



WARTA

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

TERBIT TIGA KALI SETAHUN

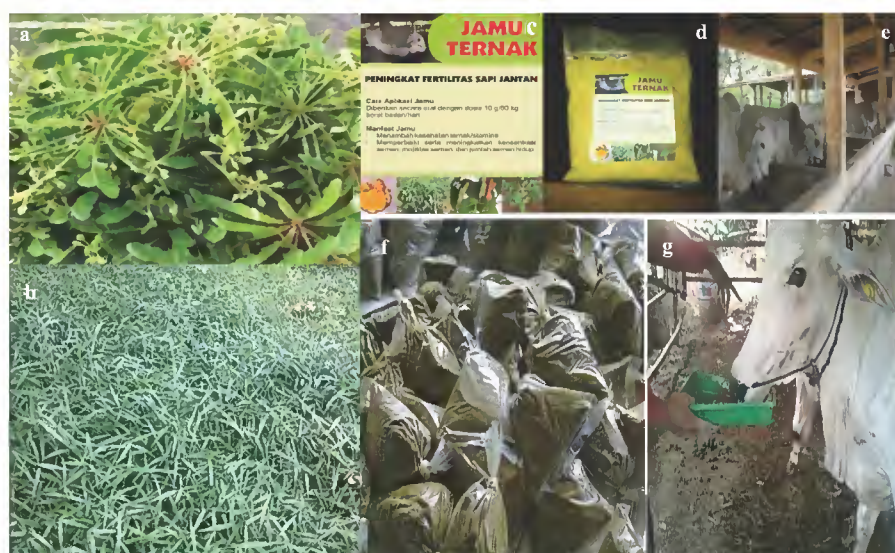
Volume 21, Nomor 3

Desember 2015

TANAMAN OBAT SEBAGAI BAHAN BAKU JAMU FERTILITAS SAPI

Salah satu program pencapaian swasembada daging sapi adalah peningkatan produktivitas sapi potong melalui program inseminasi buatan (IB), karena lebih cepat menghasilkan dibandingkan perkawinan secara alami. Keberhasilan program inseminasi buatan tidak lepas dari kesuburan sapi jantan dan betina. Untuk memperbaiki kualitas maupun kuantitas semen sapi serta merangsang agar sapi betina cepat birahi dan subur, dapat dilakukan dengan pemberian hormon. Harga hormon cukup mahal, untuk mengurangi pemakaian dapat memanfaatkan tanaman obat yang mengandung senyawa aktif afrodisiaka dan penyubur kandungan. Senyawa aktif yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah turunan steroid, saponin, alkaloid, tannin dan senyawa lain yang dapat melancarkan peredaran darah terutama golongan flavonoid.

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein terbaik bagi tubuh. Menurut data BPS kebutuhan daging sapi tahun 2015 diperkirakan sebesar 639.000 ton, mengalami kenaikan sebesar 8% dari tahun sebelumnya. Untuk



Gambar 1. Tanaman obat bahan baku jamu dapat diolah menjadi jamu ternak dalam bentuk serbuk jamu ternak sapi dan aplikasi fertilitas formula jamu ke sapi jantan dan betina: a) rumput kebar, b) rumput bura-bura, c) cara penggunaan dan manfaat, d) produk jamu, e) sapi jantan yang sudah diberi jamu, f) produk jamu, dan g) sapi betina yang sudah diberi jamu.

memenuhi kebutuhan, sumber daging sapi yang digunakan berasal dari sapi lokal sebesar 355.979 ton dan impor sebesar 283.877 ton yang terdiri dari daging sapi bakalan 60% dan daging sapi beku 40%. Untuk memenuhi permintaan diperlukan swasembada daging sapi, salah satu usaha yaitu

melalui program inseminasi buatan dan penggemukan karena lebih cepat berproduksi dibandingkan perkawinan secara alami. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat produktivitas sapi yaitu kesehatan, kesuburan dan kualitas bibit sapi, baik jenis betina maupun jantan. Fertilitas (kesuburan) sangat

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

PELINDUNG :

Kapuslitbang Perkebunan
FADJRY DJUFRY

PENANGGUNG JAWAB :

SYAFARUDDIN

A. DEWAN REDAKSI

Ketua Merangkap Anggota

ENDANG HADIPOENTYANTI

Anggota :

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

B. REDAKSI PELAKSANA

ELFIANSYAH DAMANIK

YANA SURYANA

Alamat Redaksi dan Penerbit

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

Telp. (0251) 8313083

Faks. (0251) 8336194

Sumber Dana :

DIPA 2015 Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

DAFTAR ISI

Informasi Komoditas

Tanaman obat sebagai bahan baku jamu fertilitas sapi..... 1

Uret *Lepidiotia stigma* hama penting pada tebu..... 4

Perbanyakan tanaman karet dengan embriogenesis somatik..... 7

Kayu manis rempah beraroma manis yang kaya manfaat..... 10

Perbedaan tingkat kematangan buah dan lama pemeraman terhadap kualitas biji kakao..... 14

Keragaan Kelapa Dalam di Maluku Tenggara Barat..... 17

Karakteristik stomata beberapa klon kopi robusta..... 20

Peningkatan produktivitas akar wangi melalui pemupukan dan penggunaan varietas unggul..... 24

Khasiat daun kari (*Murraya koenigii*) bagi kesehatan..... 26

Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) sebagai alternatif untuk obat diabetes melitus..... 28

Berita

Kunjungan organisasi kelompok dharmawanita se Kota Bogor ke KWI dan Griya Jamu..... 32

Pedoman bagi penulis..... 32

berpengaruh terhadap kualitas semen sapi jantan, kecepatan birahi sapi betina maupun kebuntingan. Apabila tingkat kesuburan sapi betina rendah, maka sapi lambat mengalami birahi, sehingga jumlah pedet yang dihasilkan juga rendah. Demikian juga dengan fertilitas sapi jantan, apabila kualitas maupun kuantitas semen yang dimilikinya kurang baik, maka tidak dapat membuahi sel telur dengan sempurna sehingga perkawinan gagal. Kualitas sperma dilihat dari konsentrasi, motilitas persentase abnormal dari semen (sperma). Kesehatan ternak sapi dapat ditingkatkan dengan pemberian pakan yang baik, vitamin dan sebagainya. Pada sapi potong dengan program perkawinan secara alami, peranan pejantan menjadi sangat penting dalam menentukan berapa banyak telah terjadi kebuntingan dan kelahiran.

Fertilitas sapi dapat ditingkatkan dengan pemberian hormon melalui penyuntikan. Harga hormon dan obat-obatan mahal, selain itu jika digunakan secara terus-menerus dapat meninggalkan residu pada daging sapi. Untuk mengurangi pemakaian hormon, dapat memanfaatkan bahan alami yang berasal dari tanaman obat yang diolah menjadi jamu ternak. Senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman obat dapat bermanfaat sebagai penyubur kandungan, peningkatan stamina, peningkatan daya tahan tubuh, penambah nafsu makan dan juga bersifat sebagai antibakteri, antiinfeksi dan antivirus. Komponen polisakarida yang terdapat pada herba secara nyata dapat menurunkan pengaruh infeksi dan secara langsung mempengaruhi mekanisme respon immunitas. Tanaman temu-temuan dapat berfungsi memperpanjang umur sel, menambah nafsu makan serta mempercepat pertumbuhan badan. Penulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada pembaca tentang jamu ternak

berbahan baku tanaman obat dapat bermanfaat sebagai peningkat fertilitas sapi.

Jamu Fertilitas Sapi Jantan

Tanaman obat seperti pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), purwoceng (*Pimpinella purwatjan* Molk), cabe jawa (*Piper retrofractum* L.) dan ginseng (*Panax ginseng*) dapat bermanfaat sebagai peningkat stamina atau bersifat afrodisiak.

Tanaman yang berkhasiat sebagai afrodisiak mengandung senyawa aktif turunan saponin, alkaloid, tannin, dan senyawa lain yang berkhasiat sebagai penguat tubuh serta memperlancar peredaran darah. Selain itu, juga termasuk senyawa triterpenoid-steroid, sitosterol, dan stigmasterol. Senyawa aktif dari tanaman rempah dan obat dapat berfungsi sebagai androgen maupun androgenik. Fungsi utama androgen adalah merangsang perkembangan aktivitas organ-organ reproduksi, dan sifat-sifat seks sekunder, sedang kerja kombinasinya disebut kerja androgenik.

Ekstrak akar purwoceng mempunyai daya kerja memacu aktivitas motorik dan tonus otot-otot lurik, menstimulasi susunan syaraf pusat, dan mempunyai aktifitas androgenik ditandai dengan adanya peningkatan jumlah testoteron spermato genesis dan motilitas spermatozoa secara signifikan. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa bergapten dan saponin yang termasuk furanokumarin, xanthotoksin, marmesi, psoralen dan senyawa stigma sterol. Ratusan tahun yang silam, nenek moyang kita sudah menggunakan purwoceng sebagai afrodisiak untuk mengembalikan energi setelah seharian bekerja. Pemberian ekstrak purwoceng sebanyak 25 mg terhadap tikus jantan, dapat meningkatkan jumlah spermatogenesis dan motilitas sperma. Metabolit sekunder berkhasiat dari herbal purwoceng adalah kelompok saponin.

Selain itu juga terdapat senyawa triterpenoid-steroid, sitosterol, dan stigmasterol yang merupakan komponen pembentuk testosteron. Selain itu purwoceng juga mengandung senyawa flavonoid, glikosida, dan tannin yang bermanfaat meningkatkan stamina tubuh serta memperlancar peredaran darah.

Buah cabe jawa secara empirik dapat digunakan sebagai obat lemah syahwat (afrodisiak), lambung lemah, peluruh keringat dan rematik. Beberapa produk jamu telah menggunakan buah cabe jawa sebagai campuran jamu khusus untuk pria. Jumlah pemakaian buah cabe jawa sebagai campuran jamu sekitar 10 - 15%. Senyawa aktif yang dikandung oleh buah cabe jawa antara lain asam amino bebas, damar, minyak atsiri, beberapa jenis alkaloid seperti piperine, piperidin, piperatin, piperlongumine, β -sitosterol, sylvatine, guineensine, piperlongumine, filifiline, sitosterol, methyl piperate, minyak atsiri (terpenoid), n-oktanol, linalool, terpinil asetat, sitronelil asetat, sitral, alkaloid, saponin, polifenol, dan resin (kavisin). Jenis alkaloid utama di dalam buah cabe jawa yang berpengaruh terhadap hormon testosteron adalah piperin.

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dapat meningkatkan dosis sperma dan hormon testosteron. Pemberian ekstrak metanol pasak bumi sebanyak 200 mg/kg berat badan dapat berpengaruh terhadap fertilitas mencit jantan ditandai dengan meningkatnya jumlah sel spermatogenik, sel sertoli dan sel leydig. Selain itu, pemberian ekstrak etanol akar pasak bumi pada dosis 600 mg/kg bb secara oral selama 14 hari dapat meningkatkan kadar hormon testosteron tikus wistar jantan tua. Pasak bumi memiliki efek afrodisiak dan kemampuan untuk meningkatkan kadar hormon testosteron pada dosis tertentu. Aplikasi pasak bumi terhadap pria infertilitas idiopatik,

mampu meningkatkan konsentrasi, motilitas, dan morfologi sperma. Senyawa aktif dari akar pasak bumi yang dapat meningkatkan kadar hormon testosteron diduga adalah β sitosterol yang struktur molekulnya mirip steroid dan bersifat androgenik, dapat menaikkan kadar hormon testosteron. Pemberian jamu ternak dalam bentuk serbuk sebanyak 10 g/60 kg berat badan secara oral yang terdiri dari campuran antara cabe jawa, purwoceng, pasak bumi, sambiloto dan ditambah dengan temu-temuan dapat meningkatkan konsentrasi, motilitas, dan jumlah semen hidup sapi jantan setelah diberi jamu selama dua minggu. Motilitas semen sapi jantan sangat aktif yaitu sebesar 87%, konsentrasi semen 1.600 (juta/cc), semen hidup 91%, volume semen 5,8 cc/hari. Pengamatan secara visual, sapi juga kelihatan lebih segar, bulu bersih dan lebih sehat.

Jamu Fertilitas Sapi Betina

Tingkat produktivitas sapi betina dipengaruhi oleh kesehatan dan kesuburan, pada perkawinan secara alami, sapi betina yang kurang subur ditandai oleh perkawinan secara berulang yaitu tiga kali atau lebih. Sedangkan pada perkawinan buatan (inseminasi buatan), sapi betina disuntik dengan hormon serta di IB sampai berkali-kali. Nilai S/C (*service per conception*) normal untuk sapi yaitu 1,6 - 2, semakin besar nilainya maka kesuburan sapi dianggap rendah. Untuk merangsang agar sapi cepat birahi dan waktu birahinya serentak, dapat dilakukan melalui penyuntikan dengan hormon. Sapi yang layak untuk dikawinkan adalah sapi yang normal, sehat dan sangat subur. Jika fertilitas sapi betina rendah, maka kesuburan sapi pejantan sangat penting.

Penurunan angka kelahiran dan penurunan populasi ternak terutama

dipengaruhi oleh efisiensi reproduksi atau kesuburan yang rendah dan kematian perinatal (bayi lahir mati). Tingkat kesuburan ternak dapat ditentukan oleh nilai S/C (*Service per Conception*), semakin tinggi nilainya, maka kesuburan ternak semakin menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan S/C di antaranya adalah kualitas semen yang digunakan, deteksi birahi, tingkat kemampuan inseminator dan bobot hidup.

Pemberian pakan tambahan sebelum dan sesudah periode kawin (metode "*flushing*") dapat meningkatkan tingkat ovulasi dan kesuburan ternak. Kekurangan energi baik pada sapi jantan maupun betina dapat berdampak negatif terhadap kualitas semen maupun proses spermatogenesis. Kekurangan nutrisi pada saat pemeliharaan dapat memperlambat waktu pubertas serta kemampuan untuk melahirkan pada waktu dewasa rendah. Pemberian pakan tambahan sebelum dan sesudah periode kawin dapat meningkatkan tingkat ovulasi dan kesuburan ternak. Nutrisi yang cukup dapat mendorong proses biologis.

Tanaman obat dapat diolah menjadi jamu ternak dalam bentuk bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh serta sebagai penyubur kandungan. Jamu ternak bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan ternak, nafsu makan, pertumbuhan dan produktivitas optimal, kesuburan, mengendalikan penyakit secara tidak langsung serta dapat mengurangi bau kotoran di sekitar kandang.

Rumput kebar merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuhnya masih liar dan memiliki efek farmakologis baik secara empiris maupun uji praklinis sebagai penyubur kandungan. Senyawa aktif yang dikandung rumput kebar terdiri dari vitamin, asam amino, dan asam folat, steroid, saponin dan unsur mineral. Vitamin E yang terdapat di

dalam rumput kebar bermanfaat mencegah keguguran, serta menjaga kesehatan dinding rahim, plasenta serta meningkatkan kemampuan sperma membuahi sel telur dan berperan dalam pembentukan hormon testosteron. Vitamin E dan senyawa golongan flavonoid dalam rumput kebar juga berfungsi sebagai antioksidan. Ekstrak etanol rumput kebar mengandung senyawa fenol merupakan sumber antioksidan alami, dan untuk menghambat radikal bebas sebesar 50% dibutuhkan ekstrak rumput kebar sekitar 26,83 - 46,05 ppm. Selain rumput kebar, pemanfaatan rumput bura-bura sebagai pakan ternak diduga dapat mempengaruhi terjadinya anak sapi kembar. Jenis rumput tersebut diduga dapat mempengaruhi pertumbuhan folikel yang dapat menyebabkan superovulasi. Rumput bura-bura mengandung fitohormon (fitoestrogen) yang termasuk ke dalam

golongan isoflavonoid yaitu daidzin, daidzen, genistin, bichamin. Sedangkan tanaman jenis empon-empon dapat bermanfaat untuk menambah daya tahan tubuh, memperbaiki penyerapan makanan di saluran pencernaan, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, melindungi fungsi hati, menambah nafsu makan, mempercepat proses metabolisme pencernaan. Apabila kesehatan hewan terganggu maka berpengaruh terhadap kecepatan untuk birahi.

Jamu ternak yang terdiri dari campuran antara rumput kebar, bura-bura, banta dan ditambah dengan temu-temuan dalam bentuk serbuk yang diaplikasikan ke sapi dengan dosis 10 g/60 kg berat badan sapi, dapat menghasilkan persentase kebuntingan sapi betina jenis peranakan ongole sebesar 71,42% dengan nilai S/C 1,85. Selain itu, jamu ternak juga dapat meningkatkan bobot badan dan jika dilihat dari

fisiknya, sapi yang diberi jamu kulitnya lebih bersih, mengkilat dan lebih sehat dibandingkan dengan sapi yang tidak diberi jamu

Penutup

Tanaman obat dapat diolah menjadi jamu ternak dan bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan dan fertilitas sapi, serta dapat mengurangi pemakaian hormon. Senyawa aktif yang berperan di dalam tanaman obat yaitu golongan steroid, flavonoid, fenol, vitamin dan unsur mineral yang dapat ditemukan pada tanaman purwoceng dan rumput kebar. Ke depan perlu dikembangkan tanaman purwoceng dan rumput kebar dibudidayakan sehingga kualitas bahan baku untuk digunakan sebagai jamu peningkat fertilitas sapi tetap stabil.

Bagem Br Sembiring, Balitro

URET *Lepidiota stigma* HAMA PENTING PADA TEBU

Hama uret menjadi permasalahan yang dihadapi banyak petani tebu di Indonesia dan negara lainnya yang membudidayakan tanaman tebu di lahan kering dan tegalan. Serangan hama pada tanaman tebu dapat menurunkan produksi mencapai 19%, sekitar 80% dari penurunan produksi tersebut disebabkan oleh serangan hama uret. Hama uret pada tebu menyebabkan rendeman hasil gula tebu menjadi menurun dan biaya pengendalian uret bisa mencapai lebih besar 20% dari biaya produksi. Serangan uret jenis *L. stigma* pada tanaman tebu menyebabkan kerugian ± 61 % dan penurunan produksi gula sebesar 22,5 ton setiap panen. Uret mempunyai daerah penyebaran yang luas, meliputi daerah tropis sampai daerah beriklim sedang. Pengendalian yang biasa dilakukan untuk pengendalian hama yang ramah lingkungan

adalah melalui pendekatan pengendalian hama terpadu (PHT), yaitu : 1) Penyelarasan kemunculan hama uret, rotasi tanaman sesuai, 2) Bongkar ratoon, mekanis hama uret, 3) Penggunaan lampu perangkap kumbang, 4) Penggunaan predator/parasitoid, patogen serangga hama uret dan 5) Penggunaan pestisida efektif hama uret dan aman.

Tebu merupakan komoditas utama yang dapat digunakan sebagai bahan baku gula. Untuk memperkuat pencapaian sasaran terpenuhinya kebutuhan untuk konsumsi dan industri, perlu implementasi program intensifikasi untuk meningkatkan produksi dan rendemen gula. Pada tahun-tahun

belakangan ini diketahui ada beberapa faktor utama yang mempengaruhi laju pertumbuhan produktivitas tanaman tebu di antaranya perubahan iklim yang kurang mendukung, juga karena terjadi serangan hama dan penyakit tanaman.

