



WARTA

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

TERBIT TIGA KALI SETAHUN

Volume 18, Nomor 2

Agustus 2012

Septoria centellae PENYEBAB BERCAK DAUN PADA TANAMAN PEGAGAN (*Centella asiatica*)

Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan tanaman obat yang dapat dikonsumsi sebagai sayuran. Tanaman pegagan mudah untuk dibudidayakan, diperbanyak secara vegetatif, dan mempunyai kisaran agroekologi yang luas dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Luasan hamparan pegagan yang relatif kecil dan manfaat pegagan sebagai bahan obat mengharuskan budidaya tanaman pegagan dilakukan lebih hati-hati, efisien dan menghindari penggunaan pestisida. Beberapa jamur telah dilaporkan menginfeksi tanaman pega-

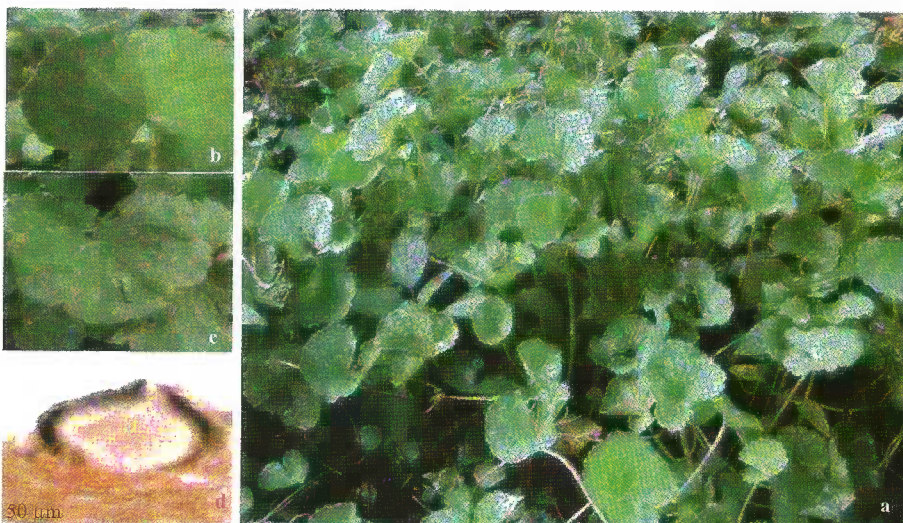
gan. *Septoria centellae* merupakan spesies yang banyak ditemukan di lapangan. Pengenalan gejala, ekobiologi dan saran pengendalian *S. centellae* disampaikan pada naskah ini untuk mengurangi kerusakan pegagan akibat serangan *S. centellae* di lapangan.

Di antara kelompok tanaman obat, pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) atau

antanan (Sunda), merupakan tanaman obat yang saat ini mendapat perhatian lebih. Tanaman pegagan pada mulanya dimanfaatkan sebagai sayuran tetapi hasil penelitian mengindikasikan adanya manfaat lain dari tanaman ini dalam dunia kesehatan. Asiaticosida, asiatic acid, madekasid, steroid (madekasoid, sitosterol, dan stigmasterol) serta saponin (brahmosida, brahminosida, dan valerian) merupakan kandungan yang banyak ditemukan pada daun pegagan. Kandungan *Centella Asiaticoside Selected Triterpenoid* (CAST) terutama asam asiaticosida (glikosida asiaticosida) berkhasiat untuk revitalisasi tubuh dan otak.

Tanaman pegagan mudah tumbuh pada kisaran agroekologi yang luas, dan relatif tidak memerlukan perawatan khusus. Perhatian pada tanaman pegagan masih kurang sehingga masih banyak aspek yang belum diketahui dari tanaman ini. Demikian juga dengan jenis-jenis OPT yang dilaporkan menyerang tanaman pegagan. Hasil inventarisasi jamur penyebab bercak daun pada tanaman pegagan yang terdapat di Kebun Percobaan Cimanggu, Bogor mendapatkan tubuh buah *Septoria* sp. banyak ditemukan pada

Dok : Domo W dan Dyah M, Balitro



Gambar 1: Pegagan dan jamur *Septoria*. a) rumpun pegagan, b) daun pegagan yang sehat, c) Gejala serangan *S. centellae* pada daun pegagan, dan d) Piknidia (tubuh buah) dengan konidia (spora) di dalamnya yang terbentuk pada permukaan daun.

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

PELINDUNG :

Kapulisitbang Perkebunan

M. SYAKIR

PENANGGUNG JAWAB :

JOKO PITONO

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

MALADEWI

ELFIANSYAH DAMANIK

Alamat Redaksi dan Penerbit

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

Telp. (0251) 8313083

Faks. (0251) 8336194

Sumber Dana :

DIPA 2012 Pusat Penelitian dan

Pengembangan Tanaman Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

DAFTAR ISI

Informasi Komoditas

Septoria centellae penyebab bercak daun pada tanaman pegagan (*Centella asiatica*) Pemanfaatan biji kelor sebagai penjernih air 1

Aktivitas temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) sebagai insektisida nabati 4

Potensi areal kemiri (*Aleurites moluccana*) di Propinsi Jambi sebagai blok penghasil tinggi 7

Penyakit - penyakit pada pembibitan karet (stum mata tidur) di Kebun Percobaan Pakuwon 9

Pemanfaatan tanaman obat susuruhan (*Peperomia pellucida*) sebagai obat anti radang 12

Potensi pemanfaatan biji karet sebagai biodiesel ramah lingkungan 14

Teknik perbanyakan lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) 16

Ketersediaan bahan baku tanaman obat hipertensi dan hiperglikemia dalam mendukung program saintifikasi jamu 19

Teh Kombucha sebagai minuman fungsional untuk meningkatkan daya tahan tubuh 21

Analisis mengenai dampak lingkungan untuk pengembangan industri perkebunan 26

Berita

Sidang "The 85TH session of the international cocoa council and other ICCO meetings", 26 - 30 Maret 2012 di Guayaquil, Ekuador 30

daun yang menunjukkan gejala bercak setelah diamati lebih lanjut di bawah mikroskop. Sebagian kecil di antaranya ditemukan tubuh jamur lainnya antara lain *Phoma* sp. Pengamatan di kebun percobaan lain, yaitu: 1) Gunung Putri, Cipanas, 2) Pacet, Cipanas, 3) Manoko, Lembang, Bandung, dan 4) Cicurug, Sukabumi, bercak daun akibat serangan *Septoria* terlihat di semua lokasi.

Gejala Serangan

Pada tahap awal serangan, gejala berupa bercak-bercak kecil tersebar acak pada permukaan daun. Bercak selanjutnya melebar atau menyatu dengan bercak-bercak yang ada di dekatnya membentuk bercak yang lebih besar sehingga terbentuk nekrosa (kematian jaringan) yang lebar (Gambar 1c). Pada stadia lanjut, titik-titik berwarna hitam banyak terlihat di bagian tepi nekrosa. Titik tersebut merupakan tubuh buah dari jamur penyebab (*Septoria*) yang mengindikasikan bahwa stadia sporulasi dari jamur telah dimulai dan konidia (spora) siap lepas ke udara (Gambar 1d).

Tanaman yang terserang tidak akan mengalami kematian dengan segera, tetapi pada serangan berat daun yang terserang akan gugur lebih awal dan menyebabkan keragaman tanaman menurun. Kandungan senyawa asiaticosida banyak terdapat pada bagian daun dibanding bagian tanaman lainnya. Serangan pada daun akan mengurangi produktivitas dan mutu simplisia pegagan yang dihasilkan.

Ekobiologi *S. centellae*

Hasil identifikasi secara morfologi yang telah dilakukan, spesies jamur yang menyerang pegagan di Indonesia adalah *Septoria centellae* Winter. Meskipun jamur ini termasuk jenis yang baru dilaporkan di Indonesia, tetapi spesies jamur yang sama telah ditemukan juga pada

tanaman pegagan di Australia, Brasil, dan Amerika Serikat. Ada tiga spesies *Septoria* yang dilaporkan menyerang daun pegagan yaitu *S. centellae*, *Septoria hydrocotylicola* Spegazzini dan *Septoria hydrocotyles* Desm. Ketiga spesies tersebut, secara morfologi dapat dibedakan berdasarkan pada jumlah sel dan lebar konidianya. Di Indonesia sampai saat ini hanya *S. centellae* saja yang pernah dilaporkan.

Informasi ekobiologi *S. centellae* masih sangat terbatas. Di Bogor dan sekitarnya bercak daun dapat ditemukan sepanjang tahun. Bercak yang terjadi di lapangan umumnya akan lebih banyak terjadi saat musim hujan dibanding musim kemarau. Ukuran spora *S. centellae* yang kecil, berbentuk melengkung (*curve*) dan agak lengket, merupakan ciri khas dari spora yang mudah tersebar melalui udara dan terbawa oleh aliran air yang terdapat di permukaan daun. Di lapangan pada hamparan yang luas, gejala bercak lebih banyak ditemukan pada daun dari rumpun tanaman yang ternaungi dan terlindung dari sinar matahari.

Septoria merupakan jamur yang mempunyai kekhususan inang yang tinggi. Tiap spesies *Septoria* biasanya hanya menyerang tanaman dari genus yang sama.

Ada sekitar 40 spesies tanaman *Centella*, dan penyebarannya hanya terbatas di Afrika Selatan, kecuali *C. asiatica* yang penyebarannya sangat luas hingga ke Asia Tenggara. Di Indonesia, hingga saat ini *S. centellae* hanya dilaporkan menyerang *C. asiatica* yang berdaun kecil dan tidak ditemukan pada pegagan berdaun lebar.

Hasil penularan buatan yang dilakukan terhadap beberapa aksesi pegagan koleksi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) yang berpotensi produksi tinggi di rumah kaca menunjukkan tidak ada aksesi pegagan berdaun kecil tahan terhadap *Septoria* mes-

kipun ada dua aksesi yang konsisten menunjukkan tingkat kerusakan yang rendah. Hal tersebut di atas mungkin merupakan faktor yang menyebabkan bercak daun *Septoria* dapat ditemukan sepanjang tahun.

Saat ini ada dua varietas pegagan yang telah dilepas di Indonesia, Castina 1 dan Castina 2. Castina 1 nampak lebih toleran terhadap *S. centellae* daripada Castina 2. Di Indonesia terdapat spesies lain pegagan yang berdaun lebar dan tebal, dan jenis ini jarang menunjukkan gejala bercak daun yang parah meskipun pegagan jenis lain berdaun kecil menunjukkan kerusakan yang parah akibat serangan *S. centellae*. Pegagan berdaun lebar dan tebal tersebut tidak begitu populer untuk dimanfaatkan sebagai obat maupun sayuran di Indonesia. Ke depan, penggunaan sumber genetik dari pegagan berdaun lebar dan besar mungkin perlu dikaji.

Septoria centellae merupakan jamur tular udara dengan cara melepaskan sporanya yang kecil dan ramping ke udara. Penyebaran melalui percikan air atau aliran air yang terdapat di permukaan daun merupakan hal yang lazim pada *Septoria* spp. Lingkungan yang lembap akan memungkinkan piknidia (tubuh buah) menyerap air, dan mendorong konidia atau spora yang ada di dalamnya terlepas ke udara. Pada *Septoria lycopersici* Spegazzini penyebaran ke tanaman lain dapat terjadi melalui alat pertanian, lalu lalang hewan maupun cara-cara lainnya.

Septoria centellae dapat menginfeksi daun pegagan melalui stomata yang terbuka maupun menembus kutikula daun secara langsung. Pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar infeksi terjadi secara langsung yang dimulai dengan pembentukan apesorium, dibanding yang terjadi melalui stomata. Tetapi

hal tersebut tetap mengindikasikan pentingnya jumlah stomata per satuan luas dalam seleksi ketahanan pegagan terhadap *S. centellae*. Infeksi yang terjadi sering memerlukan kondisi yang ideal, kelembapan yang tinggi misalnya; sedang membuka dan menutupnya stomata dapat terjadi setiap hari saat berlangsung proses fotosintesa.

Septoria merupakan jamur yang mempunyai kekhususan inang tinggi. Indikasi dari hal tersebut adalah jarang ditemukannya bercak daun *Septoria* pada pegagan jenis daun lebar dan tebal. Oleh karena itu, perhatian terhadap kisaran inang alternatif kurang menjadi perhatian dalam pengendalian maupun studi mengenai ekobiologi *Septoria*.

Siklus hidup *S. centellae* pada pegagan belum banyak diketahui, demikian juga dengan yang terjadi pada pegagan di negara-negara lainnya. Tetapi seperti pada umumnya jamur, stadia sempurna (teleomorf) dari *S. centellae* dipastikan ada di lapangan, dan diduga dari jenis *Mycosphaerella*. Adanya stadia teleomorf akan memungkinkan jamur ini bertahan di lapangan lebih lama sebagai ascospora yang ada di dalam kantung ascus dan yang terdapat dalam perithecia yang terbentuk pada jaringan pegagan yang telah terinfeksi dan gugur di tanah.

Pengendalian *Septoria centellae*

Beberapa pustaka menyebutkan fungsida berbahan aktif chlorotalonil, prothioconazole dilaporkan efektif untuk mengendalikan *Septoria* pada tanaman sayuran dan pangan, misal *S. lycopersici* pada tomat dan *S. tritici* Berk and MA (*Mycosphaerella graminicola* (Fuekel) J. Schröt) pada gandum. Tetapi di Indonesia, penggunaan fungsida belum dianjurkan pada pertanaman pegagan, selain luasannya yang masih terbatas juga pertimbangan

pemanfaatan pegagan sebagai tanaman obat.

Menanam tanaman pegagan dengan pengelolaan lingkungan yang tepat diharapkan dapat menekan kerusakan akibat *S. centellae*. Pemberian pupuk kandang yang cukup, mengatur kerapatan tanaman, membuang bagian-bagian tanaman yang terserang dan memusnahkannya, serta melakukan rotasi tanaman dapat dilakukan apabila diperlukan. Bahan-bahan tanaman yang terserang yang gugur dan belum terdekomposisi dengan sempurna dapat menjadi sumber inokulum/penularan pada tanaman lain yang masih sehat. Konidia (spora) *S. centellae* yang terdapat pada daun yang telah gugur tetap hidup untuk beberapa saat dan melepaskannya ke udara. Pada kasus serangan *S. lycopersici* pada tanaman tomat, kerusakan tanaman cenderung tinggi apabila dilakukan pemulsaan yang berlebihan karena meningkatkan kelembapan udara di bawah kanopi tanaman. Di lapangan sering ditemukan tanaman pegagan yang tumbuh di bawah naungan yang lebat, cenderung menunjukkan gejala bercak daun yang lebih banyak dibanding tanaman yang ditanam di tempat terbuka.

Penutup

Jamur *S. centellae* merupakan penyebab penyakit bercak daun pada tanaman pegagan di Indonesia, dan jamur ini telah ditemukan pada banyak tanaman pegagan di Jawa Barat. Pengendalian *S. centellae* perlu dilakukan dengan mengatur pola tanam dan mengelola lingkungan di sekitar tanaman untuk mendapatkan budidaya pegagan yang efisien dan ramah lingkungan.

Dono Wahyuno dan Dyah Manohara, Balitro

PEMANFAATAN BIJI KELOR SEBAGAI PENJERNIH AIR

Biji buah kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) mengandung senyawa bio-aktif *4 α -Ar-rhamnosyloxy benzyl isothiocyanate* yang merupakan protein kationik, yang bersifat koagulan alami yaitu mempunyai kemampuan untuk menggumpalkan partikel-partikel lumpur serta logam dan mereduksi bakteri yang terkandung dalam air yang keruh, mengendapkannya dan menjadikan air lebih bersih dan jernih serta sehat. Dengan potensi kemampuan seperti itu, maka biji kelor akan sangat membantu masyarakat di daerah-daerah terpencil di pedalaman untuk memperoleh air bersih untuk keperluan keluarga sehari-hari. Begitu pula untuk daerah perkotaan, keberadaan tanaman kelor dapat membantu PDAM maupun masyarakat mendapatkan bahan koagulan yang murah, aman dan cepat untuk pengolahan airnya. Mengingat bahwa tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik hampir di seluruh wilayah Indonesia. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan cepat, sekalipun bila ditanam di lahan yang gersang dan tidak subur, serta budidayanya tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit, maka pengembangan tanaman ini ke depan untuk membantu penjernihan air bagi masyarakat akan sangat bermanfaat. Pemanfaatan biji kelor untuk menjernihkan air merupakan alternatif yang baik, ekonomis, efisien serta pembudidayaan tanaman tersebut dapat melestarikan lingkungan.

Air merupakan kebutuhan yang sangat esensial bagi kehidupan, karena merupakan kebutuhan dasar manusia yang terpenting. Di Indonesia air permukaan merupakan salah satu sumber bahan baku air bersih yang banyak dipakai, karena ketersediaannya yang melimpah. Tetapi saat ini sumber air di beberapa tempat di perkotaan sudah mulai mengalami

pencemaran secara luas, baik oleh karena semakin terindustrialisasinya kawasan, dan atau karena semakin padatnya mukim, sehingga banyak sumber air yang tercemar limbah industri maupun limbah rumah tangga. Bahkan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) mulai kesulitan mengatasinya, dikarenakan bahan baku air yang diambil PDAM berasal dari sungai yang sudah sangat tinggi tingkat pencemarannya, yang sebenarnya sudah sangat tidak layak sebagai bahan baku air minum, sehingga walaupun dipaksakan untuk diolah maka akan membutuhkan biaya yang tinggi.

Pada beberapa daerah pedesaan maupun pedalaman, air sungai yang biasa dipergunakan untuk keperluan keluarga sehari-hari dari mencuci, mandi, sampai masak dan minum, di saat musim penghujan menjadi kotor karena mengandung banyak partikel lumpur, sehingga perlu diproses dengan cara diendapkan terlebih dahulu untuk memberi kesempatan bahan padat terlarut dan mengendap ke bawah. Begitu pula pada beberapa kawasan pemukiman transmigrasi yang mengandalkan air payau atau gambut yang berwarna kecokelatan sebagai sumber air minumnya.

Di perkotaan, pengolahan air dilakukan dengan cara menambahkan senyawa kimia penggumpal (*coagulants*) ke dalam air kotor yang akan diolah, dengan cara tersebut partikel-partikel yang berada di dalam air akan saling berdesakan menjadi gumpalan yang lebih besar sehingga dapat mengendap. Selanjutnya air di bagian atas yang bersih dipisah untuk digunakan keperluan keluarga sehari-hari. Namun demikian, zat kimia penggumpal yang baik tidak mudah dijumpai di berbagai daerah terpencil di pedesaan maupun pedalaman, seandainya ada pasti

harganya tidak terjangkau oleh masyarakat setempat.

Oleh karena itu, salah satu alternatif yang tersedia secara lokal adalah penggunaan koagulan alami dari tanaman yang dapat diperoleh di sekitar pedesaan. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai koagulan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), hasil penelitian dari The Environmental Engineering Group di Universitas Lencester, Inggris, yang telah lama mempelajari potensi penggunaan berbagai koagulan alami dalam proses pengolahan air skala kecil, menengah, dan besar, mendapatkan bahwa tepung biji tanaman kelor sangat berpotensi sebagai koagulan alami yang dapat menjernihkan air, mampu mengendapkan partikel-partikel lumpur serta logam maupun bakteri yang terkandung dalam air kotor maupun limbah sehingga hasil olahannya dapat digunakan sebagai air minum masyarakat setempat.

Kelor merupakan tanaman yang berasal dari kawasan pegunungan Himalaya dan India, kemudian menyebar ke berbagai kawasan di sekitar termasuk Indonesia, sampai ke Afrika dan Asia-Barat. Di beberapa negara di Afrika, seperti di Etiopia, Sudan, Madagaskar, Somalia, dan Kenya, bahkan sekarang mulai dikembangkan pula di Arab Saudi dan Israel, tanaman kelor menjadi bagian untuk program pemulihan tanah kering dan gersang, karena sifat dari tanaman ini mudah tumbuh pada tanah kering ataupun gersang, dan kalau sudah tumbuh maka lahan di sekitarnya akan dapat ditumbuhi oleh tanaman lain yang lebih kecil, sehingga pada akhirnya pertumbuhan tanaman lain akan cepat terjadi.

Nama daerah tanaman ini di Indonesia adalah kelor (Jawa, Sunda,

Bali, Lampung), kerol (Buru), marangghi (Madura), moltong (Flores), kelo (Gorontalo), kelo (Bugis), kawano (Sumba), ongge (Bima), hau fo (Timor), adapun dalam bahasa Inggris tanaman ini biasa disebut *moringa*, *ben-oil tree*, *clarifier tree*, *drumstick tree*. Oleh masyarakat kelor sering ditanam sebagai tanaman pagar maupun batas lahan atau kebun, dimana daun, buah dan bijinya biasa dimanfaatkan sebagai sayur, adapun akarnya dan daunnya dimanfaatkan untuk pengobatan, karena akar berkhasiat baik untuk mengobati malaria, mengurangi rasa sakit, tekanan darah tinggi, dan rematik, serta daunnya untuk mengobati tekanan darah tinggi, diare, diabetes melitus (kencing manis), dan penyakit jantung.

