

## Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut

Kebakaran hutan dan lahan merupakan bencana tahunan yang dihadapi bangsa Indonesia terutama pada musim kemarau. Secara khusus, kebakaran yang terjadi di hutan dan lahan gambut diyakini telah memberikan dampak kerugian sosial, ekonomi dan lingkungan yang sangat besar. Sebagai penyimpan cadangan karbon dalam jumlah yang cukup besar, kebakaran hutan dan lahan gambut akan memberi sumbangan nyata dalam meningkatkan emisi gas rumah kaca dan akhirnya dapat menimbulkan pemanasan global. Untuk menanggulangi kebakaran hutan dan lahan di Indonesia diperlukan adanya suatu kerjasama yang baik antara pemerintah, masyarakat, swasta dan organisasi non pemerintah (LSM) serta tersedianya infrastruktur dan dukungan kebijakan yang kuat seperti perangkat hukum dan panduan-panduan praktis berkaitan dengan kegiatan pengendalian kebakaran.

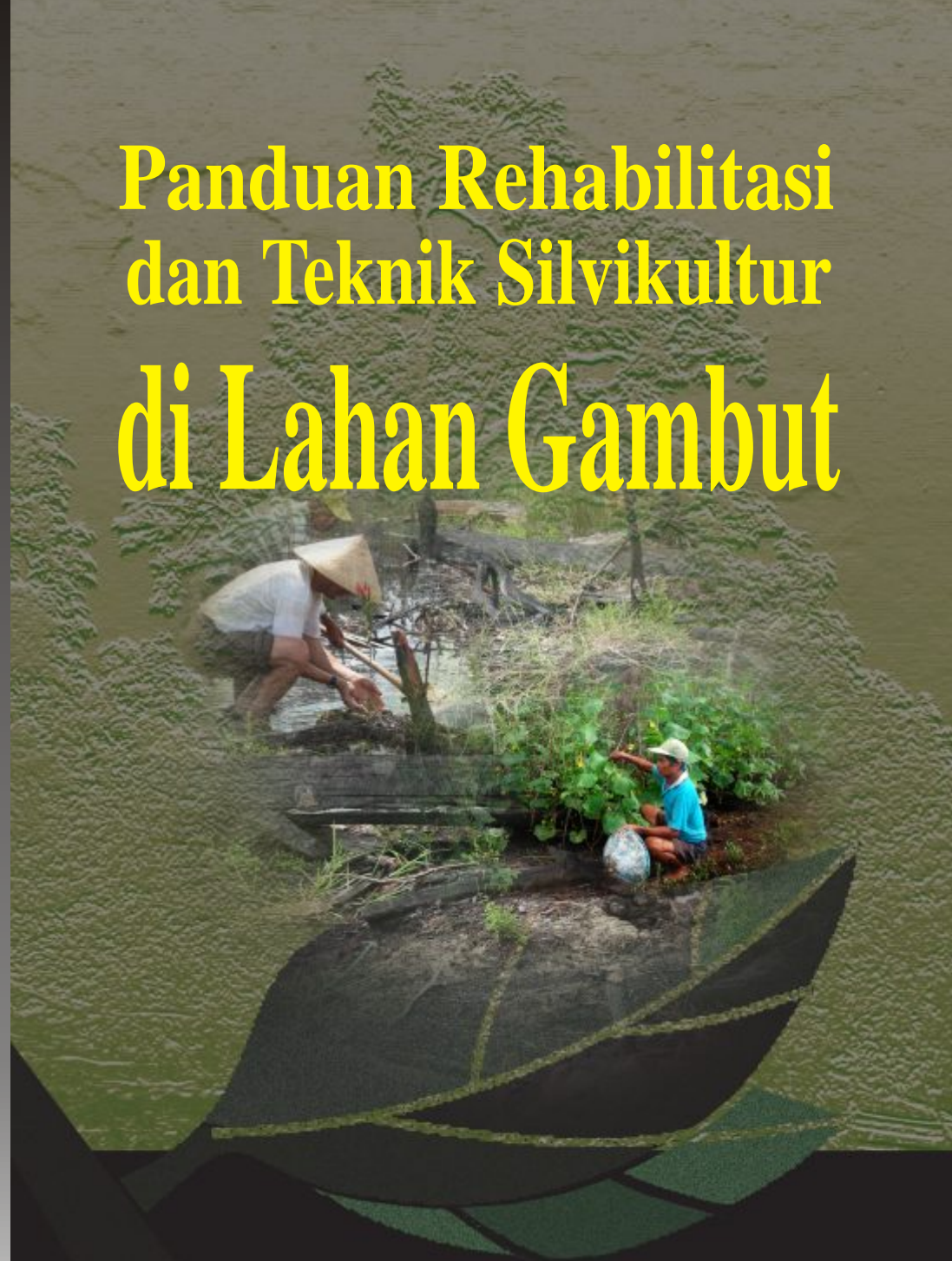
Buku panduan ini menyajikan sedikit teori tentang kebakaran di Hutan dan Lahan Gambut (bagaimana terjadinya, apa penyebabnya dan dampak yang dihasilkan), lalu dilanjutkan dengan ulasan kebijakan yang telah dikembangkan oleh pemerintah Indonesia untuk mengatasi kebakaran berikut perangkat-perangkat hukum dan struktur kelembagaannya, kemudian diakhiri dengan strategi untuk mengendalikan kebakaran hutan dan lahan gambut yang meliputi aspek Pencegahan, Pemadaman dan Tindakan Pasca Pemadaman. Buku ini juga dilengkapi dengan langkah-langkah teknis dalam melakukan pemadaman kebakaran di lapangan serta beberapa contoh pencegahan kebakaran di lahan dan hutan gambut dengan memanfaatkan kolam dan parit yang disekat sebagai sekat bakar.

Buku ini ditulis dengan mengacu pada beberapa hasil kegiatan Proyek CCFPI (*Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia*) yang diselenggarakan oleh Wetlands International - Indonesia Programme (WI-IP) maupun dari pengalaman pihak-pihak lain baik di dalam maupun luar negeri.

ISBN: 979-95899-8-3

Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur • di Lahan Gambut

# Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut



**Panduan  
Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur  
di Lahan Gambut**

**Dipublikasikan oleh:**

**Wetlands International – Indonesia Programme**

PO. Box 254/BOO – Bogor 16002

Jl. A. Yani 53 – Bogor 16161

INDONESIA

Fax.: +62-251-325755

Tel.: +62-251-312189

General e-mail: [admin@wetlands.or.id](mailto:admin@wetlands.or.id)

Web site: [www.wetlands.or.id](http://www.wetlands.or.id)

[www.wetlands.org](http://www.wetlands.org)

**Dibiayai oleh:**



Canadian  
International  
Development  
Agency

Agence  
canadienne de  
développement  
international

# **Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut**

Iwan Tri Cahyo Wibisono  
Labueni Siboro  
I Nyoman N. Suryadiputra



Bogor, Februari 2005

# **Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut**

© Wetlands International - Indonesia Programme

Penulis : Iwan Tri Cahyo Wibisono  
Labueni Siboro  
I Nyoman N. Suryadiputra

Editor : Herwint Simbolon  
Dandun Sutaryo

Desain sampul : Triana

Tata Letak : Triana dan Iwan Tri Cahyo W.

Foto sampul depan : Alue Dohong & Yus Rusila Noor  
(Dokumentasi Wetlands International - IP)

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)  
Wibisono, I.T.C, Labueni Siboro dan I Nyoman N. Suryadiputra  
Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur  
di Lahan Gambut  
Bogor: Wetlands International - IP, 2005  
xxiii + 174 hlm; 15 x 23 cm  
ISBN: 979-99373-0-2

## **Saran kutipan :**

Wibisono, I.T.C., Labueni Siboro dan I Nyoman N. Suryadiputra. 2005.  
*Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut.*  
Proyek *Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia.*  
Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat  
Canada. Bogor.

Silahkan mengutip isi buku ini untuk kepentingan studi dan/atau kegiatan pelatihan dan penyuluhan dengan menyebut sumbernya.

# Kata Pengantar

**H**utan rawa gambut merupakan ekosistem yang unik, kaya akan keanekaragaman hayati, memiliki atau dapat memberikan berbagai jasa lingkungan/*environmental services* (seperti pengatur tata air, penyerap dan penyimpanan karbon agar perubahan iklim lokal maupun global dapat terkendali) kepada kita semua serta makhluk hidup lainnya. Hutan rawa gambut Indonesia memiliki luas sekitar 20 juta ha atau sekitar 50% dari total luas lahan gambut tropika di seluruh dunia. Namun kondisi hutan rawa gambut Indonesia saat ini semakin memprihatinkan seiring dengan meningkatnya tekanan dan kerusakan yang dialami. Kondisi ini akan terus memburuk apabila tidak diatasi dengan upaya pencegahan kerusakan dan perbaikan terhadap hutan yang telah terdegradasi. Rehabilitasi merupakan salah satu upaya yang sangat penting dalam memperbaiki hutan rawa gambut yang telah terdegradasi tersebut.

Berbeda dengan sifat tanah mineral, tanah gambut memiliki sifat khusus yang seringkali berpotensi menghambat kegiatan rehabilitasi. Sifat khusus tersebut antara lain: kandungan hara dan tingkat keasaman (PH) sangat rendah, sering tergenang/kebanjiran saat musim hujan dan terbakar saat musim kemarau serta aksesibilitas ke lahan untuk rehabilitasi sulit. Berdasarkan kondisi tersebut maka tahapan, metoda, dan prosedur rehabilitasi harus disesuaikan dengan keadaan yang ada di lahan gambut dan oleh karenanya perlu disusun “Panduan Rehabilitasi dan Silvikultur Lahan Gambut” dengan memperhatikan faktor-faktor pembatas seperti diuraikan di atas.

Buku panduan ini ditulis dengan menggabungkan pengalaman pribadi, informasi dari literatur yang relevan, kearifan tradisional masyarakat, serta pengalaman para praktisi lapangan. Penulis berharap agar buku panduan ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan dengan kegiatan rehabilitasi di lahan gambut.

Penulis menyadari bahwa panduan ini belum sempurna dan masih jauh dari harapan yang diinginkan oleh para pelaksana rehabilitasi di lahan gambut. Untuk itu segala kritik saran akan sangat dihargai dan diterima dengan tangan terbuka sehingga dikemudian hari buku ini dapat kami perbaiki menjadi lebih baik.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak, yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil dalam penulisan buku panduan ini. Khusus kepada proyek CCFPI (*Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia*) yang didanai oleh CIDA kami ucapkan banyak terimakasih atas dukungannya dalam membiayai penulisan dan pencetakan dari buku ini.