Uret adalah salah satu hama penting yang merusak dan menurunkan produksi tanaman tebu. Jenis-jenis uret yang menyerang tebu di Indonesia, antara lain *Lepidiota stigma*, *Euchlora viridis*, *Holotrichia helleri*, *Leucopholis rorida*, *Psilopholis* sp. dan *Pachnessa nicobarica* spp. Uret dari jenis *L. stigma* telah endemik dan menjadi hama utama pada budidaya tanaman tebu di wilayah pengembangan tebu yang dilakukan di lahan kering pada tanah tegalan, berstruktur ringan, gembur, lembap dan mengandung pasir. Uret jenis *L. stigma* me-

nyerang bagian akar dan pangkal batang tanaman tebu, terjadi kerusakan berat dan menyebabkan kerugian produksi disebabkan oleh serangan uret instar-3. Bagian pangkal batang tebu di bawah permukaan tanah yang terserang berat uret kehilangan semua akar dan pada pangkal akar/pangkal batang di bawah tanah terbentuk rongga-rongga gerakan yang besar sehingga tanaman menjadi layu serta warna daun tebu menjadi cokelat pucat seperti gejala kekeringan kekurangan air.

Di Indonesia, imago (kumbang dewasa) uret muncul beberapa minggu di awal musim penghujan, yaitu sekitar bulan Oktober. Uret instar ke-2, 3, dan 4 memakan perakaran tanaman yang hidup. Selama sekitar tiga bulan berkembang sampai akhir musim penghujan dan selama musim kemarau (sekitar tiga bulan) selanjutnya memasuki fase prapupa, pupa dan imago (kumbang). Sifat perilaku uret adalah soliter dan kanibal. Panjang uret dapat mencapai 4 cm dan masa perkembangan mulai dari stadium telur-uret-pupa-imago membutuhkan waktu sekitar 380 hari. Serangan terberat uret jenis *L. stigma* pada tanaman tebu terjadi pada bulan Februari sampai dengan bulan Juni dan kerusakan terparah banyak terjadi di sekitar tempat hinggapnya kumbang. Setelah kumbang betina melakukan kopulasi (perkawinan), kumbang betina terbang dan bergerak lambat mencari tempat peletakan telur. Telur-telurnya diletakan mengelompok di dalam tanah sekitar perakaran tanaman tebu.

Serangan Hama Uret Akar Tebu, *L. stigma*

Serangan uret pada akar baik pada fase vegetatif dan generatif tanaman akan mengganggu proses fisiologi, dan metabolisme tanaman. Proses penyerapan mineral hara

dalam tanah, air dan oksigen tidak lancar. Dalam proses metabolisme, pembentukan zat gula, pati/amilum, asam amino, protein, asam lemak, lemak serta vitamin-vitamin di dalam jaringan tanaman terganggu sehingga serangan berat dapat mematikan tanaman.

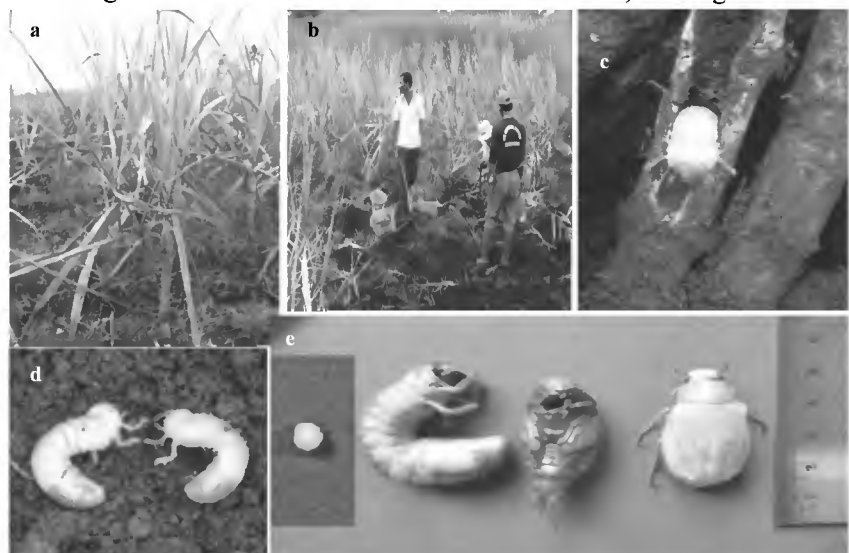
Uret jenis *L. stigma* menyerang perakaran tebu, pada pangkal akar atau bagian bawah batang tebu di dalam tanah (Gambar 1). Batas ambang kerugian ekonomis serangan *L. stigma* terjadi apabila jumlah populasi uret sudah mencapai 4 - 5 ekor per rumpun tebu. Pada lahan endemik uret di Kabupaten Sleman (DIY) dan Purworejo (Jawa Tengah) serangan uret dapat mencapai lebih dari 50%, bahkan tanaman tebu ratoon milik petani yang tidak melakukan pengendalian kerusakan mencapai 95%. Tebu mengalami puso dan tidak dapat dipanen. Uret sebagai hama perusak akar tebu masih relatif sulit dikendalikan karena habitatnya di dalam tanah, kehadirannya serta sebarannya di pertanaman tebu sulit dipantau sejak dini. Serangan uret jenis *L. stigma* menyebabkan kerugian sekitar 61% dan

menurunkan produksi gula sebesar 22,5 ton setiap panen. Serangan endemik *L. stigma* di lahan kering, tanah tegalan berstruktur ringan dan berpasir dapat menurunkan hasil panen dan rendemen tebu.

Dalam upaya pengendalian uret sebagai hama utama tanaman tebu, perlu dipelajari terlebih dahulu perilaku uret, habitat hidupnya, tanaman inangnya, cara budidaya dan lingkungannya.

Bioekologi *L. stigma*

Serangga *L. stigma* bermetamorfosis sempurna mulai dari (telur, larva/uret, pupa, sampai imago/ kumbang dewasa (Gambar 1). Bentuk telur oval, berwarna putih kekuningan, berukuran ± 3 mm. Stadium telur sekitar dua minggu. Telur menetas menjadi uret setelah berumur dua minggu (di laboratorium. Sekitar 12 - 13 hari). Telur menetas menjadi larva kecil (uret muda) memakan bahan organik di dalam tanah, tumbuh terus menjadi uret besar (instar 2 - 4) memakan akar tanaman. Kepala uret berwarna cokelat, sedangkan tubuh-



Gambar 1. Serangan uret *L. stigma* di lahan tebu ratoon di Banyuputih, Situbondo. a) gejala kerusakan serangan uret instar ke-3, b) koleksi uret di lahan tebu ratoon, c) uret dan rongga-rongga lubang gerakan uret, d) bentuk C tubuh uret *L. stigma* dan bertungkhai, e) siklus hidup dan metamorfosis sempurna pada *L. stigma* (telur-larva-pupa-imago)

nya putih kekuning-kuningan muda. Larva selanjutnya memasuki fase prepupa selama 12 hari, kemudian menjadi pupa di dalam rongga rongga tanah yang keras, dan licin yang tidak mudah tertembus air. Rongga-rongga perlindungan tersebut dibuat oleh uret instar akhir menjelang prapupa sampai menjadi pupa. Stadium uret 9 bulan, uret dapat bergerak di dalam tanah, arah pergerakan ke atas dan ke bawah dipengaruhi oleh keberadaan akar tanaman, naik turunnya air dalam tanah atau kelembapan tanah. Uret turun ke bawah jika air tanah berkurang karena kekeringan air, tetapi uret tidak tahan terhadap genangan air berlebih. Bentuk pupa memperlihatkan wujud kumbang, terlihat calon kepala, mulut, mata, kaki, dada, ruas-ruas perut dan sayap. Warna tubuh pupa kuning kecokelatan habitat pupa sampai menjadi kumbang muda di dalam rongga-rongga tanah.

Di daerah tropis sebagian besar uret termasuk dalam kelompok setahun (*univoltine*), yaitu kelompok serangga jenis uret yang membutuhkan waktu setahun untuk menyelesaikan satu siklus hidupnya. Stadium pupa 1 bulan, kemudian menjadi imago (kumbang). Apabila kelembapan dalam tanah sesuai, maka pupa menjadi kumbang muda yang hidup diam di dalam rongga-rongga tanah tersebut, selanjutnya pada awal musim penghujan keluar ke permukaan tanah. Munculnya kumbang-kumbang dari dalam tanah terjadi tidak bersamaan karena ketika kumbang betina mulai meletakkan telur, waktu telur menetas menjadi uret, prapupa dan pupa sampai menjadi kumbang waktunya tidak bersamaan. Siklus hidup *L. stigma* secara keseluruhan 13 bulan 27 hari.

Tubuh kumbang *L. stigma* berwarna cokelat keabuan, ditutupi sisik berwarna cokelat keabu-abuan dan terdapat lapisan seperti sisik berwarna kuning atau putih ke-

kuningan. Pada ujung elitra (sayap luar tebal) terdapat bercak-bercak putih berukuran $\pm 1,5$ mm. Panjang tubuh kumbang betina 4,3 - 5,4 cm dan lebar 2,2 - 2,7 cm, sedangkan panjang tubuh kumbang jantan 4,2 - 5,3 cm dan lebar 2,0 - 2,6 cm.

Kumbang dewasa *L. stigma* aktif pada malam hari dan tertarik cahaya lampu berwarna keunguan seperti warna sinar lampu neon. Kumbang dewasa terbang pada waktu sore hari sampai sekitar jam 7 menjelang malam dan melakukan kopulasi. Kumbang melakukan perkawinan pada masa subur dan menyukai makan dedaunan dari tanaman tahunan yang sedang berbunga seperti pohon asam, johar, nyamplung, akasia, beringin, kopi, mangga, dan jambu mete. Tanaman pohon tersebut daun dan serbuk sari dari bunganya disukai sebagai makanannya pada masa subur. Kumbang betina *L. stigma* meletakkan telur-telurnya di permukaan tanah dan pada habitat tanah yang sesuai, tanah gembur, ber-seresah, berhumus, dan berpasir. Pada tingkat kelembapan tertentu pada awal musim penghujan (sekitar bulan Nopember-Desember-Januari) telur diletakkan pada permukaan tanah secara mengelompok (sebaran cluster) pada kedalaman bervariasi dari 3 cm sampai 30 cm di bawah permukaan tanah. Seekor kumbang betina *L. stigma* dapat bertelur sebanyak 25 - 30 butir. Selain tebu, beberapa tanaman lain yang disukai oleh uret jenis *L. stigma* antara lain singkong, agave (nanas serat), pohon kemenyan, dadap, karet, cemara, nangka, rasamala, jati, sengon, jabon dan pinus.

Pengendalian *L. stigma*

Beberapa cara pengendalian yang dapat diterapkan untuk mengendalikan serangan uret tebu *L. stigma* antara lain:

1. Pengendalian secara mekanis/fisik, yaitu tanah dibalik pada kedalaman 25 cm menggunakan alat pembalik tanah. Hal ini dapat dilakukan saat pengolahan tanah. Dari cara ini diharapkan uret dan telurnya akan muncul ke permukaan tanah dan mati terkena sinar matahari atau uret dan telur dikumpulkan kemudian dimusnahkan. Pengambilan uret pada waktu pengolahan tanah (bongkar ratoon) dapat menekan populasi uret sampai 60%. Sementara untuk pengendalian imago/kumbang *L. stigma* dilakukan melalui pemasangan perangkap lampu. Kumbang akan tertarik pada cahaya lampu, kemudian terperangkap pada jebakan yang dipasang. Pemusnahan telur, uret, dan imago terbukti efektif, seperti yang pernah dilakukan oleh petani tebu di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Pada tahun 1987 dilakukan gerakan masal pemusnahan uret dan penangkapan serangga dewasa *L. stigma*. Hasilnya tidak ada serangan sampai 10 tahun berikutnya.
2. Pengendalian secara kultur teknis, dengan melakukan sanitasi yaitu membersihkan tempat-tempat berbiak, berlindung dan bersembunyi. Uret ini dalam hidupnya sangat menyukai tempat yang banyak mengandung bahan organik, baik limbah pertanian maupun kotoran binatang. Sasaran pokok dari usaha sanitasi pengendalian hama uret adalah menghilangkan limbah pertanian dan kotoran hewan. Selain itu, pengendalian dilakukan melalui pergiliran tanaman yaitu pergiliran tanaman tebu dengan tanaman lain yang bukan inang uret. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah saat penanaman tebu di lapangan. Untuk mencegah terjadi serangan uret khususnya pada lokasi endemik uret, lubang tanam

- dapat diberi perlakuan insektisida granular (butiran).
3. Pengendalian hayati dengan musuh alami yaitu cendawan *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Spicaria* sp., dan *Fusarium nygamai*, bakteri *Bacillus gigas*, nematoda *Steinernema* dan *Heterorhabditis*, parasitoid *Campsomeris* sp., dan *Procena masicera*. Penggunaan nematoda *Steinernema* untuk mengendalikan uret tebu di lahan berpasir (12.500 juvenil infeksi/tanaman) mampu mematikan 80% uret instar 3 pada 3 minggu setelah aplikasi (BBP2TP Surabaya).
 4. Pengendalian dengan insektisida, seperti insektisida nabati berbahan baku tanaman mimba, tembakau, tembelean dan mindi. Penggunaan insektisida sintetik merupakan alternatif terakhir jika cara lain tidak berhasil. Sebaiknya menggunakan insektisida tanah (granular) anjuran, misal insektisida berbahan aktif imidacloprid.

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat dilakukan dengan memadukan dua atau lebih cara pengendalian di atas. Hal yang terpenting dalam pengendalian hama *L. stigma* adalah tindakan monitoring atau pemantauan lapang. Melalui pemantauan dini dapat segera diambil tindakan pengendalian awal sehingga kerusakan tanaman yang lebih parah dapat dihindari atau ditekan. Peran petugas lapang dalam pembinaan pengendalian kepada petani sangat dibutuhkan. Petani pada akhirnya akan mandiri dan mampu mengatasi permasalahan serangan uret pada tanaman yang dibudidayakannya.

Penutup

Serangan uret *L. stigma* pada tanaman tebu perlu diwaspadai mengingat kerusakan yang ditimbulkannya sangat merugikan (>90%). Tindakan pemantauan kehadiran hama ini di lapangan menjadi kunci dalam upaya menekan kerusakan tanaman. Hal ini mengingat serangan hama uret di lapangan berfluk-

tuasi dari tahun ke tahun. Umumnya jika terjadi serangan hama uret tinggi pada suatu tahun, maka pada tahun berikutnya kasus-kasus kerusakan/serangan menurun. Pemantauan dan pencatatan fluktuasi populasi hama secara berkala, menjadi dasar informasi dalam persiapan atau pengambilan keputusan pengendalian yang akan dilakukan. Keputusan pengendalian melalui penerapan salah satu atau kombinasi komponen pengendalian uret, menjadi lebih efektif dan efisien. Gerakan massal pengendalian uret pada tebu perlu diterapkan secara terkoordinir oleh para petani, karena pola sebaran serangan uret merata di lapangan. Kemampuan terbang dan bertelur yang cukup tinggi dari kumbang betina, menyebabkan serangan uret akan selalu dijumpai.

Dwi Winarno, Balittas

PERBANYAKAN TANAMAN KARET DENGAN EMBRIOGENESIS SOMATIK

Tanaman karet diperbanyak melalui dua cara yaitu teknik konvensional (okulasi) dan inkonvensional (kultur jaringan). Salah satu tantangan dalam perbanyak tanaman karet melalui okulasi adalah penurunan tingkat juvenilitas. Hal ini disebabkan karena mata entres yang digunakan memiliki usia fisiologis yang tua, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas benih. Salah satu teknik perbanyak tanaman karet adalah melalui kultur jaringan dengan teknologi embriogenesis somatik. Teknologi ini memiliki potensi menjaga juvenilitas bibit yang dihasilkan. Selain itu, dapat juga meningkatkan pro-

duksi dan memperkecil serangan beberapa penyakit tanaman karet. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan embriogenesis somatik adalah jenis eksplan, kandungan komposisi media, kondisi lingkungan kultur, dan jenis klon yang digunakan. *Anter* dan *inner integument* merupakan sumber eksplan yang sudah stabil digunakan untuk embriogenesis somatik. Selain kedua eksplan tersebut, eksplan lain yang dapat digunakan yaitu *stamen*, kotiledon, kelopak muda, daun, dan akar. Terdapat tiga jenis media yang telah dikembangkan untuk SE karet yaitu *Basal Medium for Hevea* (MH), media MS modifikasi, dan

media MB modifikasi. Teknik SE dilakukan dalam enam tahapan utama yaitu pemilihan dan sterilisasi eksplan, induksi kalus embrionik, induksi jaringan embrio somatik, multiplikasi embrio, pematangan dan regenerasi embrio dan aklimatisasi planlet. Saat ini telah dikembangkan metode yang memungkinkan sumber eksplan dapat disimpan lama yaitu *Maintained Somatic Embryogenesis* (MSE) dan *Secondary Somatic Embryogenesis* (SSE). Perkembangan tersebut menunjukkan harapan bahwa teknologi SE dapat menjadi alternatif perbanyak tanaman karet di masa depan.

Kebutuhan bahan tanam tanaman karet sampai saat ini masih terus meningkat seiring bertambahnya peremajaan maupun perluasan lahan perkebunan karet di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2013, Indonesia merupakan negara yang memiliki luasan area perkebunan karet terbesar di dunia dengan luas 3,5 juta hektar. Sebesar 84,82% dari luasan tersebut merupakan perkebunan rakyat yang relatif sudah berumur tua dan membutuhkan peremajaan. Pemerintah Indonesia melalui programnya yaitu Gerakan Nasional Karet (GERNAS KARET) berupaya untuk memperbaiki perkebunan karet rakyat Indonesia. Jika program ini berhasil terlaksana maka kebutuhan bibit karet berkualitas diharapkan dapat tersedia dalam waktu yang relatif singkat dan jumlah yang banyak. Faktanya, bahan tanam unggul karet yang tersedia saat ini belum dapat mencukupi kebutuhan proses peremajaan perkebunan karet di Indonesia secara nasional.

Proses perbanyak bahan tanam karet dapat dilakukan melalui dua cara yaitu konvensional dan non konvensional. Cara konvensional menggunakan teknik okulasi yaitu dengan menempelkan mata tunas (entres) ke batang bawah tanaman karet. Teknik ini memiliki beberapa kelemahan, walaupun sampai saat ini masih terus digunakan sejak diperkenalkan 100 tahun lalu. Alternatif lain yaitu melalui pendekatan bioteknologi dengan memanfaatkan teknologi kultur jaringan. Teknik ini telah dikembangkan sejak akhir tahun 1970-an dan masih terus disempurnakan hingga saat ini. Kelemahan pada teknik okulasi dapat tertutupi melalui teknik ini, namun perlu keahlian khusus untuk melakukannya.

Teknik okulasi memiliki beberapa kendala di antaranya keter-

batasan lahan, bergantung musim, inkompabilitas antara batang atas dan batang bawah, kualitas entres yang rendah serta kurangnya biji untuk batang bawah. Akibatnya bibit yang dihasilkan memiliki pertumbuhan tidak jagur dan potensi produksi tidak optimal. Berbagai penelitian yang telah dilakukan mendapatkan dua teknik yang berpotensi untuk perbanyak tanaman karet yaitu embriogenesis somatik (SE) dan teknik *microcutting*. Kedua teknik tersebut diharapkan dapat menyediakan bahan tanam karet unggul dalam waktu cepat dan dalam jumlah besar.