Deskripsi Tanaman

Klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut : Divisi : Magnoliophyta, Kelas : Dilleniidae, Ordo : Capparales, Famili : Moringaceae, Genus : *Moringa*, Spesies : *Moringa oleifera* Lamk.

Kelor termasuk ke dalam keluarga Moringaceae, merupakan jenis tumbuhan perdu yang memiliki tinggi batang 7 - 11 m. Pohon kelor tidak besar, batang kayunya getas (mudah patah) dan cabangnya jarang tetapi mempunyai akar yang kuat. Batang pokoknya berwarna kelabu, daunnya berwarna hijau pucat menyirip ganda dengan anak daun menyirip ganjil dan helaian daunnya berbentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil dengan panjang 1 - 3 cm dan lebar 0,4 - 1 cm yang bersusun majemuk dalam satu tangkai. Bunga kelor berupa malai yang keluar dari ketiak daun, berwarna putih kekuning-kuningan dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Bunga kelor keluar sepanjang tahun dengan aroma bau semerbak. Buah kelor berbentuk segi tiga memanjang yang mirip kacang

panjang serta berukuran panjang sekitar 30 cm, buah muda berwarna hijau yang setelah tua berwarna coklat, bentuk biji bulat berwarna coklat kehitaman, di dalam setiap polongnya terdapat 10 - 12 biji yang bersayap. Kelor biasa dijumpai di pekarangan-pekarangan rumah sebagai pembatas pekarangan maupun kebun ataupun sebagai rambatan untuk tanaman sirih. Kelor dapat berkembang dengan baik pada daerah dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 700 m di atas permukaan laut.

Budidaya tanaman kelor tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit, dan dapat tahan pada musim kering yang panjang. Adapun perbanyak tanaman dapat dilakukan secara generatif (biji) maupun vegetatif (setek batang). Tanaman kelor dapat tumbuh dengan cepat, sekalipun bila ditanam di lahan yang gersang yang tidak subur, sehingga kelor sangat baik sebagai tanaman pioner pada lahan-lahan kritis yang mengalami musim kekeringan yang panjang. Tanaman ini menghasilkan buah hanya dalam waktu 1 tahun sejak ditanam.

Kandungan Senyawa Aktif Biji Kelor yang Berperan Sebagai Koagulan

Hasil penelitian menunjukkan dalam biji kelor terkandung zat aktif polielektrolit kationik yang bersifat koagulan alami dengan komposisi kimia berbasis polipeptida yang mempunyai berat molekul sekitar 6,5 Kilo Dalton, zat tersebut adalah

4 α -4r-rhamnosyloxy- benzyl-isothiocyanate yang merupakan protein kationik. Zat aktif ini dapat membantu menurunkan gaya tolak menolak antara partikel koloid dalam air, sehingga dapat dipergunakan sebagai bahan koagulan dalam proses pengolahan air. Di samping itu, kelebihan biji buah kelor sebagai koagulan dibanding koagulan kimia yang biasa digunakan seperti tawas adalah kemampuannya yang dapat mengendapkan berbagai ion logam terlarut dan bakteri-bakteri berbahaya.

Biji Kelor Sebagai Penjernih Air

Pada prinsipnya proses penjernihan air merupakan peristiwa koagulasi serta flokulasi, pada saat koagulasi terjadi destabilisasi partikel-partikel koloid untuk memfasilitasi pertumbuhan partikel selama proses flokulasi, dimana pada saat flokulasi terjadi kontak di antara partikel-partikel yang telah mengalami destabilisasi dan tumbuh membentuk gumpalan yang lebih besar yang dapat diendapkan.

Ketika bubuk biji kelor sebagai koagulan ditambahkan ke dalam air yang keruh dan diikuti dengan pengadukan yang cepat, maka protein kationik yang terkandung dalam biji kelor tersebut terdistribusi keseluruhan bagian air, menghasilkan muatan-muatan positif dalam jumlah yang banyak, yang kemudian berinteraksi dengan partikel-partikel bermuatan negatif penyebab kekeruhan yang terdispersi dalam air. Interaksi tersebut mempengaruhi



Gambar 1. Pohon dan buah kelor. a) buah kelor muda dan b) buah kelor tua yang sudah dipetik

Penutup

Tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik hampir di seluruh wilayah Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh dengan cepat, sekalipun ditanam di lahan yang gersang yang tidak subur, serta budidayanya tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit. Dengan karakteristik tersebut, pengembangan tanaman kelor di Indonesia terutama pada daerah-daerah terpencil di pedalam-

an sangat disarankan, sehingga keberadaannya dapat membantu masyarakat setempat dalam memperoleh air bersih untuk keperluan keluarga sehari-hari, khususnya di kawasan transmigrasi yang mengandalkan air payau atau gambut yang berwarna kecokelatan sebagai sumber air minumannya. Begitu pula untuk daerah perkotaan, keberadaan tanaman kelor dapat membantu PDAM maupun masyarakat mendapatkan

bahan koagulan yang dapat menjernihkan air secara cepat, murah dan aman. Dengan demikian keberadaan tanaman kelor tidak hanya sebagai tanaman penghijauan yang berguna untuk bahan pengobatan dan sayuran yang bergizi saja, tetapi juga berperan penting dalam menunjang ketersediaan air bersih dan sehat bagi masyarakat di sekitarnya

Juniaty Towaha, Balittri

AKTIVITAS TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI

Temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) merupakan salah satu tanaman obat dari famili Zingiberaceae yang berkhasiat untuk mengatasi beberapa jenis penyakit. Selain itu, tanaman ini juga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa yang bersifat racun terpenoid. Aktivitas temu hitam sebagai insektisida nabati yaitu menghambat aktivitas makan ulat kepala kubis *Crociodolomia pavonana*; menolak peneluran kumbang biji kacang hijau *Callosobruchus chinensis*, penggerek polong kedelai *Etiella zinckenella*, kumbang moncong jagung *Sitophilus zeamais*; menghambat pertumbuhan *S. zeamais*, dan menyebabkan kematian (mortalitas) *C. chinensis*, *C. pavonana*, *E. zinckenella*, kumbang tepung karat *Tribolium castaneum* dan wereng batang coklat padi *Nilaparvata lugens*.

Pengendalian hama tanaman dengan menggunakan insektisida sintesis merupakan cara yang efektif dan efisien. Akan tetapi, apabila dalam penggunaannya melebihi dosis dan frekuensi yang dianjurkan dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif. Berbagai dampak negatif tersebut adalah hama

menjadi tahan terhadap insektisida, timbulnya resurgensi, musuh alami dan makhluk bukan sasaran terbunuh, kecelakaan pada manusia, pencemaran air, tanah, udara, dan ongkos produksi mahal. Pengendalian hama dengan menggunakan insektisida nabati merupakan salah satu alternatif untuk mengendalikan hama tanaman yang relatif ramah lingkungan.

Penggunaan insektisida dari bahan alami mempunyai keuntungan karena mudah terurai oleh sinar matahari, memiliki pengaruh yang cepat yaitu menghentikan nafsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian, toksisitas umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman terhadap manusia dan lingkungan, mempunyai spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif, dapat diandalkan untuk mengatasi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang telah kebal terhadap pestisida kimia, fitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman, dan murah serta mudah dibuat oleh petani. Di samping mempunyai kelebihan, insektisida nabati juga mempunyai kelemahan yaitu cepat terurai dan daya kerjanya relatif lambat sehingga aplikasinya harus lebih

sering, daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan serangga), produksinya belum dapat dilakukan dalam jumlah besar karena keterbatasan bahan baku, kurang praktis, dan tidak tahan disimpan.

Temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) disebut juga Ezhu merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Nama daerah tanaman temu hitam ialah temu erang, temu hitam (Melayu), koneng hideung (Sunda), temu ireng (Jawa), temo ereng (Madura), temu ireng (Bali), temu leteng (Makassar), dan temu lotong (Bugis).

Tanaman ini terdapat di Burma, Kamboja, Indocina, dan menyebar sampai ke Pulau Jawa. Selain ditanam di pekarangan atau di perkebunan, tanaman ini juga banyak dijumpai tumbuh liar di hutan jati, padang rumput, atau di ladang pada ketinggian 400 - 750 m dpl. Rimpang temu hitam berkhasiat untuk mengatasi tidak nafsu makan, melancarkan darah kotor keluar setelah melahirkan, menyembuhkan penyakit kulit, perut mulas (kolik), sariawan, batuk, sesak nafas, dan cacingan.

Tanaman ini mempunyai potensi dan prospek yang baik untuk

gaya penyebab stabilitas partikel, dalam hal ini mengurangi gaya tolak menolak antar partikel sampai ke tingkat di bawah gaya Van der Waals, dimana serangkaian peristiwa tersebut disebut koagulasi. Akibatnya partikel-partikel koloid lumpur mengalami destabilisasi dan membentuk gumpalan-gumpalan mikro melalui mekanisme adsorpsi. Selanjutnya dengan pengadukan lambat, gumpalan-gumpalan mikro tersebut dibawa ke dalam proses kontak sehingga bertubrukan satu sama lain, yang mengakibatkan gumpalan-gumpalan mikro bergabung dan lengket antar sesamanya serta tumbuh membentuk gumpalan-gumpalan yang berukuran lebih besar yang dapat mengendap. Ketika larutan didiamkan, gumpalan-gumpalan tersebut mengendap, maka kekeruhan pun mengalami penurunan dan air menjadi jernih. Penelitian terdahulu mendapatkan bahwa koagulan biji kelor mampu menurunkan kekeruhan air sungai yang keruh dengan tingkat kekeruhan 270 - 380 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) menjadi di bawah 4 NTU, adapun berdasarkan Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 batas maksimal kekeruhan air bersih yang diperbolehkan adalah 25 NTU.

Beberapa penelitian, mendapatkan bahwa serbuk biji kelor juga mampu menurunkan kadar ion Fe, Cu, Mn, Cd dan Pb yang terlarut dalam air. Selain itu dilaporkan mampu mereduksi bakteri secara luar biasa yaitu sebanyak 90 - 99%, karena bakteri tersebut ikut melekat pada partikel-partikel padat yang terendapkan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa serbuk biji kelor mampu membunuh bakteri *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* dan *Salmonella typhimurium*, sehingga di Afrika biji kelor dimanfaatkan juga sebagai desinfektan untuk membersihkan pencemaran air oleh bakteri-bakteri tersebut. Selain itu biji kelor juga mampu menyerap zat

warna, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan koagulan untuk mengolah limbah cair pabrik tekstil, dimana hasilnya dapat mendegradasi warna hingga sebanyak 98%.

Apabila dibandingkan dengan senyawa kimia tawas $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ yang biasa dipergunakan sebagai koagulan oleh PDAM yang hanya berfungsi sebagai penjernih saja, maka biji kelor sebagai koagulan mempunyai beberapa kelebihan yaitu selain lebih murah, juga tidak hanya berfungsi sebagai penjernih, tetapi juga berfungsi untuk mengurangi kandungan logam terlarut serta mereduksi bakteri yang terkandung dalam air tersebut. Apabila PDAM mempergunakan biji kelor sebagai koagulan, maka akan menghemat penggunaan senyawa kaporit atau kalsiumhipoklorit $CaOCl_2$ yang biasa dipergunakan oleh PDAM sebagai desinfektan pembasmi bakteri. Dari sisi kesehatan maupun lingkungan pemakaian koagulan biji kelor lebih aman, pemakaian kaporit yang secara terus menerus pada konsentrasi tertentu sangat beresiko menimbulkan iritasi pada mata, kulit dan saluran pernapasan, serta akan mematikan ekosistem sungai bila limbahnya dibuang ke sana, terbukti dari ikan yang ditaruh pada air berkaporit dalam beberapa waktu ikan tersebut akan mati.

Banyaknya biji kelor yang dibutuhkan sebagai bahan pengolah air tergantung kepada banyaknya air yang akan diolah dan banyaknya zat-zat yang menyebabkan kekeruhan. Menurut penelitian Pusat Litbang Pemukiman Departemen PU, 1 - 4 biji kelor kering tumbuk sudah cukup sebagai koagulan dan desinfektan untuk mengolah 1 liter air. Adapun kemampuan serbuk biji kelor untuk mengolah air akan semakin efektif bila ukuran serbuknya semakin kecil, hal ini disebabkan karena pada ukuran butir

yang semakin kecil maka luas permukaan akan semakin besar, sehingga akan semakin banyak gugus aktif yang berperan aktif dalam proses penggumpalan. Begitu-pun pemanfaatan biji kelor dengan kulit biji lebih efektif daripada biji tanpa kulit, hal ini disebabkan karena biji dengan kulit mengandung lebih banyak senyawa protein kationik daripada biji tanpa kulit.

Proses Penjernihan Air Menggunakan Biji Kelor

1. Ambil biji kelor yang sudah tua dan keringkan di bawah sinar matahari
2. Biji yang sudah bersih dibungkus dengan kain, kemudian ditumbuk sampai halus betul. Penumbukan yang kurang halus, menyebabkan kurang sempurnanya proses penjernihan.
3. Bubuk biji kelor yang sudah halus dicampur dengan sedikit air sampai berbentuk pasta.
4. Masukkan pasta biji kelor ke dalam air yang akan dijernihkan, dengan perbandingan 1 biji kelor untuk 1 liter air keruh.
5. Aduk secara cepat selama 30 detik, dengan kecepatan aduk 55 - 60 putaran/menit.
6. Kemudian aduk lagi secara perlahan dan beraturan selama 5 menit, dengan kecepatan aduk 15 - 20 putaran/menit.
7. Setelah dilakukan pengadukan, air diendapkan selama 1 - 2 jam, makin lama waktu pengendapan makin jernih air yang diperoleh.
8. Pisahkan air yang jernih dari endapan, dengan hati-hati agar endapan tidak naik lagi.
9. Sebaiknya pada dasar bak pengendapan diberi kran yang dapat dibuka sehingga endapan dapat dikeluarkan bersama-sama dengan air kotor.
10. Jika air akan dipergunakan untuk air minum, tetap harus dilakukan pemasakan.

dikembangkan sebagai salah satu bahan baku insektisida nabati karena mengandung senyawa kimia dari kelompok terpenoid yang bersifat racun. Bagian tanaman yang digunakan ialah rimpangnya. Produk rimpang temu hitam (ekstrak, minyak atsiri, dan tepung) dapat menghambat aktivitas makan, penolakan peneluran, pengatur pertumbuhan, dan kematian (mortalitas).

Deskripsi Tanaman

C. aeruginosa merupakan terna tahunan mempunyai tinggi 1 - 2 m, batangnya semu tersusun atas kumpulan pelepah daun, berwarna hijau atau cokelat gelap. Daun tunggal, bertangkai panjang, 2 - 9 helai daun. Bentuk helai daun bundar memanjang sampai lanset, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, warnanya hijau tua dengan sisi kiri kanan ibu tulang daun terdapat semacam pita memanjang berwarna merah gelap atau lembayung, panjang 31 - 84 cm, lebar 10 - 18 cm. Berbunga majemuk, berbentuk bulir yang tandannya keluar langsung dari rimpang, panjang tandan 20 - 25 cm, bunga mekar secara bergiliran dari kantung-kantung daun pelindung yang besar. Panjang tangkai bunga 37 cm. Pangkal daun pelindung berwarna putih, ujung daun pelindung berwarna ungu kemerahan. Mahkota bunga berwarna kuning. Temu hitam juga menghasilkan buah yang berbulu dengan panjang 2 mm. Rimpang cukup besar dan merupakan umbi batang. Rimpang juga bercabang-cabang. Jika rimpang tua dibelah tampak lingkaran berwarna biru kehitaman di bagian luarnya. Rimpang temu hitam mempunyai aroma yang khas. Penampakan luar rimpang berwarna kuning, mengkilap, dan ujungnya berwarna merah

muda. Tanaman ini diperbanyak dengan rimpang yang sudah cukup tua atau pemisahan rumpun.

Kandungan Kimia

Kandungan kimia dari temu hitam ialah minyak atsiri, tannin, kurkuminoid, kurkumol, kurkumennol, isokurkumennol, kurzurenon, kurdion, kurkumalakton, germakron, a, b, γ -elemene, linderazulene, kurkumin, demethoxykurkumin, disdemethoxykurkumin. Temu hitam juga mengandung saponin, flavonoida, dan polifenol. Zat kimia lain ialah pati, damar, dan lemak (MTIC, 2002). Selain senyawa tersebut, temu hitam juga mengandung beberapa senyawa kimia seperti cineole, camphor, tetradecanoic, cicosanoic, dan octadecadienoic. Di antara zat-zat kimia tersebut yang bersifat racun adalah camphor dengan rumus kimia $C_{10}H_{16}O$ dan cineole/eucalyptol dengan rumus kimia $C_{10}H_{18}O$, keduanya termasuk kelompok terpenoid. Kedua senyawa tersebut bersifat sebagai insektisida dan penolak serangga.

Aktivitas Biologi Metabolit Sekunder Temu Hitam

Pemanfaatan ekstrak tumbuhan (metabolit sekunder tumbuhan) untuk mempelajari efek/pengaruh buruknya ekstrak tumbuhan atau senyawa kimia sekunder tumbuhan terhadap serangga sudah banyak dilakukan. Metabolit sekunder temu hitam antara lain dapat mempengaruhi perilaku serangga seperti aktivitas penghambatan makan, aktivitas penolakan peneluran, aktivitas pengatur pertumbuhan serangga, dan menyebabkan aktivitas kematian/mortalitas.

Aktivitas penghambatan makan

Dengan metode pilihan, ekstrak rimpang temu hitam pada kon-

sentrasi 4% yang dioleskan pada daun caisin dapat menghambat aktivitas makan larva ulat kepala kubis *C. pavonana* sampai 100% dan pada konsentrasi 2% dapat menghambat aktivitas makan sampai 98,7%. Dengan metode pilihan, ekstrak rimpang temu hitam pada konsentrasi 2% dapat menghambat aktivitas makan larva ulat kepala kubis *C. pavonana* sampai 99,6%.

Aktivitas penolakan peneluran

Tepung rimpang temu hitam yang dicampur dengan kacang hijau kemudian diberikan kepada kumbang biji kacang hijau *C. chinensis* dapat menurunkan jumlah telur yang diletakkan oleh kumbang tersebut. Rimpang temu hitam juga menghambat *S. zeamais* bertelur sehingga tidak menghasilkan keturunan. Di samping itu, polong kedelai yang dicelupkan ke dalam ekstrak temu hitam, dapat menurunkan jumlah telur yang diletakkan oleh *E. zinckenella*. Penolakan atau penghambatan peneluran menyebabkan jumlah keturunan yang dihasilkan pada generasi berikutnya menjadi lebih sedikit yang akhirnya dapat menurunkan populasi hama.

Aktivitas pengatur pertumbuhan serangga

Rimpang temu hitam memperpanjang lama perkembangan *S. zeamais* dan menurunkan indeks perkembangan. Menurut Nurhasyim (1990), ekstrak rimpang temu hitam menghambat perkembangan *C. pavonana*. Lama stadia instar 3 (2,3 - 3,1 hari), instar 4 (2,5 - 2,9 hari), dan prepupa (2,6 - 3 hari) pada perlakuan ekstrak lebih panjang dibandingkan kontrol (berturut-turut 2,2; 2,4; dan 2,1 hari). Larva yang dapat menjadi pupa pada perlakuan berkisar 43,8 - 84,4%, sedang pada kontrol semua larva menjadi pupa (100%).

Pertumbuhan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi. Dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung senyawa asing (senyawa kimia di dalam temu hitam) dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga.

Aktivitas kematian/mortalitas

Ekstrak rimpang *C. aeruginosa* pada konsentrasi 2% dapat mematikan larva *C. pavonana* hingga 80%. Ekstrak rimpang *C. aeruginosa* juga menyebabkan kematian *N. lugens* dan >85% pada kumbang *C. chinensis* yang diaplikasikan secara topikal/kontak. Ekstrak temu hitam meningkatkan kematian telur, larva, pupa, dan imago *E. zinckenella*. Minyak atsiri dan ekstrak temu hitam pada konsentrasi 10 dan 20% dengan pelarut aseton yang diaplikasikan dengan metode residu

pada permukaan gelas efektif menyebabkan kematian *T. castaneum* 67 - 100%.

Cara kerja senyawa kimia yang terkandung dalam temu hitam.

Pada metode yang digunakan dalam aplikasi yaitu pencelupan polong kedelai, metode residu pada permukaan gelas, dan pencampuran pada makanan serangga, senyawa kimia (bahan aktif) masuk ke dalam tubuh serangga dapat melalui saluran pencernaan bersama makanan atau meresap melalui kulit tubuh (kutikula). Jadi, peracunan yang terjadi diduga merupakan perpaduan antara pengaruh racun perut dan racun kontak, cineole bekerja sebagai racun syaraf, kematian seekor serangga bukan karena pengaruh utama faktor kematian seperti racun syaraf, tetapi akibat pengaruh lain yang selanjutnya menyebabkan kematian serangga.