Penulis

# Daftar Istilah

- Ajir:** Tiang berdiameter sebesar jari telunjuk yang digunakan untuk memberi tanda titik tanam atau bibit telah ditanam. Ajir biasanya terbuat dari bambu atau cabang/ranting kayu dan pada bagian atas ditandai dengan potongan kain/plastik
- Alluvial:** Tanah yang terbentuk melalui aktivitas endapan sungai
- Anakan Alam:** Anakan tanaman yang tumbuh di lantai hutan yang dimanfaatkan sebagai bahan pembibitan
- Banir:** Akar berbentuk seperti papan miring yang tumbuh pada bagian bawah batang dan berfungsi sebagai penunjang pohon
- Barang bubutan:** Barang kerajinan dari kayu (biasanya kayu jati) yang teknik pembuatannya dilakukan melalui cara membubut
- Bedeng Perakaran:** Bedeng bermedia pasir atau vermikulit, dilengkapi dengan sungkup plastik dan naungan berat yang dikhususkan sebagai media untuk stek pucuk dengan tujuan utama untuk merangsang pertumbuhan akar dari pangkal stek.
- Bedeng Kecambah:** Kotak dengan ukuran tertentu yang berisi media perkecambahan, dilengkapi naungan berat, dan selalu dikondisikan lembab untuk mengecambahkan benih. Istilah lain: bedeng tabur
- Bedeng Sapih:** Luasan bersekat dan berbentuk persegi panjang sebagai tempat penyimpanan bibit sapihan. Bedeng ini dilengkapi dengan naungan, dimana intensitasnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan bibit



**Benih:** Bagian generatif tanaman yang digunakan untuk tujuan memperbanyak atau pekembangbiakan

**Bibit:** Tanaman muda yang dihasilkan dari benih atau bagian tanaman lainnya

**Biji:** Hasil pembuahan pada tanaman berbunga

**Ekstraksi Benih:** Proses untuk mendapatkan benih dari buah atau polong

**Fast Growing Species:** Jenis tanaman berkayu yang pertumbuhannya cepat

**Gembor:** Alat penyiram tanaman menyerupai ember bermoncong dengan ujung berlubang halus sebagai tempat keluarnya air. Nama lain: Embrat

**Gulma:** Tanaman liar yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman utama.

**Habitus:** Penampakan umum pohon yang dapat ditunjukkan dengan tinggi, diameter dan bentuk batang, bentuk tajuk, serta beberapa sifat lainnya

**Herbisida:** Bahan kimia untuk memberantas gulma

**Habitat:** Tempat tumbuh tanaman

**HKM:** Hutan Kemasyarakatan, merupakan sistem pengelolaan sumber daya hutan pada kawasan hutan negara atau hutan hak, yang memberi kesempatan kepada masyarakat setempat sebagai pelaku utama dalam rangka meningkatkan kesejahteraannya dan mewujudkan kelestarian hutan

**HTI:** Hutan Tanaman Industri

**HPH:** Hak Pengusahaan Hutan

**Hidrologi:** Ilmu yang mempelajari tentang sifat dan perilaku air

**Indigenous:** Jenis asli setempat/lokal

**Intoleran (jenis intoleran):** Jenis tanaman yang tidak tahan terhadap naungan yang berat, suka terhadap cahaya matahari.

**Land Clearing:** Kegiatan persiapan lahan dengan cara menebang semua vegetasi yang ada

**Kebun Pangkas:** Kumpulan tanaman yang dipelihara secara intensif untuk memproduksi stek

**Jalur Tanam:** Suatu jalur pada lahan dengan lebar tertentu yang telah dibebaskan dari semak belukar untuk tujuan penanaman.

**Media Perkecambahan:** Media yang digunakan untuk keperluan perkecambahan. Media ini biasanya berupa pasir, tanah, gambut, atau campuran dari ketiga bahan ini.

**Media Pertumbuhan:** Media yang diletakkan didalam polybag dan digunakan untuk pertumbuhan bibit. Media ini dapat berupa lapisan topsoil, gambut, atau campuran keduanya. Pemberian pupuk kedalam media ini juga dianjurkan.

**Mikoriza:** interaksi antara jamur dengan akar tumbuhan yang mempunyai pengaruh cukup signifikan terhadap pertumbuhan tumbuhan

**Mound System:** Sistem penanaman dengan cara menanam bibit diatas gundukan buatan dengan maksud untuk menghindari genangan air yang berlebihan.

**Node:** Tonjolan pada bagian batang atau ranting tanaman dimana tangkai daun tumbuh. Node dapat dijadikan pedoman dalam penyiapan bibit tanaman melalui tehnik stek pucuk

**Nutrient:** Sari makanan; zat yang mendorong pertumbuhan, pemeliharaan, fungsi, dan pengembangbiakan sel dari suatu organisme

**Open Area:** Lahan tanpa naungan (terbuka)

**Organosol:** Tanah yang berasal dari bahan organik dan sering disebut sebagai tanah gambut

**Orthotrof:** Menghadap ke atas

**Ortodoks:** Benih yang viabilitasnya tinggi dan mampu bertahan dalam waktu yang relatif lama. Benih ini dapat bertahan hidup bila dikeringkan sampai kadar air yang rendah (sampai 5%) dan dapat disimpan dalam waktu yang lama

**Paranet:** Naungan buatan dengan intensitas tertentu. Biasanya berwarna hitam dan terbuat dari bahan plastik khusus yang tahan terhadap sinar matahari. Nama lain : sarlon, netting

**Pendangiran:** Salah satu kegiatan pemeliharaan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar tanaman utama untuk memperbaiki kemampuan serap tanah

**Pengayaan:** Kegiatan penanaman dengan tanaman komersil (bernilai tinggi) untuk memperkaya tanaman di hutan yang telah mengalami kerusakan

**Pengerasan (*Hardening off*):** Kegiatan menyiapkan bibit dari suasana persemaian(terkontrol) ke suasana lapangan (tidak terkontrol). Kegiatan ini meliputi pengurangan intensitas penyiraman dan naungan secara perlahan hingga bibit siap tanam

**Penyapihan:** Kegiatan memindahkan kecambah dari bedeng kecambah kedalam polybag

**Penyemaian:** Kegiatan mengecambahkan benih untuk mendapatkan semai

**Penyulaman:** Kegiatan penanaman kembali untuk menggantikan tanaman yang telah mati dengan bibit yang baru

**Perbanyak generatif:** Sistem perkembangbiakan pada tumbuhan melalui perkawinan

- Perbanyak vegetatif:** Sistem perkembangbiakan pada tumbuhan tanpa melalui perkawinan
- Perikarp:** Dinding bakal buah yang tua, atau dinding buah yang lapisan-lapisannya mungkin melebur menjadi satu
- Piringan:** Tanah di sekitar tanaman dalam radius 0,5 m
- Podsolik:** Tanah yang mempunyai tingkat perkembangan lanjut (tua), umumnya tanah ini marginal dan miskin hara
- Polybag:** Kantung plastik yang diperuntukkan untuk penempatan media pertumbuhan sebagai tempat penyapihan kecambah
- Pohon Induk:** Pohon yang diperuntukkan sebagai sumber benih
- Recalcitrant:** Benih yang mudah kehilangan viabilitasnya. Sehingga tidak dapat disimpan teralulama, harus segera disemaikan
- Resprouting:** Munculnya kembali tunas baru pada pohon setelah terbakar.
- Riap:** Pertambahan diameter pohon tiap tahun
- Rootone-F:** Salah satu jenis hormon pertumbuhan yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama pada stek
- Semi toleran (jenis semi toleran):** Jenis tanaman yang menyukai naungan yang sedang tetapi juga masih membutuhkan cahaya.
- Silvikultur:** Ilmu yang mempelajari tentang tehnik budidaya tanaman kehutanan
- Simbiosis:** Hubungan hidup bersama antara dua jenis makhluk hidup
- Simbion:** Makhluk yang hidup secara bersimbiosis
- Sistem Jalur:** Sistem penanaman dimana bibit ditanam disepanjang jalur yang sengaja dibuat untuk keperluan tersebut

- Soliter:** Hidup secara sendiri-sendiri (tidak berkelompok)
- Sprayer:** Alat penyiram dengan lubang siram halus dan bekerja dengan sistem tekanan udara
- Stek:** Bagian tanaman, dapat berupa potongan cabang atau pucuk terpilih yang digunakan untuk memperbanyak tanaman
- Stipul:** Daun penumpu yang biasanya berupa dua helai lembaran serupa daun yang kecil, yang terdapat dekat dengan pangkal tangkai dan umumnya berguna untuk melindungi kuncup yang masih muda
- Stress:** Kondisi tertekan yang dialami bibit sebagai akibat dari kondisi lingkungan yang tidak kondusif atau karena gangguan lainnya
- Substrat:** Lapisan dasar
- Tajuk:** Bagian atas pohon yang terdiri dari cabang, ranting, dan daun
- Tanaman Eksotik:** Tanaman yang berasal dari luar habitat aslinya
- Tegakan:** Kumpulan pohon dalam suatu lokasi tertentu
- Toleran (jenis tolaran):** Jenis tanaman yang suka terhadap naungan dan tidak tahan terhadap sinar matahari yang berlebihan
- Topsoil:** Lapisan atas tanah yang banyak mengandung humus
- Tunas:** Tumbuhan baru yang tumbuh pada tunggul, ketiak, batang kayu yang ditebang, atau pada bagian pohon lainnya
- Viabilitas:** Kemampuan benih untuk berkecambah (daya kecambah benih)

# Daftar Isi

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR BOKS</b> .....	xxiii
<b>1. Pendahuluan</b> .....	1
1.1 Lahan Gambut : Suatu Ekosistem yang Unik .....	1
1.2 Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Gambut .....	3
1.3 Tujuan Pembuatan Panduan .....	7
1.4 Pengguna Panduan .....	8
<b>2. Kerusakan Hutan dan Lahan Gambut</b> .....	11
2.1 Penyebab kerusakan .....	11
A. Penebangan .....	11
B. Kebakaran .....	12

C.	Pertambangan .....	13
D.	Pembuatan saluran drainase (parit, kanal) .....	13
E.	Konversi lahan .....	14
2.2	Klasifikasi Kerusakan .....	16
A.	Hutan gambut yang rusak sangat berat .....	18
B.	Hutan gambut yang rusak berat .....	19
C.	Hutan gambut yang rusak sedang .....	21
D.	Hutan gambut yang rusak ringan .....	22
<b>3.</b>	<b>Rehabilitasi Lahan dan Hutan Gambut .....</b>	<b>25</b>
3.1	Tahapan Rehabilitasi .....	25
A.	Persiapan survai .....	27
B.	Survai lapangan .....	29
C.	Analisis dan pengambilan keputusan .....	32
D.	Perencanaan .....	35
E.	Persiapan sebelum kegiatan rehabilitasi .....	42
F.	Pelaksanaan rehabilitasi .....	52
3.2	Beberapa Pertimbangan dan Aspek yang Terkait .....	58
A.	Pertimbangan ekologi .....	58
B.	Aspek hidrologi .....	59
C.	Aspek biologi tanah .....	63
D.	Kesesuaian jenis .....	65
E.	Hama dan penyakit .....	66
F.	Kebakaran .....	68
G.	Pembiayaan kegiatan .....	70
<b>4.</b>	<b>Teknik Silvikultur Jenis .....</b>	<b>71</b>
4.1	Teknik Silvikultur Jenis Tumbuhan untuk Rehabilitasi Lahan Gambut .....	72

