

A stylized graphic of a tree trunk, rendered in light gray with a thick orange outline. A green square icon is positioned on the left side of the trunk. The text "IPTEK PENDUKUNG REHABILITASI HUTAN DAN LAHAN" is written in green, slanted capital letters across the middle of the trunk.

IPTEK PENDUKUNG
REHABILITASI HUTAN
DAN LAHAN

KOFFCO System
Teknik Perbanyak Bibit Secara Massal

23



PETA PERWILAYAHAN
Jenis Pohon Andalan untuk RHL

29

MIKORIZA
Untuk Keberhasilan Kebun Bibit Rakyat (KBR)

25

BIO-REKLAMASI & BIO-REHABILITASI
Pada Lahan Pasca Tambang dan Rawa Gambut

27



KOFFCO SYSTEM

Teknik Perbanyak Bibit Secara Massal

Keberhasilan dalam pembangunan tegakan hutan antara lain ditentukan oleh ketersediaan bibit secara berkesinambungan dalam jumlah dan kualitas yang mencukupi. Upaya pengadaan bibit beberapa jenis tanaman hutan secara generatif, massal, dan berkesinambungan masih menghadapi beberapa kendala antara lain (1) periodisitas pembungaan yang tidak teratur dan (2) benihnya tidak dapat disimpan dalam jangka panjang (*recalcitrant*). Oleh sebab itu, teknik perbanyak secara vegetatif khususnya stek pucuk merupakan teknik alternatif penting dalam pengadaan bibit secara massal.

Foto: Raditya Arief

Aplikasi Teknologi

Pengembangan teknik *KOFFCO System* atau *Komatsu-FORDA Fog Cooling System* ini telah berhasil meningkatkan produksi massal bibit dipterokarpa di atas 70%. Untuk jenis pulai bahkan dapat ditingkatkan sistem perakaran dan produksi massalnya sampai mendekati 100%. *KOFFCO System* juga telah diterapkan pada jenis-jenis lainnya seperti ramin, rasamala, nyawai, nyamplung, jabon, dan gaharu.

Bibit stek hasil *KOFFCO* tersebut telah diujicoba untuk penanaman di areal Perhutani di Gunung Dahu, Leuwiliang, Jawa Barat seluas 250 ha dan di Perawang, Riau seluas 100 ha. Sarana dan prasana pendukung yang telah dibangun antara lain rumah kaca beserta perlengkapan *KOFFCO System* dan persemaian di Bogor, Riau, Kalsel dan Kaltim. Selain itu telah dilakukan transfer teknologi bagi operator *KOFFCO System* di beberapa UPT litbang, beberapa HPH, LIPI, persemaian rakyat Sukabumi, KOICA Rumpin, Poli Agro Unmul, dll.

Pengembangan teknologi *KOFFCO System* untuk jenis-jenis lainnya perlu ditingkatkan dalam rangka mendukung program penanaman pohon yang dicanangkan pemerintah.



Potensi Aplikasi

Pengembangan teknik *KOFFCO* melalui teknik pendinginan rumah kaca meliputi pengkabutan, proses pembuatan stek, pembuatan media, proses perawatan bibit stek pada tahap pembentukan akar, stek, dan tahap adaptasi stek di persemaian. *KOFFCO System* merancang agar kondisi lingkungan stek dapat dipertahankan pada tingkat yang optimal untuk proses pembentukan akar. Mekanisme kerja *KOFFCO System* mengatur kondisi temperatur di dalam rumah kaca agar tidak melebihi 30°C, kelembaban di atas 95%, dan kisaran intensitas cahaya antara 10.000-20.000 lux. Untuk menjaga temperatur di dalam rumah kaca agar di bawah 30°C digunakan sistem pendingin. Untuk menjaga kelembaban di atas 95% digunakan sungkup propagasi transparan. Sedangkan untuk menjaga intensitas cahaya pada kisaran 10.000-20.000 lux digunakan *shading net*. Mekanisme ini terintegrasi menjadi satu paket teknologi *KOFFCO System*.

Inovator

Nama : Atok Subiakto dan Chikaya Sakai
Unit Kerja : Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi (Puskonser)
E-mail : atoksubiakto@yahoo.com dan puskonser@forda-mof.org
Foto/Gambar : Koleksi Setbadan Litbanghut
Status : Salah satu Inovasi dalam "101 Inovasi Indonesia Paling Prospektif 2009"



Foto: Raditya Arief

Gambar: Contoh rumah kaca *KOFFCO* dengan fogging

MIKORIZA

Untuk Keberhasilan Kebun Bibit Rakyat (KBR)

Pembangunan Kebun Bibit Rakyat (KBR) merupakan salah satu upaya pemerintah untuk menyediakan bibit berkualitas secara kontinyu dengan jenis dan jumlah mencukupi. Dukungan teknologi yang aplikatif dan ekonomis seperti teknologi rekayasa mikroba penghasil *mikoriza* akan mendukung keberhasilan penanaman di lapangan.