Penutup

Tepung rimpang tanaman temu hitam (*C. aeruginosa*) dapat sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan ulat kepala kubis *C. pavonana*/*C. binotalis*; kumbang biji kacang hijau *C. chinensis*, penggerek polong kedelai *E. zinckenella*, kumbang moncong jagung *S. zeamais*, kumbang tepung karat *T. castaneum*, dan wereng batang coklat padi *N. lugens*. Dalam aplikasinya, tepung rimpang temu hitam dapat dicampur dengan benih untuk melindungi dari serangan hama gudang. Selain itu, di tingkat petani rimpangnya ditumbuk, dicampur dengan urin sapi, diencerkan dengan air, dan selanjutnya digunakan untuk mengendalikan hama tanaman.

Tri Lestari Mardiningsih,
Balitro

POTENSI AREAL KEMIRI (*Aleurites moluccana*) DI PROPINSI JAMBI SEBAGAI BLOK PENGHASIL TINGGI

Di Indonesia, kemiri merupakan tanaman penting, baik untuk skala perkebunan rakyat maupun komersial. Tanaman ini telah dikembangkan ratusan tahun lalu, terutama di daerah bagian timur Indonesia dengan peruntukkan yang beragam, di antaranya sebagai bumbu masak, bahan farmasi, dan bahan bakar untuk penerangan. Evaluasi terhadap pertanaman kemiri di beberapa daerah sentra produksi perlu mendapatkan perhatian, baik untuk mendapatkan data karakteristik pertanaman kemiri di lapangan, maupun untuk tujuan program pemuliaan tanaman, yaitu untuk mendapatkan varietas unggul spesifik lokasi. Di wilayah Sumatera, Propinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil buah kemiri yang potensial dan termasuk penyuplai kebutuhan kemiri nasional. Sebagai langkah awal

dari kegiatan evaluasi, telah dilakukan pemilihan Blok Penghasil Tinggi (BPT) dan Pohon Induk (PI) terpilih untuk pemenuhan benih bersertifikat pada saat dibutuhkan, sebelum diperoleh varietas unggul spesifik lokasi/nasional. Hal ini penting sekali dilakukan, mengingat kebutuhan benih kemiri yang semakin meningkat, sedangkan ketersediaan benih unggul belum diperoleh. Dengan adanya BPT dan PI, diharapkan dapat mengatasi permasalahan penyediaan benih dimana petani dapat memperoleh sumber benih sesuai anjuran (bukan benih asalan). BPT dan PI yang telah diperoleh tersebut perlu dievaluasi lebih lanjut minimal selama tiga kali musim panen (produksi), yang akan digunakan yaitu untuk persiapan pelepasan varietas unggul lokal.

Kemiri (*Aleurites moluccana*) adalah tanaman yang sangat penting di Indonesia, sebagai tanaman perkebunan rakyat maupun tanaman yang berorientasi ke tujuan komersial. Sejarah mencatat bahwa kemiri telah dikembangkan ratusan tahun lalu terutama di daerah bagian Timur Indonesia dengan keanekaragaman pemanfaatannya seperti dalam industri farmasi, bumbu masak, sebagai sumber bahan bakar alami untuk penerangan, dan banyak lagi manfaat lainnya.

Tanaman ini dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *candle nut tree*, pertumbuhannya yang *evergreen* hijau sepanjang tahun, daya cengkeram akar yang sangat kuat dan dalam serta bentuk tajuk yang lebar dan rimbun memberikan manfaat lain, yaitu sebagai salah satu

tanaman untuk penghijauan dan juga penahan erosi (untuk konservasi).

Tanaman kemiri pada umumnya mulai berbuah pada tahun ketiga atau keempat dan kebanyakan pada tahun kelima setelah tanam dengan rata-rata produksi 10 Kg biji/pohon pada tahun pertama produksi, 25 Kg biji/pohon setelah berumur enam tahun dan meningkat menjadi 35 - 50 Kg biji/pohon pada tanaman berumur 10 sampai 20 tahun. Setelah pertanaman berumur 50 tahun ke atas produksi mulai menurun sampai kadang-kadang tidak berproduksi sama sekali. Produksi biji kemiri Indonesia bervariasi pada setiap wilayah pertanaman, di daerah NAD dan Sumatera Utara rata-rata 1 ton/ha, di Sulawesi Selatan 0,15 ton/ha dan Nusa Tenggara Timur sekitar 0,3 ton/ha.

Permasalahan Dalam Budidaya

Saat ini pertanaman kemiri sudah mulai menurun populasinya, bahkan banyak petani yang menebang pohon kemiri yang umurnya telah mencapai puluhan tahun karena kayu kemiri dapat menjadi sumber pendapatan petani, tapi hal ini akan mengurangi sumber produksi biji kemiri. Di sisi lain, tanaman kemiri semakin mendapat perhatian untuk terus dikembangkan baik oleh petani maupun para investor yang berbisnis di sektor pertanian. Mengingat manfaatnya yang sangat banyak dan keuntungannya yang menjanjikan, maka diperlukan evaluasi pertanaman kemiri khususnya di daerah Propinsi Jambi sebagai langkah awal dalam pemilihan Blok Penghasil Tinggi (BPT) dan Pohon Induk (PI) terpilih untuk pemenuhan benih bersertifikat pada saat dibutuhkan, sebelum diperoleh varietas unggul spesifik lokasi/nasional.

Pemilihan BPT menjadi sangat penting pada saat kebutuhan benih

yang terjamin kualitasnya (bersertifikat) menjadi hal yang sangat langka atau tidak ada sama sekali. Petani atau investor yang ingin menanam kemiri sangat memerlukan benih bersertifikat, agar terhindar dari benih asalan, sehingga pertanaman kemiri dapat tumbuh baik seperti yang diharapkan. Bila tidak dipenuhi akan berdampak negatif, akibatnya petani/pengguna tidak tertarik lagi untuk menanam atau mengembangkan pertanaman kemiri. Setelah didapatkan BPT, maka langkah selanjutnya adalah pemilihan Pohon Induk yang akan dijadikan tetua untuk menghasilkan sumber benih berkualitas dan telah memenuhi semua persyaratan sebagai benih sumber yang akan disebar kepada pengguna setelah melewati tahapan sertifikasi oleh instansi yang berkompeten. Dengan demikian petani atau pengguna yang akan mengembangkan pertanaman kemiri tidak akan dihadapkan lagi pada permasalahan benih yang tidak terjamin kualitasnya.

Pemilihan Blok Penghasil Tinggi dan Pohon Induk

Lokasi yang digunakan adalah daerah pertanaman kemiri di Propinsi Jambi. Survei dilakukan de-

ngan mengevaluasi kebun-kebun petani sesuai dengan data statistik yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Propinsi Jambi sebagai mitra kerjasama pelaksanaan di lapangan. Pemilihan BPT didasarkan pada kriteria-kriteria yang telah disyaratkan, di antaranya umur tanaman, kondisi pertanaman, dan produksi. Setelah diperoleh BPT, kemudian dilakukan penyeleksian terhadap individu-individu terbaik yang akan dijadikan Pohon Induk terpilih untuk sumber benih.

Dari hasil survei, diperoleh dua lokasi yang bisa dijadikan BPT sekaligus dipilih PI berdasarkan kriteria-kriteria yang telah dipersyaratkan dalam pemilihan BPT dan PI. Wilayah pertanaman kemiri terpilih yang dijadikan sebagai BPT tersebut adalah di Desa Telago Pulau Tengah, Kecamatan Keliling Danau, Kabupaten Kerinci, berada pada ketinggian berkisar 95 m dpl. Populasi pertanaman berjumlah 100 pohon dengan umur tanaman di atas 20 tahun. Dari 100 populasi dipilih 15 individu yang benar-benar mempunyai kualitas terbaik, baik dari penampilan morfologinya maupun produksinya. Kemudian kelima belas individu tersebut diberi label (*labelling*) atau nomor sebagai pe-nanda di lapangan.

Tabel 1. Pohon Induk Terpilih kemiri pada lokasi pertanaman di Desa Telago, Pulau Tengah, Kecamatan Keliling Danau, Kabupaten Kerinci

Pohon Induk Terpilih (Label)	Produksi (Kg/pohon/tahun)
PI 1	70
PI 2	75
PI 3	90
PI 4	55
PI 5	65
PI 6	90
PI 7	85
PI 8	90
PI 9	65
PI 10	80
PI 11	70
PI 12	85
PI 13	90
PI 14	55
PI 15	65
Rata-rata	75,33 ± 12,74

Tabel 2. Pohon Induk Terpilih kemiri pada lokasi pertanaman di Desa Tamiaiu, Kecamatan Batang Merangin, Kabupaten Kerinci

Pohon Induk Terpilih (Label)	Produksi (Kg/pohon/tahun)
PI 1	90
PI 2	80
PI 3	90
PI 4	55
PI 5	60
PI 6	70
PI 7	85
PI 8	90
PI 9	65
PI 10	65
PI 11	70
PI 12	85
PI 13	90
PI 14	55
PI 15	65
PI 16	75
PI 17	65
PI 18	60
PI 19	70
PI 20	75
PI 21	70
PI 22	65
PI 23	90
PI 24	55
PI 25	85
PI 26	90
PI 27	90
PI 28	65
PI 29	80
PI 30	70
PI 31	70
PI 32	90
PI 33	90
PI 34	70
PI 35	80
PI 36	70
PI 37	85
PI 38	90
PI 39	65
PI 40	65
PI 41	85
PI 42	90
PI 43	90
PI 44	65
PI 45	80
PI 46	55
PI 47	85
PI 48	60
PI 49	70
PI 50	90
Rata-rata	75,30 ± 11,97

Kondisi pertanaman di lapangan sangat baik dengan produksi rata-rata di atas 50 Kg/pohon/tahun (wawancara pribadi dengan petani pemilik). Kanopi pertanaman lebar dan kokoh, sehingga bisa dijadikan pohon induk terpilih yang akan berproduksi tinggi atau minimal di atas rata-rata sehingga untuk pemenuhan kebutuhan akan benih dalam jumlah besar tidak menjadi kendala.

Sedangkan untuk BPT di lokasi yang kedua adalah di Desa Tamiaiu, Kecamatan Batang Merangin, Ka-

bupaten Kerinci. Pemilik kebun adalah Bapak A. Pulungan. Lokasi berada pada ketinggian sekitar 850 m dpl dengan jumlah populasi 300 pohon berumur sekitar 28 tahun dan pada lokasi ini terpilih PI sebanyak 50 individu.

Produktivitas Pohon Induk Terpilih

Hasil pengamatan PI kemiri terpilih di Desa Telago, Pulau Tengah, Kecamatan Keliling Danau, Kabupaten Kerinci menunjukkan produktivitas biji gelondong rata-rata

75,33 Kg hampir sama dengan produktivitas Kg/pohon/tahun. Rata-rata biji pohon induk terpilih di Desa Tamiaiu, yaitu sebesar 75,30 Kg/pohon/tahun (Tabel 1 dan 2).

Berdasarkan data statistik perkebunan Jambi, wilayah Kabupaten Kerinci merupakan wilayah sebaran kemiri yang cukup luas, tetapi hasil evaluasi dan survei di lapangan menunjukkan pertanaman tersebar di beberapa lokasi dengan populasi beragam. Di samping itu banyak tanaman kemiri yang ditebang untuk tujuan pemanfaatan kayunya. Hal ini akan menjadi kendala apabila BPT yang ditetapkan adalah milik petani yang mempunyai resiko ditebang, untuk menghindari kejadian tersebut, maka dibuat perjanjian antara petani dan instansi berwenang agar PI tersebut tidak ditebang, tentu saja dengan tidak merugikan kedua belah pihak.

Karakteristik Morfologi Biji Pohon Induk Terpilih

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual di lapangan, tanaman kemiri yang tumbuh di wilayah Kabupaten Kerinci memiliki karakteristik tajuk yang serupa dengan yang tumbuh di daerah-daerah lain di Indonesia. Tanaman tersebut mudah dikenali dan dibedakan dengan jenis tanaman lain di sekitarnya dari bentuk daun dan warna putih pada permukaan daun muda ketika tanaman menjelang berbunga.

Ukuran biji PI kemiri di blok Telago memiliki bobot rata-rata 13,34 g/butir sehingga dalam satu kilogram biji terdapat ± 75 butir. Bobot biji/butir tersebut lebih berat dibandingkan dengan pohon induk kemiri yang tumbuh di blok Tamiaiu yang rata-rata hanya 11,45 g/butir, jumlah biji/Kg ± 87 butir (Tabel 3).

Karakter morfologi biji kemiri di dua lokasi di Kabupaten Kerinci ternyata sangat mirip dengan varietas Kemiri Alor. Bobot gelondong biji kemiri Alor berkisar antara 10,6-13,4 g/butir atau 72 - 95 butir/Kg dengan ukuran panjang dan lebar antara 2,6 - 3,3 cm. Rendemen da-

Tabel 3. Karakter morfologi biji pohon induk terpilih kemiri pada lokasi pertanaman di Desa Telago dan Desa Tamiau, Kecamatan Batang Merangin, Kabupaten Kerinci

Karakter morfologi	Blok Telago		Blok Tamiau	
	Rata-rata	CV (%)	Rata-rata	CV (%)
Panjang biji (cm)	3,21 ± 0,19	5,91	3,05 ± 0,22	7,25
Lebar biji (cm)	2,95 ± 0,28	9,59	2,86 ± 0,22	7,61
Bobot biji (g)	13,34 ± 2,11	15,83	11,45 ± 1,83	15,99
Warna tempurung	Hitam kecokelatan		Hitam kecokelatan	
Tebal tempurung (cm)	0,28 ± 0,06	21,03	0,30 ± 0,07	22,82
Bobot tempurung (g)	7,71 ± 0,86	11,17	6,77 ± 1,28	18,99
Bobot daging biji (g)	4,94 ± 0,94	19,02	4,17 ± 1,25	30,11
Rendemen daging biji (%)	38,86 ± 4,02	10,34	34,14 ± 12,65	37,05
Warna daging biji	Putih krem		Putih krem	

ging biji sekitar 35 - 39% atau setiap 2,56 - 2,86 Kg gelondong menghasilkan 1 Kg daging biji. Kulit/tempurung gelondong tergolong tipis, hanya 0,2 - 0,3 cm.

Penutup

Produktivitas biji PI kemiri di Desa Telago rata-rata sebesar 75,33 Kg/pohon/tahun dan bobot biji/butir rata-rata 13,34 gram, dengan rata-rata jumlah biji/pohon/tahun

adalah 5.647 butir. Di Desa Tamiau jumlah biji/pohon lebih banyak dibandingkan di Desa Telago, yaitu mencapai 6.576 butir. Dengan potensi tersebut, maka produksi biji kemiri yang potensial untuk dijadikan benih sebanyak 84.705 butir di Desa Telago dan 328.800 butir di Desa Tamiau. Dengan asumsi persentase kemampuan biji berkecambah sebesar 80%, maka potensi benih dalam bentuk bibit siap tanam di dua lokasi tersebut

masing-masing adalah 67.764 dan 263.040 bibit/tahun. Akan tetapi, mengingat pohon induk kemiri yang akan dijadikan sumber benih sekaligus juga digunakan sebagai pohon produksi, maka potensi benih yang dapat diharapkan hanya sebesar 10%-nya atau masing-masing sebesar 6.776 dan 26.304 bibit/tahun.

Syafaruddin, Balittri

PENYAKIT - PENYAKIT PADA PEMBIBITAN KARET (STUM MATA TIDUR) DI KEBUN PERCOBAAN PAKUWON

Stum mata tidur adalah bibit karet hasil okulasi namun belum membentuk mata tunas. Keunggulan menggunakan stum mata tidur adalah lebih ringan, sehingga mudah diangkat dan biayanya murah, sedangkan kelemahannya adalah persentase kematian bibit lebih besar dibandingkan okulasi dalam kantong plastik/polibeg. Kendala pada pembibitan adalah serangan patogen penyakit tanaman. Pada pembibitan stum mata tidur 10 klon karet di Kebun Percobaan Pakuwon ditemukan beberapa penyakit yaitu : jamur akar putih (*Rigidoporus* sp.), antraknose (*Colletotrichum gloeosporioides*) dan embun tepung (*Oidium heveae*). Penyakit jamur akar putih (JAP) merupakan kendala utama dalam pembibitan, karena menyebabkan kematian bibit. Tingkat serangan patogen penyakit JAP pada 10 klon karet berkisar antara 4,58 - 33,85%. Klon BPM 24 dan IRR 104 nampaknya agak tahan terhadap penyakit

JAP dengan tingkat serangan cukup rendah, masing-masing sebesar 4,62% dan 4,58%. Pengendalian penyakit tersebut dilakukan dengan cara penggunaan bahan tanaman yang tahan, seleksi bibit, pemberian pupuk (inorganik dan organik), aplikasi agen hayati (jamur *Trichoderma* sp., bakteri *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens*), mencegah terjadinya kontak langsung alat-alat pertanian/manusia dari sumber penyakit ke bibit yang sehat. Serta Eradikasi/pemusnahan bibit sakit.

Tanaman karet dapat diperbanyak dengan biji (generatif) atau dengan cara okulasi (vegetatif). Namun demikian akhirnya ini perbanyak dengan cara okulasi lebih umum dilakukan daripada dengan biji, karena ingin mendapatkan jenis tanaman karet unggul

sesuai dengan induknya. Perbanyak-an dengan biji hanya dilakukan untuk mendapatkan batang bawah yang akan digunakan pada perbanyak-an cara okulasi. Perbanyak-an dengan cara okulasi dilakukan dengan menempelkan mata tunas yang berasal dari tanaman karet unggul ke batang bawah. Hasil okulasi akan diperoleh bahan tanaman berupa stum mata tidur, stum mini dan stum tinggi (bibit dalam polibeg). Stum mata tidur adalah bibit hasil okulasi kira-kira berumur dua bulan setelah pemotongan, biasanya mata tunas dari bibit ini belum tumbuh. Kelebihan dari penyediaan bibit stum mata tidur adalah ringan sehingga mudah diangkat dan biayanya murah, sedangkan kelemahannya adalah persentase kematian bibit lebih besar dibandingkan okulasi dalam kantong plastik/polibeg.



Gambar 1. Gejala serangan jamur akar putih di pembibitan karet stum mata tidur, a) stum sehat tumbuh tunas, b) stum mati sebelum tumbuh tunas, (insert -> A): JAP pada perakaran), c) stum mati setelah tumbuh tunas, d) stum sehat payung satu. Gejala serangan *C. gloeosporioides* e) gejala awal, dan f) gejala lanjut. Gejala serangan *O. heveae*, g) bercak embun tepung, h) daun cokelat kehitaman, lemas mengeriput, berlendir, dan i) daun menguning

Pengamatan penyakit-penyakit pada pembibitan 10 klon karet stum mata tidur dilakukan di KP. Pakuwon, Sukabumi, Jawa Barat. Tiga Jenis penyakit yang ditemukan adalah jamur akar putih (JAP), penyakit antraknose, dan embun tepung. Penyakit JAP merupakan kendala utama pada pembibitan karet stum mata tidur (Tabel 1).

Penyakit Jamur Akar Putih (JAP)

Penyakit JAP disebabkan oleh jamur *Rigidoporus* sp. Jamur patogen tersebut menyerang akar sehingga menyebabkan kematian bibit karet secara cepat. Tingkat serangan patogen penyakit JAP pada 10 klon karet 4,58 - 33,85% (Tabel 1). Tingkat serangan rendah terjadi pada Klon BPM 24 (4,62%) dan IRR 104 (4,58%); sedang serangan tinggi pada AVROS 2037 (33,85%), PB 260 (32,31%) dan BPM 109 (33,59%).

Serangan JAP mengakibatkan kematian bibit stum, baik sebelum tumbuh tunas maupun setelah tumbuh tunas. Serangan sebelum tum-

buh tunas mengakibatkan kematian bibit, karena mata tunasnya menjadi berwarna cokelat kehitaman dan mati (Gambar 1a). Serangan JAP pada bibit stum setelah tumbuh tunas payung satu, menyebabkan daun menguning kemudian gugur sehingga bibit menjadi mati, (Gambar 1c). Bila perakaran stum sebelum maupun setelah tumbuh tunas dibuka, maka akan tampak miselium jamur berwarna putih. Sampai saat ini belum diperoleh klon karet unggul yang tahan terhadap JAP.

Pengendalian penyakit ini dilakukan dengan cara mencabut dan memusnahkan bibit sakit, dengan tujuan menekan penyebaran jamur patogen. Pada pembibitan, sumber inokulum

JAP dapat berasal dari media tanam yang sudah terkontaminasi JAP, terbawa bibit, atau propagul jamur terbawa angin.

Penyakit Antraknose

Penyakit antraknose disebabkan oleh *Colletotricum gloeosporioides*. Jamur patogen tersebut menyerang daun terutama daun muda. Gejala yang nampak berupa bercak cokelat pada bagian ujung daun. Perkembangan lebih lanjut dari bercak tersebut menyebabkan ujung daun menjadi kering, mati dan daun gugur (Gambar 1 e, f). Penyebaran patogen dapat terjadi melalui spora yang terbawa angin atau air hujan pada saat cuaca lembap atau pada malam hari.