A.	Meranti rawa ( <i>Shorea spp.</i> ) .....	73
B.	Jelutung rawa ( <i>Dyera lowii</i> ) .....	84
C.	Pulai rawa ( <i>Alstonia pneumatophora</i> ) .....	94
D.	Rengas manuk ( <i>Mellanorrhoea walichii</i> ) .....	100
E.	Ramin ( <i>Gonystylus bancanus</i> ) .....	105
F.	Belangeran ( <i>Shorea balangeran</i> ) .....	112
G.	Durian hutan ( <i>Durio carinatus</i> Mast.) .....	119
H.	Rotan ( <i>Calamus spp.</i> ) .....	124
I.	Gelam ( <i>Melaleuca leucadendron, M. cajuputi</i> ) ....	130
4.2	Teknik Silvikultur Jenis Tanaman untuk Keperluan Budidaya .....	138
A.	Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> ) .....	139
B.	Karet ( <i>Havea brasiliensis</i> ) .....	146
C.	Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> ) .....	153
D.	Pinang ( <i>Areca cathecu</i> ) .....	160
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		165
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>		
Lampiran 1.	Daftar Alamat Perusahaan dan Organisasi .....	171



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Klasifikasi tingkat kerusakan hutan rawa gambut di Taman Nasional Berbak dan sekitarnya, Jambi .....	17
Tabel 2.	Karakteristik lokasi dan rekomendasi kegiatannya .....	34
Tabel 3.	Daftar pohon yang umum dijumpai di hutan gambut .....	36
Tabel 4.	Variasi kondisi lokasi dan alternatif tanaman yang sesuai .....	38
Tabel 5.	Jenis tanaman yang digunakan untuk kegiatan rehabilitasi di lahan gambut Thailand .....	39
Tabel 6.	Karakteristik jenis tumbuhan berdasarkan kategori kelompok .....	40
Tabel 7.	Fasilitas dan perlengkapan yang umum terdapat di Persemaian .....	43
Tabel 8.	Alat, bahan, dan material yang diperlukan dalam kegiatan rehabilitasi .....	49
Tabel 9.	Luas Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut pada tahun 1997/1998 .....	69
Tabel 10.	Karakteristik jenis tumbuhan, teknik pembibitan, dan kesesuaiannya untuk rehabilitasi .....	72
Tabel 11.	Pedoman dosis pemupukan tanaman gelam .....	137
Tabel 12.	Dosis pemupukan untuk 1 batang tanaman kemiri .....	158

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Formasi Hutan Rawa Gambut Dari Tepi Hingga ke “Kubah gambut” .....	2
Gambar 2.	Beberapa jenis pohon yang sering dijumpai di lahan gambut .....	5
Gambar 3.	Beberapa jenis palem yang sering dijumpai di lahan gambut .....	6
Gambar 4.	Beberapa jenis tanaman merambat yang sering dijumpai di lahan gambut .....	6
Gambar 5.	Beberapa jenis tanaman air yang sering dijumpai di lahan gambut .....	7
Gambar 6.	Pembuatan kanal oleh perusahaan perkebunan .....	14
Gambar 7.	Hipotesa Suksesi Lahan Gambut setelah terbakar ....	16
Gambar 8.	Danau yang bersifat sementara /temporal, terbentuk karena adanya genangan air di areal hutan gambut bekas terbakar di Taman Nasional Berbak, Jambi .....	18
Gambar 9.	Hutan gambut yang di tebang habis .....	19
Gambar 10.	Jenis-jenis pionir yang dijumpai pada lahan gambut yang rusak berat .....	20
Gambar 11.	Jenis-jenis tumbuhan yang mampu tumbuh kembali setelah lahan gambut terbakar .....	20
Gambar 12.	Kondisi di Blok Kerja HPH .....	21
Gambar 13.	Aktivitas penebangan liar secara manual .....	22
Gambar 14.	Tahapan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan gambut yang terdegradasi .....	26

Gambar 15.	Contoh peta lokasi rehabilitasi .....	27
Gambar 16.	Satu contoh Citra Satelit Landsat TM kawasan TN Berbak yang diambil pada th 1998 .....	27
Gambar 17.	<i>Global Positioning System</i> .....	28
Gambar 18.	<i>Data Sheets</i> .....	28
Gambar 19.	Bor Gambut .....	28
Gambar 20.	Beberapa contoh peralatan penunjang survai, dari kiri ke kanan: tali tambang, meteran gulung, gunting stek dan kompas .....	29
Gambar 21.	Kegiatan survai fisik di lapangan .....	30
Gambar 22.	Wawancara dengan masyarakat di sekitar lokasi rehabilitasi .....	30
Gambar 23.	Beberapa jenis tanaman lokal untuk merehabilitasi lahan dan hutan gambut .....	38
Gambar 24.	Diagram alir proses penyiapan bibit .....	44
Gambar 25.	Pemberian hormon perangsang pertumbuhan akar pada stek .....	46
Gambar 26.	Pemberian sungkup plastik setelah stek meranti ditanam .....	46
Gambar 27.	Bibit yang masih di dipersemaian /belum siap tanam .....	47
Gambar 28.	Bibit yang telah dikeraskan / telah siap tanam .....	47
Gambar 29.	Pelatihan pembuatan gundukan untuk penanaman ....	48
Gambar 30.	Gundukan buatan dengan pembatas batang kayu .....	51

Gambar 31.	Blocking kanal di Kalimantan .....	52
Gambar 32.	Penyusunan bibit secara bertingkat secara langsung diatas alat angkut .....	53
Gambar 33.	Penyusunan bibit dalam karung beras dan pengangkutannya .....	54
Gambar 34.	Penanaman bibit di atas gundukan .....	56
Gambar 35.	Tahapan dalam penanaman bibit .....	57
Gambar 36.	Penyesuaian tata waktu kegiatan rehabilitasi dan tinggi gundukan yang tepat sesuai dengan perilaku tinggi muka air tanah (saat musim hujan dan musim kemarau) .....	60
Gambar 37.	Grafik fluktuasi mata air tanah di Hutan Rawa Gambut pada berbagai kondisi .....	61
Gambar 38.	Penanaman bibit diatas gundukan buatan .....	62
Gambar 39.	Serangan hama rayap pada akar tanaman .....	67
Gambar 40.	Kebakaran hutan di lahan gambut .....	68
Gambar 41.	<i>Ground fire</i> di lahan gambut .....	69
Gambar 42.	Habitus Pohon Meranti .....	73
Gambar 43.	Daun dan buah meranti .....	74
Gambar 44.	Posisi benih meranti saat penanaman .....	75
Gambar 45.	Proses pembuatan stek pucuk meranti .....	77
Gambar 46.	Kebun pangkas .....	79
Gambar 47.	Pucuk meranti untuk stek .....	79

Gambar 48.	Penetapan jalur tanam untuk bibit meranti .....	81
Gambar 49.	Pohon Jelutung .....	84
Gambar 50.	Getah Jelutung yang telah diolah .....	84
Gambar 51.	Daun, pola percabangan, buah polong dan biji jelutung .....	85
Gambar 52.	Ekstraksi biji jelutung dengan cara penjemuran .....	87
Gambar 53.	Buah polong terbuka setelah di jemur .....	87
Gambar 54.	Pengeluaran biji jelutung dari polong .....	87
Gambar 55.	Cara penyimpanan benih jelutung .....	88
Gambar 56.	Cara penyemaian biji Jelutung .....	89
Gambar 57.	Biji jelutung dalam bedeng tabur .....	89
Gambar 58.	Biji jelutung yang telah berkecambah .....	89
Gambar 59.	Tegakan jelutung yang telah berumur 10 tahun .....	92
Gambar 60.	Habitus pohon pulai .....	94
Gambar 61.	Daun pulai .....	95
Gambar 62.	Buah polong dan biji pulai .....	95
Gambar 63.	Penyemaian biji pulai dari arah samping .....	96
Gambar 64.	Habitus pohon rengas .....	100
Gambar 65.	Buah dan daun rengas .....	101
Gambar 66.	Kulit batang rengas .....	101
Gambar 67.	Cara penanaman biji rengas .....	102

Gambar 68.	Habitus pohon ramin .....	105
Gambar 69.	Daun ramin .....	106
Gambar 70.	Kulit batang ramin .....	106
Gambar 71.	Cara penyemaian benih ramin .....	107
Gambar 72.	Habitus pohon blangeran .....	112
Gambar 73.	Daun dan bunga blangeran .....	113
Gambar 74.	Kulit batang blangeran .....	113
Gambar 75 dan 76.	Proses tumbuhnya tunas baru dari pangkal ke atas anakan blangeran .....	118
Gambar 77.	Habitus pohon durian hutan .....	119
Gambar 78.	Daun dan buah durian hutan .....	120
Gambar 79.	Kulit batang durian hutan .....	120
Gambar 80.	Habitus tanaman rotan .....	124
Gambar 81.	Buah rotan .....	125
Gambar 82.	Batang rotan .....	125
Gambar 83.	Penyemaian dalam bedeng kecambah .....	126
Gambar 84.	Anakan alam rotan berukuran besar yang siap untuk ditanam .....	127
Gambar 85.	Habitus tanaman gelam .....	130
Gambar 86.	Daun dan bunga gelam .....	132
Gambar 87.	Batang gelam .....	132

Gambar 88.	Penyemaian biji gelam dalam nampan media pasir .....	133
Gambar 89.	Penyapihan semai gelam kedalam polibag .....	134
Gambar 90.	Tegakan sungkai .....	139
Gambar 91.	Daun dan buah sungkai .....	140
Gambar 92.	Kulit batang sungkai .....	140
Gambar 93.	Tahapan pembuatan stek sungkai .....	142
Gambar 94.	Tegakan karet .....	146
Gambar 95.	Daun dan buah karet .....	147
Gambar 96.	Batang karet .....	147
Gambar 97.	Perendaman anakan karet sebelum ditanam .....	148
Gambar 98.	Habitus pohon kemiri .....	153
Gambar 99.	Daun, kulit batang, buah dan biji kemiri .....	154
Gambar 100.	Tanaman kemiri yang telah siap disapih .....	156
Gambar 101.	Pohon pinang .....	160
Gambar 102.	Daun, batang dan buah pinang .....	161

**DAFTAR BOKS**

Boks 1. Pembangunan kanal dan dampaknya .....	14
Boks 2. Trend suksesi yang terjadi di lahan gambut setelah terbakar .....	15
Boks 3. Degradasi hutan gambut tropis .....	23
Boks 4. Penyekatan saluran: alternatif penanganan masalah .....	52
Boks 5. Perilaku genangan pada beberapa lokasi berbeda di hutan rawa gambut .....	61
Boks 6. Pengalaman rehabilitasi hutan bekas terbakar di Taman Nasional Berbak (TNB), Jambi .....	62
Boks 7. Serangan hama rayap ( <i>Macrotermes gilvus</i> ) di areal rehabilitasi eks PLG, Kalimantan Tengah .....	67
Boks 8. Kebakaran hutan tahun 1997/1998; tragedi nasional .....	69
Boks 9. Kebun pangkas .....	79
Boks 10. Redistribusi anakan alam belangiran: suatu alternatif rehabilitasi yang sangat menjanjikan .....	118





# Bab 1

## Pendahuluan

### 1.1 Lahan Gambut : Suatu Ekosistem yang Unik

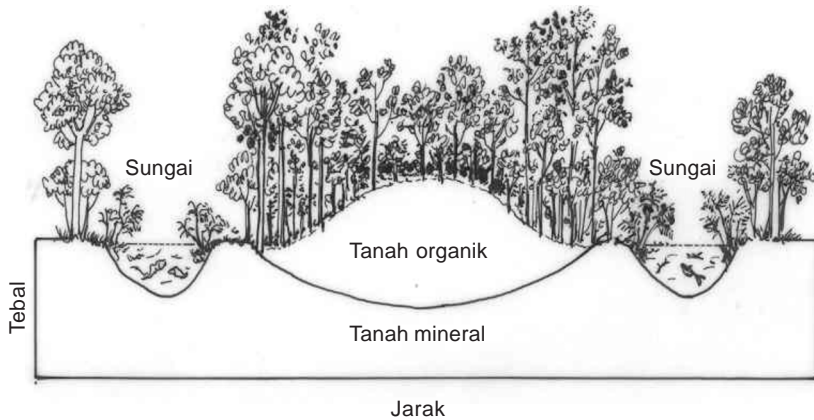
Lahan gambut tropis di dunia meliputi areal seluas 40 juta ha dan hampir separuhnya berada di Indonesia, yaitu sekitar 16 – 20 juta ha yang terhampar di dataran rendah pantai (Driessen, 1978; Euroconsult, 1984; Subagjo et al, 1990; Radjaguguk, 1993; Nugroho *et al*, 1992 dalam Wasposito, 2004; Immerzi & Maltby, 1992 ). Papua memiliki luasan hutan gambut sekitar 4,6 juta hektar, Kalimantan 4,5 juta hektar, dan Sumatra 7,2 juta hektar. Sedangkan di Jawa, Halmahera, dan Sulawesi, luas totalnya sekitar 300 ribu hektar.

