibakar dapat digunakan untuk mengusir nyamuk, sedangkan dahan segarnya dapat mengusir kutu beras dan apabila disimpan dalam lemari pakaian dapat mencegah kutu busuk dan lipas. Secara tradisional ranting tumbuhan ini dapat digunakan sebagai pengusir tikus, lipas atau nyamuk. Ekstrak heksan dan etil asetat dari tumbuhan legundi aktif untuk mengusir nyamuk. Minyak atsiri dari daun dengan kadar 12,5% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Minyak legundi dapat melindungi marmut dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* selama waktu tertentu.

Penutup

Semua bagian tanaman legundi dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan mempunyai prospek sebagai obat tradisional. Selain sebagai tanaman obat, legundi juga berpotensi sebagai pestisida nabati untuk itu penelitian teknologi budidaya tanaman legundi perlu dilakukan.

Sondang Suriati dan Nurbetti

Konferensi Nasional Kelapa VII (KNK VII) telah dilaksanakan di Propinsi Sulawesi Utara, Kota Manado, pada tanggal 26 Mei 2010, dengan tema “**Akselerasi Revitalisasi Agribisnis Perkelapaan Nasional**”. Konferensi ini terlaksana melalui kerjasama Badan Litbang Pertanian dengan Pemerintah Propinsi Sulawesi Utara.

Pada KNK VII ini telah ditandatangani Naskah Kerja Sama Riset dan Pengembangan Kelapa, antara Puslitbang Perkebunan dengan Dinas Perkebunan di 7 kabupaten dan 1 perusahaan swasta, yakni : Kota Palu-Sulawesi Tengah, Indra-giri Hilir-Riau, Pati-Jawa Tengah, Pouhuwato dan Bone Bolango-Gorontalo, Minahasa Selatan dan Bolaang Mongondow Timur-Sulawesi Utara dan PT. Kaltim Prima Coal, dengan total anggaran 11,7 miliar. Dalam KNK VII ini juga telah diserahkan secara simbolis, benih kelapa unggul kepada petani/penangkar dari berbagai propinsi berbasis pengembangan kelapa, sebanyak 10.000 benih dan 1.000 bibit oleh Menteri Pertanian RI. KNK VII merumuskan antara lain :

1. Pada umumnya kondisi tanaman kelapa sudah tua dan tidak produktif yang mencapai 438.000 hektar atau 11,56%. Sebagian besar perkebunan rakyat dengan

RUMUSAN KEBERENSI NASIONAL PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN KELAPA DI MANADO, TGL 26 - 27 MEI 2010

lahan terbatas dan pemanfaatan belum optimal serta penerapan teknologi yang belum utuh. Struktur industri perkelapaan belum terpadu, dengan ekspor produk primer, sehingga nilai tambah belum berarti secara ekonomi. Program pengembangan kelapa meliputi : Peningkatan produksi dan produktivitas, diversifikasi tanaman, pengolahan kelapa terpadu, pemberdayaan masyarakat kelapa, dan pengembangan bahan bakar nabati berbasis kelapa. Rencana pengembangan kelapa tahun 2010 adalah seluas 33.520 ha di 25 propinsi dan 95 kabupaten kelapa rakyat. Program ini dalam rangka meningkatkan produktivitas dan nilai tambah kelapa, sehingga dapat mewujudkan kesejahteraan bagi kaum petani dan pelaku usaha.

2. Perlu digagas sebuah strategi baru industri kelapa, yaitu Skenario Baru Industri Kelapa Nasional. Konsepsi baru industri kelapa nasional diarahkan sebagai *food base industry* non-minyak yang memiliki nilai tambah lebih baik.

Industri makanan dan minuman yang berbasis daging dan air kelapa memiliki nilai tambah (*added value*) yang lebih tinggi dibandingkan dari komponen buah kelapa yang lainnya, seperti: *Milk, Cream, Dessicated, Isotonic*, dan lain-lain.

3. DEKLARASI MANADO tentang Kelapa : (1) Percepatan Revitalisasi Perkebunan Kelapa, mencakup : diversifikasi produk kelapa, baik makanan/minuman, kosmetik, farmasi dan energi, serta sejalan dengan issue budidaya, pasca panen dan pemasaran; (2) Kesetaraan antar semua pelaku bisnis, ada partnership dan saling menguntungkan; (3) Pembinaan dari pabrik; (4) Kementerian Pertanian, Perindustrian, Perdagangan dan Keuangan duduk satu meja untuk melahirkan kebijakan bersama, dan pemerintah komitmen atas kebijakan tersebut; (5) MOU antar pelaku bisnis dengan DEKINDO/Asosiasi Kelapa sebagai saksi.

Tim Puslitbangun

PEDOMAN BAGI PENULIS

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

Bahasa : Warta memuat tulisan dalam Bahasa Indonesia.

Struktur : Naskah disusun dalam urutan sebagai berikut : judul tulisan dalam Bahasa Indonesia (20 – 30 kata), 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 atas kertas A4 putih pada satu permukaan saja, memakai dua spasi dan bentuk huruf Time New Romance ukuran 12 pt dengan jarak 1,5 spasi romance. Pinggir kiri kanan tulisan disediakan ruang kosong minimal 3,5 cm dari pinggir kertas. Panjang naskah sebaiknya tidak melebihi 15 halaman termasuk tabel dan gambar.

Judul Naskah : Judul tulisan merupakan suatu ungkapan yang dapat

menggambarkan fokus masalah yang dibahas dalam tulisan tersebut.

Pendahuluan : Berisi 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 dan disusun dengan urutan logika secara sistematis.

Penutup dan Saran : Merupakan inti sari pembahasan dan dapat berisi himbauan tergantung dari materi bahasan.