Embriogenesis somatik pada tanaman karet bertujuan untuk mendapatkan bahan tanam klonal (*true-to-type*) berkualitas tinggi dengan sistem perakarannya sendiri (*self-rooted plants*). Hal ini disebabkan karena bahan tanam klonal yang diperbanyak melalui teknik okulasi masih menggunakan batang bawah yang berasal dari *seedling* sehingga menimbulkan masalah keragaman klon yang mengakibatkan penurunan produksi. Tulisan ini akan mengulas mengenai potensi SE sebagai alternatif teknik perbanyak pada tanaman karet.

Tahapan Teknik Embriogenesis Somatik

Secara garis besar teknik SE dilakukan dalam enam tahapan utama yaitu pemilihan dan sterilisasi eksplan, induksi kalus embrionik, induksi jaringan embrio somatik, multiplikasi embrio, pematangan dan regenerasi embrio dan aklimatisasi planlet. Berdasarkan metode yang saat ini dikembangkan, SE dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *short-term* dan *long-term*. *Short-term* sesuai dengan namanya merupakan metode jangka pendek dalam mendapatkan jaringan embrionik. Jangka pendek memiliki

arti bahwa embrio somatik yang dihasilkan berasal dari jaringan primer (eksplan awal) dan hanya sekali proses untuk mendapatkan planlet utuh. Sehingga untuk mendapatkan kalus embrionik dan planlet kembali, mengharuskan dilakukan dari awal tahapan. Metode ini disebut juga *Primary Somatic Embryogenesis* (PSE) yang terdiri dari tiga fase utama yaitu kalogenesis, diferensiasi jaringan embrionik, dan perkembangan embrio. Sampai saat ini lebih dari 22 klon telah berhasil diperbanyak melalui metode PSE.

Sedangkan metode *long-term* menitikberatkan pada pemeliharaan kalus embrionik yang telah dihasilkan agar kalus tersebut dapat digunakan lagi sebagai sumber eksplan selanjutnya. Terdapat dua macam metode *long-term* yaitu *Maintained Somatic Embryogenesis* (MSE) dan *Secondary Somatic Embryogenesis* (SSE). Perbedaan mendasar kedua metode tersebut yaitu terletak pada kalus yang digunakan. Kalus embrionik pada metode MSE dapat diperoleh dari jaringan primer (eksplan awal) sedangkan metode SSE berasal dari jaringan embrio somatik yang telah terbentuk dari jaringan primer. Selanjutnya, kalus embrionik yang terbentuk dapat disimpan melalui metode penyimpanan beku (*cryopreservation*) sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu lama. Kalus tersimpan tersebut dapat digunakan kembali untuk memperbanyak planlet tanaman karet selanjutnya. Skema ketiga metode yang dikembangkan untuk SE pada tanaman karet dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakteristik Embriogenesis Somatik

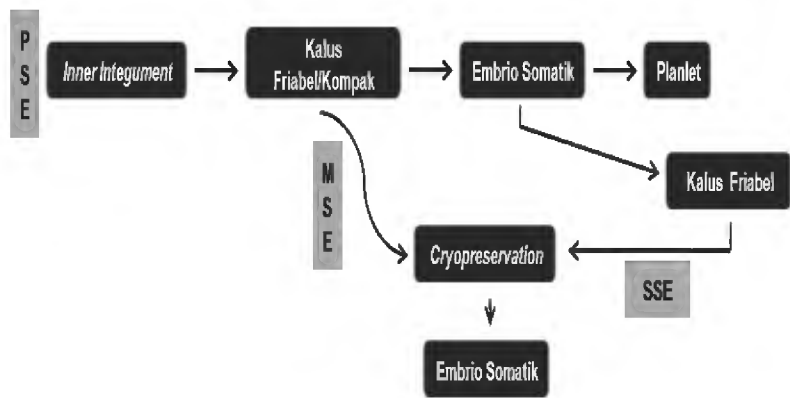
Embriogenesis somatik atau *Somatic embryogenesis* (SE) merupakan

teknologi perbanyak tanaman melalui proses pembentukan embrio bersumber dari sel somatik (sel tubuh) tanpa melalui fusi gamet. Teknologi embriogenesis somatik memiliki prospek yang baik dalam perbanyak klonal bahan tanam karet unggul secara massal dan seragam. Teknologi SE menjamin tanaman karet memiliki tingkat juvenilitas yang tinggi. Selain itu teknologi SE memiliki potensi meningkatkan pertumbuhan dan produksi berkisar 20 - 30% dan berpeluang dapat mengeliminasi beberapa penyakit penting pada tanaman karet. Berdasarkan hal tersebut dapat dibedakan karakteristik antara perbanyak secara konvensional dan embriogenesis somatik (Tabel 1).

Embriogenesis somatik pada tanaman karet pertama kali dilakukan di Cina dan Malaysia dengan menggunakan *anter* sebagai sumber eksplan. Di Indonesia teknik ini telah dilakukan sejak akhir tahun 1990-an oleh Pusat Penelitian Karet bekerja sama dengan Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Penelitian tersebut telah berhasil mendapatkan planlet tanaman karet, namun tingkat keberhasilannya masih sangat rendah (<10%). Sampai saat ini teknik SE masih terus dikembangkan dengan menggunakan eksplan yang berasal dari klon seri IRR (Indonesia).

Faktor-Faktor Keberhasilan SE

Embriogenesis somatik dapat dibedakan menjadi dua yaitu SE langsung dan SE tidak langsung. Teknik SE langsung terjadi ketika embrio terbentuk secara langsung dari eksplan yang digunakan. Sedangkan SE tidak langsung terjadi jika eksplan membentuk kalus terlebih dahulu kemudian dari kalus tersebut muncul embrio. *Somatic embryogenesis* tidak langsung memiliki kelebihan dibandingkan



Gambar 1. Skema metode yang digunakan pada embriogenesis somatik tanaman karet

Tabel 1. Karakteristik teknik okulasi dan embriogenesis somatik pada tanaman karet

Karakteristik	Okulasi	Embriogenesis somatik
Waktu yang diperlukan	3 bulan - 1,5 tahun	1 - 1,5 tahun
Tenaga kerja yang dibutuhkan	Banyak	Sedikit
Lahan yang digunakan	Luas	Kecil
Jumlah tanaman yang dihasilkan	Massal	Massal
Ketersediaan dan pengaruh batang bawah	Ada	Tidak ada
Kualitas bibit	Tidak juvenil	Juvenil

Sumber: Darajat dan Tistama (2014)

dengan SE langsung di antaranya adalah waktu yang lebih singkat, penyimpanan keragaman somaklonal lebih kecil dan pembentukan embrio lebih banyak. Keberhasilan SE dipengaruhi oleh banyak faktor di antaranya adalah jenis eksplan, kandungan komposisi media, kondisi lingkungan kultur, dan klon eksplan yang digunakan.

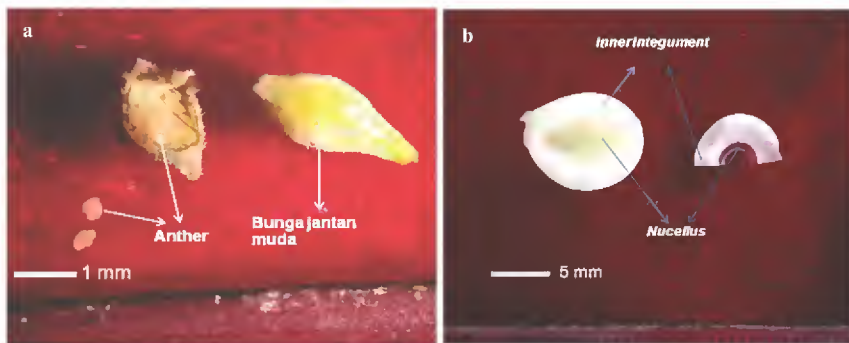
Jenis Eksplan

Sumber eksplan yang umum digunakan pada teknik SE adalah *anter* bunga muda dan jaringan *inner integument* biji muda. Selain itu, eksplan lain yang dapat digunakan yaitu *stamen*, kotiledon, kelopak muda, daun, dan akar. Seluruh jenis eksplan tersebut memiliki kemampuan untuk membentuk embrio secara langsung ataupun tidak langsung dengan membentuk kalus terlebih dahulu. *Anter* yang digunakan sebagai sumber eksplan

berasal dari bunga jantan yang masih sangat muda, kelopak menutup sempurna, dan berwarna kehijauan (Gambar 1). *Anter* yang berasal dari bunga jantan yang telah matang dan berwarna kuning, akan kurang responsif atau tidak responsif sama sekali terhadap media inisiasi kalus dan sulit untuk menginduksi embrio. Bunga yang digunakan sebagai sumber eksplan sebaiknya dipetik pada pagi hari dan langsung dikulturkan pada hari yang sama. Sementara itu, eksplan *inner integument* berasal dari buah muda berumur sekitar 9 - 10 minggu setelah *anthesis*. Bila biji terlalu muda, *inner integument* akan sulit untuk diisolasi dan sebaliknya bila terlalu tua *inner integument* menjadi tidak responsif terhadap media.

Media Tanam dan Kondisi Kultur

Berbagai komposisi media telah berhasil diketahui untuk teknologi



Gambar 2. Eksplan karet, a) anter dan b) *inner integument*

SE tanaman karet. Terdapat tiga jenis media yang dapat digunakan untuk SE karet yaitu *Basal Medium for Hevea* (MH), media MS modifikasi dan media MB modifikasi. Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan antara lain 2,4-D, 3,4-D, NAA, BA, dan Kinetin. Peneliti CIRAD (Perancis) menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa ZPT 3,4-D lebih efektif dalam menginduksi embrio somatik dibandingkan 2,4-D.

Proses pembentukan kalus (kalogenesis) umumnya menggunakan media yang mengandung hormon auksin dan sitokinin serta sukrosa dengan konsentrasi tinggi. Komposisi media yang mengandung hormon 2,4-D, IAA, *benzylaminopurin* (BAP) dan konsentrasi sukrosa tinggi dapat meningkatkan pembentukan kalus dengan kondisi kultur tanpa cahaya. Proliferasi jaringan eksplan akan meningkat

jika dipindahkan ke lingkungan kultur bercahaya dan pengubahan komposisi unsur makro di dalam media. Hasil penelitian lain mengungkapkan bahwa pengurangan konsentrasi 3,4-D dan BAP sebesar 2-4 kali serta pengurangan paparan eksplan terhadap hormon tersebut dapat meningkatkan pembentukan kalus embrionik. Oleh karena itu kontak eksplan yang terlalu lama serta kelebihan auksin dan sitokinin dapat menekan proses pembentukan kalus embrionik.

Di Indonesia penelitian SE karet yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Karet dan Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia menggunakan komposisi media MB yang telah dimodifikasi. Proses pembentukan kalus embrionik menggunakan media yang mengandung 2,4-D, kinetin dan NAA dan untuk induksi embrio mengandung kinetin, NAA dan

GA3. Sedangkan untuk perkembangan embrio somatik dan regenerasi tanaman menggunakan komposisi media GA3, IAA dan 5-*bromourasil*. Komposisi media tersebut masih terus dikembangkan mengingat jenis klon memiliki respon spesifik terhadap media yang digunakan.

Penutup

Areal perkebunan karet Indonesia yang luas menyebabkan kebutuhan bahan tanam karet sangat tinggi untuk keperluan peremajaan ataupun perluasan. Namun saat ini perbanyak bahan tanam karet hanya memfokuskan pada segi kuantitas saja sehingga sisi kualitas (juvenilitas) belum banyak diperhatikan. Oleh karena itu harus ada pengembangan teknologi baru yang dapat mendukung proses ketersediaan bahan tanam karet. Teknologi SE berpotensi untuk meningkatkan kualitas bahan tanam karet sekaligus menyediakannya dalam jumlah massal. Dengan telah dikembangkannya berbagai metode pada SE tanaman karet diharapkan teknologi ini dapat menjadi alternatif baru dalam menyediakan bahan tanam karet yang berkualitas tinggi.

Muhamad Rizqi Darajat dan
Syarifah Aini Pasaribu, Balai
Penelitian Sungei Putih

KAYU MANIS REMPAH BERAROMA MANIS YANG KAYA MANFAAT

Kayu manis terkenal tak hanya di tanah air melainkan di seluruh dunia karena rasa yang ditimbulkan dari tanaman rempah ini. Di Indonesia jenis yang banyak dikembangkan adalah *Cinnamomum burmannii* yang merupakan pertanaman rakyat terutama di daerah Sumatera Barat dan Jambi dengan negara pengimpor adalah Singapura,

Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa. Hasil utama tanaman kayu manis adalah kulit batang dan dahan, sedangkan hasil ikutan yang berupa ranting dan daun biasanya diolah menjadi minyak atsiri. Kulit kayu manis dan hasil olahannya banyak digunakan dalam industri makanan, minuman, farmasi, kosmetika, dan rokok. Namun tak hanya itu

saja, kayu manis ternyata juga menyimpan banyak sekali khasiat bagi kesehatan tubuh manusia. Kayu manis terbukti memiliki beberapa kandungan yang sangat dibutuhkan bagi kesehatan, seperti eugenol, etil sinamat, metil chavicol, linalool, sinamaldehyd dan beta-kariofilen. Kandungan sinamaldehyd inilah yang memberikan rasa dan aroma khas

pada kayu manis dan merupakan yang paling besar jumlahnya bahkan mencapai 70% dari berat total. Kayu manis selain digunakan sebagai bumbu masakan, ternyata kayu manis memiliki manfaat kesehatan yang banyak. Kayu manis mempunyai bentuk seperti batang yang berdiameter kecil dan ada yang berukuran panjang ataupun pendek. Warna bagian luar dan dalam kayu manis adalah cokelat muda. Sifat kimia kayu manis adalah pedas, sedikit manis, hangat dan wangi.

Tanaman kayu manis merupakan jenis tanaman berumur panjang yang menghasilkan kulit. Kulit ini di Indonesia diberi nama kayu manis dan termasuk dalam jenis rempah-rempah. Kulit kayu manis dapat digunakan langsung dalam bentuk asli atau bubuk, minyak atsiri dan oleoresin. Minyak kayu manis dapat diperoleh dari kulit batang, cabang, ranting dan daun pohon kayu manis dengan cara destilasi, sedangkan oleoresinnya dapat diperoleh dengan cara ekstraksi kulit kayu manis dengan pelarut organik.

Kayu manis termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut Kingdom Plantae, Divisi Gymnospermae, Subdivisi Spermatophyta, Kelas Dicotyledonae, Sub kelas Dialeptalae, Ordo Polycarpicae, Famili Lauraceae, Genus *Cinnamomum*, Spesies *Cinnamomum burmannii*.

Ada empat spesies tanaman kayu manis yang mempunyai nilai ekonomi:

- 1). *C. zeylanicum* yang dikenal sebagai true *Cinnamomum*, berasal dari Sri Lanka
- 2). *C. burmannii* atau cassiavera, atau Padang Cassia (Belanda; Padang Kaneel), daerah asal Indonesia, Malaysia
- 3). *C. aromaticum*, *C. cassia* Presl., terkenal sebagai Chinese Cassia, asal Cina

- 4). *C. loureirii* disebut sebagai Saigon Cassia berasal dari Vietnam

Tanaman kayu manis yang dikembangkan di Indonesia terutama adalah *C. burmannii* Blume dengan daerah produksinya di Sumatera Barat, Sumatera Utara dan Jambi yang merupakan ekspor Indonesia terutama ke Amerika Serikat dan Eropa Barat. Selain itu terdapat *C. zeylanicum* Nees, dikenal sebagai kayu manis Ceylon karena sebagian besar diproduksi di Sri Lanka (Ceylon) dan produknya dikenal sebagai cinnamon. Jenis kayu manis ini juga terdapat di Pulau Jawa. Selain kedua jenis tersebut, terdapat pula jenis *C. cassia* yang terdapat di Cina.

Seleksi Beberapa Nomor/Klon Kayu Manis yang Telah Dilakukan

Dari 54 spesies kayu manis (*Cinnamomum* spp.) yang dikenal di dunia, 12 di antaranya terdapat di Indonesia. Tiga jenis kayu manis yang menonjol di pasar dunia yaitu *C. burmannii* (di Indonesia) yang produknya dikenal dengan nama cassiavera, *C. zeylanicum* (di Sri Lanka dan Seycelles) dan *C. cassia* (di Cina) yang produknya dikenal dengan Cassia Cina.

Daerah penyebarannya sebagai berikut:

- 1) *C. cassia* BL, ditanam di Purwokerto, Jawa Tengah dalam areal terbatas yang digunakan sebagai industri jamu dan bumbu masak.
- 2) *C. zeylanicum* Breyn, ditanam di Kebun Percobaan Laing, Solok (460 m dpl), Kebun Percobaan. Cikampek (50 m dpl), KP. Cimanggu, Bogor (230 m dpl), Jawa Barat dan Kebun Percobaan. Natar, Lampung (107 m dpl) dapat tumbuh dengan baik dengan kandungan eugenol sekitar 4 - 8%

Pada tahun 1990 telah dilakukan seleksi massa *C. burmannii* dari daerah sentra produksi oleh Dr. Alimim Djisbar dan diperoleh calon pohon induk yang ditanam di Kebun Percobaan Laing, Solok. Dari 24 nomor yang ditanam dan dipelihara, tinggal 9 nomor yang ditanam di Kebun Percobaan Sukarami dengan ketinggian 959 m dpl. Pada tahun 2002 dilakukan seleksi pertama dari 9 nomor tersebut dan tersisa 7 nomor yang diperbanyak secara vegetatif dengan sistem cangkok dan ditanam kembali di Kebun Percobaan Laing, Solok. Pengamatan dilakukan pada pohon hasil cangkokan populasi terpilih dari 7 nomor yang berumur 1 sampai dengan 6 tahun sebagai pohon induk di Kebun Percobaan Laing, Solok.

Deskripsi Tanaman

1. Morfologi

Tinggi pohon bisa mencapai 15 m, batang berkayu dan bercabang-cabang, kulit pohon berwarna abu-abu tua berbau khas, kayunya berwarna merah cokelat muda. Daun tunggal duduknya bersilang atau dalam rangkaian spiral. Panjangnya sekitar 9 - 12 cm dan lebar 3,4 - 5,4 cm, tergantung jenisnya. Warna pucuknya kemerahan, sedangkan daun tuanya hijau tua. Bunganya berkelamin dua atau bunga sempurna dengan warna kuning, ukurannya 45 kecil. Buahnya adalah buah buni, berbiji satu dan berdaging. Bentuknya bulat memanjang, buah muda berwarna hijau tua dan buah tua berwarna ungu tua.

Pada umumnya tinggi tanaman kayu manis berkisar antara 5 - 15 m, daun kaku seperti kulit, letak berseling, panjang tangkai daun 0,5 - 1,5 cm, dengan 3 - 10 buah tulang daun yang tumbuh melengkung. Bentuk daun elips memanjang, panjang 4,00 - 14,00 cm, lebar 1,50 -

6,00 cm, ujung runcing, tepi rata, permukaan atas licin warnanya hijau, permukaan bawah bertepung warnanya keabu-abuan. Daun muda berwarna merah pucat. Bunganya berkelamin dua atau bunga sempurna dengan warna kuning.