Ekosistem gambut sangat unik, lapisan lahan gambut tersusun dari timbunan bahan organik mati yang terawetkan sejak ribuan tahun lalu, dan di permukaan atasnya hidup berbagai jenis tumbuhan dan satwa liar. Jika bahan organik di bawahnya dan kehidupan di atasnya musnah, maka sulit sekali bagi ekosistem ini untuk dapat pulih kembali.

Ekosistem hutan rawa gambut ditandai dengan adanya kubah gambut di bagian tengah dan mendatar/rata di bagian pinggir serta digenangi air berwarna coklat kehitaman seperti teh atau kopi sehingga sering disebut ekosistem air hitam. Kubah gambut (*peat dome*) diawali oleh pembentukan gambut topogen di lapisan bawah lalu diikuti oleh pembentukan gambut ombrogen di atasnya. Dalam pembentukan gambut ombrogen, vegetasi bergantian tumbuh mulai dari pionir, sekunder, klimaks, mati dan tertimbun disitu, sehingga lama-kelamaan timbunan bahan organik gambut semakin tebal. Situasi ini mengarahkan keadaan lingkungan ekosistem gambut

semakin ekstrim asam, miskin hara dan anaerob. Pada kubah gambut, pasokan hara semata-mata hanya datang dari air hujan, tidak ada lagi pasokan hara dari air tanah maupun sungai. Kondisi tersebut menyebabkan semakin sedikitnya jenis tumbuhan yang mampu beradaptasi, dan tumbuh di atasnya.

Pada pinggiran kubah gambut (*peat dome*) dengan lapisan gambut dangkal terdapat “*mixed forest*” yang tersusun dari pohon-pohon kayu besar-besar dan tumbuhan bawah yang lebat (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Formasi Hutan Rawa Gambut dari Tepi hingga ke “Kubah gambut”

Permukaan gambut semakin naik apabila menuju ke pusat kubah. Di sana terdapat “*deep peat forests*” yang vegetasinya semakin jarang dan keanekaragaman jenisnya menurun seiring dengan semakin ekstrimnya keadaan lingkungan tanah gambut. Di pusat kubah, yang timbunan gambutnya paling tebal, terdapat “*padang forests*” yang tersusun atas pohon-pohon kayu kecil dan jarang, pandan dan semak-semak jarang. Peralihan dari “*mixed forests*” ke “*deep peat forests*”, biasanya terdapat pada kedalaman gambut sekitar 3 m (Widjaya-Adhi, 1986a). Di lapangan, kenaikan permukaan ke arah pusat kubah seringkali tidak terasa karena diameter kubah gambut dapat mencapai 3-10 km, sedangkan kenaikan ketinggian permukaan tanah hanya beberapa cm untuk setiap jarak 100 m.

Lahan gambut mempunyai potensi yang cukup baik untuk pengembangan tanaman kehutanan maupun perkebunan. Namun dalam pengembangannya terdapat beberapa kendala seperti ketebalan dan kematangan gambut, bobot isi (BD) sangat rendah, kemasaman tanah, miskin unsur hara makro (K, Ca, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, dan Bo) serta keracunan asam-asam organik dan/atau pirit yang teroksidasi. Kelebihan air yang umum terjadi (seperti adanya banjir/genangan dalam jangka waktu yang lama pada musim hujan) harus dikendalikan menurut kebutuhan tanaman. Masalah-masalah tersebut, menyebabkan keberhasilan tumbuh tanaman menjadi sangat rendah atau bahkan mengalami kegagalan.

Selain itu, tanah gambut juga memiliki nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah sehingga menyebabkan pH tanah rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah relatif sulit terserap oleh akar tanaman. Pada umumnya lahan gambut tropis memiliki pH antara 3 - 4,5 dimana gambut dangkal mempunyai pH lebih tinggi (pH 4,0–5,1) dari pada gambut dalam (pH 3,1–3,9). Kandungan Al pada tanah gambut umumnya rendah sampai sedang, dan semakin berkurang seiring dengan menurunnya pH tanah. Sebaliknya, kandungan besi (Fe) cukup tinggi. Kandungan N total termasuk tinggi, namun umumnya tidak tersedia bagi tanaman, oleh karena rasio C/N yang tinggi.

Ekosistem gambut memberikan manfaat yang sangat luas bagi kehidupan di muka bumi karena merupakan habitat berbagai flora-fauna dan berperan sebagai pengatur tata air sehingga daerah di sekitarnya dapat terhindar dari intrusi air laut pada saat musim kemarau dan tercegah dari banjir saat musim hujan. Lebih jauh lagi, lahan dan hutan gambut mampu menyimpan dan menyerap gas rumah kaca karbon dalam jumlah besar sehingga secara tidak langsung juga berperan penting dalam mengatur iklim lokal maupun global.

## **1.2 Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Gambut**

Hutan rawa gambut memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan tipe vegetasi hutan dataran rendah lainnya

di daerah tropika. Keanekaragaman jenis tumbuhan hutan rawa gambut setara dengan keanekaragaman jenis tumbuhan hutan kerangas dan hutan sub-pegunungan daerah tropika tetapi masih lebih tinggi daripada keanekaragaman jenis hutan pegunungan dan bakau (Simbolon & Mirmanto, 2000). Anderson (1963) mencatat 376 jenis tumbuhan dari hutan rawa gambut di Sarawak dan Brunai sedangkan Simbolon & Mirmanto (2000) mencatat 310 jenis tumbuhan dari berbagai hutan rawa gambut di Kalimantan Tengah. Dari penelitian Mirmanto et al., (2000) ; Mustaid & Sambas, (1999); Simbolon, (2003); Suzuki et al., (2000), hutan rawa gambut alami di berbagai daerah di Kalimantan mempunyai kerapatan 1300 – 3200 individu /ha, dengan jumlah jenis antara 65 -141 jenis dan total basal area batang pohon dengan diameter lebih dari 5 cm sebesar 23 – 47 m<sup>2</sup>/ha.

Di Sumatera, lebih dari 300 jenis tumbuhan dijumpai di hutan rawa gambut namun beberapa jenis tertentu telah jarang dijumpai. Di dalam kawasan Taman Nasional Berbak, Jambi baru tercatat sekitar 160 jenis tumbuhan (Giesen 1991) akan tetapi jumlah ini diperkirakan masih akan meningkat dengan semakin meningkatnya intensitas eksplorasi jenis tanaman di kawasan ini.

Berbagai jenis pohon yang sering dijumpai di lahan gambut (Gambar 2), di antaranya adalah: jelutung *Dyera lowii*, ramin *Gonystylus bancanus*, kempas atau bengeris *Kompassia malaccensis*, punak *Tetramerista glabra*, perepat *Combretocarpus rotundatus*, perupuk *Cococeras boornense*, pulau *Alstonia pneumatophora*, putat sungai *Barringtonia racemosa*, terentang *Camposperma macrophylla*, nyatoh *Palaquium rostratum*, bintangur *Calophyllum sclerophyllum*, belangeran *Shorea balangeran*, meranti *Shorea spp.* dan rengas manuk *Melanorrhoea walichii*. Dari berbagai jenis-jenis tumbuhan tersebut di atas, ramin *Gonystylus bancanus*, jelutung *Dyera lowii* dan meranti *Shorea spp.* memiliki nilai komersial tinggi, namun akibat kegiatan penebangan yang tidak terkendali belakangan ini, keberadaan jenis-jenis tersebut kini terancam punah.



Gambar 2. Beberapa jenis pohon yang sering dijumpai di lahan gambut

Selain pohon, hutan rawa gambut juga memiliki beraneka ragam jenis palem seperti: kelubi atau salak hutan *Salacca converta*, palem merah *Cyrtoctachys lakka*, palas *Licuala paludosa*, liran *Pholidocarpus sumatranus*, serdang *Livinstonia*, nibung *Oncosperma tiggilarium*, rotan *Calamus spp.*, *Khortalsia spp.*, dan serai hutan *Caryota mitis* (Gambar 3).



Gambar 3. Beberapa jenis palem yang sering dijumpai di lahan gambut

Hutan rawa gambut juga merupakan habitat bagi berbagai tumbuhan merambat seperti: tali air *Poikilospermum suaveolens*, kantung semar *Nepenthes mirabilis*, owar *Flagellaria indica*, gambir hutan *Uncaria schlerophylla*. Berbagai jenis anggrek seperti angrek vanda *Vanda hokeeriana*, *Geodorum speciosum*, dan anggrek boki/anggrek tebu *Grammatophyllum speciosum* dapat dijumpai disini (Gambar 4).



Gambar 4. Beberapa jenis tanaman merambat yang sering dijumpai di lahan gambut

Selain tumbuhan terrestrial, hutan rawa gambut juga memberi dukungan untuk tumbuhnya tumbuhan air. Jenis-jenis tumbuhan air seperti teratai *Nymphaea spp.* dan kantung air kuning *Utricularia aurea* dapat dijumpai

di genangan air di hutan rawa gambut. Sementara itu, rasau *Pandanus helicopus*; *Pandanus atrocarpus* dan bakung *Hanguana malayana* sering terlihat dan mendominasi daerah di sepanjang sungai (Gambar 5).



Gambar 5. Beberapa jenis tanaman air yang sering dijumpai di lahan gambut

### 1.3 Tujuan Pembuatan Panduan

Panduan ini merupakan sintesis dari hasil penelitian pihak-pihak lain, pengalaman penulis, praktisi lapangan, kajian literatur yang relevan, serta kearifan tradisional masyarakat (*traditional wisdom*) yang terkait dengan rehabilitasi hutan dan lahan gambut.