Tabel 1. Serangan patogen penyakit pada 10 klon bibit karet stum mata tidur di Kebun Percobaan Pakuwon

Klon	Jumlah stum	Jamur akar putih (%)	Antraoknose (%)	Embun tepung (%)
BPM 24	130	4,62	6,15	3,08
AVROS 2037	130	33,85	0	1,54
IRR 5	130	24,62	4,62	6,15
BPM 1	130	11,54	0	0
BPM 107	130	13,85	4,62	3,85
IRR 104	131	4,58	4,58	6,11
RRIC 100	130	23,85	6,92	4,62
GT 1	130	16,92	0	0
PB 260	130	32,31	0	1,54
BPM 109	131	33,59	5,34	3,05

Hasil pengamatan menunjukkan jumlah bibit yang terserang *C. gloeosporioides* berkisar antara 0 - 6,92% (Tabel 1). Persentase serangan tinggi pada klon RRIC 100 (6,92%) dan Klon BPM 24 (6,15%) sedangkan AVROS 2037, BPM 1, PB 260 dan GT1 nampaknya tahan terhadap serangan jamur tersebut. Berdasarkan informasi yang diperoleh ternyata Klon AVROS 2037, BPM 1, dan GT1 merupakan klon unggul tahan penyakit antraknose.

Pada pembibitan karet, serangan *C. gloeosporioides* dapat mengakibatkan tertundanya saat okulasi bibit atau sulitnya okulasi bibit karena kulit lengket. Pada tingkat serangan berat mengakibatkan bibit cacat, kerdil, atau mati. Perkembangan penyakit menjadi cepat pada kondisi udara lembap dan hujan.

Penyakit Embun Tepung

Penyakit embun tepung disebabkan oleh jamur *Oidium heveae*. Serangannya terjadi pada daun sehingga dapat menyebabkan gugur daun. Patogen *O. heveae* menyerang di pembibitan sejak daun muda yang masih berwarna cokelat sampai dengan hijau. Serangan patogen *O. heveae* banyak terjadi apabila pada waktu pembenturan daun muda bersamaan dengan terjadinya hujan atau kabut pagi hari (awal musim hujan).

Gejala yang tampak berupa bercak yang diselimuti warna putih yaitu kumpulan hifa dan spora jamur patogen pada permukaan atas dan bawah daun (Gambar 1g). Pada daun yang lebih tua, bercak putih kemudian menyebabkan bintik-bintik nekrotik yang dapat mengurangi laju fotosintesa. Perkembangan gejala selanjutnya daun berwarna cokelat kehitaman, lemas, mengeriput dan daun menguning (Gambar 1 h, i). Pada serangan lanjut daun-daun gugur sehingga tinggal tangkainya saja. Penyebaran jamur patogen ini dengan perantaraan spora melalui embun dan angin untuk jarak jauh.

Serangan patogen pada daun muda yang sudah berwarna hijau atau daun tua menyebabkan gejala bercak kekuningan dan terdapat tepung halus berwarna putih dipermukaan atas dan bawah daun (Gambar 1a). Daun-daun sakit tersebut tetap melekat pada tangkainya dan tidak banyak yang gugur.

Hasil pengamatan terhadap penyakit embun tepung ternyata tingkat serangannya berkisar antara 0 - 6,15% (Tabel 1). Klon BPM 1 dan GT 1 tahan terhadap serangan patogen penyakit embun tepung.

Pengendalian

Pengendalian penyakit di pembibitan karet dapat dilakukan dengan

cara: (1) Menggunakan bahan tanam yang tahan terhadap penyakit, (2) Melakukan perendaman akar dalam larutan terusi 2%, (3) Pemberian pupuk, baik pupuk anorganik maupun pupuk organik, (4) Aplikasi agens hayati seperti jamur *Trichoderma* sp., bakteri *Bacillus* sp. dan bakteri *Pseudomonas fluorescens*, (5) Mencegah terjadinya kontak langsung alat-alat pertanian atau manusia dari sumber penyakit ke bibit yang sehat. (6) Eradikasi atau pemusnahan bibit sakit, dan (7) Penggunaan fungisida nabati cengkeh.

Penutup

Permasalahan utama yang dihadapi pada pembibitan karet yaitu serangan patogen *Rigidoporus* sp. yang menyerang akar sehingga menyebabkan kematian bibit. Disamping itu terdapat juga penyakit antraknose yang disebabkan oleh jamur *C. gloeosporioides* dan penyakit embun tepung yang disebabkan jamur *O. heveae*. Kedua penyakit tersebut saat ini nampaknya belum merugikan. Monitoring secara berkala harus dilakukan pada pembibitan karet terutama pada musim hujan untuk mencegah terjadinya kerugian besar.

Widi Amaria dan Rita Harni,
Balittri

PEMANFAATAN TANAMAN OBAT SUSURUHAN (*Peperomia pellucida*) SEBAGAI OBAT ANTI RADANG

Peperomia pellucida (L.) Kunth salah satu jenis tanaman obat dari famili Piperaceae. Herba yang potensial sebagai obat antiradang menggantikan pemakaian obat sintetik yang memiliki efek samping. Tanaman tumbuh subur di daerah tropis dan sub tropis pada tempat ternaungi dengan kondisi kelembapan tinggi. Tanaman susuruhan berkhasiat sebagai anti-radang, juga sebagai antibakteri, antifungi dan diuretik. Penggunaannya dapat dilakukan dengan meminum air rebusan atau seduh-

an dari semua bagian tanaman (daun, batang dan akar) yang berfungsi mengurangi efek dari peradangan pada tubuh.

Susuruhan (*Peperomia pellucida*) berasal dari Amerika tropis dan menyebar ke daerah Asia. Ditanam banyak di daerah Selatan Cina dan Indonesia penyebarannya di Pulau Jawa, (Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur). Di

wilayah Pulau Sumatera, tanaman ini ditemukan namun belum banyak yang mengetahui khasiatnya sebagai obat. Tanaman susuruhan merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili Piperaceae dengan klasifikasi sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Sub kingdom : Tracheobionta, Superdivisi: Spermatophyta, Klas: Magnoliopsida, Sub Klas: Magnolidae, Famili: Piperaceae, Genus: *Peperomia*, Spesies : *Peperomia pellucida* (L.) Kunth.

Habitus Tanaman

Susuruhan, merupakan herba berbatang basah, tinggi 20 - 40 cm. Batang bulat, berair, bercabang, tebal 5 mm dan berwarna hijau pucat. Daun tunggal dengan letak berseling, berbentuk bulat telur, melebar dengan ujung meruncing. Pangkal daun berbentuk jantung, tepi daun rata dengan panjang 1 - 3 cm dengan permukaan atas hijau pucat, mengkilap sedang permukaan bawah lebih muda dan agak kelabu. Bunga tanaman tersusun dalam rangkaian berbentuk bulir dengan panjang 1 - 6 cm, berwarna hijau di ujung tangkai dan ketiak daun (Gambar 1a).

Tanaman umumnya tumbuh pada lingkungan yang basah dan lembap dengan sedikit naungan. Penyebaran tanaman cukup luas, mulai dari lingkungan beriklim tropis sampai sub tropis di seluruh wilayah Amerika dan Asia.

Biasanya tumbuh sebagai gulma bersamaan dengan tanaman lain dalam satu lingkungan tumbuh dan sering dianggap gulma yang sering dibuang/dicabut di waktu penyiangan tanaman utama.

Sampai saat ini, susuruhan belum pernah dibudidayakan. Tanaman memperbanyak diri dengan menggunakan biji. Biji yang sudah masak jatuh ke tanah akan berkecambah dan berkembang menjadi tanaman baru

Kandungan Senyawa Kimia

Susuruhan mengandung berbagai senyawa kimia yang berkhasiat sebagai obat. Berbagai senyawa kimia dalam herba susuruhan di antaranya flavonoid, phytosterol, apiol dan pengganti styrenes. Berapa kandungan senyawa lain yaitu alkaloid, cardenolides, saponin dan tannin dengan jumlah sedikit. Sejumlah komponen kimia terdeteksi dari tanaman ini dari hasil analisis proksimat seperti serat kasar, protein, abu, lemak, karbohidrat dengan komposisi yang berbeda beda. Komposisi mineral terdeteksi di antaranya kalsium, magnesium, kalium, natrium, mangan dan besi (Tabel 1 dan 2).



Gambar 1. Susuruhan a) Tanaman susuruhan dan b) seduhan susuruhan

Khasiat Tanaman

Susuruhan sangat bermanfaat untuk mengatasi radang dan sering digunakan untuk mengobati demam, sakit perut, bisul, sakit kepala, gangguan ginjal dan nyeri rematik pada sendi. Di Bolivia, suku Indian Altonos sering menggunakannya sebagai obat untuk menghentikan pendarahan. Di Brazil Utara, banyak digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Di Guyana dan daerah sekitar Amazon, sangat populer untuk mengobati batuk dan melancarkan air seni, sedangkan di Pilipina, air rebusan susuruhan sering digunakan untuk mengobati asam urat. Di Pulau Jawa banyak dikonsumsi untuk menghilangkan rasa kelelahan pada tubuh dan mengobati penyakit asam urat.

Penggunaan Herba Sebagai Obat

Herba susuruhan sangat mudah dikonsumsi sebagai obat alami. Hampir seluruh bagian tanaman berkhasiat untuk mengobati penyakit. Untuk mengobati radang, abses dan bisul, diambil dua batang herba susuruhan (tinggi tanaman sekitar 10

cm) dicuci bersih kemudian direbus dengan tiga gelas air. Setelah air rebusan menjadi dua gelas, seduhan ini didinginkan sebentar sampai menjadi hangat. Seduhan dapat diminum dua kali sehari masing masing satu gelas (Gambar 1b). Untuk mengobati sakit kepala, sebanyak 15 lembar daun susuruhan dicuci bersih lalu dilumatkan sampai halus, kemudian ditempelkan pada pelipis. Untuk luka bakar, susuruhan yang sudah dilumatkan sampai halus ditempelkan pada bagian yang luka. Susuruhan bersifat menyejukkan, luka akan terasa sangat dingin dan akan sembuh dalam waktu tiga hari.

Penggunaan ekstrak kental dari herba susuruhan yang diaplikasikan pada tikus putih yang menderita diabetes, berpengaruh menurunkan kadar gula darah. Hal ini menggambarkan bahwa susuruhan efektif diberikan pada manusia yang memiliki kandungan gula darah tinggi. Namun belum diketahui dosis yang sesuai sebagai obat. Herba ini sangat bermanfaat dalam kebugaran stamina karena terbukti setelah meminum air seduhannya badan terasa lebih segar dan nyaman.

Tabel 1. Analisis proksimat tanaman susuruhan (*P. pellucida*)

Parameter	Komposisi (%)
Serat kasar	22,35
Protein	7,68
Abu	20,01
Lemak	1,08
Karbohidrat	38,97
Uap embun	9,91

Sumber : Egwuiche *et al.*, (2011)

Tabel 2. Komposisi mineral herba susuruhan *P. pellucida*)

Jenis mineral	Komposisi
Kalsium	1,82 %
Magnesium	0,62 %
Kalium	0,59%
Natrium	17,11 ppm
Mn	0,43 ppm
Besi	0,66 ppm

Sumber : Egwuiche *et al.*, (2011)

Penutup

Susuruhan herba yang bermanfaat untuk mengobati penyakit seperti radang, abses dan bisul, sakit

kepala, luka bakar dan diabetes. Cara penggunaannya cukup mudah, dengan menyeduh seluruh bagian tanaman (batang, daun dan akar) dan

air seduhannya dapat langsung diminum sebagai obat.

Sitti Fatimah Syahid, Balitro

POTENSI PEMANFAATAN BIJI KARET SEBAGAI BIODIESEL RAMAH LINGKUNGAN

Biji karet merupakan produk dari tanaman karet yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal dari biji karet dapat dibuat biodiesel yang ramah lingkungan. Secara nasional potensi produksi biji karet mencapai 2,74 juta ton/tahun, dari produk biji tersebut dapat dihasilkan biodiesel sebesar 424,46 ribu ton/tahun. Biodiesel dari minyak biji karet, *rubber seed oil* (RSO) belum bisa digunakan langsung pada mesin diesel, tetapi harus dicampur dengan minyak solar. Bahan bakar campuran 10% biodiesel RSO dan 90% solar (B-10) menghasilkan kinerja mesin terbaik. Dari hasil uji emisi penggunaan B-10 dapat menurunkan emisi gas buang CO dan CO₂ masing-masing 80% dan 55%, serta menghasilkan opasitas gas buang yang rendah (58,6% HSU).

Tanaman karet merupakan tanaman perkebunan yang banyak diusahakan baik dalam bentuk perkebunan rakyat maupun perkebunan besar. Sampai tahun 2009 luas areal tanaman karet di Indonesia mencapai 3.424.217 ha, dengan produksi 2.751.286 ton. Produk utama dari tanaman karet adalah getah yang disadap dari batang karet. Volume ekspor getah karet pada tahun 2008 mencapai 6.023,296 ton dengan nilai US\$ 2.283.154. Produk lain dari tanaman karet adalah biji, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa biji karet dapat digunakan untuk bahan baku biodiesel yang ramah lingkungan.

Bobot biji karet sekitar 3 - 5 g, tergantung dari varietas, umur biji dan kadar air. Biji karet berbentuk

oval dan rata pada salah satu sisinya. Biji karet terdiri atas 45 - 50% kulit biji yang keras berwarna coklat dan 50 - 55% daging biji berwarna putih. Biji karet segar terdiri atas 34,1% kulit, 41,2% isi dan 24,4% air. Sedangkan biji karet yang telah dijemur (kering) terdiri atas 41,6% kulit, 8% kadar air 15,3% minyak dan 53,1% bahan kering.

Produksi biji karet tergantung pada beberapa faktor di antaranya, klon/varietas, umur tanaman, perubahan musim, dan adanya serangan penyakit daun. Waktu panen biji karet di sebelah utara khatulistiwa umumnya pada bulan Juli-Januari sedangkan, di bagian selatan pada bulan Januari-April. Perkebunan besar karet merupakan sumber biji karet yang potensial, karena tanaman karetinya lebih terawat, topografinya relatif datar, dan kondisi kebun bersih dari gulma sehingga mudah dalam pengumpulan biji karet.

Pada tanaman karet yang sudah berumur di atas 10 tahun dapat dihasilkan 1.500 buah/pohon. Jika pada setiap buah terdapat 3 - 4 butir biji maka diperkirakan setiap pohon dapat menghasilkan 5.000 butir biji/pohon/tahun atau setara dengan 2,5 Kg/pohon/tahun (1 Kg biji karet terdiri dari 200 butir).

Berdasarkan hasil pengamatan pada tahun 2007 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa, Musi Landas, dan Melania, Sumatera Selatan, produksi biji karet klon unggul GT 1, BPM 24, dan PB 260 secara berurutan adalah 397.000 butir, 451.000 butir, dan 337.000 butir/ha/tahun atau setara dengan 1.985, 2.255 dan 1.685 Kg/ha/tahun untuk kerapatan 528 pohon/ha. Secara nasional dari luasan 3.424.217 ha, potensi produksi biji karet dapat men-

capai 2,74 juta ton/tahun, dengan asumsi bahwa 80% tanaman karet menghasilkan buah dengan produksi rata-rata biji karet 1 ton/ha/tahun.

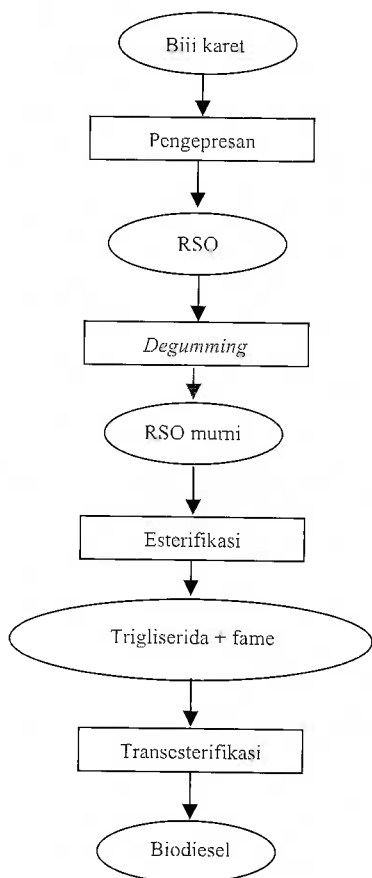
Pemanfaatan Biji Karet

Pemanfaatan biji karet sampai saat ini masih terbatas hanya untuk pakan ternak, bahan baku untuk cat, dan benih tanaman, yang jumlahnya sekitar 10% dari total biji karet yang dihasilkan, sedangkan sisanya masih dianggap limbah (sampah) yang terbuang percuma. Padahal jika dilihat dari kandungan minyaknya yang mencapai 40 - 60%, biji karet sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan bakar nabati (BBN) terutama untuk dijadikan biodiesel. Pemanfaatan biji karet menjadi biodiesel akan memberikan nilai tambah dan meningkatkan pendapatan.

Biodiesel merupakan bioenergi yang berasal dari minyak nabati ataupun lemak hewan. Pada dasarnya biodiesel dihasilkan dari proses transesterifikasi dengan mereaksikan minyak atau lemak dan alkohol serta alkali sebagai katalis. Secara umum proses pembuatan biodiesel dengan bahan baku dari biji karet adalah sebagai berikut :

a. Pengepresan

Sebelum dilakukan pengepresan biji karet dihancurkan sehingga ukurannya lebih kecil, tujuannya agar diperoleh rendemen minyak yang tinggi dan mudah dalam pengepresan. Biji karet kemudian dipres dengan menggunakan alat tipe hidrolik pada tekanan 20 ton/196,15cm² dan suhu ± 75⁰C. Dari hasil pengepresan diperoleh minyak biji karet, *rubber seed oil* (RSO), yang selanjutnya dimurnikan dengan proses *degumming*.



Gambar 1: Diagram alir proses pembuatan biodiesel

b. Degumming

Proses *degumming* dilakukan untuk mengikat lendir atau getah atau kotoran minyak mentah. Proses ini dilakukan dengan cara memanaskan minyak pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$, kemudian ditambah asam fosfat 20% sebanyak 0,3% (v/b) dan diaduk merata selama 15 menit. Selanjutnya minyak dipisahkan dari getah (gum) dengan menggunakan corong pisah. Setelah itu minyak dicuci dengan air panas. Pencucian dan pemisahan minyak dengan air dilakukan berulang kali sehingga air cucian terlihat jernih (pH 6,5 - 7). Minyak hasil *degumming* dianalisis untuk mengetahui densitas, viskositas, bilangan asam, kadar asam lemak bebas, Free Fatty Acid (FFA) dan bilangan penyabunan.

c. Pembuatan Biodiesel RSO

Pembuatan biodiesel dari minyak biji karet hasil *degumming* dilakukan melalui proses 2 tahap yaitu esterifikasi dan transesterifikasi.

Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk menurunkan FFA sampai di bawah 2,5%. Pada proses esterifikasi minyak dipanaskan di dalam labu leher empat, menggunakan *hot plate* yang dilengkapi magnetic stirer. Ke dalam minyak kemudian ditambahkan campuran metanol 225% FFA dan asam sulfat 5% FFA. Proses esterifikasi dilakukan sekitar satu jam, pada suhu $55 - 65^{\circ}\text{C}$ dengan kecepatan pengadukan 300 - 500 rpm. Minyak hasil esterifikasi dipisahkan dengan menggunakan corong pemisah, sehingga pada lapisan atas terbentuk sisa metanol dan gum sedangkan pada lapisan bawah terbentuk campuran trigliserida dan *fatty acid metil ester* (FAME). Campuran trigliserida dan FAME merupakan bahan untuk digunakan dalam proses transesterifikasi.

Transesterifikasi

Pada proses transesterifikasi, campuran trigliserida dan FAME dipanaskan di dalam labu leher empat, menggunakan *hot plate* sambil diaduk. Ke dalam labu kemudian ditambahkan larutan metoksida (campuran metanol 15% v/b minyak dan NaOH 1% b/b minyak). Proses transesterifikasi berlangsung 1 jam pada suhu $55 - 65^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan pengadukan 300 - 500 rpm. Dari proses transesterifikasi dihasilkan gliserol dan biodiesel, kemudian keduanya dipisahkan menggunakan corong pemisah, sehingga pada lapisan atas terbentuk biodiesel dan gliserol di lapisan bawah. Biodiesel kemudian dimurnikan dengan proses pencucian menggunakan metode *water washing*. Prosesnya yaitu air hangat ditambahkan ke dalam biodiesel lalu dilakukan pengadukan dan pemisahan. Pencucian dilakukan berulang kali sehingga air cucian terlihat jernih. Selanjutnya dilakukan pengeringan untuk membuang sisa metanol dan air dalam biodiesel, sehingga dihasilkan biodiesel yang siap dipasarkan. Diagram alir proses pembuatan biodiesel RSO terdapat pada Gambar 1.