2. Kulit kayu manis

Kulit kayu manis merupakan hasil utama dari kayu manis, produk ini berupa potongan kulit yang dikeringkan. Menghasilkan produk kayu manis sangat sederhana, yaitu cukup dengan penjemuran. Sebelum dijemur, kulit dikikis atau dibersihkan dari kulit luar, kemudian dibelah-belah menjadi berukuran lebar 3 - 4 cm. Selanjutnya kulit yang sudah bersih ini dijemur di bawah terik matahari selama 2 - 3 hari, kulit dinyatakan kering kalau bobotnya sudah susut sekitar 50%. Kulit bermutu rendah karena kadar airnya masih tinggi, kadar air tinggi diakibatkan oleh kurangnya waktu penjemuran selain kadar air masih tinggi, mutu kulit dipengaruhi oleh kebersihan tempat penjemuran. Agar dapat menghasilkan mutu kulit yang baik, penjemuran sebaiknya dilakukan di bawah sinar matahari penuh.

Sampai batas tertentu semakin tua umur tanaman kayu manis, semakin tinggi pula kadar minyak yang dikandungnya (Tabel 2). Tanaman yang lebih tua mempunyai kesempatan yang lebih lama dalam pembentukan minyak atsiri dibanding tanaman muda. Kemungkinan juga terdapat korelasi antara kadar minyak dengan warna kulit kayu manis, sehingga semakin tinggi kadar minyaknya semakin gelap pula warna kulitnya.

3. Panen dan pasca panen

Saat panen terbaik ditandai oleh warna daun yang sudah

Tabel 1. Rata-rata produksi kulit per pohon dari 3 jenis kayu manis umur 8 tahun di Kebun Percobaan Cimanggung, Bogor

Jenis kayu manis	Kulit batang (kg)	Kulit cabang (kg)	Kulit ranting (kg)	Jumlah
<i>C. burmannii</i>	2,04	0,46	0,28	2,78
<i>C. zeylanicum</i>	4,20	1,10	2,26	5,56
<i>C. cassia</i>	1,48	0,67	0,37	2,52

Sumber : Rusli, S dan A. Abdullah, 1989

Tabel 2. Rata-rata tebal, berat dan warna kulit berdasarkan umur tanaman kayu manis *C. burmannii*

Kategori Umur	Tebal kulit (mm)	Berat kulit/pohon (kg)	Warna kulit	Kadar Minyak (%)
Muda (5 tahun)	1,3	0,49	Kuning muda	0,3 - 0,5
Dewasa (6 - 9 tahun)	1,82	2,00	Cokelat muda	1,5 - 3,0
Tua (10 - 15 tahun)	2,7	5,5	Cokelat tua	2,4 - 3,8

Sumber : Daswir dan Suherdi, 1984

menjadi hijau tua. Semakin tua umur tanaman maka hasil kulit kayu manis akan lebih tebal. Panen pertama kayu manis dilakukan pada umur 8 tahun. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk pemanenan kayu manis, yaitu :

- a. Batang ditebang sekaligus kemudian dikuliti.
- b. Cara ditumbuk, yaitu 2 bulan sebelum ditebang seluruh kulit batang dikupas setinggi 80 – 100 cm dan dimulai kira-kira 5 cm dari leher akar. Setelah 2 bulan, batang kayu manis ditebang. Cara pemanenan seperti ini akan merangsang tunas baru yang akan dipelihara sebagai tanaman baru.
- c. Batang dipukul-pukul dengan benda keras (kayu atau bambu) beberapa kali atau seperlunya sebelum ditebang. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kulit yang tebal dan mudah mengelupas.
- d. Cara Vietnam, yaitu dengan memotong bagian batang berselang-seling dengan ukuran 10 cm x 30 cm dan 10 cm x 60 cm. Setelah kulit hasil panen pertama bertaut maka dapat

dilakukan pemanenan berikutnya. Setelah dipanen, kulit kayu manis langsung dikeringkan dengan sinar matahari selama 2 - 3 hari atau dengan menggunakan alat pengering. Selama proses pengeringan, kulit kayu manis akan menggulung secara alami. Kulit dinyatakan kering kalau bobotnya sudah susut sekitar 50%.

4. Kandungan kayu manis

Kayu manis diketahui mengandung bahan kimia berupa minyak atsiri, safrole, eugenol, kalsium oksalat, sinamaldehyd, damar, tanin, dan zat penyamak. Sebagian besar senyawa yang terkandung dalam kulit batang tanaman kayu manis (*C. burmannii*) adalah minyak atsiri. Minyak atsiri kulit batang kayu manis memiliki khasiat sebagai daya antibakteri. Kandungan terbanyak dari minyak atsiri kulit batang kayu manis adalah sinamaldehyd.

Senyawa sinamaldehyd dalam kayu manis diketahui memiliki sifat antiagregasi platelet dan sebagai vasodilator secara *in vitro*. Platelet sendiri adalah kolesterol yang menempel pada pembuluh darah dan

agregasi (pengumpulan) platelet pada pembuluh darah yang bisa menyebabkan terjadinya pengerasan lemak pada pembuluh arteri atau dikenal dengan istilah arterosklerosis.

Kayu manis (*C. burmannii*) biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pelengkap dalam proses pembuatan kue atau bumbu penyedap masakan. Hampir semua bagian dari kayu manis, yaitu batang, daun, kulit, dan akar bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan untuk mengatasi berbagai macam penyakit.

Efek Farmakologis

Tanaman kayu manis mempunyai sifat khas pedas, agak manis dan menghangatkan yang berkhasiat analgesik, stomakik dan aromatik. Pemakaian kulit kayu manis dapat dilakukan dalam bentuk asli (bubuk). Dalam farmakologi Cina dan pengobatan tradisional lain disebutkan bahwa tanaman ini memiliki sifat sebagai berikut :

Kulit kayu: Pedas, manis, panas, sedikit beracun (toksik). Masuk meridian ginjal, limpa dan kandung kemih, menghangatkan limpa dan ginjal, melancarkan peredaran darah, menghilangkan sakit, menambah nafsu makan (stomakik), peluruh kentut (karminatif).

Ranting muda: Pedas, manis, hangat. Masuk meridian kandung kemih, jantung dan paru-paru, peluruh keringat (diaforetik), mengendurkan otot (*muscle relaksant*), menghangatkan dan melancarkan sirkulasi di meridian, melancarkan pernapasan.

Kayu manis memiliki manfaat kesehatan yang luar biasa karena mengandung senyawa sinamaldehyd yang bermanfaat untuk menurunkan resiko stroke dan arterosklerosis. Selain itu selama ini kayu manis

Tabel 3. Kandungan kimia *Cassia vera* kering

Parameter	Komposisi (%)
Kadar air	7,90
Minyak atsiri	2,40
Alkohol ekstrak	10 - 12
Abu	3,55
Serat kasar	20,30
Karbohidrat	59,55
Lemak	2,20

Sumber : Thomas and Duchthi, 2001

juga sering digunakan untuk mengatasi Diabetes Mellitus (kencing manis). Kayu manis sangat bermanfaat bagi seseorang yang memiliki kadar gula darah yang tinggi karena bisa mengontrol kadar gula darah dengan kandungan metabolit aktifnya berupa sinamaldehyd (74,0%) dan asam sinamat (5,1%). Sinamaldehyd yang terkonsentrasi pada kayu manis mempunyai efek anestesi, antibakteri, antiinflamasi, antiulkus dan antiviral. Kayu manis dikenal memiliki komponen anti infeksi dan mampu mengatasi bakteri *Helicobacter pylori* yang bisa menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti maag. Mekanisme kerja sinamaldehyd belum diketahui secara pasti dalam pengobatan diabetes, diduga mampu meningkatkan sirkulasi insulin, menurunkan HbA1c (*glycated hemoglobin*) dan mengembalikan aktifitas plasma enzim termasuk aspartatamino transferase, alanin transferase, laktat dehidrogenase, alkalin dan asam asam fosfatase. Sedangkan asam sinamat dan derivatnya, naphtalemetil ester dan P-metoksinamat memberikan efek farmakologi bervariasi. Naphtalemetil ester dapat menurunkan kadar glukosa darah mendekati normal secara kimia dan genetik pada tikus pengidap diabetes dengan cara meningkatkan transport glukosa dengan peningkatan translokasi dari *glucose transporter* (GLUT).

Bagian batang, kulit dan akar dari kayu manis bisa digunakan

sebagai bahan obat-obatan dengan berbagai manfaat seperti anti rematik, diaphoretic (peluruh keringat), karminatif (peluruh kentut), istomachica (meningkatkan nafsu makan), analgesik (menghilangkan rasa sakit), menurunkan kolesterol, hingga menambah vitalitas.

Kandungan kayu manis ini juga aman untuk membuat nanopartikel emas dengan cara yang lebih sederhana. Fungsi dari nanopartikel emas adalah untuk mendeteksi tumor, menyembuhkan berbagai penyakit seperti kanker dan mencegah pertumbuhan sel kanker. Kayu manis juga dikenal bisa meringankan sakit kepala pada seseorang yang memiliki penyakit rematik serta membantu meringankan rasa nyeri pada saat haid karena mengandung zat besi, kalsium, mangan dan serat. Manfaat lain dari kayu manis adalah sebagai obat asam urat, hipertensi (tekanan darah tinggi), radang lambung atau maag (gastritis), vertigo (sakit kepala), tidak nafsu makan, perut kembung, masuk angin, diare, muntah-muntah, susah buang air besar, hernia, asma, sariawan, sakit kuning, menyembuhkan penyakit Alzheimer, sebagai pengawet alami makanan dan sebagainya.

Selain tidak mahal, kita juga tidak akan mengalami kesulitan untuk menemukan kayu manis di pasaran. Selain itu penggunaan kayu manis sebagai bahan pengobatan

relatif sangat aman dan tidak memiliki efek samping terhadap tubuh jika dibandingkan dengan berbagai obat-obatan kimia.

Di bawah ini adalah beberapa ramuan yang menggunakan kayu manis:

- Obat asam urat, 1 ibu jari kayu manis, 5 g biji pala, 5 butir kapulaga, 5 butir cengkeh, 200 g ubi jalar merah, 10 butir merica, 15 g jahe merah, direbus dengan 1.500 cc air hingga tersisa 500 cc. Ramuan kemudian disaring lalu ditambahkan 200 cc air susu cair dan diminum. Sementara umbinya yang ikut direbus dimakan.
- Resep obat asam urat lainnya, 1 ibu jari kayu manis, 15 g jahe merah, 5 g biji pala, 5 butir kapulaga, 5 butir cengkeh, 4 lembar daun sosor bebek, direbus dengan 600 cc air hingga tersisa 300 cc. Air rebusan disaring dan diminum.
- Mengatasi tekanan darah tinggi, 2 jari kayu manis, 10 g asam trengguli, 10 g kencur, 15 g daun sena, dan 20 g daun saga direbus dengan 500 cc air hingga tersisa 200 cc. Rebusan disaring dan

diminum selagi hangat. Resep lainnya, 1 jari kulit kayu manis, 10 g asam trengguli, 60 g rambut jagung, dan 30 g seledri, direbus dengan 600 cc air hingga tersisa 300 cc. Airnya kemudian disaring dan diminum hangat-hangat.

- Obat maag, 10 g kayu manis direbus dengan 200 cc air hingga tersisa 100 cc, lalu disaring dan diminum selagi hangat.
- Obat sakit kepala, 10 g kayu manis, 3 butir cengkeh, 5 g biji pala, 5 g lada, 10 g jahe, ditumbuk hingga menjadi bubuk. Lalu diseduh dengan air secukupnya, disaring, dan diminum secara teratur.
- Mengatasi masuk angin dan perut kembung, 5 g kayu manis, 10 g jahe, 5 butir cengkeh, 5 g pulasari, 5 g adas, 5 g biji pala, dan gula aren secukupnya, direbus dengan 800 cc air hingga tersisa 450 cc. Kemudian disaring dan diminum selagi hangat sebanyak 150 cc, lakukan tiga kali sehari.
- Obat diare, 5 g kayu manis, 5 lembar daun jambu biji, direbus dengan 600 cc air hingga tersisa 300 cc. Air disaring dan di-

tambahkan gula secukupnya, kemudian diminum 150 cc sebanyak dua kali sehari

Penutup

Dari keempat jenis tanaman kayu manis yang mempunyai nilai ekonomis baru satu jenis yaitu *Cinnamomum burmannii* yang dikenal dengan Cassiavera. Indonesia mempunyai potensi besar untuk mengembangkan kayu manis, terutama diarahkan untuk produksi minyak dan oleoresin disamping produk olahan lainnya. Disamping itu kayu manis terbukti memiliki beberapa kandungan yang dibutuhkan bagi kesehatan. Kandungan sinamaldehyd inilah yang memberikan rasa dan aroma khas pada kayu manis. Selain digunakan untuk bumbu masak, ternyata kayu manis memiliki manfaat kesehatan yang banyak.

Amalia, Balitro

PERBEDAAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP KUALITAS BIJI KAKAO

Lamanya proses fermentasi menimbulkan keengganan petani untuk melakukan proses ini. Faktor yang berpengaruh terhadap hasil fermentasi biji kakao di antaranya tingkat kematangan buah pada saat pemanenan dan lama pemeraman buah kakao sebelum dilakukan fermentasi.

Salah satu permasalahan kakao Indonesia sampai saat ini adalah mutu yang masih rendah, terutama disebabkan oleh penanganan pascapanen yang belum dilakukan dengan baik dan benar, seperti biji kakao tidak difermentasi atau proses fermentasi yang kurang baik. Padahal proses fermentasi merupakan tahapan pengolahan biji kakao yang vital dan mutlak untuk menjamin dihasilkannya cita rasa maupun aroma cokelat yang baik.

Kondisi tersebut menyebabkan kakao Indonesia kalah bersaing di pasar internasional.

Proses fermentasi selain dapat memperbaiki dan mengembangkan citarasa, juga dapat mengurangi rasa pahit dan sepat serta memperbaiki penampakan biji kakao. Mutu biji kakao yang baik akan menghasilkan mutu produk turunan yang baik pula. Proses fermentasi biji kakao memerlukan waktu 5 - 7 hari sehingga menyebabkan sebagian besar petani

tidak melakukan proses fermentasi, karena petani ingin cepat menjual produk biji kakao sesegera mungkin untuk mendapatkan penghasilan.

Kesempurnaan proses fermentasi ditentukan oleh berat minimal biji yang akan difermentasi, pengadukan (pembalikan), lama fermentasi dan bentuk kotak fermentasi. Saat pemanenan dan lama pemeraman di dalam buah setelah panen juga mempengaruhi hasil biji kakao kering hasil fermentasi. Tingkat kematangan buah akan berpengaruh terhadap kestabilan suhu fermentasi sehingga proses fermentasi akan berlangsung dengan sempurna. Pemeraman akan menghasilkan keseragaman kematangan buah sehingga biji kakao kering hasil fermentasi memenuhi syarat mutu.

Standar Mutu Biji Kakao

Badan Standardisasi Nasional telah membuat Standar Nasional Indonesia nomor SNI 01-2323-2008 untuk menyeragamkan kualitas biji kakao. Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan (*labelling*), cara pengemasan dan rekomendasi. Standar mutu untuk biji kakao terbagi menjadi dua syarat, yaitu syarat umum dan syarat khusus. Syarat umum merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh penghasil biji kakao agar layak ekspor yang ditentukan atas dasar kadar air, kontaminasi benda asing dan ukuran biji (Tabel 1).

Sementara syarat khusus merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk setiap klasifikasi jenis mutu. Persyaratan khusus ini lebih terkait dengan masalah cita rasa dan aroma serta masalah higienitas yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Persyaratan khusus biji kakao memisahkan biji kakao menjadi 2

tingkatan mutu (Tabel 2), biji kakao yang tidak memenuhi klasifikasi persyaratan mutu kedua golongan ini dianggap belum layak untuk digunakan sebagai bahan baku dalam pengolahan berikutnya.

Persyaratan khusus untuk menghasilkan cita rasa dan aroma biji kakao yang lebih baik ditentukan oleh proses fermentasi yang dapat meningkatkan jumlah kadar lemak pada biji kakao. Biji kakao tanpa fermentasi atau tidak terfermentasi sempurna tidak menghasilkan aroma khas cokelat dan memiliki rasa sepat dan pahit yang berlebihan.

Kadar lemak pada biji kakao yang tidak difermentasi di Afrika Barat sebesar 53.05% lebih sedikit bila dibandingkan dengan biji kakao yang difermentasi 54.7%. Hal yang

sama juga terjadi pada produk antara dari biji kakao yang difermentasi sempurna, tidak terfermentasi sempurna dan non fermentasi (Tabel 3).

Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Terhadap Kualitas

Buah kakao mulai berbuah pada umur 4 - 5 tahun. Pemanenan buah bisa dilakukan 170 hari setelah penyerbukan, atau berdasarkan tingkat kematangan buah, di antaranya dilihat dari perubahan warna kulit buah dimana warna hijau berubah menjadi kuning dan warna merah berubah menjadi jingga, mengeluarkan bunyi nyaring apabila diketuk, dan biji buah akan berguncang apabila digoyang (Gambar 1).

Tabel 1. Syarat umum Standar Nasional Indonesia biji kakao

Karakteristik	Persyaratan
Kadar air (b/b)*	Maksimal 7,5%
Biji berbau asap dan atau abnormal dan atau berbau asing	Tidak ada
Serangga hidup	Tidak ada
Kadar biji pecah dan atau pecahan biji dan atau pecahan kulit (b/b)	Maksimal 3%
Kadar benda-benda asing (b/b)	Maksimal 0%

Sumber: SNI 01-2323-2008

Tabel 2. Syarat khusus Standar Nasional Indonesia biji kakao

Karakteristik	Persyaratan (Maksimal)	
	Mutu I	Mutu II
Kadar biji berkapang (b/b) (%)	3	4
Kadar biji tidak terfermentasi (biji/biji) (%)	3	8
Kadar biji berserangga, pipih dan berkecambah (%)	3	6

Sumber: SNI 01-2323-2008

Tabel 3. Kadar lemak pada berbagai produk antara dari biji non fermentasi, tidak terfermentasi sempurna dan fermentasi sempurna

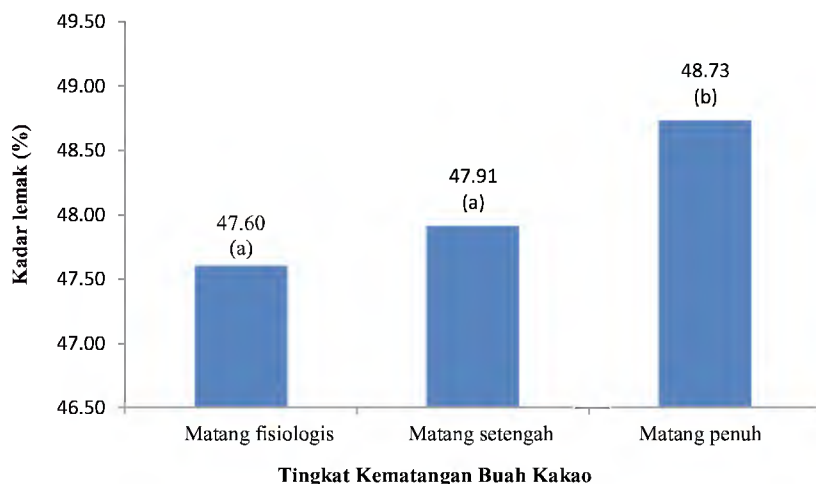
Produk	Kadar Lemak (%)		
	Non fermentasi	Tidak terfermentasi sempurna	Fermentasi sempurna
Pasta kakao	52,77	54,84	57,87
Lemak kakao	97,86	98,11	99,87
Bubuk kakao	27,95	30,93	37,78

Sumber: Elisabeth *et al.*, (2007)



Sumber : (Saputra, 2014)

Gambar 1. Perubahan warna pada kulit buah kakao



Sumber (Saputra, 2014)

Gambar 2. Pengaruh tingkat kematangan buah kakao terhadap kadar lemak biji kakao kering

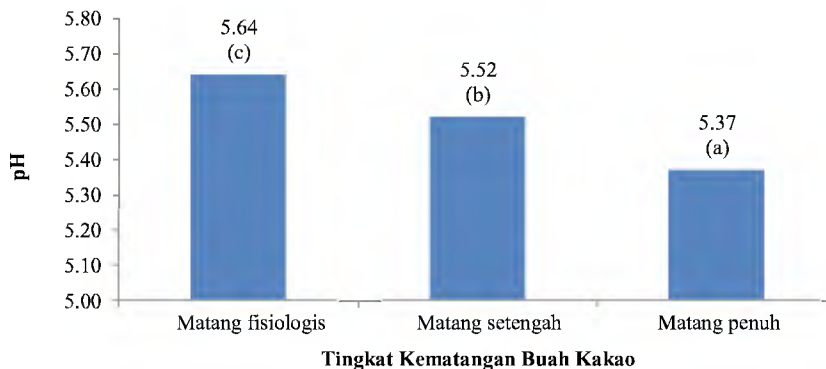
Perbedaan tingkat kematangan buah memberikan pengaruh terhadap kadar lemak dan tingkat keasaman (pH) dari biji kakao kering setelah fermentasi. Buah yang matang penuh memiliki biji kakao kering dengan kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak biji kakao kering yang diperoleh dari buah pada tingkat matang fisiologis dan matang setengah (Gambar 1).