Secara umum, panduan ini mempunyai beberapa tujuan sebagai berikut:

- Memperkenalkan ekosistem hutan rawa gambut secara utuh meliputi: sifat biofisik, keanekaragaman hayati, dan potensinya.
- Memberikan informasi tentang berbagai ancaman & kerusakan yang dialami hutan rawa gambut beserta dampaknya.
- Memberi pemahaman yang komprehensif tentang arti penting suatu kegiatan rehabilitasi.
- Memberikan gambaran umum mengenai tahapan, berbagai faktor terkait, serta kendala-kendala yang dihadapi dalam kegiatan rehabilitasi.
- Memberikan panduan dan petunjuk praktis dalam setiap tahapan kegiatan rehabilitasi.



## **1.4 Pengguna Panduan**

Panduan ini sangat dianjurkan untuk dibaca oleh berbagai kalangan sesuai dengan peran, posisi, dan tingkat kepentingan masing-masing dalam kegiatan rehabilitasi. Berbagai pihak yang dimaksud adalah sebagai berikut:

### **A. Pemerintah**

Pemerintah (pusat maupun daerah) memiliki peran yang sangat penting dalam pengaturan dan pengelolaan sumber daya hutan. Mereka juga memiliki posisi yang sangat strategis dalam ruang lingkup konservasi dan rehabilitasi hutan. Dengan memahami panduan ini, pemerintah diharapkan mampu merencanakan, melaksanakan, dan memonitor suatu kegiatan rehabilitasi. Lebih jauh lagi, pemerintah diharapkan mampu membuat suatu keputusan dan kebijakan yang tepat, terutama tentang kegiatan rehabilitasi dan konservasi Sumber Daya Hutan.

### **B. Pengelola proyek/program rehabilitasi**

Dalam 5 tahun terakhir ini, proyek rehabilitasi selalu diluncurkan setiap tahun dengan volume pekerjaan dan dana yang besar. Para pengelola proyek seringkali tidak memiliki latar belakang pekerjaan dan pengalaman yang memadai dalam hal rehabilitasi. Karenanya, banyak sekali dijumpai kegagalan di lapangan. Panduan ini diharapkan mampu memberi informasi dan pengetahuan dasar tentang “bagaimana melaksanakan kegiatan rehabilitasi dengan baik dan benar”. Dengan menerapkan panduan ini, diharapkan keberhasilan rehabilitasi akan dapat dicapai.

### **C. Pengusaha HPH/HTI**

Para pemegang HPH dan HTI memiliki kewajiban untuk melakukan pengayaan dan rehabilitasi pada lahan konsesinya. Panduan ini memberi informasi dan masukan tentang bagaimana mengelola kegiatan rehabilitasi dan pengayaan dengan teknik yang ramah

lingkungan, seperti pemilihan jenis-jenis lokal; menghindari pembuatan kanal; aplikasi penyiapan lahan tanpa bakar; dan lain-lain.

#### **D. Praktisi lapangan**

Praktisi lapangan harus memiliki bekal pengetahuan kegiatan rehabilitasi lahan gambut. Panduan ini memberikan informasi yang sangat jelas dan detail tentang tahapan, tata cara, serta prosedur dalam kegiatan rehabilitasi. Penerapan isi manual ini secara sungguh-sungguh oleh praktisi lapangan akan sangat menunjang keberhasilan rehabilitasi.

#### **E. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)**

Lembaga Swadaya Masyarakat merupakan salah satu pihak yang sangat dekat dengan masyarakat karena seringkali melakukan pendampingan dalam rangka meningkatkan kapasitas masyarakat dalam berbagai hal. Dengan membaca panduan ini, LSM diharapkan akan mengerti kegiatan rehabilitasi secara rinci yang berguna dalam membantu dan membimbing masyarakat melaksanakan rehabilitasi hutan.

#### **F. Masyarakat luas**

Dengan membaca panduan ini, masyarakat diharapkan dapat mengenali hutan rawa gambut, mengetahui kerusakan yang terjadi, serta mampu merehabilitasi kerusakan tersebut. Setidaknya, mereka dapat melaksanakan upaya rehabilitasi tersebut dari hal-hal yang sederhana (misalnya menanam pohon disekitar halaman dan lain-lain). Selain itu, masyarakat diharapkan akan sadar bahwa kegiatan rehabilitasi hutan memerlukan banyak waktu dan tenaga, serta biaya yang tidak sedikit. Dengan menyadari hal ini, masyarakat diharapkan akan lebih bijaksana dalam mengelola Sumber Daya Hutan.



## Bab 2

# Kerusakan Hutan dan Lahan Gambut

Populasi manusia yang cenderung bertambah dari tahun ketahun selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan hidupnya. Banyak penduduk yang dalam memenuhi kebutuhan dan meningkatkan pendapatannya memanfaatkan sumber daya hutan. Pemanfaatan hutan cenderung terfokus pada aktifitas penebangan pohon-pohon bernilai ekonomis untuk diperdagangkan tanpa memperhatikan aturan dan kaidah pengelolaan hutan yang berlaku. Cara penebangan seperti itu lebih dikenal sebagai suatu penambangan (*ekstraksi*) sumber daya hutan karena hanya memperhitungkan keuntungan pribadi (kelompok) jangka pendek yang sebesar-besarnya, tanpa menghiraukan kerusakan lingkungan dan dampak ikutan yang diakibatkannya, serta tidak memperdulikan daya pulihnya.

## 2.1 Penyebab Kerusakan

Hampir semua kerusakan hutan dan lahan gambut disebabkan oleh aktivitas manusia, baik disengaja maupun tidak. Hanya sebagian kecil kerusakan yang disebabkan oleh alam, misalnya petir, tanah longsor, banjir bandang, dan gempa bumi. Berikut ini adalah beberapa kegiatan dan faktor utama yang menyebabkan rusaknya hutan dan lahan gambut.

### A. Penebangan

Pemanfaatan hutan melalui penebangan merupakan aktivitas yang paling sering dijumpai. Berdasarkan statusnya, penebangan dapat

dikelompokkan menjadi 2, yaitu penebangan legal dan penebangan ilegal. Penebangan legal dilakukan oleh masyarakat melalui pola HKM, perusahaan kehutanan (HPH, HTI, dan perkebunan) berdasarkan ijin dari instansi yang berwenang. Sedangkan penebangan ilegal biasanya dilakukan oleh penebang liar tanpa dilengkapi ijin dari pihak/instansi yang berwenang.

Penebangan hutan dapat berupa tebang habis, tebang pilih, atau tebang jalur. Jenis penebangan tersebut sangat berkaitan erat dengan sistem silvikultur yang diterapkan dalam mengelola hutan.

## **B. Kebakaran**

Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia hampir terjadi tiap tahun, terutama di musim kemarau. Kebakaran ini biasa terjadi di areal milik masyarakat, areal perkebunan, areal HPH, areal HTI, bahkan di kawasan lindung.

Sebagian kebakaran ditimbulkan oleh kegiatan penyiapan lahan oleh masyarakat dengan menggunakan api. Teknik penyiapan lahan melalui pembakaran masih dianggap sebagai cara yang paling murah dan praktis sehingga beberapa perusahaan perkebunan dan HTI dengan alasan lebih ekonomis masih melakukannya sekalipun secara hukum telah dilarang.

Berdasarkan fakta yang ada, hampir semua kebakaran hutan di Indonesia disebabkan oleh kegiatan manusia (secara sengaja maupun tidak) dan belum ada bukti kebakaran yang terjadi secara alami.

Dalam dua dekade terakhir ini, Indonesia telah mencatat beberapa kali kebakaran hutan hujan tropis terbesar dalam sejarah, yaitu pada 1982-1983, 1994-1995 dan 1997-1998 dan semenjak itu kebakaran hutan terjadi hampir setiap tahun yang menyebabkan kerusakan lingkungan, termasuk kehilangan biodiversitas. Semenjak kebakaran hutan 1997-1998, kebakaran merupakan ancaman yang serius terhadap hutan gambut di Indonesia. Pada saat bencana nasional

itu Tacconi (2003) mencatat seluas 2,12 ha juta hutan rawa gambut rusak berat akibat kebakaran. Tidak hanya kerusakan lingkungan dan kehilangan biodiversitas, asap dan polusi sebagai akibat dari kebakaran juga mengganggu masyarakat Indonesia, dan beberapa negara tetangga seperti Malaysia, Thailand, Brunai, dan Singapura.

### **C. Pertambangan**

Hasil tambang merupakan salah satu penyumbang devisa negara yang penting. Keberadaan tambang ini tersebar diberbagai lokasi, termasuk di kawasan hutan. Tarik menarik antar berbagai kepentingan, misalnya antara sektor kehutanan dan pertambangan, khususnya pertambangan terbuka sering terjadi. Namun dalam kenyataannya, demi alasan investasi, penyediaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi, kepentingan kehutanan dan lingkungan seringkali menjadi pihak yang lemah dan akhirnya dijadikan korban dan cenderung diabaikan untuk mendapatkan bahan tambang.

### **D. Pembuatan saluran drainase (parit, kanal)**

Kanal atau parit merupakan pilihan bagi para pengusaha perkebunan, HTI, dan masyarakat untuk sarana transportasi dan mengatur muka air tanah.

Pembangunan kanal memberikan dampak yang sangat buruk terhadap lingkungan. Kanal sepanjang tahun mengalirkan air dari lahan gambut yang pada musim kemarau tidak saja menguras air yang tergenang tetapi juga air yang terikat dalam tanah gambut sehingga menurunkan muka air tanah dan gambut menjadi kering. Lahan gambut yang pernah mengering akan menurun kemampuan daya mengikat airnya secara drastis dan pada saat musim kemarau yang panjang akan cepat mengering lagi sehingga mudah terbakar. Selain menurunkan muka air tanah dan daya mengikat air, saluran drainase juga dapat menyebabkan turunnya ketebalan/ambelasnya gambut secara permanen (penurunan tak balik atau *subsidence*).

**Boks 1. Pembangunan kanal dan dampaknya**

Pengusaha HTI dan perkebunan yang berlokasi di lahan gambut seringkali membangun kanal untuk mengatur tinggi muka air tanah bagi kelayakan tumbuh tanaman yang ditanam serta sebagai media transportasi. Namun disayangkan kanal-kanal tersebut tidak terkelola dengan baik sehingga air kanal hilang/berkurang, akibatnya air gambut terkuras menjadi kering lalu mudah terbakar.



Gambar 6. Pembuatan kanal oleh perusahaan perkebunan (Foto: Iwan T. W.)

Kanal di lahan gambut, dalam jangka panjang, akan menimbulkan terjadinya *subsidence* atau penurunan/ambelasnya gambut. Kondisi ini akan merugikan pengusaha karena cengkeraman akar tanaman budidayanya akan menjadi rapuh karena akar mencuat kepermukaan menyebabkan pohon mudah tumbang. Kejadian seperti ini sering dijumpai pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut.

## E. Konversi lahan

Sebagai komoditi umum (*public good*), hutan menjadi pusat perhatian berbagai kalangan dan menarik untuk keperluan berbagai sektor. Perbedaan sudut pandang mengenai fungsi dan manfaat langsung hutan sering berujung pada perubahan status, dari kawasan hutan menjadi peruntukan lainnya seperti lahan perkebunan, pemukiman transmigrasi, dan pertanian, yang dikenal dengan istilah konversi lahan. Dalam beberapa dasawarsa terakhir ini, konversi lahan telah memberikan andil yang sangat besar terhadap hilangnya kawasan berhutan di Indonesia.