Potensi Produksi Biodiesel

Rendemen RSO dari hasil pengepresan biji karet berkisar 22,28 - 30,00%. Jika lendir, getah, dan kotoran pada RSO dimurnikan dengan proses *degumming*, akan dihasilkan RSO murni dengan rendemen 83,44%. Untuk menghasilkan biodiesel kemudian RSO murni di proses dengan metode esterifikasi dan transesterifikasi dengan rendemen 74,5 - 74,6%. Secara nasional jumlah RSO yang dihasilkan dari 2,74 juta ton biji karet mencapai 685 ribu ton (dengan asumsi rendemen RSO 25%), setelah dimurnikan dengan proses *degumming* akan dihasilkan minyak murni 571,66 ribu ton dan setelah melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi, dihasilkan biodiesel sebanyak 424,46 ribu ton/tahun.

Karakter Biodiesel RSO

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa biodiesel RSO mutunya perlu diperbaiki, karena dari 17 parameter standar yang ditetapkan SNI masih terdapat tiga parameter yang tidak memenuhi standar SNI yaitu angka setana, residu karbon dan angka iodium (Tabel 1).

Angka setana merupakan ukuran kualitas pembakaran bahan bakar diesel. Penggunaan biodiesel dengan angka setana di bawah standar SNI akan menyebabkan 1) mesin akan sukar dinyalakan pada suhu yang rendah, 2) mesin akan mengeluarkan asap yang cukup tinggi, dan 3) getaran/ketukan pada mesin diesel cukup tinggi sehingga menyebabkan kebisingan. Tidak terpenuhinya standar SNI untuk kandungan residu karbon berpotensi menimbulkan kerak di dalam ruang bakar pada saat terjadinya pembakaran pada mesin diesel. Angka iodium adalah jumlah Iodium (g) yang diserap oleh 100 g minyak. Angka ini menunjukkan ukuran asam lemak tak jenuh yang ada di dalam trigliserida. Biodiesel dengan angka Iodium yang tinggi akan menyebabkan terjadinya polimerisasi dan membentuk endapan pada nozel dan ring piston saat mesin dipanaskan.

Jika biodiesel RSO digunakan untuk bahan bakar mesin diesel akan berpengaruh negatif terhadap kinerja mesin, sehingga perlu dicampur dengan bahan bakar solar. Bahwa penggunaan bahan bakar campuran 10% biodiesel RSO dan 90% solar (B-10) menghasilkan kinerja mesin diesel yang terbaik dan tidak perlu dibandingkan 5% biodiesel RSO dan 95% solar (B-5), 15% biodiesel RSO dan 85% solar (B-15) serta 20% biodiesel RSO dan 80% solar (B-20).

Biodiesel Ramah Lingkungan

Kelebihan biodiesel (termasuk biodiesel RSO) di antaranya adalah : 1) tidak menimbulkan emisi polutan yang berbahaya terhadap kesehatan, 2) dapat terurai dengan mudah oleh mikroorganisme (*biodegradable*), 3) dapat diperbaharui, 4) 10 kali tidak beracun dibanding minyak solar biasa, 5) asap buangan biodiesel tidak hitam, 6) tidak mengandung sulfur serta senyawa aromatik sehingga emisi pembakaran yang dihasilkan ramah lingkungan dan 7) tidak menambah akumulasi gas CO₂ di atmosfer sehingga dapat mengurangi efek pemanasan global. Berdasarkan hasil penelitian selama 15 tahun menunjukkan bahwa penggantian solar dengan biodiesel dapat menurunkan emisi bersih GRK (gas rumah kaca) sebesar 54%.

Penggunaan bahan bakar B-10 dapat menurunkan emisi gas buang CO₂ dan CO masing-masing sebesar 55% dan 80% jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni (B-0) (Tabel 2). Selain itu opasitas (tingkat ketidakterambatan cahaya yang dihasilkan dari gas buang) gas buang dari bahan bakar B-10 termasuk kecil (58,6% HSU) di bawah opasitas yang diijinkan oleh Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5/2006 yaitu sebesar 70% HSU. Keadaan ini menunjukkan bahwa penggunaan biodiesel RSO ramah terhadap lingkungan.

Perubahan iklim terjadi akibat meningkatnya emisi GRK yang sebagian besar berasal dari sektor industri termasuk dari kendaraan bermotor. Gas rumah kaca merupakan gas yang terkandung dalam atmosfer baik alami maupun kegiatan manusia (antropogenik), yang

Tabel 1. Karakteristik biodiesel biji karet

Parameter	Satuan	Kadar	SNI Biodiesel
Berat jenis pada 15°C	Kg/m ³	885*	850-890
Viskositas kinematik (40°C)	mm ² /s (cSt)	5,19**	2,3-6,0
Angka setana	-	47,5**	minimum 51
Titik nyala (mangkok tertutup)	°C	200**	minimum 100
Titik kabut	°C	0,4*	maksimum 1,8
Korosi lempeng tembaga (3 jam pada 50°C)	-	No. 1b**	maksimum no. 3
Residu karbon	%-massa	-	-
- Dalam contoh asli atau	-	0,126**	maksimum 0,05
- Dalam 10% ampas distilasi	-	2,87**	maksimum 0,3
Air dan sedimen	%-vol	0,01**	maksimum 0,05
Temperatur distilasi 90%	°C	347**	maksimum 360
Abu tersulfatkan	% berat	0,01*	maksimum 0,02
Belerang	mg/kg	0,72**	maksimum 100
Angka asam	mgKOH/g	0,01**	maksimum 0,80
Gliserol bebas	%-massa	0,005***	maksimum 0,02
Gliserol total	%-massa	0,216**	maksimum 0,24
Kadar ester alkil	%-massa	99,81***	minimum 96,5
Angka iodium	%-massa (g-I ₂ /100 g)	144*	maksimum 115
Uji Halphen	-	Negatif*	Negatif

Sumber : *Ikwaugwu et al., 2000; ** Susila, 2010; ***Tazora, 2011

Tabel 2. Kandungan CO₂ dan CO pada putaran mesin optimum (2550 rpm)

Jenis Bahan Bakar	Kadar gas buang (%)	
	CO ₂	CO
B-0 (Solar)	8,0	2,0
B-10	3,6	0,4

Sumber : Susila, 2010, Keterangan B-0 : 100% solar, B-10% : Campuran Biodiesel RSO dan 90% Solar

Tabel 3. Gejala klinis dari saturasi darah oleh karbon monoksida

Konsentrasi CO dalam darah	Gejala Klinis
Kurang dari 20%	Tidak ada gejala
20%	Nafas menjadi sesak
30%	Sakit kepala, lesu, mual, nadi dan pernafasan sedikit meningkat
30 - 40%	Sakit kepala berat, kebingungan, hilang daya ingat, lemah, hilang daya koordinasi gerakan
40 - 50%	Kebingungan makin meningkat, setengah sadar
60 - 70%	Tidak sadar, kehilangan daya mengontrol faeces dan urin
70 - 80%	Koma, nadi menjadi tidak teratur, kematian karena kegagalan pernapasan

Sumber : <http://www.pom.go.id/public/siker/desc/produk/RacunKarMon.pdf>

menyerap dan memancarkan kembali radiasi inframerah. Salah satu gas rumah kaca yang sangat berperan terhadap perubahan iklim adalah CO₂ dengan kontribusi sebesar 55%.

Sinar matahari yang masuk ke bumi, sebagian akan dipantulkan kembali oleh permukaan bumi ke angkasa. Pantulan sinar tersebut akan diserap salah satunya oleh gas CO₂ yang menyelimuti bumi, sehingga terperangkap dalam bumi, bila konsentrasi CO₂ nya berlebih akan mengakibatkan suhu bumi semakin meningkat sehingga terjadi pemanasan global dan akhirnya menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Peristiwa ini dikenal dengan efek rumah kaca (ERK) karena panas yang masuk akan terperangkap di dalamnya, tidak dapat menembus ke luar kaca.

Perubahan iklim mengakibatkan suhu udara di permukaan bumi selama 95 tahun meningkat rata-rata 0,57°C, akibatnya terjadi ledakan hama dan kekeringan pada tanaman. Perubahan iklim juga mengakibatkan naiknya permukaan air laut selama periode 1925 - 1989 di Jakarta naik 4,38 mm, Semarang 9,27 mm dan Surabaya 5,47 mm/tahun. Dam-

aknya yaitu lahan pertanian di daerah pesisir pantai semakin menyusut, infrastruktur pertanian rusak dan terjadi peningkatan salinitas yang merusak tanaman. Pola curah hujan di Indonesia mengalami perubahan akibat perubahan iklim. Di perkiraan selama periode 2010 - 2039 jumlah curah hujan di Indonesia akan meningkat. Khusus untuk tahun 2010, hampir seluruh wilayah Indonesia hanya mengalami musim hujan. Dampaknya adalah produksi pertanian (perkebunan) menurun, tangkapan nelayan berkurang, dan terjadi gangguan pada spesies hewan atau tumbuhan tertentu.

Penggunaan biodiesel RSO pada mesin diesel dapat mengurangi emisi GRK (CO₂) sehingga dapat menurunkan efek pemanasan global dan diharapkan pada akhirnya dapat mengurangi terjadinya perubahan iklim (mitigasi perubahan iklim).

Sumber gas CO buatan (antropogenik) 70% berasal dari kendaraan bermotor. Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta ton per tahun. Gas CO memberikan kontribusi pada pemanasan global. Kadar CO yang tinggi dapat merusak lapisan ozon (O₃) dan akan terben-

tuk CO₂ sesuai reaksi: CO + O₃ → CO₂ + O₂. Bila lapisan ozon rusak sinar ultra violet akan langsung sampai ke bumi, akibatnya bumi semakin panas, selain itu sinar tersebut dapat merusak materi genetik DNA dan merupakan penyebab utama kanker kulit, yang jumlah penderitanya meningkat dengan cepat di seluruh dunia.

Bila gas buang CO terhirup oleh manusia, gas ini akan berikatan dengan haemoglobin (Hb) dalam darah membentuk karboksihaemoglobin sehingga oksigen tidak dapat terbawa. Hal ini karena gas CO dapat mengikat 250 kali lebih cepat dari oksigen. Dampaknya adalah terjadi keracunan pada sel otot jantung dan

gangguan pada sistem saraf. Gejala klinis akibat menghirup gas buang CO (Tabel 3).

Batas pemaparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja. Kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan manusia adalah 1.500 ppm (0,15%). Paparan dari 1.000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari karboksihaemoglobin dan dapat berakibat fatal.

Biodiesel RSO mempunyai peran dapat menurunkan emisi gas CO dari kendaraan bermotor, sehingga peng-

gunaan biodiesel RSO baik untuk kesehatan manusia.

Penutup

Potensi produksi biji karet secara nasional dapat mencapai 2,74 juta ton/tahun, jika biji tersebut dibuat biodiesel maka dapat dihasilkan biodiesel 424,46 ribu ton/tahun.

Penggunaan bahan bakar B-10 pada mesin diesel selain menghasilkan kinerja mesin terbaik juga ramah lingkungan karena dapat menurunkan emisi gas buang CO dan CO₂ masing-masing 80 dan 55%, serta menghasilkan opasitas gas buang yang rendah (58,6% HSU).

Handi Supriadi dan Enny
Randriani, Balittri

TEKNIK PERBANYAKAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*)

Sansevieria merupakan tanaman hias antipolutan yang memiliki potensi sebagai obat. Masyarakat memanfaatkan *Sansevieria* untuk antiseptik, pembalut luka, tonik, penyegar stamina, obat wasir, sakit gigi, obat mata, obat telinga, anti kolesterol, kanker dan malaria. *Sansevieria* juga mengandung bahan anti oksidan yang dapat digunakan untuk bahan baku kosmetik. *Sansevieria* dapat diperbanyak secara generatif maupun vegetatif. Perbanyakan secara generatif menggunakan biji, sedangkan secara vegetatif dengan teknik konvensional dan non konvensional. Teknik konvensional menggunakan anakan, setek daun, setek rimpang, sedangkan non konvensional dengan kultur jaringan. Karena permintaan *Sansevieria* yang terus meningkat, maka sistem perbanyakannya perlu dioptimalkan, salah satunya dengan cara setek daun. Daun *Sansevieria* dibagi menjadi tiga bagian, tujuannya agar dapat menghemat bahan setek untuk perbanyakan, karena masing-masing bagian daun memiliki potensi untuk tumbuh akar dan tunas. Penggunaan bagian daun *Sansevieria* sebagai bahan setek akan memberikan hasil yang berbeda dalam jumlah akar, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar karena

kandungan cadangan makanan dan kedewasaan sel berbeda di antara bagian daun.

S*ansevieria* merupakan tanaman hias, mudah dalam perawatan, memiliki warna dan bentuk daun menarik. Tanaman ini dapat dijadikan tanaman antipolutan, karena memiliki tingkat penyerapan karbondioksida (CO₂) tinggi dan selalu mengeluarkan zat oksigen (O₂). *Sansevieria* dapat menyerap lebih dari 107 polutan yang terkandung di udara karena mengandung bahan aktif 'pregnane glikoside' yang berfungsi mereduksi polutan menjadi asam organik, gula, asam amino sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar. *Sansevieria* dengan daunnya yang indah dan bervariasi serta banyak manfaatnya sehingga banyak kolektor dari dalam dan luar negeri memburunya. Negara pengimpor *Sansevieria* dari Indonesia adalah Jepang, Korea, Australia, Eropa, selain itu pasar lokalpun masih menjanjikan peluang yang cukup bagus.

Sansevieria ehrenbergii digunakan untuk antiseptik dan pembalut

luka, selain itu tanaman tersebut juga mengandung saponin spirostanol, apabila dikombinasikan dengan beberapa senyawa bisa melawan sel leukemia lymphocytic dan beberapa sel kanker lainnya. Senyawa tersebut juga dapat meningkatkan aktivitas antimikroba terutama terhadap jamur patogen seperti *Candida albican* dan *Cryptococcus neoformans*. Jenis *Sansevieria* lainnya yaitu *S. liberica* digunakan untuk tonik, penyegar stamina, obat wasir, sakit gigi, tetes mata dan telinga, sedangkan *S. conspicua* digunakan untuk mengatasi kolesterol jahat, penangkal kanker dan penghambat karat. *S. guinensis* sebagai obat malaria. Jenis *Sansevieria* yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *S. trifasciata*, rimpangnya berkhasiat untuk obat batuk dan daunnya dapat dijadikan obat luka akibat gigitan ular. Daun lidah mertua (*S. trifasciata*) mengandung saponin, kardenolin, polifenol serta antibakteri dan antioksidan yang dapat digunakan sebagai bahan baku kosmetik.

Sansevieria dapat diperbanyak secara generatif maupun vegetatif. Perbanyakan secara generatif dapat menggunakan biji yang dapat

menghasilkan hybrid baru, tetapi membutuhkan waktu untuk pembungaan dan pemasakan biji yang cukup lama. Teknik perbanyakan *Sansevieria* secara vegetatif dapat melalui dua cara yaitu konvensional dan non konvensional. Teknik konvensional menggunakan anakan, setek daun, setek rimpang, dan teknik non konvensional dengan kultur jaringan.

Dengan kebutuhan *Sansevieria* untuk bahan baku obat yang meningkat, maka sistem perbanyakannya perlu dioptimalkan, salah satunya dengan cara setek daun. Daun *Sansevieria* dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian ujung daun, tengah daun dan pangkal daun, tujuannya agar dapat menghemat bahan setek untuk perbanyakan, karena masing-masing bagian memiliki potensi untuk tumbuh akar dan tunas. Penggunaan bagian daun *Sansevieria* sebagai bahan setek mungkin akan memberikan hasil yang berbeda dalam jumlah akar, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar, karena kandungan cadangan makanan dan kedewasaan sel berbeda di antara bagian daun.

Karakteristik *Sansevieria*

Sebagian besar jenis *Sansevieria* berasal dari negara-negara di Afrika Timur, Arab, India Timur, Asia Selatan, beberapa pulau di Samudera Pasifik dan sebagian di Pakistan. Daerah yang secara geografis termasuk daerah tropis kering dan mempunyai iklim gurun yang panas atau pegunungan yang curah hujannya rendah merupakan habitat asli *Sansevieria*. *Sansevieria* yang dikenal ada dua macam : (1). Jenis *Sansevieria* yang asli. Beberapa spesies *Sansevieria* yaitu *S. cylindrica*, *S. patens*, *S. trifasciata*, *S. parva*, *S. downsii*, *S. scabrifolia*, *S. halii*, *S. kirkii*, *S. masoniana*, *S. Perotii*, *S. pinguicula*, *S. sinussimiorum*, *S. bali*, *S. canaliculata*; dan (2). *Sansevieria* yang berasal dari hasil persilangan yang disebut dengan *Sansevieria* hibrid. Hibridisasi mampu menghasilkan ragam warna dan corak berbeda dari spesies yang aslinya.

Sansevieria berakar serabut, perakaran banyak dan berwarna putih. Akar tumbuh pada *rhizome* atau rimpang, yang merupakan modifikasi dari batang. Batang hampir tidak nampak, pendek dan berada di dalam tanah. Batang ini sering dikenal dengan sebutan rimpang atau *rhizome*. Ada beberapa macam rimpang yaitu tebal menyerupai batang atau akar tunjang tanaman berkayu, ada yang tebal berserat, liat, dan pendek, ada yang merayap di permukaan tanah dangkal. *Rhizome* atau rimpang dapat membentuk tunas anakan. Daun mempunyai bentuk, ukuran, warna dan tekstur yang sangat bervariasi antar spesies.

Bunga berwarna putih kehijauan dengan benang sari berjumlah enam, setiap tandan terdapat puluhan mahkota bunga. Bunga majemuk bertipe malai, dalam satu malai terdapat puluhan bunga yang berkedudukan simetris mengelilingi tangkai bunga dan menebar aroma yang wangi terlebih di malam hari. Termasuk bunga berumah dua, benang sari dan putik terletak pada bunga yang berbeda. Biji akan masak setelah berumur 2 - 5 bulan, tergantung spesiesnya. Biji bersifat diploid yaitu terdapat dua embrio dalam satu biji sehingga kemungkinan akan menghasilkan dua jenis tanaman baru yang berbeda.

Perbanyakan *Sansevieria*

a. Generatif

Perbanyakan *Sansevieria* secara generatif melalui perkawinan. Setiap jenis mempunyai tingkat produktivitas yang berbeda dalam menghasilkan biji. Biji *Sansevieria* bervariasi ada yang besar dan ada yang kecil. Untuk kemasakan biji berbeda-beda. Pada daun yang tebal, masaknya biji memerlukan waktu hingga empat bulan, dihitung melalui proses pembuahan, sedangkan yang berdaun tipis memerlukan waktu kurang lebih dua bulan.

b. Vegetatif

Beberapa teknik perbanyakan *Sansevieria* secara vegetatif yaitu:

1. Perbanyakan dengan anakan, caranya adalah anakan dipisah setelah 2 - 4 bulan kemudian diberikan fungisida dan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh), kemudian ditanam pada tempat yang teduh.
2. Perbanyakan dengan setek daun. Setek daun dapat dilakukan pada daun tua yang dipotong 5 - 10 cm lalu dicelupkan ke dalam zat perangsang akar, ditanam dengan kedalaman 1 - 1,5 cm disiram dan ditempatkan di tempat teduh. Akar akan tumbuh pada 1 - 3 bulan kemudian tunas anakan muncul setelah berumur 3 - 4 bulan.
3. Perbanyakan setek rimpang dilakukan dengan memotong-motong rimpang yang tua, setiap potongan harus memiliki satu mata tunas, diolesi fungisida dan zat perangsang akar kemudian ditanam.
4. Metode kultur jaringan digunakan untuk melestarikan jenis *Sansevieria* yang langka dan memiliki tingkat pertumbuhan yang lambat. Eksplan yang biasa digunakan adalah tunas pucuk, tunas lateral pada bonggol atau pucuk rimpang.

Dari beberapa perbanyakan secara vegetatif yang lebih cepat mendapatkan hasil dan lebih menguntungkan dalam menghemat bahan tanam adalah dengan menggunakan setek daun.

Perbanyakan *Sansevieria trifasciata* dengan Setek Daun

Bahan tanaman induk *Sansevieria trifasciata* 'Tiger Stripe' adalah daun kedua berumur ± 12 BST. Daun yang digunakan adalah daun kedua dengan tinggi sekitar 40 - 50 cm, sehat dan tumbuh subur. Daun dipotong menjadi tiga bagian yaitu bagian atas daun, bagian tengah daun dan bagian pangkal daun. Bagian daun yang akan disetek. Media tanam yang digunakan merupakan campuran top soil, humus, pasir dengan perbandingan 2 : 2 : 1, kemudian campuran media dimasukkan ke dalam polibeg dengan ukuran (25 x 25) cm, setiap polibeg diisi media $\pm 1,5$ Kg.