Deskripsi

Fungi mikoriza merupakan salah satu produk mikroba simbiotik yang mampu memacu pertumbuhan banyak jenis tanaman hutan dan pertanian. Beberapa jenis pohon hutan yang dapat diinokulasi *mikoriza* adalah jati, gmelina, sungkai, akasia, ramin, jelutung, gaharu, sengon, duabanga, kayu kuku, eboni, agathis, rasamala, suren, khaya, mahoni, nyatoh, cendana, jabon, balsa, dan lain-lain. Sejumlah jenis tanaman perkebunan dan pertanian yang dapat menggunakan *mikoriza* diantaranya adalah kopi, coklat, karet, kelapa sawit, cabai, jagung, tomat, bawang, kacang-kacangan, dan sebagainya.

Aplikasi *mikoriza*, salah satu alternatif teknologi untuk rehabilitasi lahan, dapat memproduksi bibit berkualitas dalam jumlah besar, menghemat pemakaian pupuk dan dapat dilakukan pada pembibitan vegetatif dan generatif. *Mikoriza* mampu meningkatkan pertumbuhan, serapan nutrisi dan daya hidup tanaman.

Tantangan

Meningkatkan penerapan aplikasi *mikoriza* untuk mendukung keberhasilan program penanaman pohon di Indonesia.



Potensi Aplikasi

Inokulasi *mikoriza* dilakukan cukup sekali saja di persemaian. Pada tahap *over spin*, akar tanaman muda dapat ditembus oleh *hifa mikoriza* sehingga proses kolonisasi dan pembentukan *mikoriza* berjalan sempurna. Dengan demikian, akar tanaman muda dapat berfungsi menyerap nutrisi dan air. Aplikasi *mikoriza* skala operasional (> 1 juta bibit per tahun) di persemaian dapat dilaksanakan secara efektif dan praktis. Dengan menggunakan *container polytube* dan bantuan alat molen, proses inokulasi *mikoriza* dapat dilakukan dalam waktu yang singkat. Dari hasil-hasil penelitian di tingkat semai maupun pohon di lapangan menunjukkan bahwa *fungi mikoriza* mampu meningkatkan pertumbuhan, serapan nutrisi dan daya hidup tanaman.



Gambar: Bibit dengan perlakuan inokulasi *mikoriza* dan tanpa *mikoriza* (kontrol)

Inovator

Nama : Maman Turjaman, Erdy Santoso, Ragil S.B. Irianto, Irnayuli R. Sitepu, Luciasih Agustini dan Sarah Faulina
Unit Kerja : Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi (Puskonser)
E-mail : turjaman@yahoo.com.sg dan puskonser@forda-mof.org
Foto/Gambar : Koleksi Puskonser
Status : Salah satu Inovasi dalam "103 Inovasi Indonesia Paling Prospektif 2011"

Foto: Maman Turjuman



Gambar: Eksplorasi mikroba

Bio-reklamasi & Bio-rehabilitasi

Pada Lahan Pasca Tambang dan Rawa Gambut

Program rehabilitasi hutan rawa gambut dan lahan-lahan dengan kerusakan berat memerlukan dukungan input teknologi untuk mendukung keberhasilannya. Pemanfaatan *Fungi Mikoriza Arbuskula* (FMA) dan *Fungi ektomikoriza* (ECM) adalah salah satu solusinya.

Deskripsi

Bio-reklamasi adalah teknologi yang berbasis pada pemanfaatan *Fungi Mikoriza Arbuskula* (FMA) yang mampu bersimbiosis secara terus menerus pada kondisi tanah yang sangat ekstrim, seperti pH asam atau pH basa. Akar tanaman melalui simbiosis dengan FMA mempunyai kemampuan menyerap unsur-unsur penting dan nutrisi mikro yang dibutuhkan tanaman hutan.

Bio-rehabilitasi adalah teknologi yang berbasis pada pemanfaatan *Fungi Ektomikoriza* (ECM) lokal yang spesifik bersimbiosis dengan jenis meranti rawa. ECM berguna untuk membantu menyerap nutrisi dan mempercepat pertumbuhan bibit. Kontribusi dari ECM adalah menghasilkan bibit meranti yang berkualitas dan mampu beradaptasi pada kondisi lahan gambut yang terdegradasi.