Gangguan-gangguan yang semakin tidak terkendali telah menyebabkan merosotnya kondisi hutan rawa gambut di Indonesia. Hal ini ditandai dengan menurunnya luas areal berhutan secara drastis dan meningkatnya hutan terlantar dan semak belukar.

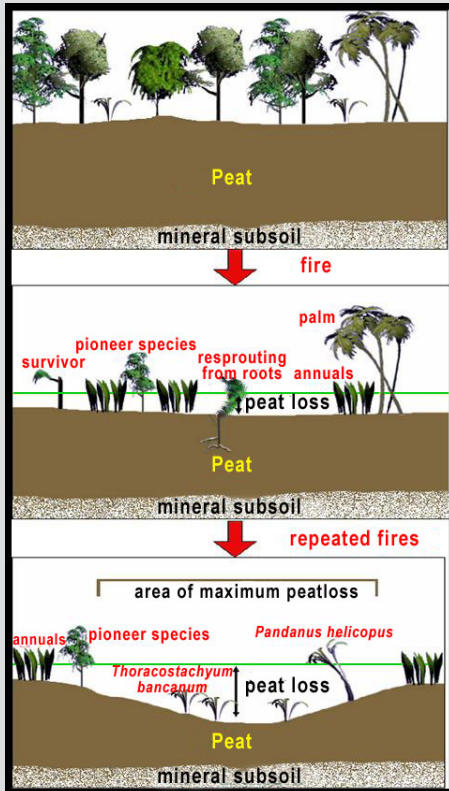
Hutan Indonesia, khususnya hutan rawa gambut bukan lagi suatu “emas hijau” yang penuh dengan potensi, tetapi telah berubah menjadi “pasien” yang memerlukan pengobatan intensif agar sembuh dari sakit. Dalam hal inilah, peran manusia sangat diperlukan dalam rangka memulihkan kondisinya. Salah satu kegiatan yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan rehabilitasi, namun harus memperhatikan aspek-aspek: ekologi, ekonomi, dan sosial. Untuk memastikan berlangsungnya hal tersebut, maka penerapan teknik silvikultur sangatlah diperlukan.

***Boks 2. Trend suksesi yang terjadi di lahan gambut setelah terbakar***

*Kebakaran hutan merupakan salah satu penyebab utama kerusakan hutan tropis di Indonesia. Pada tahun 1997/98 tercatat sekitar 2,124,000 ha hutan rawa gambut di Indonesia terbakar (Tacconi, 2003). Bahkan banyak sekali dijumpai kasus terbakarnya kembali lokasi yang sama hingga beberapa kali (multiple fire). Sebagian besar kebakaran yang terjadi di hutan gambut tergolong berat mengingat karakteristik gambut itu sendiri yang tersusun dari serasah bahan organik yang sudah lapuk dengan vegetasi di atasnya sangat berpotensi sebagai bahan bakar. Timbunan bahan organik lapuk yang menyusun lapisan gambut menyebabkan terjadinya ground fire, yaitu kebakaran dibawah permukaan sedangkan permukaan gambut yang rata memudahkan merembetnya api dari satu pohon ke pohon lain atau antar kanopi pohon pada saat terjadinya kebakaran di atas permukaan. Akibatnya, di lahan gambut sering terjadi kebakaran secara serempak di bawah dan di atas permukaan sehingga dampaknya terhadap lingkungan dan kehilangan biodiversitas menjadi lebih buruk. Setelah kebakaran, vegetasi di atas permukaan gambut menghilang dan lapisan tanah gambutnya berkurang dan membentuk cekungan sehingga pada musim hujan menjadi tergenang air menyerupai danau. Genangan ini merupakan media dalam penyebaran benih-benih karena vegetasi yang muncul pasca kebakaran. Namun hanya beberapa jenis tumbuhan tertentu yang mampu bertahan dengan kondisi genangan yang berat tersebut, misalnya Pandanus helicopus dan Thoracostachyum bancanum. Gambar di bawah ini memperlihatkan suatu hipotesa tentang suksesi yang akan terjadi di lahan gambut setelah mengalami kebakaran di TN Berbak Jambi (Giesen, 2004).*



Boks 2. (Lanjutan)



Gambar 7. Hipotesa Suksesi Lahan Gambut setelah terbakar. (ilustrasi: Wim Giesen)

Hutan rawa gambut yang belum terganggu dicirikan oleh adanya berbagai jenis pohon dan semak, namun herba terbatas.

Kebakaran di hutan rawa gambut menyebabkan berkurangnya ketebalan gambut. Habitat semacam ini dirajai oleh tumbuhan yang mampu bertahan seperti *Combretocarpus rotundatus*, jenis-jenis palma, trubus dari akar yang masih hidup, tumbuhan herba atau perdu pionir dan tumbuhan tahunan lainnya.

Kebakaran berulang menyebabkan hilangnya jenis-jenis primer gambut dan meningkatkan jenis-jenis pionir dan sekunder. Jika kebakaran mengakibatkan hilangnya lapisan gambut dalam jumlah besar, maka akan terbentuk cekungan menyerupai danau yang bersifat sementara (berair hanya pada musim hujan) dan pada kondisi demikian hanya *Pandanus helicopus* dan *Thoracostachyum bancanum* yang muncul.

## 2.2 Klasifikasi Kerusakan

Penggolongan tingkat kerusakan hutan dan lahan gambut yang baku dan definitif masih belum ada. Walaupun demikian, suatu pendekatan berdasarkan parameter tertentu (penyebab dan lama kerusakan) dapat digunakan untuk menggolongkannya. Tabel 1 dibawah ini merupakan suatu contoh klasifikasi tingkat kerusakan hutan rawa gambut berdasarkan kedua faktor tersebut di atas yang terjadi dalam kawasan Taman Nasional

Berbak dan sekitarnya di Jambi. Klasifikasi semacam ini mungkin saja dapat diterapkan pada lokasi hutan rawa gambut lainnya, tapi kondisi dan ciri-ciri kerusakannya akan berbeda tergantung pada ketebalan gambut dan kerapatan tanaman di atasnya.

**Tabel 1. Klasifikasi tingkat kerusakan hutan rawa gambut di Taman Nasional Berbak dan sekitarnya, Jambi.**

No	Tingkat Kerusakan	Penyebab	Durasi kerusakan	Kondisi dan Ciri-ciri Kerusakan
1	Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Kebakaran Hutan</li> <li>❖ Pertambangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lama</li> <li>❖ Lama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hilangnya gambut dalam volume yang besar sehingga membentuk cekungan.</li> <li>❖ Kehilangan semua vegetasi</li> <li>❖ Tergenang hampir sepanjang tahun.</li> <li>❖ Tumbuhan yang masih mampu hidup adalah <i>Pandanus helicopus</i>, <i>Hymenachne pseudointerrupta</i> dan <i>Thoracostachyum bancanum</i></li> </ul>
2	Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Kebakaran Hutan</li> <li>❖ Tebang habis (land clearing)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sedang</li> <li>❖ Lama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hilangnya gambut dalam volume yang sedikit</li> <li>❖ Kehilangan semua atau sebagian besar vegetasi</li> <li>❖ Tergenang saat musim penghujan.</li> <li>❖ Didominasi oleh jenis pioner seperti Mahang <i>Macaranga pruinosa</i>, paku hurang <i>Stenochlaena palustris</i>, <i>Blechnum indicum</i>, dan senduduk <i>Melastoma malabathricum</i></li> </ul>
3	Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tebang pilih yang dilakukan secara intensif dalam lokasi tertentu (misal : aktivitas produksi log oleh HPH di Blok Kerja Tahunan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tidak mengalami kehilangan masa gambut.</li> <li>❖ Sebagian besar pohon komersil hilang</li> <li>❖ Penutupan tajuk berkurang drastis</li> <li>❖ Banyak terdapat semak dan tanaman merambat, misalnya paku hurang <i>Stenochlaena palustris</i></li> <li>❖ Dijumpai sedikit jenis Mahang <i>Macaranga pruinosa</i></li> <li>❖</li> </ul>
4	Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tebang pilih ringan (Misal: penebangan ilegal yang dilakukan secara manual dan berpindah-pindah)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Singkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tidak mengalami kehilangan gambut.</li> <li>❖ Hanya sebagian kecil pohon komersil yang hilang</li> <li>❖ Penutupan tajuk relatif masih rapat dan masih mampu beregenerasi secara alami.</li> </ul>

## A. Hutan gambut yang rusak sangat berat

Lahan dan hutan gambut yang rusak sangat berat dicirikan oleh hilangnya semua atau sebagian besar vegetasi di atas permukaan dan hilangnya volume gambut dalam jumlah yang besar. Kehilangan volume gambut tersebut menyebabkan terjadinya cekungan yang selalu tergenang air sepanjang tahun (Gambar 8). Kondisi demikian menyebabkan proses regenerasi berbagai jenis tumbuhan sulit terjadi. Hanya beberapa jenis tumbuhan misalnya *Thorachostachym sumatranum*, *Thorachostachym bancanum*, *Hymenachne pseudointerrupta*, dan rasau *Pandanus helicopus* yang mampu hidup di lokasi ini.



Gambar 8. Danau yang bersifat sementara /temporal, terbentuk karena adanya genangan air di areal hutan gambut bekas terbakar di Taman Nasional Berbak, Jambi  
(Foto Maret, 2004: Pieter van Eijk)

Faktor penyebab utama kerusakan ini adalah aktivitas pertambangan secara terbuka (*open mining*) dan/atau kebakaran hutan yang dahsyat dan berlangsung lama. Kebakaran yang dimaksudkan adalah kebakaran bawah permukaan (*ground fire*) dan kebakaran di atas permukaan. Pertambangan batubara secara terbuka di hutan gambut selalu diawali dengan penebangan seluruh vegetasi yang ada lalu menggali lapisan tanahnya secara intensif sampai menemukan bahan tambang. Secara teori, setelah bahan tambang diambil, lapisan gambut yang digali sebelumnya harus dikembalikan lagi ke bekas galiannya, akan tetapi dalam prakteknya areal eks-pertambangan tidak ditimbun sehingga membentuk cekungan yang dalam dan kelak menjadi genangan air.

## **B. Hutan gambut yang rusak berat**

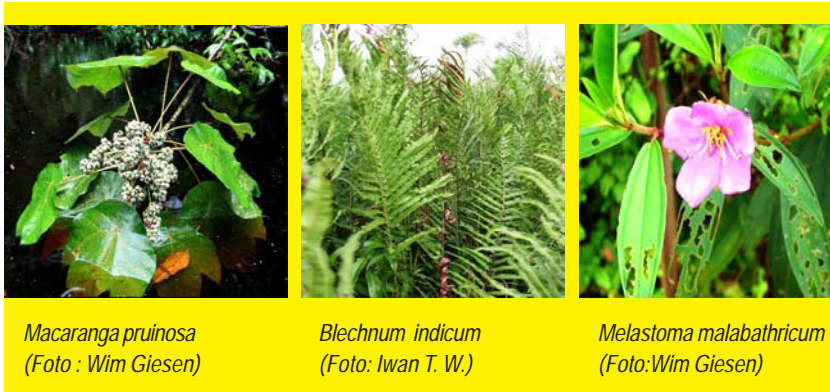
Lahan dan hutan gambut yang rusak berat dicirikan oleh hilangnya hampir semua vegetasi diatas permukaan gambut, sedangkan volume gambut yang hilang relatif sedikit. Penyebab umum kerusakan ini adalah aktivitas tebang habis (*land clearing*) dan kebakaran hutan yang hanya terjadi dipermukaan (Gambar 9).