Persentase keberhasilan hidup, persentase setek berakar dan persen-

tase setek bertunas menunjukkan bahwa setek pada bagian pangkal daun memiliki nilai tertinggi (90 %) pada 12 MST. Akar yang dihasilkan dari setek *S. trifasciata*, jumlah akar dapat dibagi menjadi tiga yaitu jumlah akar sedikit memiliki jumlah berkisar kurang dari 4, jumlah akar sedang 5 - 7 dan jumlah akar banyak lebih dari 9. Panjang akar juga dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu pendek, sedang dan panjang. Akar pendek kurang dari 3,5 cm, akar sedang 4 - 6 cm, akar panjang lebih dari 6,5 cm.

Bahan tanaman asal dari ujung daun menghasilkan akar sedikit dengan rata-rata 2,88, akar pendek dengan rata-rata 1,63 cm, bagian tengah daun menghasilkan jumlah akar banyak yaitu 10,89 dan panjang akar sedang yaitu 5,37 cm, pada bagian pangkal daun menghasilkan jumlah akar banyak yaitu 9,94 dan rata-rata panjang akar 7,76 cm. Pada tanaman *S. trifasciata* kemasakan sel dan jumlah nutrisi pada bagian

tengah dan pangkal daun lebih tinggi dibandingkan dengan bagian ujung daun, sehingga lebih menunjang pembentukan akar.

- Setek ujung daun, jumlah akar sedikit dan akar pendek.
- Setek tengah daun, jumlah akar banyak dan panjang akar sedang.
- Setek pangkal daun jumlah akar banyak dan akarnya panjang.

Setek daun yang diambil dari bagian tanaman mendekati rimpang akan menghasilkan panjang akar dan jumlah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan setek pucuk atau ujung daun. Hasil penelitian menunjukkan akar yang terbentuk dari setek daun secara morfologi sama yaitu putih dan gemuk. Akar *S. trifasciata* berupa akar serabut atau disebut *wild root* (akar liar). Akar yang sehat berwarna putih dan berisi (gemuk) dan akar yang sakit berwarna cokelat dan tidak berisi atau lemah.

Penutup

Permintaan *Sansevieria* untuk memenuhi kebutuhan sebagai bahan baku obat meningkat, sehingga sistem perbanyakannya perlu dioptimalkan, salah satunya dengan cara setek daun. Daun pada *S. trifasciata* dapat dibagi menjadi tiga bagian, tujuannya agar dapat menghemat bahan setek untuk perbanyak, karena masing-masing bagian daun memiliki potensi untuk tumbuh akar dan tunas. Penggunaan bagian daun *S. trifasciata* sebagai bahan setek akan memberikan hasil yang berbeda dalam jumlah akar, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar karena perbedaan kandungan cadangan makanan dan kedewasaan sel berbeda di antara bagian daun. Untuk perbanyak tanaman disarankan menggunakan setek pangkal daun.

Nur Laela Wahyuni, Balitro,
dan Tatiek Kartika, IPB

KETERSEDIAAN BAHAN BAKU TANAMAN OBAT HIPERTENSI DAN HIPERGLIKEMIA DALAM Mendukung PROGRAM SAINTIFIKASI JAMU

Program Saintifikasi Jamu (PSJ) bertujuan menjadikan layanan kesehatan lebih terjangkau bagi seluruh lapisan masyarakat, sehingga pengobatan tradisional/jamu dapat lebih berperan sebagai upaya promotif dan preventif khususnya untuk mengatasi penyakit-penyakit tidak menular serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan obat impor yang semakin meningkat. Dalam PSJ terdapat 6 bidang yang harus ditangani, yakni 1) Informasi (*evidence based*), 2) Regulasi, 3) Bahan Baku, 4) Standar Pelayanan, 5) Standar Pendidikan, dan 6) Promosi dan Advokasi. Dari enam bidang tersebut, Kementerian Pertanian diharapkan berperan aktif dalam penyediaan bahan baku. Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinis Kementerian Kesehatan telah melakukan uji klinis empat formula jamu untuk obat degeneratif

yaitu hipertensi, hiperglikemia, hiperkolesterolemia, dan hiperurisemia. Terdapat dua komponen yang terkandung di dalam formula yang telah diuji yaitu terdiri dari bahan baku jamu dasar dan bahan baku jamu berkhasiat. Untuk jamu dasar, keempat formula mengandung bahan yang sama, yaitu meniran, temulawak, dan kunyit dengan fungsi sebagai penyegar. Sebagai bahan jamu berkhasiat untuk formula antihipertensi, terdiri dari daun seledri, kumis kucing, dan pegagan. Untuk hiperglikemia campuran jamu berkhasiatnya terdiri dari sambiloto dan brotowali. Dari delapan jenis tanaman yang digunakan sebagai bahan baku pengobatan hipertensi dan hiperglikemia, hanya 3 tanaman yang tersedia data luas areal dan produksinya yaitu kunyit, temulawak dan sambiloto. Kebutuhan kunyit untuk pengobatan penderita hipertensi dan hiperglikemia dapat dipenuhi dari

wilayah masing-masing, akan tetapi untuk temulawak dan sambiloto hanya wilayah Pulau Jawa yang dapat terpenuhi kebutuhannya. Sedangkan meniran, seledri, kumis kucing, pegagan dan brotowali karena tidak tersedia data pasokannya sangat sulit untuk menduga posisi pemenuhannya.

Salah satu upaya pemerintah dalam memperbaiki layanan kesehatan masyarakat adalah dengan memberikan pilihan pemanfaatan tanaman obat/herbal/jamu dalam sistem pelayanan kesehatan formal terutama di puskesmas. Kebijakan tersebut didukung dengan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 003/Menkes/Per/I/2010 tentang Program Saintifikasi Jamu, tujuan utama dari program ini adalah menjadikan layanan ke-

sehatan lebih terjangkau bagi seluruh lapisan masyarakat. Melalui program ini pengobatan tradisional/jamu bisa berperan lebih besar sebagai upaya promotif dan preventif, khususnya untuk mengatasi penyakit-penyakit tidak menular, dengan demikian akan membantu pemerintah dalam mengatasi dan mencegah penyakit-penyakit tersebut

Melalui PSJ diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan obat impor yang semakin meningkat dan harganya mahal. Saat ini nilai pasar obat di Indonesia mencapai Rp 22,5 triliun; sekitar Rp 8,5 triliun (37,7%) di antaranya dipergunakan untuk mengimpor bahan baku obat. Apabila Program Sainifikasi Jamu dapat dilaksanakan dengan pasokan bahan baku obat dari dalam negeri maka secara bertahap diharapkan ketergantungan terhadap bahan obat impor dapat dikurangi.

Tindak lanjut dari PSJ, pemerintah akan mendorong setiap puskesmas supaya membuka klinik jamu. Saat ini telah ditetapkan 12 rumah sakit di Indonesia untuk membuka pelayanan jamu sebagai alternatif dari pelayanan standar yang sudah ada.

Pada tahun 2011, ada 4 jenis penyakit yang ditangani, yaitu hipertensi, kolesterol, asam urat dan imunomodulator, dan menggunakan 13 jenis tanaman obat. Ke depan ada 10 jenis penyakit yang ditangani dan akan menggunakan 55 jenis tanaman.

Dalam PSJ ada 6 bidang yang harus ditangani secara komprehensif, yakni 1) Informasi (*evidence based*), 2) Regulasi, 3) Bahan Baku, 4) Standar Pelayanan, 5) Standar Pendidikan, dan 6) Promosi dan Advokasi. Dari enam bidang tersebut, bahan baku merupakan pilar yang tidak dapat ditangani oleh Kementerian Kesehatan, sehingga peran aktif Kementerian Pertanian sangat dibutuhkan dalam mendukung implementasi Program Sainifikasi Jamu agar dapat berjalan dengan baik.

Hasil Penelitian Khasiat Tanaman Obat untuk Mendukung Sainifikasi Jamu

Selama ini jamu dan obat-obatan tradisional tidak mendapat tempat di kalangan dokter, karena lemahnya bukti ilmiah. Pengembangan jamu harus selaras dengan standar yang ada pada obat-obat farmasi. Uji

klinis dan standarisasi bahan jamu memegang peranan penting, jika ingin diakui sebagai bahan obat.

Jika saintifikasi sudah berjalan dengan baik, obat-obatan tradisional sebagai sebuah industri akan dapat dikembangkan. Bahan-bahan jamu yang terstandar dapat dikemas dalam bentuk kapsul, puyer ataupun tablet seperti layaknya obat-obatan konvensional yang biasa digunakan. Dosis pemakaian, khasiat dan kegunaan dari tiap obat, serta efek samping yang mungkin timbul dapat disertakan dalam kemasan.

Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinis Kementerian Kesehatan telah melakukan uji klinis empat formula jamu untuk obat penyakit degeneratif, yaitu : hipertensi (anti darah tinggi), hiperglikemia (gula darah/diabetes), hiperkolesterolemia (kelebihan kadar kolesterol dalam tubuh), dan hiperurisemia (asam urat). Hasil sementara menunjukkan, empat formula ini cukup baik untuk mengobati empat jenis penyakit degeneratif. Terdapat dua komponen yang terkandung di dalam formula yang telah diuji yaitu terdiri dari bahan baku jamu dasar dan bahan baku jamu berkhasiat. Untuk jamu dasar,

Tabel 1. Prakiraan penderita hipertensi dan hiperglikemia di Indonesia tahun 2010

Propinsi	Persentase penderita (%) ^{b)}		Prakiraan penderita (orang)	
	Hipertensi ^{b)}	Hiperglikemia ^{c)}	Hipertensi	Hiperglikemia
NAD	10,0	1,7	312.282	53.088
Sumatera Utara	5,4	0,8	500.834	74.198
Sumatera Barat	8,4	1,2	288.832	4.262
Riau	8,2	1,2	304.159	44.511
Jambi	5,5	0,7	112.296	14.292
Sumatera Selatan	6,4	0,5	324.132	25.725
Bengkulu	8,3	0,5	99.572	5.998
Lampung	6,8	0,4	370.259	21.780
Kep. Bangka Belitung	8,9	1,2	74.732	10.076
Kep. Riau	7,7	1,4	84.569	15.376
DKI Jakarta	9,8	2,6	697.745	185.114
Jawa Barat	9,1	1,3	2.783.789	397.684
Jawa Tengah	7,9	1,3	1.966.817	323.653
DI Yogyakarta	8,6	1,6	249.716	46.454
Jawa Timur	7,5	1,3	2.220.644	384.912
Banten	8,6	0,8	600.267	55.839
Bali	5,7	1,0	157.116	27.564
Nusa Tenggara Barat	6,7	1,4	208.369	43.540
Nusa Tenggara Timur	5,1	1,2	162.488	38.232
Kalimantan Barat	8,4	0,8	256.520	24.431
Kalimantan Tengah	9,7	0,9	144.735	13.427
Kalimantan Selatan	9,4	1,0	243.436	25.897
Kalimantan Timur	9,3	1,3	216.143	30.214
Sulawesi Utara	11,4	1,6	195.625	27.456
Sulawesi Tengah	8,2	1,6	145.143	28.321
Sulawesi Selatan	5,9	0,8	339.037	45.971
Sulawesi Tenggara	7,3	1,0	105.714	14.481
Gorontalo	10,0	1,3	71.441	9.287
Sulawesi Barat	4,7	0,8	35.882	6.107
Maluku	4,4	0,5	40.892	4.647
Maluku Utara	5,2	0,9	34.995	6.017
Papua Barat	7,1	1,4	37.359	7.367
Papua	4,4	0,8	65.497	11.909
Indonesia	7,6	1,1	13.451.037	2.064.879

Keterangan : a) Laporan Riskedes (2007), b) persentase penderita berdasarkan kasus minum obat atau diagnose oleh tenaga kesehatan, c) persentase penderita berdasarkan diagnose oleh tenaga kesehatan atau dengan gejala penyakit

Tabel 2. Prakiraan keperluan bahan baku tanaman obat untuk pengobatan hipertensi dalam program Saintifikasi Jamu tahun 2010/propinsi

Propinsi	Keperluan rimpang atau herba basah untuk Hipertensi (ton/tahun)					
	meniran	temulawak	kunyit	daun seledri	kumis kucing	pegagan
NAD	141	295	295	141	141	141
Sumatera Utara	225	473	473	225	225	225
Sumatera Barat	130	273	273	130	130	130
Riau	137	287	287	137	137	137
Jambi	51	106	106	51	51	51
Sumatera Selatan	146	306	306	146	146	146
Bengkulu	45	94	94	45	45	45
Lampung	167	350	350	167	167	167
Kep. Bangka Belitung	34	71	71	34	34	34
Kep. Riau	38	80	80	38	38	38
Sumatera	1,112	2,336	2,336	1,112	1,112	1,112
DKI Jakarta	314	659	659	314	314	314
Jawa Barat	1,253	2,631	2,631	1,253	1,253	1,253
Jawa Tengah	885	1,859	1,859	885	885	885
DI Yogyakarta	112	236	236	112	112	112
Jawa Timur	999	2,099	2,099	999	999	999
Banten	270	567	567	270	270	270
Jawa	3,834	8,050	8,050	3,834	3,834	3,834
Bali	71	148	148	71	71	71
Nusa Tenggara Barat	94	197	197	94	94	94
Nusa Tenggara Timur	73	154	154	73	73	73
Bali dan Nusa Tenggara	238	499	499	238	238	238
Kalimantan Barat	115	242	242	115	115	115
Kalimantan Tengah	65	137	137	65	65	65
Kalimantan Selatan	110	230	230	110	110	110
Kalimantan Timur	97	204	204	97	97	97
Kalimantan	387	813	813	387	387	387
Sulawesi Utara	88	185	185	88	88	88
Sulawesi Tengah	65	137	137	65	65	65
Sulawesi Selatan	153	320	320	153	153	153
Sulawesi Tenggara	48	100	100	48	48	48
Gorontalo	32	68	68	32	32	32
Sulawesi Barat	16	34	34	16	16	16
Sulawesi	402	844	844	402	402	402
Maluku	18	39	39	18	18	18
Maluku Utara	16	33	33	16	16	16
Papua Barat	17	35	35	17	17	17
Papua	29	62	62	29	29	29
Maluku dan Papua	51	107	107	51	51	51
Indonesia	6,023	12,649	12,649	6,023	6,023	6,023

keempat formula mengandung bahan yang sama, yaitu meniran, temulawak, dan kunyit dengan fungsi sebagai penyegar.

Sebagai bahan jamu berkhasiat kandungannya berbeda-beda, tergantung jenis penyakit. Untuk formula antihipertensi, campuran jamu terdiri dari daun seledri, kumis kucing, dan pegagan. Untuk hiperglikemia campuran jamu berkhasiatnya terdiri dari sambiloto, brotowali, hiperkolesterol, jamu berkhasiatnya daun jati belanda, kemuning, akar kelembak. Sedangkan untuk hiperurikemia terdiri dari daun kepel, tempuyung, dan secang. Hasil uji sementara menunjukkan formula jamu yang dihasilkan dapat menurunkan kadar kolesterol sekitar 20%. Untuk hipertensi dapat menurunkan tekanan darah 20%, setelah menjalani terapi selama satu bulan. Tahap selanjutnya yang akan dilakukan oleh Litbangkes adalah melakukan ekstraksi bahan dan uji-uji berikutnya sebelum digunakan sebagai resep dokter.

Jumlah dan Sebaran Penderita Hipertensi dan Hiperglikemia

Tekanan darah tinggi atau hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg, jumlah penderita hipertensi di seluruh dunia terus meningkat. Survei Kesehatan Rumah Tangga tahun 2007 menunjukkan rata-rata penderita hipertensi di Indonesia cukup tinggi, yaitu 76/1.000 orang (7,6%), diestimasi akan meningkat menjadi 37% pada tahun 2015 dan menjadi 42% pada tahun 2025. Hasil Riset kesehatan dasar tahun 2007 terhadap penduduk berusia lebih dari 15 tahun yang telah mengalami pengobatan atau diagnosa yang dilakukan oleh tenaga kesehatan, terdapat 17 propinsi dengan kasus penderita hipertensi melebihi rata-rata nasional (7,6%) antara lain, yaitu : Sulawesi Utara, Nangroe Aceh Darussalam, Gorontalo, dan DKI Jakarta (Tabel 1). Sedangkan dalam perbandingan

kota di Indonesia kasus hipertensi cenderung tinggi pada daerah urban seperti : Jabodetabek, Medan, Bandung, Surabaya, dan Makassar yang mencapai 30 - 34%. Berdasarkan persentase tersebut diperkirakan penderita hipertensi di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 13.451.037 juta, dengan penderita terbesar berturut-turut di Propinsi Jawa Barat (2,783 juta jiwa), Jawa Timur (2,220 juta jiwa) dan Jawa Tengah (1,996 juta jiwa).

Hasil survei yang sama mengindikasikan pada tahun 2007, persentase jumlah penderita penyakit gula darah atau hiperglikemia pada penduduk Indonesia yang berusia lebih dari 15 tahun mencapai 1,1% setara dengan 2.064 juta jiwa menjadikan Indonesia menempati ranking keempat dalam jumlah penderita diabetes di dunia. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan, sebaran pasien diabetes di Indonesia yang melebihi 1,5% penduduk ada di Propinsi Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat,

Riau, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, NTB, NTT, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Papua Barat. Berdasarkan persentase penderita di masing-masing propinsi dikalikan dengan populasi penduduk di atas usia 15 tahun, maka populasi penderita hiperglikemia pada tahun 2010, tertinggi terdapat di Jawa Barat (397.684 orang), Jawa Tengah (323.652 orang) dan Jawa Timur (384.912 orang), hal itu mungkin terkait dengan gaya hidup dan pola makan.

Ketersediaan Bahan Baku Tanaman Obat untuk Pengobatan Hipertensi dan Hiperglikemia

Menurut survei sosial ekonomi tahun 2007, masyarakat yang memilih pengobatan diri sendiri dengan obat tradisional mencapai 28,69%, sedangkan pada tahun 2000 hanya mencapai 15,2%. Hasil Riset Kesehatan Dasar 2010 menyatakan se-

cara nasional 59,29% penduduk Indonesia pernah minum jamu. Angka ini menunjukkan peningkatan penggunaan jamu/obat tradisional secara bermakna, karena 93,76% masyarakat yang pernah minum jamu menyatakan bahwa minum jamu memberikan manfaat bagi tubuh. Di tengah mahalnya harga obat karena di antaranya 95% bahan baku masih impor, jamu yang asli Indonesia dapat menjadi alternatif menjaga kesehatan, terutama untuk tindakan preventif, promotif, rehabilitatif, dan paliatif.

Potensi alam di Indonesia yang menyediakan ribuan tanaman obat menjadi nilai lebih dibandingkan negara lain. Melalui saintifikasi jamu, obat herbal yang dipasarkan telah dikaji secara empiris untuk menghasilkan produk jamu yang aman, berkhasiat dan bermutu. Kementerian Kesehatan menghimbau agar perusahaan jamu bisa lebih mandiri dalam penyediaan bahan baku terstandar. Pasalnya, kebutuhan bahan baku akan mening-

kat seiring dengan permintaan konsumen yang memilih jamu. Perkembangan terakhir menunjukkan, peningkatan permintaan akan bahan baku tanaman obat tidak hanya sebatas peningkatan kuantitas tanaman yang telah biasa digunakan, akan tetapi juga berkembang ke arah horizontal, yaitu bertambah jenis tanaman yang digunakan, dan secara vertikal, berupa bertambahnya ragam produk yang dihasilkan.