Kematangan buah akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme, dan buah yang matang sempurna memiliki kandungan gula yang lebih tinggi sehingga aktifitas mikroorganisme lebih tinggi. Disamping itu, buah yang matang juga dapat mempengaruhi tingkat rendemen biji kering, kenampakan biji, dan kualitas biji kering.

Buah matang penuh, kandungan lemaknya optimal karena substrat lemak pada buah kakao tidak digunakan sebagai bahan utama proses fermentasi. Proses fermentasi (Gambar 2) merupakan proses pemecahan substrat yang terdapat pada buah kakao berupa

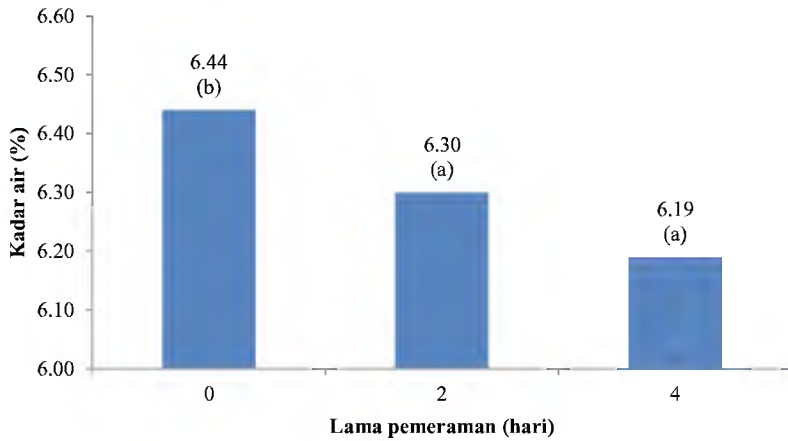
polisakarida menjadi gula sederhana oleh sejumlah mikroorganisme. Mikroorganisme yang mendominasi proses fermentasi merupakan khamir (*yeast*) yang mengubah gula pada pulp menjadi alkohol pada tahap awal dan pada tahap selanjutnya akan terbentuk senyawa asam asetat dan asam laktat tergantung waktu fermentasi. Akumulasi asam yang terbentuk mengakibatkan peningkatan keasaman (nilai pH rendah) (Gambar3). Pada saat pulp teraerasi, pH menurun sampai 4,5 dan tidak banyak berubah selama metabolisme *yeast*. Produksi asam didominasi oleh bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat.

Selama proses fermentasi terjadi peningkatan kadar lemak relatif dan penurunan komponen bukan lemak pada keping biji kakao karena komponen tersebut dapat larut di dalam air dan terurai menjadi komponen-komponen lainnya sehingga dapat terdifusi keluar dari keping biji. Kadar lemak dapat meningkat 1% dan kadar komponen bukan lemak dapat menurun 1% pada 2 hari pertama fermentasi. Setelah 2 - 4 hari fermentasi, kadar lemak biji dapat meningkat 2% dan kadar komponen bukan lemak dapat menurun. Kandungan lemak biji kakao Indonesia umumnya



Sumber : (Saputra, 2014)

Gambar 3. Pengaruh tingkat kematangan buah kakao terhadap pH biji kakao kering



Sumber : (Saputra, 2014)

Gambar 4. Pengaruh lama pemeraman terhadap kadar air biji kakao kering

sekitar 50 - 52% dari berat kering, sedangkan pasar Eropa pada umumnya menginginkan biji kakao dengan kadar lemak tidak kurang dari 55% dari berat kering.

Lama Pemeraman

Buah kakao muda mengandung kadar air tinggi sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir dari fermentasi terutama cita rasa dan penampaknya. Oleh karena alasan

tersebut dilakukan pemeraman yang bertujuan untuk mengurangi lendir dan memudahkan saat melakukan pemecahan buah. Pemeraman cukup dilakukan selama 5 hari dan tidak boleh lebih dari 12 hari untuk meminimalisir terjadinya perkecambahan.

Pemeraman juga bertujuan untuk meningkatkan laju respirasi ditandai dengan produksi etilen yang akan berpengaruh terhadap tingkat kematangan buah. Selain itu proses

ini juga dapat menyempurnakan dan mempercepat proses fermentasi karena tersedianya cukup oksigen, semakin lama waktu pemeraman menghasilkan biji kakao kering dengan kadar air lebih rendah (Gambar 4).

Penutup

Biji kakao kering yang terfermentasi sempurna dapat diperoleh dari pemanenan buah dengan tingkat kematangan buah matang penuh, dengan kriteria biji kakao kering serta kadar lemak tinggi dan pH rendah. Pemeraman cukup 4 hari jika telah dihasilkan biji kakao kering dengan kadar air 6,19%, agar dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama.

Tajul Iflah dan Juniaty Towaha,
Balittri

KERAGAAN KELAPA DALAM DI MALUKU TENGGARA BARAT

Tanaman Kelapa Dalam di Kabupaten Maluku Tenggara Barat produksinya 1,76 ton kelapa/ha setara 220 kg kopra/ha lebih tinggi dari produksi rata-rata Propinsi Maluku 1,1 ton kelapa/ha. Produksi tersebut belum maksimal sebab potensi produksi kelapa dari hasil analisis yaitu 2,4 ton kopra/ha/tahun dengan koefisien keragaman beberapa karakter morfologi yang diamati kurang dari <20%, mengindikasikan bahwa pohon kelapa di tempat tersebut mempunyai tingkat keseragaman yang tinggi. Tidak optimalnya

produksi kelapa disebabkan kurangnya tenaga pemetik/pengumpul buah kelapa dan pada umumnya buah kelapa diolah secara sederhana menjadi kopra. Kebun kelapa di Desa Wowonda belum dikelola dengan baik dan jarak tanamnya tidak seragam. Untuk meningkatkan produktivitas kelapa perlu dilakukan sosialisasi cara pengelolaan yang baik sehingga produksinya bisa optimal. Selain itu perlu dilakukan pelatihan untuk para petani kelapa agar penanganan pasca panen yang baik serta pengelolaan kelapa menjadi

kopra dengan kualitas yang baik dan produk olahan lainnya seperti VCO, minyak kelapa, dan gula, sehingga diharapkan kesejahteraan petani menjadi lebih baik. Kelapa Dalam di Desa Wowonda mempunyai potensi untuk dijadikan varietas unggul dan dapat digunakan sebagai sumber benih.

Kelapa merupakan salah satu komoditas penting yang memiliki nilai tambah dan

berperan dalam bidang sosial, budaya, dan ekonomi. Kelapa selain dikonsumsi dalam bentuk segar, juga digunakan sebagai bahan industri berbasis kelapa seperti kopra, minyak nabati, kecap, sabun, kelapa parut kering (*dissicated coconut*), arang aktif yang diekspor keluar negeri, untuk membantu meningkatkan devisa negara. Kelapa juga merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sebagian besar dimiliki oleh rakyat dan dapat tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia, karena untuk tumbuh tidak membutuhkan persyaratan khusus. Ekspor kelapa Indonesia pada tahun 2010 sebanyak 1.045.960 ton senilai 489.885 US\$ dan cenderung meningkat sampai tahun 2012 yaitu 1.519.353 ton senilai 1.189.353 US\$, namun pada tahun 2013 menurun menjadi 1.295.442 ton senilai 762.413 US\$ (Ditjeng Pengelolaan dan Pemasaran Hasil, 2014). Fluktuasi ekspor kelapa Indonesia ini mungkin disebabkan harga kelapa yang tidak stabil, produksi kelapa yang menurun karena kurang perawatan oleh petani kelapa.

Kelapa di Maluku Tenggara Barat (MTB) merupakan tanaman perkebunan milik rakyat dan menjadi salah satu komoditas unggulan di sektor perkebunan selain kakao, kopi, cengkeh, jambu mete, dan pala. Tanaman kelapa di MTB menyebar di seluruh kecamatan meliputi Kecamatan Tanimbar Selatan, Selaru, Wertamrian, Wermakatian, Tanimbar Utara, Yaru, Wuar Labobar, Kormomolin, Nirunmas dan Molu Maru dengan produksi kelapa pada tahun 2013 44.155 ton, dengan luas areal 25.060 ha dan jumlah petani 16.672 orang. Pemilikan lahan kelapa rakyat di MTB diperkirakan rata-rata sekitar 1,5 ha/petani.

Produksi kelapa di MTB pada tahun 2013 diperkirakan sebanyak 1,76 ton kelapa/ha lebih tinggi dari rata-rata produksi kelapa Propinsi Maluku yaitu 1,1 ton kelapa/ha maupun nasional 0,85 ton kelapa/ha. Walaupun rata-rata produksi kelapa di MTB dua kali dari nasional namun diperkirakan produksi kelapa bisa lebih dari 1,76 ton kelapa/ha, karena panen buah kelapa pada umumnya tidak dipetik tapi menunggu buah yang sudah masak fisiologis dibiarkan jatuh sendiri dan dikumpulkan untuk diolah menjadi kopra. Buah kelapa yang sudah masak seringkali sudah berkecambah pada waktu jatuh ke tanah.

Pohon kelapa milik rakyat yang terdapat di Desa Adaud, Kecamatan Selaru sudah ditetapkan sebagai kebun sumber benih Kelapa Dalam Blok Penghasil Tinggi (BPT) pada tahun 1990-an. Hasil inventarisasi dan penilaian Kelayakan Kebun Kelapa Dalam pada bulan Maret 2015 oleh peneliti Balit Palma, Dinas Pertanian Propinsi Maluku, dan Dinas Pertanian Kabupaten Maluku Tenggara Barat (MTB) menunjukkan bahwa kondisi tanaman kelapa sangat memprihatinkan. Tanamannya tidak dirawat dengan baik dan banyak buah kelapa yang dibiarkan saja ada di atas tanah, terserang hama dan penyakit sehingga tidak layak untuk dijadikan sumber benih. Hal tersebut menjadi penghambat dalam penyediaan benih kelapa unggul lokal yang dapat memenuhi kebutuhan benih guna peremajaan maupun penanaman di lahan baru.

Untuk meningkatkan produktivitas kelapa di MTB dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya, penggunaan benih unggul dan perluasan areal tanam, karena di Kabupaten MTB masih memung-

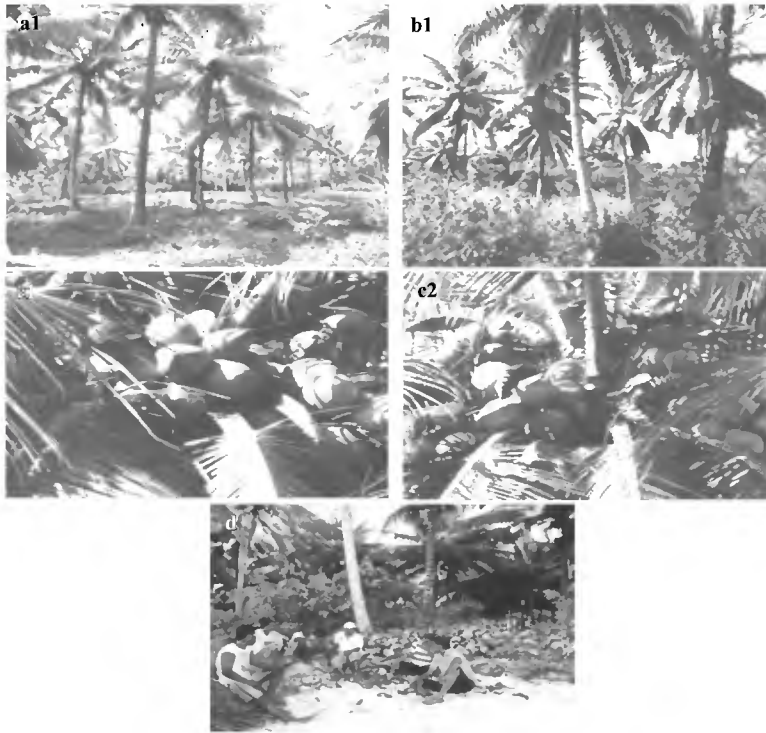
kinkan untuk menambah luas areal kebun kelapa. Untuk memenuhi kebutuhan benih kelapa Dalam unggul di Kabupaten MTB sendiri, perlu dilakukan indentifikasi kelapa untuk mengetahui potensi produksi kelapa dan mendapatkan pohon kelapa yang layak untuk dijadikan sumber benih.

Keragaan Tanaman Kelapa Dalam

Kebun kelapa rakyat yang diobservasi dan indentifikasi untuk calon Blok Penghasil Tinggi (BPT) terdapat di Desa Wowonda, Kecamatan Tanimbar Selatan, Kabupaten MTB. Pohon kelapa di daerah tersebut hampir sama dengan daerah lainnya yaitu kurang terawat dengan baik, banyak terserang hama dan penyakit (Gambar 1). Buah kelapa yang sudah masak dikumpulkan dari buah yang jatuh dari pohon sehingga produksi buah tidak optimal. Hal ini disebabkan jumlah tenaga kerja terbatas, dimana dalam satu areal kebun kelapa rata-rata dikerjakan oleh dua orang dengan menggunakan peralatan pertanian yang masih sederhana seperti parang untuk membersihkan kebun.

Pohon kelapa di daerah ini rata-rata baru berumur 20 tahun dan masih mempunyai potensi yang baik untuk mencapai produksi yang optimal. Mahkota daun kelapa berbentuk bulat, buah kelapa berukuran sedang sampai besar dengan warna merah, kuning, hijau, dan kuning kehijauan (Gambar 1).

Hasil analisis beberapa karakter morfologi Kelapa Dalam yang diamati di Desa Wowonda menunjukkan bahwa karakter jumlah daun per pohon, jumlah tandan per pohon dan jumlah buah per tandan



Gambar 1. Kondisi kebun kelapa di Desa Wowonda, a1) areal yang terawat dan b1) areal yang kurang terawat, c1) buah berwarna kuning kehijauan, c2) buah berwarna hijau dan d). buah kelapa yang tidak dimanfaatkan di Desa Aduad Kecamatan Selaru.

mempunyai koefisien keragaman <20%, berarti karakter tersebut tingkat keseragamannya tinggi kriteria. Jumlah tandan buah per pohon Kelapa Dalam Desa Wowonda hampir sama dengan varietas Kelapa Dalam Nasional (12 - 14 tandan per pohon per tahun) namun masih lebih rendah dari Kelapa Hibrida Indonesia (13 - 15 tandan per pohon), sedangkan jumlah buah per tandan sama dengan Kelapa Genjah yaitu 8 - 12 butir per tandan (Balitbangtan, 2013). Kelapa di Desa Wowonda mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan dasar industri berbasis kelapa.

Komponen Buah Kelapa Dalam di Desa Wowonda

Produktivitas buah kelapa berkaitan dengan potensi produksi kopra terutama daging buah` kelapa,

semakin banyak daging buah kelapa per butir semakin tinggi potensi produksi kopranya. Produktivitas kelapa berhubung dengan karakter jumlah tanda per pohon per tahun, jumlah buah per tandan, dan komponen buah. Hasil analisis

komponen buah kelapa memperlihatkan bahwa berat sabut (g) per butir dan berat air (g) per butir mempunyai koefisien keragaman tinggi (> 20%), berarti sabut kelapa dan berat air keragaman genetiknya masih tinggi (Tabel 2). Karakter yang lain seperti berat buah utuh (g)/butir, berat daging buah (g)/butir, tebal mempunyai daging buah mempunyai koefisien keragaman rendah yaitu < 20%, diindikasikan bahwa karakter tersebut tingkat keseragamannya tinggi atau relatif seragam. Jika di Maluku Tenggara Barat khususnya Desa Wowonda mau mengembangkan industri kerajinan tangan seperti keset, tali dari sabut kelapa, membuat jok mobil maka sabut kelapa yang ada di tempat tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasarnya karena proporsi sabut 41,6% dari berat buah kelapa. Selain itu debu sabut kelapa juga dapat digunakan sebagai campuran untuk membuat pupuk organik.

Salah satu komponen buah kelapa yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia adalah daging buahnya, baik untuk rumah tangga maupun

Tabel 1. Karakter dan koefisien keragaman, karakter jumlah, jumlah tandan dan jumlah buah/pohon kelapa di Desa Wowonda

Karakter	Rata-rata	Koefisien keragaman (%)
Jumlah daun/pohon	32	10,4
Jumlah tandan/pohon	11	11,7
Jumlah buah/tandan	9,2	19,9

Tabel 2. Karakter, dan koefisien keragaman komponen buah kelapa di Desa Wowonda.

Karakter	Rata-rata	Koefisien Keragaman (%)
Berat buah utuh (g)/butir	1.700, 3	15,32
Berat biji tanpa sabut (g)/butir	993,0	16,65
Berat sabut (g)/butir	707,3	29,41
Berat air (g)/butir	229,0	22,18
Berat biji tanpa air (g)/butir	671,0	13,23
Berat daging buah (g)/butir	442,0	11,79
Tebal daging buah	1,2	10,65

sebagai bahan baku industri seperti minyak kelapa, kopra, sabun, shampo, VCO, es krim, gula merah, kecap. Berat daging buah kelapa di Desa Wowonda rata-rata 442 g/butir, jika dalam 1 ha areal kebun terdapat 104 pohon kelapa dengan jarak tanam 6 m x 16 m maka potensi produksi kelapa sekitar 2,4 ton kopra/ha/tahun setara 18,91 ton kelapa/ha/tahun. Potensi produksi tersebut masih lebih tinggi dari produksi nasional 1 ton/ha/tahun, tetapi lebih rendah dari produksi varietas Kelapa Dalam nasional 2,5 - 3,5 ton kopra/ha/tahun maupun Kelapa Hibrida 3,0 - 5,0 ton kopra/ha/tahun (Balitbangtan, 2013).