*Gambar 9. Hutan gambut yang di tebang habis  
(Foto : Iwan T. W.)*

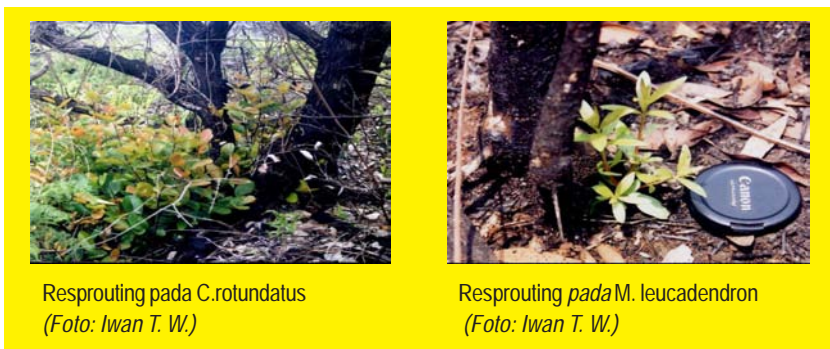
Lahan dan hutan gambut yang tergolong rusak berat masih dapat pulih secara alami tetapi memerlukan waktu yang sangat lama. Lahan gambut yang telah terbuka awalnya diinvasi oleh jenis-jenis herba pionir, khususnya paku-pakuan seperti: paku hurang *Stenochlaena palustris*, *Blechnum indicum*, *Lygodium scandens*, dan paku resam *Gleichnea linearis*, dan alang-alang *Imperata cylindrica*.

Sementara itu, biji-biji tumbuhan seperti: senduduk *Melastoma malabathricum*, ki kebo *Mimosa pigra*, ara *Ficus pruinosa*, gambir *Uncaria spp.*, owar *Flagellaria indica*, dan tali air *Poikilospermum suavolens* akan tumbuh disela-sela paku-pakuan yang lama-kelamaan akan berkembang membentuk komunitas semak belukar.



Gambar 10. Jenis-jenis pionir yang dijumpai pada lahan gambut yang rusak berat

Selanjutnya, melalui proses penyebaran biji (*seed dispersal*) dari pohon induk di sekitarnya, beberapa jenis pohon seperti: mahang *Macaranga pruinosa*, pulai *Alstonia pneumatophora*, meranti *Shorea pauciflora*, jelutung *Dyera lowii*, dan liran *Pholidocarpus sumatranus* juga mulai menginvasi dan tumbuh di antara perdu. Di sisi lain, beberapa jenis tumbuhan gambut mampu bertrubus kembali (*resprouting*) dari pangkal batang setelah terbakar (Gambar 11), misalnya perepat *Combretocarpus rotundatus*, perupuk *Coccoceros borneensis*, dan gelam *Melaleuca leucadendron*. Beberapa jenis palm yang sering terlihat bersama komunitas ini adalah: rotan *Calamus spp.*; *Khortalsia spp.*; *Daemonorops spp*, serai hutan *Caryota mitis*, *Nenga pumila*, dan palas *Licuala paludosa*; *L. Spinosa*.



Gambar 11. Jenis-jenis tumbuhan yang mampu tumbuh kembali setelah lahan gambut terbakar

### C. Hutan Gambut yang Rusak Sedang

Lahan dan hutan gambut yang rusak sedang ditandai oleh hilangnya sebagian besar pohon komersial dengan ukuran tertentu (>40 cm) sebagai akibat dari penebangan intensif yang berlangsung lama dengan menggunakan alat berat. Sementara itu, pohon-pohon komersial yang berukuran dibawah 40 cm tetap dipertahankan sebagai pohon inti untuk regenerasi. Penggunaan alat berat memungkinkan untuk menjangkau areal yang lebih luas dan mampu mengatasi tingkat kesulitan di lapangan (misalnya: lokasi jauh dari jalan sarad) dan volume pohon yang dipanenpun menjadi sangat tinggi. Sebagai contoh kegiatannya adalah pemanenan di salah satu areal Blok Kerja Tahunan suatu perusahaan kehutanan atau HPH (Gambar 12).



Gambar 12. Kondisi di Blok Kerja HPH (Foto: Iwan T. W.)

Penebangan pohon hutan yang intensif akan menyebabkan terbukanya tajuk dan menyebabkan sinar matahari dapat mencapai lantai hutan untuk merangsang benih jenis pionir berkecambah dan tumbuh. Setelah ditebang secara intensif, lantai hutan akan terbuka dan penutupan lahan akan didominasi oleh pionir herba paku, herba merambat dan pionir semak, seperti: paku hurang *Stenochlaena palustris*, *Blechnum indicum*, *Lygodium scandens*, dan *Gleichnea linearis*, senduduk *Melastoma malabathricum*, ki kebo *Mimosa pigra*, gambir *Uncaria glabrata*, owar *Flagellaria indica*, dan tali air *Poikilospermum suavolens*, dan mahang *Macaranga pruinosa*. Dalam jangka panjang, vegetasi semak tersebut akan bercampur dengan tegakan tinggal dan anakan alam yang ada.

#### D. Hutan Gambut yang Rusak Ringan

Penebangan liar (*illegal logging*) yang dilakukan masyarakat secara manual dengan alat dan tenaga yang terbatas sehingga, biasanya, hanya menyebabkan kerusakan yang ringan pada hutan (Gambar 13). Penebang liar tidak melakukan aktivitasnya pada kondisi lapangan yang jauh dari jalan sarad tetapi sering berpindah tempat untuk mencari lokasi yang sesuai dengan kemampuannya.



Gambar 13. Aktivitas penebangan liar secara manual  
(Foto: Iwan T. W.)

Pada areal hutan gambut rusak ringan, masih banyak terdapat pohon induk sehingga proses regenerasi secara alami masih memungkinkan. Anakan alam, baik tingkat semai (*wildling*) maupun pancang (*sapling*) dari jenis lokal seperti ramin *Gonystylus bancanus*, rengas manuk *Melanorrhoea walichiii*, meranti *Shorea pauciflora*, dan durian hutan *Durio carinatus* masih banyak dijumpai. Akan tetapi, tumbuhan pada tingkat tiang (*pole*) banyak sekali hilang karena ditebang dan dijadikan sebagai landasan sarad untuk menarik kayu.

[Catatan: kegiatan penebangan liar dalam beberapa kejadian di Kalimantan dan Sumatera dapat juga menimbulkan kerusakan yang sangat parah karena keteledoran mereka dalam menggunakan api untuk memasak saat berada di tengah hutan, sehingga hutan terbakar dan meninggalkan hamparan lahan gambut yang rusak parah].

**Boks 3. Degradasi hutan gambut tropis**

*Hutan rawa gambut tropis yang masih utuh memiliki penutupan tajuk yang sangat rapat sehingga sinar matahari sulit sampai ke lantai hutan. Hal ini menyebabkan benih yang ada dilantai hutan untuk sulit berkecambah dan tumbuh dengan baik. Karenanya, lantai hutan relatif bersih dari semak dan vegetasi lainnya. Lantai hutan gambut tropis yang masih utuh selalu lembab, tergenang air pada musim penghujan, dan suhunya rendah. Kombinasi berbagai kondisi tersebut menyebabkan hutan gambut yang masih utuh sangat sulit terbakar.*

*Terbukanya tajuk karena penebangan atau penyebab lain mengakibatkan sinar matahari sampai di lantai hutan sehingga memberikan suasana yang kondusif bagi benih-benih yang ada dalam lantai hutan untuk berkecambah dan tumbuh dengan baik. Di sisi lain, kelembaban hutan menjadi berkurang dan suhu menjadi naik. Pada musim kemarau, serasah yang terdapat di lantai hutan serta gambut di bawahnya menjadi kering sehingga sangat rawan terhadap kebakaran hutan.*

*Berdasarkan hal di atas, maka usaha yang paling bijaksana adalah mencegah hutan gambut tropis yang masih utuh dari kerusakan. Sekali hutan gambut tropis terganggu maka gangguan lain akan segera menyusul dan pada akhirnya akan berujung pada kerusakan yang parah.*

*(Dikutip dari Makalah Prof. Otto Sumarwoto*

*Pada acara Temu Wicara "Peningkatan Kerjasama ASEAN di bidang pertukaran informasi dalam upaya menaggulangi masalah kabut asap", Jakarta, 19 Mei 2004)*