Teknologi bio-reklamasi dengan FMA membantu tanaman hutan menyerap unsur hara pada kondisi tanah yang tidak subur serta meningkatkan *success rate* reklamasi dari lahan pasca tambang.

Teknologi bio-rehabilitasi dengan ECM membantu menyerap nutrisi dan mempercepat pertumbuhan bibit meranti rawa di ekosistem rawa gambut pada hutan tropis.

Suksesi yang dipercepat dengan melibatkan mikroba dan jenis tumbuhan setempat yang cocok dengan kondisi lahan merupakan tantangan dalam merehabilitasi lahan pasca tambang dan rawa gambut .



FMA memiliki hubungan simbiosis yang luas dengan berbagai jenis macam tanaman hutan seperti akasia, sengon, jabon, cendana, gaharu, jati, gmelina, mahoni, mindi, mimba, kaliandra dan nyamplung. Karakteristik FMA yang unik sangat sesuai jika diaplikasikan pada bioreklamasi lahan pasca tambang yang sangat tidak subur.

ECM adalah kelompok jamur (*fungi*) akar yang bersimbiosis mutualistis spesifik pada tanaman hutan tropika khususnya dari keluarga meranti (*Dipterocarpaceae*), ekaliptus (*Myrtaceae*), pinus (*Pinaceae*), dan melinjo (*Gnetaceae*).

Fungi ektomikoriza yang digunakan bersumber dari ektomikoriza lokal Indonesia sehingga dapat dengan mudah beradaptasi dengan inang lokal. FMA dan ECM cukup hanya sekali diaplikasikan, dan tidak memerlukan pupuk kimia serta mudah diaplikasikan oleh masyarakat.

Inovator

Nama : Maman Turjaman, Erdy Santoso, Ragil S.B. Irianto, Irnayuli R. Sitepu, Luciasih Agustini dan Sarah Faulina
Unit Kerja : Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi (Puskonser)
E-mail : turjaman@yahoo.com.sg dan puskonser@forda-mof.org
Foto/Gambar : Koleksi Puskonser
Status : Salah satu Inovasi dalam "103 Inovasi Indonesia Paling Prospektif 2011"



Peta Perwilayahan

Jenis Pohon Andalan untuk RHL

Pengetahuan mengenai kesesuaian tempat tumbuh bagi jenis-jenis pohon yang akan dikembangkan akan berpengaruh terhadap keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan di Indonesia. Jenis-jenis yang akan dikembangkan sebaiknya merupakan jenis lokal karena secara ekologis telah sesuai dengan kondisi daerah, secara ekonomis telah diketahui manfaatnya, dan secara sosial lebih mudah diterima karena masyarakat telah mengenal jenis tersebut.

Deskripsi

Peta perwilayahan jenis pohon andalan adalah peta yang menyajikan data dan informasi spasial jenis-jenis pohon andalan di seluruh pulau di Indonesia yang dilengkapi dengan informasi persyaratan tempat tumbuh. Peta ini disajikan dalam bentuk *digital* sehingga mampu menampilkan informasi lebih jelas dan menarik. Peta *digital* ini dimasukkan ke dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dan dilengkapi dengan atribut yang berkaitan dengan jenis-jenis andalan tersebut.

Saat ini telah berhasil dibuat peta perwilayahan jenis-jenis pohon andalan untuk rehabilitasi hutan dan lahan di Pulau Jawa, Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Maluku, Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan Papua.

Tantangan

Perlu disusun atlas jenis-jenis pohon andalan di Indonesia untuk rehabilitasi hutan dan lahan dari hasil pemetaan jenis pohon andalan di setiap pulau.



Aplikasi

Salah satu pendekatan untuk mengetahui kesesuaian tempat tumbuh bagi suatu jenis adalah dengan melakukan kajian mengenai jenis-jenis pohon andalan di suatu tempat, yang didukung dengan data persebaran jenis dan persyaratan tempat tumbuhnya.

Informasi mengenai jenis pohon tersebut disajikan secara digital dalam bentuk peta perwilayahan per pulau di Indonesia. Peta ini akan dijadikan dasar dalam penyusunan peta kesesuaian lahan jenis-jenis pohon hutan. Informasi ini diharapkan dapat dipakai sebagai landasan untuk menyusun kebijakan dan strategi pengembangan hutan tanaman.



Inovator

Nama : Pratiwi
Unit Kerja : Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi (Puskonser)
E-mail : pratiwi.lala@yahoo.com dan puskonser@forda-mof.org
Foto/Gambar : Koleksi Puskonser