Melihat dari potensi produksi kelapa di Desa Wowonda maka pohon kelapa tersebut layak untuk dijadikan Blok Penghasil Tinggi (BPT), dan Pohon Induk Terpilih (PIT) yang dapat dijadikan sumber benih unggul lokal untuk memenuhi kebutuhan benih peremajaan maupun perluasan areal kebun rakyat.

Prospek Kelapa Dalam di MTB

Tanaman kelapa di Kabupaten Maluku Tenggara Barat tersebar merata di semua kecamatan dengan produksi kelapa 4.155 ton dan luas areal 25.060 ha pada tahun, setara dengan 1,76 ton/ha. Potensi produksi

kelapa yang dihasilkan diperkirakan 2,4 ton kopra setara 18,91 ton kelapa/ha/tahun. Hal ini menjadikan penanganan produksi kelapa belum maksimal yang disebabkan antara lain buah yang sudah masak fisiologis masih banyak terdapat di pohon atau dibiarkan saja ada di atas tanah seperti (Gambar 1d). Buah kelapa yang dipanen pada umumnya dipungut dari buah yang sudah jatuh dari pohon dan kulitnya biasanya sudah kering, sehingga dapat mengurangi kualitas maupun kuantitas buah kelapa.

Produktivitas kelapa yang kurang optimal ini disebabkan antara lain: 1. Petani kelapa beralih menjadi petani rumput laut yang hasilnya lebih menjanjikan sehingga pohon kelapanya kurang diperhatikan; 2. Tenaga kerja kurang memadai; 3. Peralatan yang digunakan untuk merawat tanaman masih sederhana; 4. Belum ada investor yang bergerak di industri berbahan baku kelapa seperti pabrik kelapa parut kering. Petani kelapa di Desa Wowonda menjual kelapa dalam bentuk kopra yang diolah secara sederhana dengan cara dimasak secara tradisional sehingga seringkali kualitas kopranya kurang bagus. Untuk meningkatkan produktivitas dan mutu kelapa di MTB dapat dilakukan dengan melaksanakan budidaya kelapa sesuai standar, antara lain,

pemberantasan hama dan penyakit, pemakaian benih kelapa unggul.

Untuk membantu meningkatkan kesejahteraan petani kelapa perlu memberi pelatihan dalam pengelolaan pasca panen untuk mendapatkan nilai tambah dari produk kelapa seperti membuat VCO, minyak sehat, dan es krim yang dapat dilakukan sendiri oleh petani atau kelompok tani, serta perlunya perbaikan sarana dan prasarana yang berhubungan dengan pemasaran produk olahan kelapa. Kelapa Dalam di MTB mempunyai prospek yang cerah di masa depan karena kelapa tersebar di semua kecamatan dan masih banyak areal yang belum diusahakan untuk perluasan kebun Kelapa Dalam.

Penutup

Kelapa Dalam di desa Wowonda, Kabupaten Maluku Tenggara Barat berpotensi untuk dijadikan varietas unggul dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan benih lokal maupun nasional. Pemanfaatan kelapa yang optimal dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya petani kelapa.

Budi Santosa, Balit Palma

KARAKTERISTIK STOMATA BEBERAPA KOLON KOPRO ROBUSTA

Tanaman kopi merupakan salah satu tanaman perkebunan yang rentan terhadap kekeringan. Kekeringan pada tanaman kopi akan menyebabkan rendahnya produksi kopi, kerusakan tanaman kopi, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman

kopi. Salah satu upaya untuk mengatasi kekeringan pada tanaman kopi adalah dengan pemilihan bahan tanam, di antaranya dengan menanam klon yang tahan kekeringan. Untuk mengetahui apakah klon kopi robusta tahan kekeringan salah

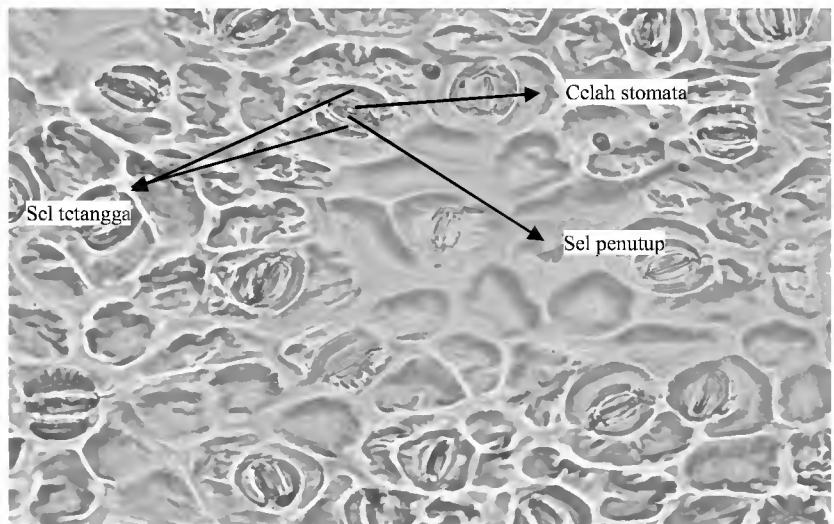
satunya dengan cara analisis stomata pada daun tanaman kopi.

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditas unggulan nasional. Di Indonesia ada beberapa jenis tanaman kopi yang sudah dikenal masyarakat, yaitu arabika dan robusta. Tanaman kopi yang banyak diusahakan di Indonesia adalah jenis robusta, yaitu lebih 90% dari areal pertanaman kopi yang ada. Tinggi tempat optimal untuk penanaman kopi robusta adalah 500 - 800 m dpl dengan curah hujan yang sesuai adalah 1.500 - 2.500 mm per tahun dan rata-rata bulan kering 1 - 3 bulan per tahun.

Musim kering yang panjang dapat menjadi kendala dalam usaha tani kopi. Kekurangan air ketika musim kemarau panjang (bulan kering lebih dari 5 bulan) akan menyebabkan turunnya produksi kopi pada tahun berikutnya, serta menyebabkan kerusakan dan kematian tanaman kopi. Untuk mengantisipasi kekeringan pada daerah-daerah yang sering dilanda kemarau panjang yaitu dengan pengelolaan air dan penggunaan klon unggul tahan kering. Ketahanan bahan tanaman terhadap kekeringan atau tidak, salah satunya dapat diketahui melalui karakteristik stomata pada klon-klon kopi robusta.

Stomata tanaman kopi robusta termasuk dalam tipe *hypostomatic* karena stomata terletak pada permukaan daun bagian bawah. Bentuk stomata daun tanaman kopi termasuk tipe parasitik, yaitu setiap sel penjaga didampingi oleh satu atau lebih sel tetangga yang letaknya sejajar dengan stomata.

Pengamatan stomata dilakukan untuk mengetahui karakteristik stomata beberapa klon kopi robusta yaitu klon BP 42, BP 436, SA 203, BP 534, BP 308, dan BP 939, yang menjadi salah satu indikasi apakah keenam klon tersebut memiliki ketahanan terhadap kekeringan.



Gambar 1. Bagian-bagian stomata daun kopi robusta (perbesaran 400 kali)

Tabel 1. Jumlah stomata beberapa klon kopi robusta (pada bidang pandang 704 x 528 µm)

Letak Stomata	Klon BP 42	Klon BP 436	Klon SA 203	Klon BP 534	Klon BP 308	Klon BP 939
Pangkal	519	418	334	375	370	258
Tengah	415	414	353	334	322	250
Ujung	337	335	359	312	295	266
Rata-rata	423,67	389,00	348,67	340,33	329,00	258,00

Peranan Stomata

Stomata adalah bukaan kecil pada permukaan daun yang diapit oleh sepasang sel penutup, di dekat sel penutup terdapat sel-sel yang mengelilingi disebut sel tetangga. Sel penutup bisa membuka dan menutup sesuai kebutuhan tanaman akan transpirasi. Sedangkan sel tetangga turut serta dalam perubahan osmotik yang berhubungan dengan pergerakan sel penutup. Stomata mampu membuka secara maksimal hanya selebar 0,0001 mm. Stomata banyak terdapat pada daun tumbuhan, yaitu di kedua sisi permukaan daun atau hanya di salah satu sisi saja. Ketika stomata terdapat di kedua sisi daun maka disebut *amphistomatic*, jika hanya terdapat di sisi atas disebut *epistomatic*, dan jika terdapat di sisi bawah disebut *hypostomatic*.

Stomata sangat penting bagi tumbuhan karena celah stomata

merupakan tempat terjadinya pertukaran gas dan air antara atmosfer dengan ruang antar sel pada daun. Hal ini menjadikan stomata sebagai bagian penting dalam proses fisiologi tanaman yaitu respirasi, transpirasi, dan fotosintesis. Stomata selain sebagai alat untuk transpirasi, juga berperan sebagai alat untuk pertukaran gas oksigen dan karbondioksida pada daun, kondisi ini berfungsi dalam proses fisiologi seperti fotosintesis yang berhubungan dengan produksi tanaman. Dalam kaitannya dengan proses transpirasi, stomata bisa menjadi salah satu indikasi apakah tanaman memiliki ketahanan yang baik terhadap kekeringan.

Membukanya stomata memungkinkan daun menyerap CO₂ dari atmosfer yang diperlukan untuk fotosintesis dan terlepasnya uap air dalam proses transpirasi. Pada keadaan kekurangan air, celah

stomata akan tertutup sehingga kehilangan air melalui transpirasi dapat ditekan. Akan tetapi stomata yang menutup menyebabkan fotosintesis menurun.

Stomata juga memiliki fungsi untuk menyelamatkan kehilangan air sehingga berperan penting sebagai alat untuk adaptasi tanaman terhadap kekeringan. Dalam kondisi cekaman kekeringan stomata akan menutup sebagai upaya untuk menahan laju transpirasi. Selain itu jumlah stomata juga berperan dalam pengendalian kehilangan air pada tanaman. Tanaman padi gogo yang tahan kekeringan memiliki jumlah stomata yang lebih sedikit dibandingkan tanaman yang tidak tahan kekeringan.

Teknik Pengamatan

Studi untuk mengetahui karakteristik stomata beberapa klon kopi robusta dimulai dengan pengambilan sampel daun kopi yang dilakukan antara pukul 08.00 - 09.00 WIB, lalu daun dibersihkan dengan tisu yang telah dibasahi dengan air. Kemudian cairan pewarna kuku (kuteks) bening dioleskan pada sisi bawah daun, dan dibiarkan sekitar 10 menit hingga kuteks kering. Selanjutnya lapisan kuteks ditarik secara hati-hati menggunakan pinset, lalu diletakkan di atas kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup. Sampel diamati menggunakan mikroskop kompon pada perbesaran 100, 200, dan 400 kali. Jumlah stomata dihitung pada bidang pandang 704 x 528 μm pada perbesaran 100 kali. Penentuan jumlah stomata ke enam klon yang diamati termasuk dalam kategori banyak, menengah, dan sedikit pada tulisan ini berdasarkan ketentuan sebagai berikut: penentuan jumlah stomata banyak jika

stomata daun kopi lebih dari 360, jumlah stomata sedang dalam kisaran 310-360, dan jumlah stomata sedikit jika stomata daun kopi kurang dari 310. Penentuan jumlah stomata termasuk dalam kategori banyak, menengah, maupun sedikit juga disesuaikan dengan deskripsi varietas kopi dari Direktorat Jenderal Perkebunan. Jumlah banyak termasuk dalam klon tidak tahan kekeringan, jumlah menengah termasuk dalam klon agak tahan kekeringan, dan jumlah sedikit termasuk dalam klon tahan kekeringan.

Hasil Pengamatan

1. Karakteristik stomata beberapa klon kopi robusta

Hasil pengamatan stomata daun tanaman kopi robusta dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Stomata kopi robusta klon BP 42, BP 436, SA 203, BP 534, BP 308, dan BP 939 mempunyai bentuk yang sama, tetapi berbeda jumlahnya. Kopi robusta klon BP 42 mempunyai jumlah stomata yang paling banyak, diikuti oleh klon BP 436. Sedangkan klon BP 939 dan klon BP 308 mempunyai jumlah stomata paling sedikit. Hal ini mengindikasikan kopi robusta BP 939 dan BP 308 lebih tahan terhadap kekeringan. Tanaman kopi robusta dengan jumlah stomata lebih sedikit lebih mampu beradaptasi dengan daerah kering. Jumlah stomata yang lebih sedikit akan menyebabkan kehilangan air akibat transpirasi semakin kecil. Bahwa klon BP 939 mampu beradaptasi dengan baik pada daerah beriklim kering. Jumlah stomata yang banyak pada klon BP 42 dan BP 436 mengindikasikan bahwa klon tersebut kurang tahan terhadap kekeringan. Jumlah

stomata yang semakin banyak akan menyebabkan transpirasi semakin besar sehingga kehilangan air akan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan deskripsi Klon BP 42 bahwa klon BP 42 merupakan klon kopi robusta yang tidak tahan kekeringan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010). Hulupi (2003) menyebutkan klon BP 436 lebih sesuai ditanam di daerah beriklim basah daripada daerah beriklim kering. Kopi robusta klon SA 203 dan BP 534 pada pengamatan ini memiliki jumlah stomata menengah. Klon BP 534 dan SA 203 mampu beradaptasi pada berbagai ketinggian dan tipe iklim baik iklim kering maupun iklim basah, akan tetapi SA 203 lebih tinggi hasilnya pada iklim kering dan BP 534 lebih tinggi hasilnya pada iklim basah.

Apabila tanaman kopi dihadapkan pada kondisi kekeringan salah satu tanggapan tanaman adalah dengan mengatur derajat pembukaan stomata untuk menghambat kehilangan air melalui transpirasi. Pada umumnya stomata tanaman akan menutup jika defisit tekanan uap antara daun dan udara sekitar meningkat akibat berubahnya turgor sel penutup stomata. Selain itu menyebutkan bahwa ukuran stomata dan kerapatan ataupun jumlah stomata berkaitan dengan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. menyebutkan beberapa tanaman beradaptasi terhadap cekaman kekeringan dengan cara mengurangi ukuran stomata dan jumlah stomata. Distribusi dan jumlah stomata sangat berhubungan dengan kecepatan dan intensitas transpirasi pada daun. Makin banyak celah stomata maka akan semakin cepat transpirasi, sehingga kehilangan air akibat transpirasi pada tanaman kopi akan semakin besar.

2. Keragaan beberapa klon kopi robusta

Kopi robusta Klon BP 42

Klon BP 42 mempunyai perawakan sedang dengan diameter tajuk 2,21 m. Percabangannya agak mendatar dan ruas daun pendek. Daunnya agak membulat besar dengan permukaan daun bergelombang tidak nyata dan tepi daun bergelombang tegas. Warna daun pupus hijau pucat dan daun tua berwarna hijau gelap. Klon BP 42 ini berbunga agak lambat baik pada ketinggian di bawah maupun di atas 400 m dpl. Potensi hasil klon BP 42 yaitu 800 - 1.200 kg/ha. Akan tetapi klon BP 42 tidak tahan kekeringan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Kopi robusta Klon BP 436

Klon BP 436 mempunyai perawakan agak kecil dengan percabangan melentur ke bawah. Daunnya berbentuk runcing memanjang, ujung melengkung runcing, kedudukan daun terhadap tangkai tegak. Pupus daun berwarna hijau muda kemerahan, sedangkan daun tua berwarna hijau pucat. Potensi produksinya tinggi yaitu berkisar 1,7 - 2,1 ton/ha. Daya adaptasi klon BP 436 luas pada berbagai ketinggian tempat dan tipe iklim, tetapi akan lebih baik bila ditanam pada tipe iklim basah (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Kopi robusta Klon SA 203

Klon SA 203 memiliki tajuk besar dan sangat lebar dengan cabang primer produktif sangat panjang. Daun berbentuk oval runcing dengan warna daun mudanya cokelat kemerahan dan daun tua berwarna hijau sedang tapi mengkilap. Potensi produksi klon

SA 203 mencapai 1,1 - 3,3 ton/ha, dengan daerah adaptasi spesifik untuk tipe iklim kering pada semua ketinggian tempat (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Kopi robusta Klon BP 534

Klon BP 534 mempunyai perawakan kecil dengan percabangan lentur ke bawah dan cabang produktif sangat panjang. Daunnya memanjang dan lebarnya sempit, sirip daun tegas seperti bertulang. Daun tuanya berwarna hijau dan daun muda atau pupus daun berwarna hijau kecokelatan. Potensi produksi klon ini berkisar 1,7 - 2,2 ton/ha. Kemampuan adaptasi klon BP 534 luas pada berbagai ketinggian tempat dan tipe iklim (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Kopi robusta Klon BP 308

Klon BP 308 memiliki tajuk berukuran sedang dengan cabang primernya teratur dan agak men-

datar. Daunnya berbentuk lonjong, ujung daun meruncing, tepi daun bergelombang tegas, permukaan daun bergelombang nyata. Daun tua berwarna hijau tua gelap, agak mengkilap dan daun muda berwarna merah kecokelatan. Potensi produksinya berkisar 1,2 ton/ha. Klon BP 308 ini toleran terhadap cekaman kekeringan dan digunakan sebagai batang bawah pada kebanyakan vegetatif (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Kopi robusta Klon BP 939

Klon BP 939 memiliki tajuk sedang, kokoh namun daun kurang rimbun, dengan cabang primer teratur dan terbuka. Daunnya berbentuk oval bersirip tegas dan rapat, tepi daun mengerupuk, dan ujung daun agak tumpul. Daun tua berwarna hijau sedang dan daun muda berwarna hijau kecokelatan. Potensi produksi klon ini berkisar 1,4 - 1,9 ton/ha. Klon BP 939 memiliki kemampuan adaptasi yang



Gambar 2. Tanaman kopi robusta, a) klon BP 42, b) klon BP 436, c) klon SA 203, d) klon BP 534, e) klon BP 308 dan f) klon BP 939

luas untuk berbagai tipe iklim dan ketinggian tempat. Akan tetapi produktivitas maksimal dicapai pada tipe iklim kering (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

Penutup

Berdasarkan keragaan tanaman beberapa klon kopi robusta, dapat diketahui bahwa kopi robusta klon BP 42 dan BP 436 merupakan klon yang tidak tahan kering. Hal ini didukung dengan analisis karakteristik stomata bahwa kedua klon ini memiliki jumlah stomata

yang paling banyak. Sedangkan klon yang toleran terhadap cekaman kekeringan adalah BP 939 dan BP 308, hal ini juga didukung dengan jumlah stomata yang sedikit. Pada klon SA 203 dan BP 534 merupakan klon yang daya adaptasinya luas baik pada berbagai tipe iklim dan ketinggian tempat, hal ini didukung dengan analisis karakteristik stomata bahwa kedua klon pada pengamatan ini memiliki jumlah stomata menengah.

Jumlah stomata pada tanaman kopi memberikan gambaran kemampuan adaptasi tanaman kopi

robusta terhadap kondisi kekeringan. Tanaman kopi robusta yang tahan kekeringan memiliki jumlah stomata yang lebih sedikit. Jumlah stomata yang lebih sedikit akan memungkinkan tanaman kopi mempertahankan air dalam tubuhnya lebih banyak karena transpirasi melalui stomata dapat ditekan.