Untuk mendukung program pengobatan hipertensi dan hiperglikemia melalui saintifikasi jamu, berdasarkan sebaran penderita dan dengan asumsi masing-masing penderita memerlukan pengobatan selama satu bulan, serta mengkonsumsi 3 kali satu kapsul/hari berisi campuran 500 mg ekstrak tanaman obat dengan asumsi komposisi untuk hipertensi (meniran : temulawak : kunyit : daun seledri : pegagan = 1 : 3 : 3 : 1 : 1) dan hiperglikemia (meniran : temulawak : kunyit : sambiloto : brotowali = 2 : 3 : 3 : 1 : 1) dan dikalikan dengan jumlah

Tabel 3. Prakiraan keperluan bahan baku tanaman obat untuk hiperglikemia dalam Program Saintifikasi Jamu tahun 2010/propinsi

Propinsi	Keperluan rimpang atau herba basah untuk Hiperglikemia (ton/tahun)				
	Meniran	Temulawak	Kunyit	Sambiloto	Brotowali
NAD	48	50	50	24	24
Sumatera Utara	67	70	70	33	33
Sumatera Barat	37	39	39	19	19
Riau	40	42	42	20	20
Jambi	13	14	14	6	6
Sumatera Selatan	23	24	24	12	12
Bengkulu	5	6	6	3	3
Lampung	20	21	21	10	10
Kep. Bangka Belitung	9	10	10	5	5
Kep. Riau	14	15	15	7	7
Sumatera	276	289	289	138	138
DKI Jakarta	167	175	175	83	83
Jawa Barat	358	376	376	179	179
Jawa Tengah	291	306	306	146	146
DI Yogya	42	44	44	21	21
Jawa Timur	346	364	364	173	173
Banten	50	53	53	25	25
Jawa	1,254	1,317	1,317	627	627
Bali	25	26	26	12	12
Nusa Tenggara Barat	39	41	41	20	20
Nusa Tenggara Timur	34	36	36	17	17
Bali dan Nusa Tenggara	98	103	103	49	49
Kalimantan Barat	22	23	23	11	11
Kalimantan Tengah	12	13	13	6	6
Kalimantan Selatan	23	24	24	12	12
Kalimantan Timur	27	29	29	14	14
Kalimantan	85	89	89	42	42
Sulawesi Utara	25	26	26	12	12
Sulawesi Tengah	25	27	27	13	13
Sulawesi Selatan	41	43	43	21	21
Sulawesi Tenggara	13	14	14	7	7
Gorontalo	8	9	9	4	4
Sulawesi Barat	5	6	6	3	3
Sulawesi	118	124	124	59	59
Maluku	4	4	4	2	2
Maluku Utara	5	6	6	3	3
Papua Barat	7	7	7	3	3
Papua	11	11	11	5	5
Maluku dan Papua	16	17	17	8	8
Indonesia	1,848	1,940	1,940	924	924

Tabel 4. Kebutuhan dan pasokan tanaman obat untuk hipertensi dan hiperglikemia (ton/tahun)

Wilayah	Kunyit		Temulawak		Sambiloto		Meniran	Seledri	Kebutuhan		
	Kebutuhan	Pasokan	Kebutuhan	Pasokan	Kebutuhan	Pasokan			Kumis kucing	Pegagan	Brotowali
Sumatera	2.625	26.287	2.625	1.665	138	213	1.388	1.112	1.112	1.112	138
Jawa	9.367	70.176	9.367	23.367	627	3.489	5.088	3.834	3.834	3.834	627
Bali & Nusa Tenggara Timur	602	3.623	602	299	49	22	336	238	238	238	49
Kalimantan	902	4.112	902	675	42	23	472	387	387	387	42
Sulawesi	968	2.980	968	662	59	88	520	402	402	402	59
Maluku dan Papua	124	163	124	1	8	3	67	51	51	51	8

Keterangan: Sumber pasokan tanaman obat: Statistik Tanaman Obat Tahun 2010, BPS (2011)

penderita pada tahun 2010, maka diperkirakan kebutuhan bahan baku untuk masing-masing propinsi di Indonesia selama setahun tercantum pada Tabel 2 dan 3.

Bila tanaman obat akan digunakan sebagai substitusi obat penurun hipertensi, berdasarkan jumlah penderita tahun 2010, untuk seluruh Indonesia diperkirakan keperluan kunyit dan temulawak masing-masing mencapai lebih dari 12.000 ton/tahun, serta meniran, kumis kucing dan pegagan lebih dari 6.000 ton/tahun. Sedangkan untuk untuk hiperglikemia diperlukan kunyit dan temulawak masing-masing 1.940 ton/tahun, meniran 1.848 ton dan kumis kucing dan pegagan masing-masing 924 ton/tahun.

Pada sisi pasokan, sebagian besar bahan baku obat yang berasal dari tumbuhan dipanen secara langsung dari alam, hanya sebagian kecil yang telah dibudidayakan. Kendala yang dihadapi untuk tanaman obat yang telah dibudidayakan adalah fluktuasi produksi disebabkan belum diterapkannya budidaya yang baik, mutu produk yang bervariasi, serta skala usaha yang kecil dan terpencah-pencar. Sedangkan pemanenan tanaman obat langsung dari habitat alamnya telah mengancam kelestarian beberapa jenis tanaman obat.

Hanya 15 dari 283 tanaman obat rekomendasi Badan POM telah terdata budidayanya, yaitu jahe, lengkuas, kencur, kunyit, lempuyang, temulawak, temu ireng, keji beling, dringo, kapolaga, temukunci, mengkudu, sambiloto, mahkota dewa dan lidah buaya. Sentra penanaman tanaman obat tersebar di 15 propinsi di Indonesia, yaitu Sumatera Utara, Riau, Jambi, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Kaliman-

tan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo. Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur merupakan 3 propinsi terbesar penghasil tanaman obat hasil budidaya, dengan produksi mencapai 70 - 90% dari total produksi nasional.

Dari delapan jenis tanaman yang digunakan sebagai bahan baku pengobatan hipertensi dan hiperglikemia, hanya 3 tanaman yang tersedia data luas areal dan produksinya yaitu kunyit, temulawak dan sambiloto, sedangkan meniran, pegagan, kumis kucing, brotowali, dan seledri belum tersedia. Sebagian besar tanaman tersebut dibudidayakan secara sambilan dalam arti bukan merupakan usaha pokok petani. Oleh karena itu, tanaman obat tersebut jarang dipupuk secara rutin sesuai dengan kebutuhannya, sehingga produktivitasnya fluktuatif.

Kebutuhan kunyit untuk pengobatan penderita hipertensi dan hiperglikemia semua wilayah dapat dipenuhi dari hasil budidaya di wilayah masing-masing, akan tetapi untuk temulawak dan sambiloto hanya wilayah Pulau Jawa yang dapat terpenuhi kebutuhannya. Sedangkan meniran, seledri, kumis kucing, pegagan dan brotowali karena tidak tersedia data pasokannya sangat sulit untuk menduga posisi pemenuhannya (Tabel 4).

Berdasarkan kondisi tersebut, salah satu yang harus disiapkan dalam pengembangan saintifikasi jamu adalah penentuan ketersediaan bahan baku. Saat ini masalah terbesar dalam pemenuhan bahan baku adalah sulitnya memperoleh informasi logistik tanaman obat. Terdapat wilayah atau propinsi yang ketersediaan bahan bakunya tanaman obatnya berlebihan, sebaliknya ada wilayah

atau propinsi yang kekurangan. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dikembangkan lebih lanjut pendataan wilayah penanaman tanaman obat terutama untuk tanaman yang mendukung saintifikasi jamu, serta membangun sistem *on-line* ketersediaan dan keperluan bahan baku. Selain itu diharapkan adanya pendamping profesional kepada petani selama menanam bahan baku jamu. Langkah ini ditempuh agar kualitas bahan baku tetap sesuai standar yang telah ditetapkan.

Penutup

Dari delapan jenis tanaman yang digunakan sebagai bahan baku pengobatan hipertensi dan hiperglikemia, hanya 3 tanaman yang tersedia data luas areal budidaya dan produksinya yaitu kunyit, temulawak dan sambiloto. Kebutuhan kunyit untuk pengobatan penderita hipertensi dan hiperglikemia semua wilayah dapat dipenuhi dari hasil budidaya di wilayah masing-masing, akan tetapi untuk temulawak dan sambiloto hanya wilayah Pulau Jawa yang dapat terpenuhi kebutuhannya. Sedangkan meniran, seledri, kumis kucing, pegagan dan brotowali tidak tersedia data pasokannya. Untuk itu perlu dikembangkan lebih lanjut pendataan wilayah penanaman tanaman obat terutama untuk tanaman yang mendukung saintifikasi jamu, serta membangun sistem *on-line* ketersediaan dan keperluan bahan baku dan adanya pendamping kepada petani agar kualitas bahan baku sesuai standar yang telah ditetapkan.

Ekwasita Rini Pribadi, Balitro

TEH KOMBUCHA SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL UNTUK MENINGKATKAN DAYA TAHAN TUBUH

Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter mikroba kombucha yang terdiri dari bakteri *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis ragi *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii* dan *Candida* sp. Teh kombucha dapat dikategorikan sebagai minuman fungsional karena berpengaruh positif terhadap kesehatan dan kebugaran tubuh. Fermentasi teh kombucha menghasilkan berbagai asam organik seperti asam asetat, folat, glukoronat, glukonat, laktat, malat, asam amino esensial, berbagai macam vitamin B, vitamin C dan mineral. Komponen-komponen tersebut mempunyai efek terhadap kesehatan karena dapat menstabilkan metabolisme tubuh, menurunkan berat badan, mempromosikan fungsi organ-organ tubuh, mencegah kanker dan meningkatkan daya tahan tubuh. Pembuatan teh kombucha sebaiknya menggunakan teh hijau karena bahan aktifnya lebih tinggi dengan lama fermentasi tidak lebih dari 13 hari.

Pola hidup manusia modern cenderung terpapar pada berbagai polusi (cemaran) baik dari udara, air maupun makanan, yang dapat meningkatkan radikal bebas. Akumulasi polusi ini dalam tubuh akan menurunkan imunitas dan stamina serta meningkatkan resiko timbulnya berbagai penyakit, seperti infeksi saluran pernafasan, gangguan pencernaan dan penyakit kronis seperti; jantung koroner dan kanker.

Minuman fungsional adalah minuman yang tidak hanya bernilai gizi dan kenampakan yang menarik, tetapi juga memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Misalnya produk susu probiotik atau minuman teh hitam atau teh hijau hasil proses

fermentasi yang disebut teh kombucha.

Teh kombucha merupakan produk minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan memanfaatkan pertumbuhan simbiosis antara ragi dan bakteri, dengan menggunakan starter mikroba yaitu *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis ragi *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii* dan *Candida* sp. Selama proses fermentasi terjadi simbiosis bakteri dan jamur yang akan memproduksi zat-zat bermanfaat seperti asam glukoronat, asam laktat, vitamin, dan asam amino. Proses fermentasi dan oksidasi berlangsung secara asimilatif (pencampuran/terjadi perubahan senyawa) dan disimilatif (proses yang mengakibatkan penguraian senyawa atau zat organik). Komposisi inokulum dalam kultur kombucha menjadi sangat penting karena jamur dan ragi yang tumbuh bersimbiosis mempunyai aktivitas sinergis dan saling melengkapi dalam fermentasi. Jamur yang tumbuh di larutan teh manis diyakini dapat membentengi manusia dari penyakit dan memperbaiki metabolisme tubuh. Metabolisme tubuh memegang peranan penting dalam pembentukan kualitas kesehatan. Dari hasil penelitian menyatakan bahwa teh kombucha dapat meningkatkan kesehatan tubuh dan daya tahan tubuh, bukanlah penyembuh bagi semua penyakit.

Kultur kombucha sebenarnya merupakan simbiosis antara bakteri dan jamur yang membentuk suatu pelikel berlapis-lapis seperti pancake, bertekstur kenyal yang menyerupai gel, berwarna putih pucat dan mengandung selulosa sebagai hasil metabolisme bakteri asam asetat. Kultur kombucha atau pelikel selulosa ini mengapung di

dalam cairan kombucha. Apabila fermentasi dibiarkan maka kultur kombucha akan tetap tumbuh terus, kultur yang baru tumbuh di atas permukaan kultur kombucha yang lama dan membentuk berlapis-lapis (Gambar 1). *A. xylinum* mensintesis gula sehingga terbentuk jaringan selulosa yang mengapung, ragi mengkonversi sukrosa yang diperoleh dari gula dalam teh menjadi fruktosa dan glukosa pada akhirnya menghasilkan alkohol sekitar 0,5 - 1,6% dari total larutan. Jika dibandingkan, jumlah ini setara dengan alkohol pada tape atau jus buah. Bila inokulum dapat tumbuh dalam larutan teh maka akan terjadi perombakan komponen-komponen kimia-wi larutan dan diharapkan akan menghasilkan kombucha.

Manfaat Teh Kombucha

Teh (*Camellia sinensis* L) mempunyai kelebihan yaitu mampu mencegah serangan influenza, mencegah penyakit jantung dan stroke, menstimulir sistem sirkulasi, memperkuat pembuluh darah, menurunkan kolesterol dalam darah, mencegah kanker, melangsingkan tubuh, melancarkan sirkulasi darah dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Teh termasuk antioksidan alami karena mengandung theofilin, polifenol (tannin dan katekin), flavonoid, vitamin C dan E serta beberapa mineral seperti Zn, Se, Mo, Ge, dan Mg. Senyawa polifenol berkhasiat sebagai antioksidan dan berperan sebagai penangkap radikal bebas hidroksil (OH) sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein dan DNA dalam sel, mampu menghambat proses oksidasi dari bahan makanan yang berlemak. Kebanyakan senyawa fenol telah diuji secara *in*



Gambar 1. Starter Teh Kombucha dan b). ekstrak teh

Kombucha teh hijau dan teh hitam yang difermentasi pada hari ke sepuluh menghasilkan asam glukoronat masing-masing 5,61% dan 5,27%, dengan adanya asam organik glukoronat merupakan indikator terbentuknya beberapa produk metabolit lain yaitu selulosa mikroba dan vitamin C, vitamin C tersebut bermanfaat bagi metabolisme tubuh sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Pengaruh kombucha teh hijau, teh hitam dan teh wangi dengan lama fermentasi 15 hari terhadap aktivitas antioksidan masing-masing menghasilkan 68,2%, 53,1% dan 51,5. Hal ini disebabkan teh hijau mengandung katekin lebih tinggi daripada teh hitam, teh hijau tidak mengalami fermentasi sehingga tidak terjadi oksidasi terhadap katekin sedangkan pada teh hitam katekinnya mengalami fermentasi. Teh wangi beraroma melati mengandung senyawa jasmon sejenis keton yang berkhasiat obat yang dapat membunuh bakteri.

Komponen Kimia Dalam Teh Kombucha

Teh kombucha mengandung zat-zat yang bermanfaat dalam metabolisme tubuh antara lain vitamin B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, B₁₅, C, asam folat, glukoronat, glukonat, asetat, laktat, malat dan asam amino esensial. Diduga vitamin B yang terkandung dalam teh kombucha diperoleh dari ragi itu sendiri.

Tiamin (vitamin B₁) mempunyai peranan yang penting dalam tubuh manusia. Hal ini terutama dalam metabolisme karbohidrat untuk pembentukan energi serta mencegah penumpukan cairan di persendian kaki, memelihara fungsi jaringan syaraf dan fungsi hati. Kebutuhan vitamin B₁ yang dianjurkan dikaitkan dengan kecukupan energi, yakni sekitar 0,4 mg untuk setiap 1000 kalori. Vitamin B₂ diperlukan tubuh untuk memproses asam amino,

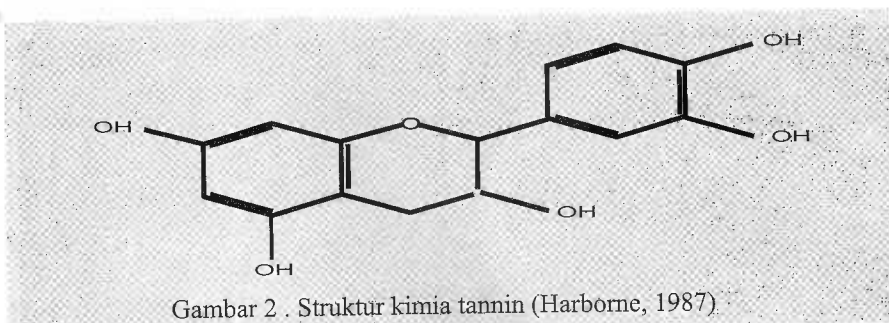
Kegunaan teh kombucha dapat mengurangi bahkan menghilangkan nyeri (analgesik) akibat radang dan asam urat, antiperadangan (anti-inflamasi) serta memperlancar diuretik (pengeluaran air seni), anti-nyeri pada saat haid, mengurangi keluhan pada wanita yang sedang mengalami masa menopause, dan mengkonsumsi teh kombucha secara teratur dapat memperbaiki kembali pola tidur bagi penderita insomnia (susah tidur).

Antioksidan merupakan senyawa dapat mencegah terjadinya proses oksidasi pada lemak atau minyak, melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berkaitan dengan penyakit. Radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya. Kondisi oksidasi dapat menyebabkan kerusakan protein dan DNA, kanker, penuaan dan penyakit lainnya. Antioksidan dapat berasal dari tubuh (endogen) dan dari luar tubuh (eksogen). Namun tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah yang berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen melalui makanan dan minuman seperti sayuran, buah dan teh. Minum air teh yang sudah difermentasi mampu mengaktifkan 450 senyawa alamiah yang ada dalam teh.

vitro dan *in vivo* memperlihatkan kemampuan antioksidan, antiinflamasi dan antialergi. Serta mempunyai bioaktivitas sebagai imunostimulan. Senyawa polifenol mampu membantu menghambat perkembangan virus atau kelainan faal yang menimbulkan kanker dan menghambat kolesterol. Tannin termasuk senyawa polifenol dimana senyawa ini bukan merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, akan tetapi keberadaan tannin dalam tubuh sangat bermanfaat karena berperan sebagai antioksidan, antimikroba dan sebagai penangkal radikal bebas, struktur tannin disajikan pada Gambar 2. Umumnya tannin digunakan untuk aplikasi di bidang pengobatan, misalnya untuk pengobatan diare, hemostatik (menghentikan pendarahan) dan wasir. Katekin termasuk senyawa polifenol dan gugus flavonoid, aktivitasnya sebagai antioksidan yang lebih tinggi daripada antioksidan sintetik seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluen) dan TBHQ (Tersier Butil Hidroksi Anisol). Katekin merupakan penyusun tannin memiliki antioksidan yang lebih kuat daripada vitamin E, vitamin C dan betakaroten. Katekin mempunyai efek antiproliferatif (menghentikan pembelahan sel kanker) dan bersifat toksik terhadap sel kanker.

lemak dan karbohidrat hingga menghasilkan energi yang disebut adenosin trifosfat (ATP). Vitamin B₂ berperan juga dalam membantu degenerasi sel kulit. ATP berperan sebagai antioksidan di dalam tubuh. Kadar kolesterol yang jahat dalam tubuh bisa diturunkan atas peranan vitamin B₃. Kehadiran LDL (Low Density Lipoprotein) dan trigliserida sebagai kolesterol yang merugikan akan digantikan dengan HDL (High Density Lipoprotein) hingga bisa mengurangi resiko terkena darah tinggi dan jantung koroner, dan membantu metabolisme untuk menghasilkan energi. Kekurangan vitamin B₆ menimbulkan kelainan kulit seperti dermatitis seboroik (peradangan kulit karena aktivitas berlebihan dari kelenjar lemak kulit), peradangan selaput lendir mulut dan lidah, menurunkan daya tahan tubuh dan mudah terbentuknya batu ginjal. Vitamin B₁₂ bersama-sama dengan asam folat berperan penting dalam metabolisme antar sel di dalam tubuh. Kekurangan vitamin B₁₂ membuat perkembangan tubuh menjadi lambat, gangguan pembentukan dan perkembangan sel darah (*hematopoiesis*) yang menimbulkan anemia megaloblastik (suatu jenis anemia dengan sel-sel darah merah yang besar-besar), gangguan neurologi seperti berkurangnya daya ingat dan gangguan keseimbangan, dan kerusakan sel epitel terutama epitel saluran cerna. Vitamin B₁₅ berperan sebagai penangkap radikal bebas dan oksigenerator jaringan tubuh.

Vitamin C mempunyai efek multifungsi berperan dalam pembentukan substansi antar sel dan berbagai jaringan, serta meningkatkan daya tahan tubuh dan sebagai bahan antioksidan dalam tubuh. Asam folat berfungsi membantu produksi sel-sel darah, menyembuhkan luka dan membantu proses pembelahan sel. Asam folat sangat penting untuk pembentukan DNA dan RNA (zat-zat pembentuk dinding inti sel).



Gambar 2. Struktur kimia tannin (Harborne, 1987).

Kekurangan asam folat bisa menyebabkan kerusakan DNA yang dapat mengarah kepada penyakit kanker. Asam folat bisa menurunkan resiko penyakit jantung dan stroke, asam urat, osteoporosis, mengurangi resiko terjadinya cacat bawaan pada bayi baru lahir, mengurangi penyakit pada ruas tulang belakang yang terbelah (*spina bifida*) dan bibir sumbing. Asam glukuronat sangat berperan penting dalam fungsi hati, khususnya dalam mengikat logam berat yang masuk melalui makanan dan minuman. Logam berat dan kolesterol yang ada dalam darah, baik yang dibentuk oleh hati maupun dari makanan, akan diikat oleh teh kombucha sehingga menjadi bahan yang mudah larut dalam cairan empedu dan dikeluarkan melalui tinja bersama lemak. Aktivitas asam glukuronat mampu berikatan dengan senyawa-senyawa hasil metabolisme tubuh, dapat menetralkan unsur-unsur beracun di dalam tubuh dan membangkitkan sistem pertahanan tubuh. Asam glukuronat efektif dalam infeksi jamur seperti *Candida* dan malat berfungsi sebagai detoksifikasi tubuh. Asam asetat dihasilkan dari proses fermentasi. Asam asetat berfungsi sebagai antiseptik dan mengikat toksin. Di dalam tubuh, peranan asam asetat diperkirakan lebih besar dibandingkan dengan asam glukuronat. Asam asetat merupakan komponen yang memberikan aroma dan rasa khas pada teh kombucha. Asam laktat membantu di dalam proses pencernaan dan untuk menambah energi yang dihasilkan oleh hati. Peranan asam laktat mencegah serangan penyakit kanker. Manfaat asam amino esen-

sial untuk menurunkan kolesterol LDL dan trigliserida, membentuk antibodi atau sistem kekebalan tubuh, menyelaraskan enzim dan hormon, memperbaiki jaringan, menjaga sistem penghantar impuls syaraf, menurunkan tekanan darah sehingga mengurangi resiko serangan jantung. Asam oksalat berfungsi sebagai pengawet alami dan juga mendukung sel dalam memproduksi energi bagi tubuh.