Dewi Nur Rokhmah,
Handi Supriadi, Balittri

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS AKAR WANGI MELALUI PEMUPUKAN DAN PENGGUNAAN VARIETAS UNGGUL

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) sebagai tanaman penghasil minyak atsiri telah lama dikenal di Indonesia. Minyak akar wangi digunakan sebagai pengikat parfum karena daya fiksasinya yang kuat, juga untuk kosmetik dan obat-obatan. Pengembangan akar wangi terluas terdapat di Garut. Saat ini permasalahan akar wangi adalah rendahnya produktivitas minyak yaitu <40 kg/ha, sehingga perlu dukungan penelitian untuk meningkatkannya. Hasil penelitian beberapa tahun terakhir dihasilkan varietas unggul berproduksi tinggi dan teknologi pemupukan yang lebih efisien dengan produktivitas >50 kg minyak/ha.

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri, yang termasuk dalam famili Graminae. Produknya berupa akar yang melalui proses destilasi

akan dihasilkan minyak yang dikenal dengan nama *vetiver oil*. Minyak akar wangi digunakan sebagai pengikat parfum karena daya fiksasinya yang kuat, serta untuk kosmetik dan obat-obatan. Akar wangi sudah lama berkembang di Indonesia, terutama di Garut. Heyne 1987, melaporkan pada tahun 1918 Indonesia telah mengekspor akar wangi walaupun dalam bentuk akar, sedangkan saat ini minyaknya yang diekspor.

Tanaman akar wangi dapat tumbuh hingga ketinggian 1.500 m di atas permukaan laut (dpl) dan hampir dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Namun lingkungan terbaik adalah pada tanah vulkanik yang mengandung pasir tinggi, pada solum 1 meter, seperti jenis tanah regosol. Direktorat Jenderal Perkebunan (2013) melaporkan bahwa pada tahun 2012 luas areal tanaman akar wangi Indonesia adalah 2.355 ha dan produksi 80 ton minyak, dengan sebaran di Propinsi Jawa

Barat 2.330 ha produksi 75 ton, Jawa Tengah (Pekalongan) 16 ha produksi 5 ton, dan DI Yogyakarta (Gunung Kidul) 9 ha.

Minyak akar wangi Indonesia di pasar dunia dikenal dengan nama *Java vetiver*. Kebutuhan minyak akar wangi dunia mencapai sekitar 300 ton/tahun. Saat ini Indonesia menduduki posisi kedua setelah Haiti. Indonesia hanya mampu memenuhi sekitar 20%. Menurut Badan Pusat Statistik (2007), negara-negara tujuan ekspor Indonesia adalah Singapura, Amerika Serikat, Jepang, India, Pakistan, Uni Emirat Arab, Cote d'ivoire, Benin, United Kingdom, Perancis, Swiss, dan Spanyol.

Permasalahan dalam pengembangan akar wangi yang dihadapi saat ini adalah rendahnya produktivitas tanaman <40 kg/ha dan mutu minyak vetiverol < 50%. Rendahnya produktivitas tanaman disebabkan oleh penggunaan teknologi yang belum memadai, mulai dari persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen, hingga pasca panen.

Tulisan ini mengulas teknologi yang sebaiknya digunakan di areal penanaman ataupun pengembangan akar wangi.

Dari hasil penelitian varietas dan pemupukan, Balitro sudah melepas varietas unggul tanaman akar wangi dengan produksi di atas 60 kg/ha dan teknologi pemupukan yang efisien dengan hasil minyak >52 kg/ha pada panen 12 bulan setelah tanam atau >60 kg/ha pada panen 14 bulan setelah tanam. Analisa finansial penyulingan akar wangi menunjukkan penyulingan akar wangi masih menguntungkan dengan B/C rasio di atas satu. Untuk meningkatkan produktivitas minyak akar wangi >50 kg/ha, diperlukan teknologi budidaya anjuran berbasis hasil penelitian terakhir dan SOP yang adapun perlu ditinjau ulang.

Teknologi Budidaya Akar Wangi Anjuran

Langkah-langkah perbaikan budidaya anjuran untuk meningkatkan produksi minyak akar wangi >50 kg adalah sebagai berikut :

1. Lahan dan iklim

Tanaman akar wangi tumbuh dan dapat berproduksi dengan baik pada ketinggian >700 m sampai dengan sekitar 1.500 m dpl. Pada tanah bertekstur berpasir 60 - 80% (lempung berpasir), pH 5 - 7. Iklim yang terbaik adalah curah hujan tahunan antara 2.000 - 3.000 mm dan temperatur rata-rata tahunan antara 19 - 21°C. Di Desa Sukakarya (Garut) tanaman akar wangi tumbuh dan menghasilkan dengan baik pada ketinggian 1.400 m dpl, curah hujan 2.365,70 mm/tahun, hari hujan 158,1, temperatur 19,2 - 20,7°C/bulan, kelembapan antara 89 - 97%

2. Bahan tanaman

Untuk dapat menghasilkan minyak yang tinggi, sebaiknya digunakan benih yang berasal dari varietas unggul, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat melalui surat keputusan Menteri pertanian telah melepas varietas unggul: Verina 1 SK : 581/Kpts/ SR.120/2/ 2012 dan Verina 2 SK : 582/Kpts/ SR.120/12/2012, dengan potensi produksi 66,38 kg minyak/ha untuk Verina 1 dan 60,46 kg minyak/ha, untuk Verina 2

Benih akar wangi berasal dari bonggol akar tanaman. Bonggol dipecah menjadi beberapa bagian. Setiap bagian terdiri 2 - 3 anakan dan dapat langsung ditanam.

3. Penanaman

Penanaman dilakukan pada musim hujan, dengan jarak tanam 20 x 20 x 20 cm (tergantung kesuburan tanah), sistem tanam dan kemiringan tanah berkisar 50 - 60 dalam baris dan 20 - 100 cm antar baris. Pada kondisi lahan dengan kemiringan <3% sebaiknya jarak tanam berkisar 0,5 x 0,7 m. Dua minggu sebelum tanam, lubang tanam diberi pupuk kandang 1 kg/lubang. Ditanam 2 - 3 anakan/lubang. Penanaman akar wangi dapat juga ditumpangsarikan dengan tanaman lain seperti kentang.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan dan pemberian air. Penyulaman dimaksudkan untuk mengganti tanaman yang mati, dilakukan sekitar 1 - 2 minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan bila tumbuh gulma, terutama menjelang umur 6 bulan setelah tanam (BST). Penyiraman dilakukan bila 3 - 4 hari tidak turun hujan,

terutama pada tanaman muda yang baru tumbuh akar.

5. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan pupuk organik yaitu pupuk kandang diberikan 1 kg per lubang tanam sebagai pupuk dasar. Hasil penelitian menunjukkan sebaiknya tanaman akar wangi dipupuk sebesar 100 kg ZA + 50 kg TSP + 75 kg KCl/ha. Pupuk ini diberikan pada umur 3 dan 9 bulan (masing-masing ½ dosis). Namun bila kandungan P di dalam tanah > 32 ppm, pupuk P tidak perlu diberikan. Dengan dosis pemupukan tersebut mampu dihasilkan minyak sebesar 52,29 - 67,68 kg/ha dengan kandungan vetiverol 62,5%.

7. Panen dan pasca panen

Panen dilakukan dengan mencangkul sekitar pangkal batang akar wangi untuk diambil akarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panen terbaik dilakukan umur 12 - 14 BST. Pada umur ini tanaman menghasilkan akar segar >10 ton per hektar dengan kadar vetiverol 52 - 60%.

Untuk mendapatkan minyak akar wangi dilakukan penyulingan. Sebelum penyulingan, akar dari hasil panen di lapang harus dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dipisah dari bonggolnya. Setelah itu akar dikeringkan dan dilanjutkan dengan penyulingan selama 12 - 20 jam dengan tekanan 1 - 2 atm, minyak yang dihasilkan berkisar 1,5 - 2%. Standar SNI No. 06 - 2386, 2006 minyak akar wangi adalah warna kuning muda sampai kecoKelatan, berat jenis 0,978 - 1,038, Indeks bias 1,513 - 1,528 derajat, kadar vetiverol >50%, bilangan ester 5 - 25% dan tidak ada zat asing

Tabel 1. Analisis finansial agroindustri penyulingan akar wangi

Uraian	Akar wangi kering angin dengan bonggol	Akar wangi kering angin tanpa bonggol	Akar wangi kering jemur tanpa bonggol
Harga terna (Rp/kg)	500	700	2250
Kapasitas ketel (kg)	1.400	1.050	350
Rendemen (%)	0,30	0,42	1,33
Frekwensi suling per bulan	16	16	16
Harga minyak akar wangi (Rp/kg)	400.000	400.000	400.000
Discount faktor per tahun (%)	18	18	18
NPV (Rp)	43.917.182	85.341.588	123.347.107
B/C rasio	1,21	1,41	1,58
IRR (%)	22,66	26,83	30,47

Sumber : (Indrawanto, 2006).

(Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Bila mutu minyak tidak sesuai standar, harga minyak akan dinilai rendah di tingkat pasar. Penyulingan akar wangi di Kabupaten Garut, Jawa Barat pada kapasitas alat 3.500

liter (15 tahun) ternyata cukup menguntungkan, terlihat bahwa B/C rasio di atas satu (Tabel 1). Pemakaian bahan baku akar wangi kering jemur akan meningkatkan nilai ekonomi, ditunjukkan oleh nilai NPV, BC rasio, dan IRR (Tabel 1).

Penutup

Peningkatan produktivitas tanaman akar wangi diperlukan teknologi budidaya yang sesuai anjuran. Saat ini, telah dihasilkan varietas unggul akar wangi yaitu Verina 1 dan Verina 2 yang memiliki produksi di atas 55 kg minyak/ha dan anjuran dosis pupuk hasil penelitian terakhir yaitu 100 kg ZA + 50 kg TSP + 75 kg KCl/ha serta waktu panen yang tepat yaitu pada waktu tanaman berumur 12 - 14 BST. Bila kondisi tanah dengan kandungan N, P dan K sedang seperti di Desa Sukakarya, Garut, maka sebaiknya dosis pupuk cukup 100 kg ZA +75 kg KCl/ha.

Rosihan Rosman, Balitro

KHASIAT DAUN KARI (*Murraya koenigii*) BAGI KESEHATAN

Tanaman kari (*Murraya koenigii*) merupakan bahan ramuan tradisional yang berkhasiat untuk kesehatan tubuh. Daun kari mengandung senyawa alkaloid, glikosida, saponin, flavonoid, juga berbagai mineral dan mengandung minyak atsiri. Umumnya masyarakat menggunakan daun kari sebagai ramuan obat tradisional untuk pengobatan berbagai penyakit yakni: diabetes, anemia, kolesterol, darah tinggi, ginjal, diare, antioksidan, antimikroba, dan kaya zat besi, namun selain itu dapat digunakan sebagai tonik. Senyawa polifenol berperan memiliki aktifitas antioksidan yang tinggi yang dapat menurunkan tingkat kolesterol darah, maupun bisa mencegah oksidasi kolesterol yang membentuk kolesterol LDL, hal ini pada akhirnya bisa meningkatkan jumlah kolesterol baik (HDL) dan dapat melindungi tubuh dari

penyakit seperti serangan jantung dan arterosklerosis

Indonesia kaya akan aneka ragam jenis tanaman, baik sebagai sumber obat, tanaman pelindung maupun bahan pangan. Salah satunya adalah tanaman obat daun kari (*Murraya koenigii*). Tanaman ini termasuk dalam golongan famili Rutaceae bagian yang digunakan sebagai obat adalah daunnya. Di India digunakan untuk terapi pengobatan ayuverdik. Daun kari dalam bahasa daerah disebut juga daun temurui. Daun kari sejak dulu dipercaya dapat mengobati penyakit diabetes, antioksidan, antimikroba, dan kaya zat besi, daun mempunyai kualitas afrodisiak. Propinsi NAD umumnya Masyarakat

menggunakan daun kari ini sebagai rempah, penyedap masakan, namun juga digunakan sebagai kesehatan. Daun kari memiliki aroma yang sangat khas dan rasa sedikit pahit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam daun kari ini mengandung senyawa kimia dan mengandung minyak atsiri. Bahwa kandungan senyawa polifenol yang terdapat pada *M. koenigii* memiliki sifat sebagai antioksidan, senyawa ini berperan melindungi sel tubuh dari kerusakan radikal bebas dengan cara mengikat radikal bebas sehingga mencegah proses inflamasi pada sel tubuh. Demikian juga menurut hasil penelitian, bahwa dengan memberikan ekstrak daun kari dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan melalui dua mekanisme utama, yaitu secara intra

pankreatik dan ekstra pankreatik. Mekanisme intra pankreatik bekerja dengan cara memperbaiki (regenerasi) sel β pankreas yang rusak dan melindungi sel β dari kerusakan serta merangsang pelepasan insulin dengan senyawa aktif alkaloid dan flavonoid. Mekanisme ekstra pankreatik dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme yang nantinya akan menghasilkan senyawa yang mirip dengan fungsi insulin atau *insulin like*. Bahwa daun kari dapat mengobati penyakit diabetes melalui salah satu jenis polifenol yang dapat mempengaruhi aktifitas insulin di dalam tubuh dan menolong gula darah tetap di batas normal. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa polifenol memiliki peran sebagai antioksidan yang dapat mengurangi resiko penyakit bahkan dapat menurunkan tingkat kolesterol darah, maupun bisa mencegah oksidasi kolesterol yang membentuk kolesterol LDL. Hal ini pada akhirnya bisa meningkatkan jumlah kolesterol baik (HDL) dan dapat melindungi tubuh dari penyakit seperti serangan jantung dan arterosklerosis.

Daun kari ini mengandung senyawa alkaloid di antaranya mahanimbina, girinimbina dan dua karbazol alkaloid baru isomahanimbina dan koenimbidina dari daun dan akar juga mengandung vitamin A, B, C, dan E.

Morfologi Tanaman

Daun kari tumbuh dan banyak ditemui di Sri Lanka, Amerika Utara, Malaysia, Thailand, Myanmar dan Indonesia. Tanaman ini berasal dari India dan banyak ditemukan tumbuh di daerah tropis terutama di negara-negara Asia Tenggara serta wilayah India Selatan. Tanaman obat ini memiliki dahan yang kecil, hampir tiap bagian dari tanaman ini memiliki bau yang sangat kuat

(khas), Tinggi tanaman dapat mencapai antara 0,9 - 6 m dan batangnya berdiameter antara 15 - 40 cm, warna batang hijau, bila tanaman mulai tua warna batang berwarna hijau tua hingga agak kecokelatan dan ditandai dengan banyak titik, bila kulit kayu dilepas membujur dan bilamana kulit kayu disingkap maka bagian dalam kayu berwarna putih. Daun kecil, panjang daun antara 2 - 4 cm dan lebar daun antara 1,0 - 1,5 cm. Daun keluar dari tangkai daun dengan jumlah daun antara 9 - 25 lembar daun tergantung pada umur tanaman, daun muda berwarna hijau muda dan daun tua berwarna hijau gelap, daun kari ini sedikit mengkilap dengan tekstur yang cukup keras dan bentuk daun lanset, ujung daun runcing. Bunganya kecil, berwarna putih kekuningan dan harum, Buah kecil berwarna hijau ketika masih muda dan ungu mengkilap setelah tua, dan bijinya berwarna hitam. Tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.

Di Indonesia tanaman daun kari ini masih sulit ditemukan kecuali beberapa daerah di Sumatera seperti Aceh, tanaman ini termasuk tanaman perdu (pohon kecil). Di

Pulau Jawa tanaman ini tumbuh baik pada ketinggian ± 20 m dpl pada pantai bagian utara. Untuk budidayanya, tanaman ini dibudidayakan/diperbanyak secara generatif dengan menggunakan biji, maupun secara vegetatif yaitu menggunakan setek. Sampai saat ini tanaman *M. koenigii* belum dibudidayakan secara luas (komersial). Pada umumnya masyarakat menanam tanaman *M. koenigii* dengan cara tanam di pot maupun di pekarangan rumah. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah yang subur, kaya akan mineral dan sinar matahari yang cukup (zona tropika). Di Balitro *M. koenigii* tumbuh baik dan pengamatan yang dilakukan bahwa tanaman tersebut biasanya berbunga pada awal musim panas. Tanaman obat ini ditanam sebagai tanaman koleksi plasma nutfah yaitu di rumah kaca Balitro.

Kandungan Kimia

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun kari antara lain: alkaloid, glikosida, saponin, flavonoid, juga berbagai mineral maupun mengandung minyak atsiri. Ekstrak daun kari dilaporkan sebagai berikut (Tabel 1). Komposisi daun kari



Gambar 1. Tanaman kari, a) keragaan b) akar dan c) daun

Tabel 1. Komposisi daun kari

Komposisi	Kuantitas
Protein (%)	6,1
Lemak (%)	1,0
Karbohidrat (%)	16,0
Serat (%)	6,4
Mineral	4,2
Kalsium (mg)	810
Fosfor (mg)	600
Besi (mg)	2,1
Karoten (IU)	12,600
Asam nikotinat (mg)	2,3
Vitamin C (mg)	4,0

Tabel 2. Komposisi minyak atsiri daun kari

Komposisi	Kuantitatif (%)
β -felandren	4,60
Sabinen	9,20
α -Pinen	5,50
Monoterpen	15,90
Kariofilen	9,50
Seskuiterpen	26,30
Isosafrol	2,30
Cadinol	12,80
Asam laurat	2,70
Asam palmitat	3,40

Sumber : Nirmala dan Mcnon, 2010

(*M. koenigii*). Sedangkan kandungan senyawa minyak atsiri pada daun kari dilaporkan ada 34 komponen, di antaranya: α -finen (51,7%), β -felandren (24,4%), sabinen (10,5%), β -pinen (9,8%), β -kariophyllen (5,5%), limonen (5,4%), bornyl acetate (1,8%), terpinen-4-ol (1,3%), γ -terpinen (1,2%) dan α -humulen. Ditemukan juga senyawa-senyawa kimia di

dalam daun kari di antaranya: mahanimbina, girinimbina dan dua karbazol alkaloid baru isomahanimbina dan koenimbina dari daun dan akar. Diketahui bahwa daun kari memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan bahan baku daun kari yang telah dikeringkan (kering oven). Untuk mengisolasi antioksidan dari daun kari digunakan

pelarut heksan, etanol, kloroform, etanol-air dan air. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode soxlet selama 30 menit pada temperatur 70°C. Hasil ekstraksi dianalisa menggunakan pereaksi fenol (*folin ciocalteau*) dengan asam galat sebagai larutan standar dan diukur pada panjang gelombang 760 nm menggunakan spektrofotometer Shimadzu 160 UVVis. Diketahui antioksidan daun kari sebesar 326 ppm. Berikut ini adalah komposisi kimia antioksidan yang terdapat dalam daun kari. Pada Tabel 2 adalah komposisi antioksidan dan daun kari.

Penutup

Secara tradisional masyarakat telah lama menggunakan daun kari sebagai bahan baku untuk formulasi obat tradisional. Kandungan kimia yang terdapat di dalam daun kari banyak mengandung senyawa kimia yang berkhasiat sebagai obat.

Nursalam Sirait, Balitro

YAKON (*Smallanthus sonchifolius*) SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK OBAT DIABETES MELITUS

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif yang menyebabkan kematian terbanyak menempati urutan ketujuh di Indonesia. Salah satu terapi untuk mengobati diabetes adalah dengan insulin. Di Indonesia terdapat beberapa tanaman yang dikenal dengan sebutan "Daun Insulin" yang sangat ampuh dalam mencegah dan mengobati diabetes secara alami. Salah satu "daun insulin" tersebut adalah yakon (*Smallanthus sonchifolius*). Yakon kaya dengan

insulin dimana unit-unitnya mengandung gula-gula fruktosa yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan tetapi dapat difermentasi oleh usus besar. Umbi yakon mengandung FOS (*fructooligosaccharide*), yaitu sejenis fruktosa yang tidak dapat diserap tubuh dan memiliki aktifitas prebiotik. Umbi yakon dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah. Sedangkan daun yakon mengandung asam *chlorogenic*, asam *ferulat* dan asam *caffeic* yang memiliki po-

tensi sebagai antioksidan, menurunkan kadar gula dalam darah dan meningkatkan konsentrasi plasma insulin, menghambat mutagenik dan karsinogenik karena kerusakan DNA serta dalam sirkulasi darah berperan menghambat oksidasi LDL. Sebagai tanaman introduksi, pengembangan lebih lanjut perlu didukung SOP budidaya dan cara penanganan pasca panen yakon.

Diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit degeneratif yang harus diwaspadai oleh masyarakat Indonesia, karena menurut World Health Organisation (WHO) jumlah penderitanya di Indonesia pada tahun 2000 menempati urutan ke-empat setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Pada tahun 2012, Indonesia menjadi negara tertinggi ke-tujuh jumlah penduduknya yang menderita diabetes, yaitu 7.551.940 penderita. Angka mortalitas akibat diabetes di Indonesia mencapai 155.465 jiwa. Diabetes merupakan salah satu tantangan besar dalam dunia kesehatan di abad 21.

Diabetes merupakan penyakit yang sangat dipengaruhi oleh pola hidup terutama pola makanan selain disebabkan pula oleh faktor keturunan. Diabetes mellitus adalah penyakit kelainan metabolik yang dikarakteristikan dengan hiperglikemia kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein diakibatkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya. Hiperglikemia kronis pada diabetes mellitus akan disertai dengan kerusakan, gangguan fungsi beberapa organ tubuh khususnya mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Walaupun pada diabetes mellitus ditemukan gangguan metabolisme di tubuh kita pada semua sumber makanan, kelainan metabolisme yang paling utama ialah kelainan metabolisme karbohidrat. Oleh karena itu diagnosis diabetes mellitus selalu berdasarkan tingginya kadar glukosa dalam plasma darah.

Salah satu terapi untuk mengobati diabetes adalah dengan insulin. Di Indonesia terdapat beberapa tanaman yang dikenal dengan sebutan “daun insulin” yang sangat ampuh dalam mencegah dan mengobati diabetes secara alami. Salah satu “daun insulin” tersebut

adalah yakon (*Smallanthus sonchifolius*). Tanaman yakon atau llacon, llacoma atau yacuma (*Tropical plant database*) yang memiliki efektivitas cukup tinggi dalam menurunkan kadar gula darah dan disebut juga tanaman insulin karena mengandung *fructooligosaccharides* (FOS). Umbi yakon mengandung inulin. Inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa. Inulin berfungsi sebagai prebiotik. Komponen pangan yang mempunyai sifat prebiotik antara lain fructooligosakarida, alaktooligosakarida, dan laktulosa. Fructooligosakarida (FOS) menggantikan sukrosa sebagai pemanis berkalori rendah dan mengandung fruktosa yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan tetapi dapat difermentasi oleh usus besar. Oleh sebab itu yakon dapat digunakan sebagai pemanis makanan atau minuman, serta aman bagi para penderita diabetes karena tidak meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Manfaat inulin di bidang pangan, antara lain, sebagai pengganti lemak dan gula pada produk makanan berendah kalori. Inulin bersifat larut dalam air, tetapi tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim dalam sistem pencernaan sehingga mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur. Meskipun demikian, inulin dapat mengalami fermentasi akibat aktifitas mikroflora yang terdapat di dalam usus besar sehingga berimplikasi positif terhadap kesehatan tubuh.

Tulisan ini bertujuan memberikan informasi manfaat dari tanaman yakon yang berpotensi sebagai tanaman obat untuk diabetes.

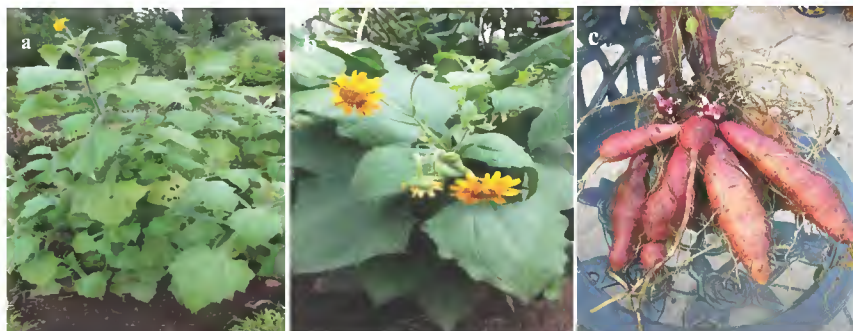
Deskripsi Tanaman

Yakon merupakan tanaman tahunan, termasuk tanaman liar biasa tumbuh di tepi sungai atau

ditanam sebagai tanaman pagar termasuk keluarga Asteraceae, tinggi tanaman hingga mencapai 1,5 - 3 m, dapat tumbuh dengan baik di ketinggian tempat 1.350 m dpl., tumbuh di lingkungan iklim sub tropik, dan kelembapan tinggi. Tanaman yakon dapat hidup dari berbagai jenis tanah dengan drainase yang bagus dan memiliki pH tanah mulai dari asam sampai basa.

Tanaman yakon mulai ditanam di Indonesia pada awal 1990 dan telah dibudidayakan di Bandung dan Yogyakarta. Yakon sangat mudah ditanam, diperbanyak dengan cara vegetatif. Batang tanaman yakon dapat dikonsumsi sebagai sayuran. Daunnya bisa digunakan seperti daun teh diseduh saja.

Kulit umbi yakon yang masih segar berwarna cokelat sampai kuning, apabila sudah disimpan lama warna kulit umbi berubah menjadi cokelat tua sampai ungu seperti singkong. Daging umbinya bewarna putih kekuning-kuningan, memiliki rasa manis seperti apel dan mengandung air yang cukup banyak seperti semangka, serta dapat dikonsumsi langsung sebagai salad atau diolah lebih lanjut misalnya sirup, keripik atau *vinegar*. Tiap batang tanaman yakon dapat menghasilkan 10 kg umbi, dengan berat per umbi mencapai 500 g. Batang berbentuk silinder atau sub-angular, bercabang dan berwarna hijau. Daun berbentuk bulat telur; daun atas adalah ovate-lanset, tanpa lobus dan basis hastate. Daunnya mirip dengan daun seledri (lebar daunnya dapat mencapai 30 cm). Sistem pembungaan adalah terminal, terdiri dari satu hingga lima sumbu, masing-masing dengan tiga capitula. Warna bunga bervariasi antara kuning ke oranye terang, *flower ray* bergigi dua atau tiga dan bunganya berbentuk seperti bunga aster.



Gambar 1. Tanaman yakon, a) daun, b) bunga dan c) umbi yakon

Tabel 1. Komposisi kimia umbi yakon segar

Komposisi	Nilai*)	Nilai**)
Karbohidrat (g/100g)	-	13,8
Protein (g/100g)	0,4 - 2,0	1,0
Lemak (mg/100g)	100 - 300	100
Air (g/100g)	70 - 93	81,3
Serat (g/100g)	0,3 - 1,7	0,9
Abu (g/100g)	0,3 - 2,0	1,1
Potassium (mg/100g)	228,2	334
Kalsium (mg/100g)	23	12
Fosfor (mg/100g)	21	34
Besi (mg/100g)	0,3	0,2
Retinol (mg/100g)	10	-
Karoten (mg/100g)	0,08	0,13
Thiamin (mg/100g)	0,01	0,07
Riboflavin (mg/100g)	0,1	0,31
Niasin (mg/100g)	0,33	-
Asam askorbat (mg/100g)	13	5

Keterangan: *) Grau and Rea, 1997. **) Lachman *et al.*, 2003

Kandungan Kimia

Umbi yakon mengandung 10% inulin, 67% *fructooligosaccharides* dan kadar air mencapai 70% dari bobot basah umbi. Kadar inulin pada umbi yakon dipengaruhi oleh kadar serat, semakin tinggi kadar serat semakin tinggi kadar inulinnya. *Fructooligosaccharides* yang memberikan rasa manis pada umbi yakon dan dapat meningkatkan produksi imunostimulan pada usus manusia, zat alami ini sama fungsinya dengan *oligofructase* yang biasa ditambahkan pada minuman prebiotik komersial seperti yogurt. Selain itu, umbi yakon memiliki kandungan kalori setengah lebih rendah dari madu murni.

Tanaman yakon memiliki kandungan fruktosa bebas 35% dan 25% kandungan terikat terdiri dari glukosa, sukrosa, dan pati. Keadaan

ini adalah yang aman bagi penderita diabetes dari hiperglikemia, karena rendah kalori, yakon tidak meningkatkan kadar gula dalam darah meskipun kebutuhan karbohidrat dapat terpenuhi. Yakon mengandung asam *chlorogenic*, asam *ferulat* dan asam *caffeic* yang memiliki potensi sebagai antioksidan, menghambat mutagenik dan karsinogenik karena kerusakan DNA serta dalam sirkulasi darah berperan menghambat oksidasi LDL. Sedangkan pada daun yakon mengandung komponen *lactones sesquiterpene* mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan antijamur.

Kandungan bahan kimia yang lainnya pada tanaman yakon adalah: *y-cadinene*, 3-asam *caffeoylquinic*, 2,4-asam *dicafeoylaltraric*, 2,5-asam *dicafeoylaltraric*, 3,5-asam *dicafeoylaltraric*, *enhydrin*, *flu-*

ctuanin, asam galat, asam *gentisic*, *melampolides*, *oligofructans*, *betapinen*, asam *protocatechuic*, asam *rosmarinic*, *sonchifolin*, *triptofan*, 2,3,5-asam *tricafeoylaltraric*, 2,4,5-asam *tricafeoylaltraric*, *uvedalin*, senyawa *sonchifolia*, polymatin A dan B, *uvedalin*, dan polifenol. Di dalam daun yakon mempunyai minyak atsiri dengan komponen yaitu: *beta-pinen*, *caryofillen* dan *y-cadinene*. Komposisi umbi yakon dapat dilihat pada Tabel 1.

Farmakologi Yakon

Daun yakon mengandung catechol, terpen, flavonoid, asam *chlorogenic* dan asam *caffeic*. Komponen tersebut memiliki efek seperti insulin yang dapat menurunkan produksi glukosa di hepatosit, dapat memperbaiki sel β pankreas pada penderita diabetes melitus sehingga dapat meningkatkan sekresi insulin dan dapat meningkatkan sensitifitas reseptor insulin.

Efek hipoglikemik yakon (*S. sonchifolius*) pernah diuji oleh Manuel J Aybar dari Departamento de Biologia del Desarrollo, Universidad Nacional de Tucuman, Argentina. Sebanyak 20 g daun yakon kering dilarutkan pada 200 ml air yang dididihkan selama 20 menit. Setelah dingin, ramuan disaring. Peneliti yakon itu juga menemukan jika daun yakon digunakan sebagai teh, akan memiliki efek untuk mengurangi puncak kadar gula ketika kita menyantap makanan manis atau yang mengandung karbohidrat. Kadar gula yang tinggi merupakan masalah terbesar dari seorang penderita diabetes karena tubuh tidak bisa memproduksi atau menggunakan insulin, hormon yang biasanya digunakan untuk memproses makanan.

Daun yakon dapat dikonsumsi dengan cara diminum seperti halnya meminum jamu atau teh dengan cara dikeringkan dahulu atau daun segar direbus kemudian airnya diminum 2 sampai 3 kali sehari satu cangkir. Di Indonesia sudah ada yang menjual teh yakon, yaitu daun yakon yang sudah dikeringkan sehingga memudahkan konsumen untuk meminumnya, salah satu contohnya adalah teh yakon. Teh yakon adalah bubuk daun yakon yang telah dikeringkan. Teh yakon ini dibuat untuk mempermudah pemakaian daun yakon, karena teh yakon akan tahan lebih lama bila disimpan. Teh yakon komersial, yang beredar di pasaran ada yang berbentuk bubuk atau teh celup. Teh yakon mempunyai khasiat yang sama dengan daun yakon segar. Saat ini teh yakon sudah banyak diproduksi dan telah dijual bebas. Teh yakon banyak diproduksi di beberapa negara seperti Peru, Cina, Philipina, Malaysia, dan Amerika. Saat ini, di Indonesia telah ada produsen teh yakon di Jawa Tengah, dimana tanaman yakon telah dibudidayakan di sana.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dengan merebus 5 lembar daun yakon segar dengan air 2 gelas sampai air yang tersisa hanya 1 gelas. Kemudian airnya diminum 2 kali sehari satu gelas. Turunnya kadar gula darah tergantung dari penderita diabetes itu sendiri, oleh karena itu perlunya pemantauan kadar gula darah selama meminum yakon, bila kadar gula darah sudah normal maka konsumsi daun yakon harus dihentikan. Cara lain mengkonsumsi daun yakon (di Kolombia) yaitu dengan menjemur lima daun yakon secara terbalik. Setelah kering, digerus hingga menghasilkan 15 gram. Serbuk daun dilarutkan dalam 600 ml air mendidih. Air berwarna hijau pekat

itu diminum 3 kali sehari (pagi, siang, dan malam).

Mengonsumsi ekstrak daun yakon dengan dosis 300 mg/kg bb secara oral selama 14 hari terhadap mencit tikus menunjukkan kadar glukosa darah menurun secara signifikan sebesar 29,0%. Rata-rata kadar kolesterol sebesar 137,72 mg/dl lebih rendah dibandingkan dengan kelompok diabetes (250,92%). Ekstrak daun yakon dapat menurunkan produksi glukosa di hati dan meningkatkan konsentrasi plasma insulin.

Selain daun, umbi yakon juga mempunyai manfaat tersendiri mempunyai rasa yang manis, dapat dimakan mentah, dikukus atau digoreng. Umbi yakon juga dapat dibuat jus dan dibuat konsentrat menjadi sirup dan pemanis. Untuk meningkatkan rasa manis pada umbi, sebelum dikonsumsi sebaiknya umbi dijemur di bawah sinar matahari sampai kulitnya berkerut, kemudian kupas kulitnya, maka daging umbi dapat dimakan langsung. Umbi yakon ini sangat baik dikonsumsi oleh penderita diabetes dan orang-orang yang diet karena umbi yakon mengandung insulin, yaitu sejenis gula yang tidak dapat dicerna, sehingga walaupun rasanya manis tetapi kandungan kalorinya rendah. Selain itu, umbi yakon juga mengandung FOS (*fructooligosaccharide*), yaitu sejenis fruktosa yang tidak dapat diserap tubuh. Umbi yakon mengandung 86 - 90% air dan hanya mengandung sedikit protein dan lipid. Kandungan fruktosa di dalam umbi yakon terdiri atas 35% fruktosa bebas dan 25% fruktosa terikat. Fruktosa dalam yakon 70% lebih manis dari gula tebu. Sehingga karbohidrat tetap dapat disuplai walaupun pada saat kadar gula darah rendah. Sehingga dapat menjaga hiperglikemia pada penderita

diabetes. Yakon mengandung kadar gula alami yang rendah. Sebotol sirup yakon mempunyai kalori separuh dari sebotol madu. Sirup yang terbuat dari umbi yakon juga bermanfaat sebagai prebiotik, yaitu memberi makanan kepada bakteri baik di dalam usus besar sehingga dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan membantu sistem pencernaan. Umbi yakon terbukti dapat menurunkan kadar *trigliserida* dalam darah. Umbi yakon tidak terbukti dapat menurunkan kadar gula dalam darah tetapi tidak mengakibatkan peningkatan gula darah.

Penutup

Yakon memiliki kandungan fruktosa bebas 35% dan 25% terikat sehingga karbohidrat tetap didapat meskipun konsentrasi gula darah rendah, keadaan inilah dengan mengkonsumsi yakon tidak meningkatkan kadar gula dalam darah. Mengonsumsi ekstrak daun yakon 120 mg/kg BB setiap hari selama 16 hari terjadi penurunan kadar gula darah sampai 72%. Teh yang dibuat dari daun yakon mempunyai efek hipoglikemik (penurun gula darah), meningkatkan konsentrasi insulin dalam plasma dan mampu memperbaiki sel β pankreas yang rusak pada mencit. Umbi yakon dapat menurunkan kadar *trigliserida* dalam darah dan tidak dapat menurunkan kadar gula dalam darah tetapi tidak mengakibatkan peningkatan gula darah.

Sintha Suhirman, Balitro

Kebun Wisata Ilmiah (KWI) Tanaman obat dan Griya Jamu mendapat kunjungan ± 200 orang dari beberapa Organisasi Kelompok Darma Wanita se Kota Bogor pada tanggal 2 Desember 2015. Kegiatan diisi dengan Demo Budidaya Tanaman Obat untuk Sehat dan Cantik yang dilanjutkan dengan kunjungan ke Kebun Wisata Ilmiah (KWI) Tanaman obat dan Griya Jamu. Rombongan diterima oleh Kepala Pustaka Ir. Gayatri K. Rana, M.Sc., yang didampingi oleh Ibu Ketua Dharma Wanita Badan Litbang Pertanian Ibu Muhammad Syakir di Aula Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Kampus Penelitian Cimanggu, Bogor.

Kegiatan ini merupakan salah satu *Rundown* acara dari Taman Sains dan Teknologi Pertanian (TSTP) yang baru diluncurkan oleh Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman. Dunia pertanian tidak akan maju tanpa ada campur tangan teknologi pertanian. Teknologi sangat membantu meningkatkan pertanian di tanah air," kata Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman dalam peluncuran TSTP Badan Litbang Pertanian, di Kampus Penelitian Cimanggu, Bogor.

BERITA

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

KUNJUNGAN ORGANISASI KELOMPOK DARMA WANITA SE KOTA BOGOR KE KWI DAN GRIYA JAMU, 2 DESEMBER 2015

Pemakaian tanaman obat dalam dekade terakhir ini cenderung meningkat sejalan dengan berkembangnya industri jamu atau obat tradisional yang merupakan warisan budaya bangsa yang perlu dilestarikan, dikembangkan, dan dimanfaatkan untuk kesehatan serta kesejahteraan rakyat serta duta kebanggaan bangsa. Dengan penanaman yang baik dan penerapan teknologi yang tepat obat tradisional bisa menjadi produk yang kompetitif baik di pasar domestik maupun ekspor, ujar Kepala Pustaka dalam sambutannya.

Wisata Tanaman Jamu adalah obyek wisata pertanian yang menarik, unik dan mempunyai potensi untuk dikembangkan. Masyarakat mulai memberi perhatian pada obat-obatan tradisional

yang memang khasiatnya tidak kalah dengan obat-obatan modern dan harganya jauh lebih murah seperti tanaman kunyit, kencur, dan lain-lain. Banyak masyarakat yang kembali sehat dengan obat-obatan tradisional sehingga membuat konsumen ingin mengetahui lebih banyak akan tanaman obat mulai dari bentuk fisik, cara budidaya, khasiatnya hingga penggunaan obat yang benar. Kebun Wisata Ilmiah Tanaman Obat dan Griya Jamu menjadi alternatif wisata bagi peminat tanaman obat.

Efiana, Balitro

PEDOMAN BAGI PENULIS

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

Bahasa : Warta memuat tulisan dalam Bahasa Indonesia.

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

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

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

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

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

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