Proses Pembuatan Teh Kombucha

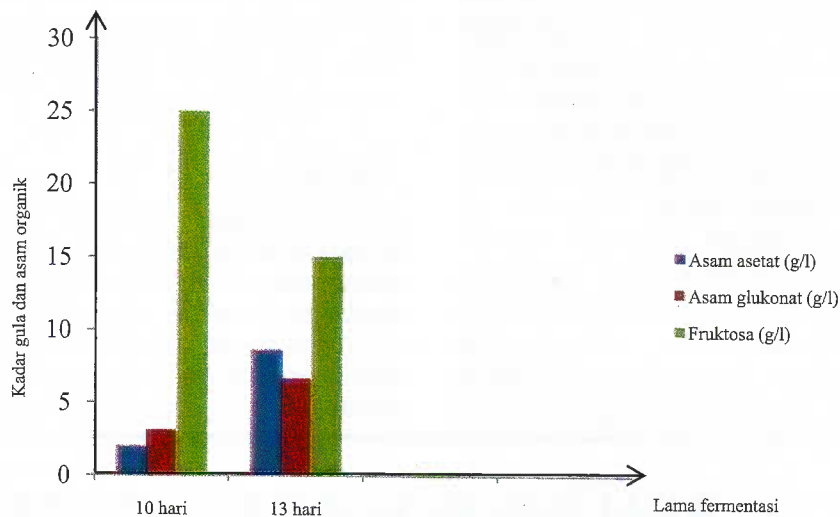
Proses penyeduhan teh serbuk sebaiknya menggunakan dengan air mendidih kemudian air rebus dituangkan ke dalam wadah gelas sambil memasukkan termometer ke dalamnya dan menunggu hingga suhu air turun sampai 80° C dan kemudian teh serbuk dimasukkan pada air tersebut agar bahan aktif pada teh tidak rusak oleh panas, jika menggunakan teh celup sebaiknya lama pencelupan tidak melebihi lima menit; Wadah dan kain saring sebagai penutup wadah dalam keadaan steril, wadah hendaknya terbuat dari gelas; Pada saat kultur kombucha dimasukkan ke dalam ekstrak teh, ekstrak teh dalam keadaan dingin; Disimpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan disimpan di dalam lemari untuk mempercepat proses fermentasi; Selama proses fermentasi tidak boleh digeser atau dibuka karena koloni kombucha memerlukan tempat yang tenang dan hangat; Sebaiknya menggunakan teh hijau karena bahan aktifnya lebih tinggi daripada jenis teh yang lainnya dan jangan menggunakan teh celup

karena mengandung klorin, klorin berfungsi sebagai pemutih kertas dan disinfektan kertas.

Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana pada kondisi aerob dengan bantuan mikroorganisme. Proses fermentasi dimulai ketika ragi mengubah glukosa ($C_6H_{12}O_6$) menjadi alkohol ($2C_2H_5OH$) dan CO_2 , kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat. Glukosa berasal dari inversi sukrosa oleh jamur menghasilkan glukosa dan fruktosa.

A. xylinum sebagai bakteri utama dalam kultur kombucha mengoksidasi alkohol menjadi asetaldehid lalu kemudian menjadi asam asetat. Aktivitas biokimia yang kedua dari bakteri *A. xylinum* adalah pembentukan asam glukonat yang berasal dari oksidasi glukosa. Sukrosa dipecah menjadi glukosa dan fruktosa oleh jamur. Jamur memfermentasikan gula dan diubah menjadi alkohol, glukosa dikonversi menjadi asam glukonat melalui jalur fosfat pentosa oleh bakteri asam asetat, sebagian besar fruktosa dimetabolis menjadi asam asetat dan sejumlah kecil asam glukonat. Bakteri asam laktat juga menggunakan glukosa untuk mensintesis selulosa mikroba. Fruktosa masih tertinggal sebagian dalam media fermentasi dan diubah menjadi bentuk yang lebih sederhana oleh mikroorganisme sehingga dapat digunakan sebagai substrat fermentasi. Kultur dalam waktu bersamaan juga menghasilkan asam-asam organik lainnya.

Bakteri *A. xylinum* mengubah gula menjadi selulosa yang disebut nata/pelikel dan melayang di permukaan medium. Jika nutrisi dalam medium telah habis dikonsumsi, kultur akan berhenti tumbuh tetapi tidak mati. Kultur akan aktif lagi jika memperoleh nutrisi kembali. Bakteri asam asetat memanfaatkan alkohol untuk tumbuh dan mem-



Gambar 3. Pengaruh lama fermentasi teh Kombucha terhadap kadar gula dan asam organik (wikipedia.org/wiki/kombucha)

produksi asam asetat. Adanya asam asetat menstimulasi jamur untuk memproduksi alkohol kembali. Konsentrasi asam asetat dalam kombucha hanya meningkat sampai batas tertentu lalu mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena pemanfaatan asam asetat lebih lanjut oleh *A. xylinum* ketika jumlah gula dalam media teh mulai habis. Penurunan kadar asam ini juga dikarenakan fermentasi alkohol oleh jamur juga mengalami penurunan dikarenakan pH yang sangat rendah serta mulai habisnya gula dalam larutan.

Jenis gula (sukrosa, glukosa, fruktosa) memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap pembentukan alkohol dan asam laktat, namun konsentrasi gula secara individu hanya mempunyai pengaruh yang sangat kecil terhadap aroma kombucha. Laju pemecahan sukrosa menjadi fruktosa lebih tinggi dibandingkan terhadap produksi glukosa. Kedua gula ini dapat digunakan oleh *A. xylinum* untuk memproduksi asam-asam organik dan biosintesis selulosa. *A. xylinum* tidak aktif memetabolisir fruktosa seperti halnya glukosa, sehingga fruktosa terakumulasi di dalam larutan.

Lama fermentasi berlangsung selama 4 - 13 hari, semakin lama

fermentasi akan semakin asam dan rasa manis akan semakin berkurang tetapi asam organik kadarnya meningkat dapat dilihat pada Gambar 3. Bahwa lama fermentasi akan berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia dalam teh kombucha. Semakin lama waktu fermentasi maka alkohol akan diuraikan menjadi asam asetat oleh bakteri *A. xylinum*. Penurunan kadar glukosa selama fermentasi kombucha terjadi dimulai dari hari pertama dan berlanjut sampai fermentasi ke enam, setelah kombucha difermentasikan selama 6 hari glukosa mulai turun, jamur menghasilkan alkohol (1,17%) pada hari ke sembilan, sedangkan bakteri asam asetat mulai tumbuh pada hari ke tiga kemungkinan setelah terjadi perombakan sukrosa menjadi glukosa oleh ragi untuk selanjutnya oleh bakteri asam asetat dikonversi menjadi asam glukonat dan asam asetat. Pembentukan asam, dalam hal ini adalah total asam glukonat tampak dimulai pada hari ke enam ditandai dengan produksi total asam yang meningkat yang ditunjukkan dengan kenaikan nilai yaitu 1,08% diikuti dengan kenaikan nilai pada produksi alkohol, setelah hari ke sembilan semua aktivitas jamur dan ragi menurun.

Proses fermentasi di atas terlihat adanya kehidupan berdampingan secara simbiosis mutualisme bakteri dengan jamur. Jamur memperoleh tugas pertama untuk mengubah gula menjadi alkohol kemudian langkah berikutnya bakteri mengubah alkohol menjadi asam-asam organik. Fungsi bakteri adalah memproses alkohol dan mengubahnya menjadi bermacam-macam vitamin B, vitamin C, enzim dan asam organik. Bahwa organisme penyusun koloni

dan kandungan senyawa kimia pada teh kombucha dipengaruhi oleh iklim dan kondisi geografis dan temperatur selama pembuatan.

Penutup

Teh kombucha memiliki efek positif terhadap kesehatan karena mengandung vitamin C, vitamin B dan berbagai asam organik, yang berfungsi untuk membantu mengeluarkan toksin di dalam organ tubuh dan dikeluarkan melalui urine,

dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan vitalitas dan menyeimbangkan kerja organ-organ tubuh. Kekayaan gizi dan kegunaan teh kombucha terletak pada sumber inokulum yang digunakannya dan faktor-faktor yang mendukung proses fermentasi. Lama fermentasi sebaiknya tidak lebih dari 13 hari agar kandungan alkohol tidak terlalu tinggi, sebaiknya sebelum dikonsumsi dimasak kembali untuk menghilangkan alkohol.

Sintha Suhirman, Balitro

ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI PERKEBUNAN

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) merupakan salah satu perangkat Sistem Manajemen Lingkungan (SML) yang dapat ditempuh untuk mencapai pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Melalui AMDAL semua jenis dampak negatif maupun positif yang akan terjadi dikaji secara tuntas dan sistematis. Dalam pembangunan berkelanjutan, harus ada solusi untuk mengatasi dampak negatif dari setiap kegiatan secara jelas, lebih-lebih kegiatan ekonomi yang secara intensif menggunakan sumberdaya alam dan manusia, seperti perkebunan. Perkebunan termasuk industri yang bersifat generatif dan berjangka panjang. Walaupun demikian dalam pembukaan perkebunan sering mengkonversi hutan, penggunaan bahan-bahan yang berpotensi sebagai pencemar, pembukaan industri pengolahan dan sebagainya yang berpotensi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan yang harus ada solusinya.

Konsep pembangunan berkelanjutan mengharuskan setiap negara untuk mengantisipasi dan melakukan berbagai upaya pencegahan terhadap kerusakan lingkungan atau penurunan kualitas lingkungan. Pembangunan industri

perkebunan dituntut untuk hal yang sama sehingga berkembang berbagai konsep seperti tuntutan Uni Eropa terhadap industri minyak sawit yang produksinya harus sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dalam RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*). Salah satu cara untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan melakukan analisis dampak lingkungan bagi setiap rencana pembangunan industri perkebunan yang akan dilakukan.

Dalam implementasi pembangunan berkelanjutan, Indonesia telah menetapkan dasar-dasar hukum AMDAL dalam pasal 15 ayat 1 Undang Undang nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPLH). Pasal tersebut mensyaratkan bahwa AMDAL harus diterapkan terhadap setiap rencana kegiatan yang diperkirakan mempunyai dampak besar dan penting. Penjabaran pasal 15 UUPLH diatur dalam Peraturan Pemerintah nomor 27 tahun 1999 tentang AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2006 tanggal 2 Oktober 2006 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.

Dengan adanya Analisis Mengenai Dampak Lingkungan tersebut diharapkan kegiatan Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan yang relevan dalam melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan di sekitarnya menjadi lebih terarah dan terencana sehingga dapat mencegah, menanggulangi dan mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul serta dapat mengembangkan dampak positif yang mungkin terjadi.

Tujuan

Tujuan penyusunan dokumen AMDAL rencana kegiatan Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan adalah untuk: a) Mengidentifikasi rencana kegiatan yang diperkirakan menimbulkan dampak-dampak penting terhadap lingkungan baik yang bersifat positif maupun negatif, b) Mengidentifikasi komponen atau parameter lingkungan yang diperkirakan terkena dampak penting, c) Memprakirakan dan mengevaluasi segenap dampak penting yang akan terjadi akibat adanya rencana kegiatan sebagai dasar untuk menilai kelayakan lingkungan, dan d) Menyusun rencana atau langkah-langkah untuk mencegah dan menanggulangi serta memantau dampak penting yang akan terjadi.

Manfaat bagi pemrakarsa

Sebagai masukan bagi penyempurnaan rencana teknis Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan.

Sebagai pedoman dalam pelaksanaan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL).

Sebagai bukti ketaatan dan kepedulian pemrakarsa terhadap ketentuan peraturan dan undang-undangan yang berlaku.

Manfaat bagi masyarakat

Mengetahui sejak awal tentang adanya rencana kegiatan Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan, sehingga dapat memanfaatkan peluang-peluang yang ada sehubungan dengan adanya rencana kegiatan tersebut, seperti : kesempatan kerja dan kesempatan berusaha.

Turut berperan serta secara aktif dalam upaya mencegah dan menanggulangi dampak negatif yang dapat ditimbulkan serta memantau dan mengawasi upaya pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh pemrakarsa.

Manfaat bagi pemerintah

Membantu proses pengambilan keputusan tentang kelayakan lingkungan bagi kegiatan Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan.

Menjadi bahan acuan dalam pengawasan implementasi Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL).

Ruang Lingkup

Ruang lingkup studi AMDAL meliputi (1) Lingkup Rencana Kegiatan, yang menguraikan deskripsi rencana kegiatan Pengembangan Perkebunan dan Industri Pengolahan, Kegiatan Lain di Sekitar Rencana Kegiatan, dan Tahapan Pelaksanaan Rencana Kegiatan, (2) Lingkup Rona Lingkungan Hidup Awal, yang menguraikan Komponen Fisik-Kimia, Komponen Biologi, Kompo-

nen Sosial Ekonomi dan Budaya, dan Komponen kesehatan lingkungan masyarakat (Keslingmas), (3) Pelingkupan, menguraikan proses pelingkupan dan hasil proses pelingkupan berupa dampak penting hipotetik untuk tahap pra konstruksi, tahap konstruksi, dan tahap pasca konstruksi, (4) Evaluasi segenap dampak penting yang akan terjadi akibat adanya rencana kegiatan sebagai dasar untuk menilai kelayakan lingkungan, (5) Menyusun rencana atau langkah-langkah untuk mencegah dan menanggulangi dampak penting (RKL), dan (6) Menyusun rencana pemantauan dampak penting yang akan terjadi (RPL). Hasil studi AMDAL berupa dokumen KA-ANDAL, ANDAL, RKL, dan RPL.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang digunakan untuk penyusunan AMDAL meliputi data primer dan sekunder. Data primer yang harus diamati langsung dari lapangan, terutama yang berkaitan dengan data terkini mengenai lingkungan fisik dan sosial. Data sekunder yang berasal dari instansi terkait, terutama yang berkenaan dengan data makro. Secara rinci data yang diperlukan untuk AMDAL antara lain

- a. Data Fisik-Kimia (Kualitas udara dan air).
- b. Data Sosial Ekonomi dan Budaya (kesempatan kerja, peluang berusaha, dan Pendapatan Asli Daerah)
- c. Komponen Kesehatan Lingkungan Masyarakat/KESLINGMAS (Sanitasi Lingkungan).
- d. Komponen Keamanan dan Keterlibatan Masyarakat/KAMTIBMAS (gangguan keamanan)

Perkiraan Dampak Penting

Prakiraan dampak yang dimaksudkan sebagai telaahan secara cermat dan mendalam secara parsial terhadap kualitas lingkungan yang berubah secara mendasar akibat suatu kegiatan. Perubahan kualitas lingkungan tersebut diungkapkan sebagai besar dampak (*magnitude*)

dan penting dampak (*importance*). Pada dasarnya besar dampak merupakan "selisih" antara kondisi kualitas lingkungan tanpa adanya proyek (*without project*) dengan kondisi kualitas lingkungan sebagai akibat dari adanya proyek (*with project*).

Perkiraan dampak penting ini akan dilakukan terhadap setiap komponen lingkungan yang berdasarkan hasil pelingkupan (dalam rangka penyusunan dokumen Kerangka Acuan) tergolong sebagai dampak penting. Metode yang akan digunakan untuk memperkirakan besar dampak adalah metode formal dan non formal. Metode formal akan digunakan manakala cukup tersedia data kuantitatif yang diperlukan. Bila persyaratan data kuantitatif ini tidak terpenuhi maka memperkirakan dampak akan dilakukan dengan metode yang bersifat non formal. Untuk data kualitatif prakiraan dampak dilakukan melalui penelaahan kecenderungan.

Penutup

Industri perkebunan merupakan kegiatan ekonomi yang mengalami pertumbuhan pesat dalam lima dasawarsa terakhir. Pengembangan perkebunan yang menggunakan lahan sebagai basis sumberdaya, hingga saat ini lahan perkebunan mencapai lebih dari 15 juta ha, memerlukan analisis yang cermat mengenai dampak lingkungannya, karena pengembangan perkebunan harus mengikuti kaedah pembangunan berkelanjutan. Pengembangan industri pengolahan perkebunan juga berkembang pesat seiring tuntutan masyarakat industri untuk peningkatan nilai tambah secara berkesinambungan. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) perkebunan merupakan suatu keharusan untuk menjamin adanya solusi untuk setiap dampak negatif sebagai bagian yang penting bagi pembangunan berkelanjutan.

I Ketut Ardana, Puslitbangun dan Agus Wahyudi, Balitro

The 85th Session of The International Cocoa Council and Other Meetings diselenggarakan pada tanggal 26 - 30 Maret 2012 di Guayaquil, Ekuador. International Cocoa Organization (ICCO) merupakan organisasi kerjasama antar Pemerintah yang beranggotakan 30 negara importer/konsumen kakao dan 14 negara produsen kakao. Negara-negara konsumen kakao meliputi Uni Eropa (Belanda, Jerman, Perancis, Spanyol dan Belgia), Swiss dan Rusia. Mewakili kelompok negara produsen antara lain Brasil, Kamerun, Pantai Gading, Ekuador, Ghana dan Malaysia. Saat ini Indonesia sebagai produsen kakao nomor tiga terbesar telah berstatus member candidate dari ICCO. Walaupun telah ditandatangani International Cocoa Agreement (ICA) 2010 oleh Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian pada tanggal 12 September 2011 di Kantor PBB New York, namun sampai the 85th Session of The International Cocoa Council and Other Meetings belum diratifikasi oleh Pemerintah RI, sehingga belum bisa ditetapkan sebagai full member. Dalam rangkaian persidangan ICCO ini Delri masih berstatus sebagai observer.

Di Ekuador peran kakao dapat disejajarkan dengan tanaman pangan, baik dari segi ekonomi dan sosial. Peran dalam bidang ekonomi ditunjukkan nilai ekspor kakao sebesar 65% dari total ekspor pertanian. Kakao Ekuador saat ini dikenal sebagai kakao dengan aroma dan flavor spesifik yang dikenal dalam perdagangan dunia sebagai Ariba Cacao. Jenis kakao dengan aroma bunga ini diyakini sebagai kakao terbaik di dunia .

Sidang The 85th Session of The International Cocoa Council And Other ICCO Meetings membahas tentang topik sebagai berikut :

1. Perihal penetapan status keanggotaan pemerintah Indonesia

SIDANG “THE 85TH SESSION OF THE INTERNATIONAL COCOA COUNCIL AND OTHER (ICCO) MEETINGS” 26 - 30 MARET 2012 DI GUAYAQUIL, EKUADOR

- sebagai anggota penuh ICCO sedang menunggu proses ratifikasi.
2. Keanggotaan International Cocoa Organization.
3. Persiapan menjelang berlakunya ICA 2010.
4. Penyebaran pemilihan.
5. Penerimaan pengamat.
6. Pembuatan standar oleh CEN (Komisi standarisasi Eropa) dalam hal pelacakan dan keberlanjutan kakao.
7. Persiapan konferensi kakao sedunia
8. Pembayaran kontribusi untuk anggaran administratif.
9. Laporan laba rugi dan review situasi finansial tahun anggaran saat ini.
10. Rancangan anggaran administratif untuk tahun anggaran 2012/2013.
11. Menjadi tuan rumah markas besar ICCO oleh Pemerintahan Persemakmuran Pantai Gading.
12. Penyewaan commonwealth house, 1 - 19 new oxford street, London.
13. Pemilihan Direktur Eksekutif Organisasi.
14. Kajian biaya, keunggulan dan kelemahan sertifikasi kakao.
15. Ekonomi kakao dunia, saat ini dan masa depan.
16. Revisi rencana strategis dalam aksi untuk ICA 2010.
17. Pengembangan daya saing pemasaran kakao mulia/edel.
18. Kerjasama dengan organisasi internasional, donatur, badan bantuan, dan mitra pengembangan.

19. Laporan perkembangan proyek
20. Laporan pertemuan ke 19 kelompok kerja pakar bidang saham.

Tindak lanjut hasil sidang adalah sebagai berikut:

1. Perlu upaya serius pihak terkait untuk menyelesaikan proses ratifikasi ICA 2010 agar Indonesia dapat diterima sebagai anggota ICCO pada bulan September 2012.
2. Jika Indonesia sudah menjadi anggota ICCO, sangat diharapkan The 87th Session of The International Cocoa Council and Other Meetings bulan Maret 2013 dapat dilakukan di Indonesia.
3. Perlu diputuskan dukungan Indonesia untuk salah satu calon Direktur Eksekutif ICCO dari tiga negara, yaitu Ghana, Kamerun dan Ekuador.
4. Hampir semua produsen kakao melakukan fermentasi di tingkat on farm. Pengalaman negara produsen kakao bahwa kakao fermentasi lebih tinggi harganya dibanding tanpa fermentasi. Indonesia perlu mengikuti langkah-langkah yang sudah diterapkan negara produsen lainnya.

Rubiyo, Balittri