## Bab 3

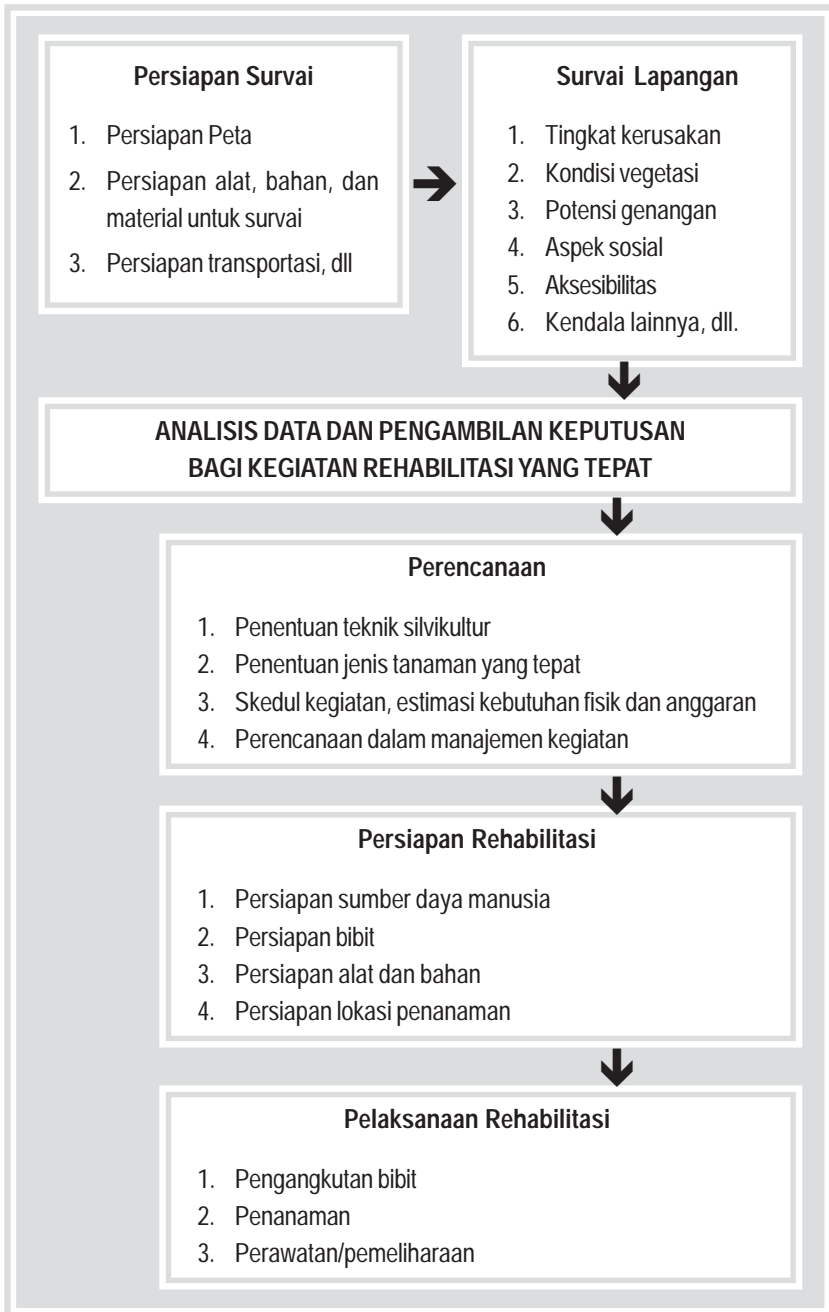
# Rehabilitasi Lahan dan Hutan Gambut

Pada tingkat kerusakan ringan, permudaan alam (*natural regeneration*) masih memungkinkan terjadi, terutama pada tempat yang masih memiliki banyak pohon induk. Sedangkan pada lokasi yang telah kehilangan sebagian besar pohon induk, permudaan secara alami sangat sulit terjadi. Pada kondisi inilah campur tangan manusia melalui kegiatan rehabilitasi sangat diperlukan.

Rehabilitasi merupakan suatu upaya untuk memperbaiki kondisi hutan rawa gambut yang mengalami kerusakan melalui kegiatan penanaman. Penanaman dapat berupa penanaman intensif dan penanaman pengayaan (*enrichment planting*). Kegiatan rehabilitasi yang akan dilakukan sebaiknya disesuaikan dengan tingkat kerusakan yang dialami serta tetap memperhatikan aspek ekologi dan sosial. Penerapan teknik silvikultur yang tepat harus juga dilakukan agar rehabilitasi dapat berjalan dengan baik dan berhasil.

### 3.1 Tahapan Rehabilitasi

Setiap tahapan rehabilitasi memerlukan suatu panduan yang mencakup prosedur dan prinsip-prinsip dasar setiap tahapan kegiatan agar pelaksanaannya di lapangan berjalan dengan lancar. Secara umum, tahapan kegiatan rehabilitasi dapat dilihat pada diagram alur di bawah ini (Gambar 14).



Gambar 14. Tahapan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan gambut yang terdegradasi

## A. Persiapan survai

Persiapan harus dilakukan untuk menunjang kelancaran survai dan keberhasilan misinya. Persiapan diawali oleh pembentukan tim survai yang beranggotakan orang-orang yang memiliki pengalaman survai dan rehabilitasi. Diskusi tim harus dilakukan secara intensif untuk merencanakan berbagai hal seperti skedul survai, kebutuhan biaya, alat dan bahan, serta kebutuhan data yang harus diperoleh di lapangan.

Berikut ini adalah peralatan, bahan, dan material yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan survai.

### A.1 Peta lokasi

Peta (Gambar 15) sangat berguna untuk memberikan informasi dan gambaran mengenai posisi suatu lokasi, estimasi jarak, dan tingkat aksesibilitas. Peta juga dapat digunakan untuk membuat suatu sketsa areal kerja rehabilitasi. Skala peta yang umum di pakai adalah 1:10.000 dan 1:25.000.



Gambar 15. Contoh peta lokasi rehabilitasi (Foto : Iwan T. W.)

### A.2 Citra satelit

Apabila tersedia, citra satelit yang paling mutakhir sebaiknya dibawa dalam survai. Citra satelit (khususnya yang sudah diinterpretasikan) akan sangat membantu dalam memberikan gambaran terinci dan menyeluruh suatu kawasan yang luas, seperti penutupan vegetasi, posisi lokasi areal yang terbakar, dan jarak lokasi terbakar dengan areal berhutan (Gambar 16).



Gambar 16. Satu contoh Citra Satelit Landsat TM kawasan TN Berbak yang diambil pada th 1998

### A.3 Global Positioning System (GPS)

Alat ini (Gambar 17) berguna untuk menentukan koordinat posisi geografis suatu titik dipermukaan bumi sehingga kita dapat menghitung jarak, menentukan arah arah, rute perjalanan, dan ketinggian. Dengan memasukkan koordinat ke dalam peta yang sudah jelas lintang dan bujurnya maka letak suatu tempat yang sedang disurvei akan dapat diketahui.



Gambar 17. Global Positioning System  
(Foto: Iwan T. W.)

### A.4 Data sheet

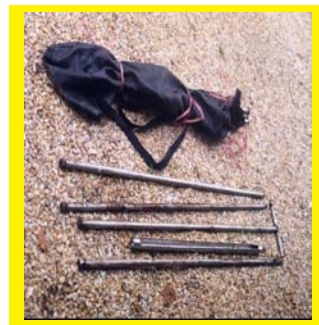
Setiap survei selalu dilengkapi dengan daftar isian informasi (Gambar 18) dan data yang dirangkum dalam suatu data sheet. Data sheet ini berisi data seperti koordinat, kondisi penutupan lahan, penutupan pohon, ketebalan gambut, kondisi tanah, pH tanah, tinggi genangan, jenis vegetasi yang ada, jarak dari sungai, serta informasi terkait lainnya.



Gambar 18. Data Sheets  
(Foto: Iwan T. W.)

### A.5 Bor gambut

Ketebalan gambut sangat penting untuk diketahui dan untuk mengukurnya digunakan bor gambut (Gambar 19). Bor gambut biasanya terdiri dari beberapa pipa yang masing-masing memiliki panjang 1,5 - 2 meter dan dapat disambung satu sama lainnya. Bagian paling bawah bor adalah pipa yang berujung tajam. Bor gambut juga dapat digunakan untuk mengambil contoh tanah gambut, selanjutnya contoh ini dapat dianalisa parameter fisika-kimianya di laboratorium.



Gambar 19. Bor Gambut  
(Foto: Iwan T. W.)

#### A.6 Kamera

Kamera, baik digital maupun manual sangat diperlukan untuk mendokumentasikan kondisi lokasi serta obyek-obyek penting lain di lapangan. Kegiatan-kegiatan dalam survai sebaiknya juga didokumentasikan.

#### A.7 Peralatan penunjang lainnya

Peralatan lainnya (Gambar 20) seperti pH meter, kompas, alat tulis, tongkat berskala (untuk mengukur kedalaman genangan), parang, tambang, peralatan camping, obat-obatan, peralatan masak, dan lain-lain juga perlu disiapkan.



*Gambar 20. Beberapa contoh peralatan penunjang survai, dari kiri ke kanan: tali tambang, meteran gulung, gunting stek dan kompas. (Foto: Iwan T. W.)*

### **B. Survai lapangan**

Survai (Gambar 21) bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi dan data lapangan yang sangat dibutuhkan dalam perencanaan rehabilitasi. Kegiatan ini tidak hanya untuk mendapatkan data fisik, melainkan juga data yang bersifat nonfisik, misalnya aktivitas sosial di lokasi; sejarah kerusakan; dan informasi lainnya. Data fisik dapat diperoleh melalui pengamatan, penilaian, dan pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data non fisik dapat dilakukan dengan cara wawancara dan pengamatan (Gambar 22).



*Gambar 21. Kegiatan survai fisik di lapangan  
(Foto: Iwan T. W.)*



*Gambar 22. Wawancara dengan masyarakat di sekitar lokasi  
rehabilitasi (Foto: Hendra Simbolon)*

Informasi dan data diperoleh dari lapangan setidaknya meliputi beberapa aspek sebagai berikut :

#### B.1 Intensitas kerusakan

Intensitas kerusakan merupakan informasi yang penting sebagai dasar untuk menilai kondisi umum suatu lokasi setelah terdegradasi. Informasi ini sangat dibutuhkan sebagai pertimbangan awal dalam pengambilan keputusan untuk kegiatan rehabilitasi. Intensitas kerusakan (klasifikasi tingkat kerusakan lahan), dapat ditelusuri melalui beberapa informasi, misalnya: penyebab kerusakan, lamanya kerusakan dan kondisi aktual sekarang.

## B.2 Kondisi kimia dan fisika

Tingkat kesuburan lahan gambut yang akan direhabilitasi perlu diketahui melalui parameter fisika (seperti tingkat kematangan dan kedalaman gambut) dan kimia (kandungan unsur hara). Gambut ombrogen tergolong kurang subur bila dibandingkan dengan gambut topogen, oleh karenanya diperlukan perlakuan khusus dalam rehabilitasi (misalnya pemberian pupuk dsb).

## B.3 Kondisi vegetasi

Kondisi vegetasi berkaitan erat dengan tingkat penutupan lahan yang juga akan mempengaruhi intensitas penetrasi cahaya matahari, kelembaban dan suhu di permukaan lantai hutan. Informasi ini sangat diperlukan dalam kaitannya dengan pemilihan jenis tanaman yang tepat, jarak penanaman serta pola penanaman.

Pada areal yang relatif terbuka perlu dilakukan penanaman dengan intensitas tinggi, sedangkan pada lokasi yang masih memiliki pohon induk yang cukup maka rehabilitasi tidak mutlak dilakukan karena regenerasi alami masih dapat terjadi.

Kajian vegetasi sebaiknya dilakukan, terutama identifikasi tumbuhan yang dijumpai di lokasi atau tumbuhan yang pernah ada, sebelum kerusakan terjadi. Daftar jenis ini kelak dapat dijadikan acuan untuk pemilihan jenis-jenis yang cocok ditanam di lokasi tersebut.

## B.4 Aspek hidrologi

Parameter terpenting yang sangat mempengaruhi keberhasilan suatu kegiatan rehabilitasi adalah genangan air. Berbeda dengan kondisi lain, hutan rawa gambut memiliki perilaku genangan yang sangat spesifik dan berbeda-beda dari waktu ke waktu. Dengan diketahuinya karakteristik dan potensi genangan, maka akan dapat diketahui lokasi yang sesuai untuk direhabilitasi dan lokasi yang tidak. Perilaku genangan dibahas secara detail pada bab tersendiri.



## **B.5 Aspek sosial**

Berbagai aktivitas masyarakat di dalam dan sekitar hutan masih sering dijumpai, misalnya: mencari ikan, menebang pohon, mencari getah jelutung, mengambil rotan dan hasil hutan lainnya. Informasi yang penting dan perlu digali adalah: jumlah masyarakat, asal desa, sejak kapan beraktivitas, dan motivasi beraktivitas di hutan.

Kehadiran masyarakat di sekitar lokasi dapat menjadi sumber gangguan, tetapi dapat juga menjadi sumber daya yang potensial untuk dilibatkan dalam kegiatan rehabilitasi dan pengamanan kawasan.

## **B.6 Kendala/hambatan kegiatan rehabilitasi**

Segala aspek yang berpotensi sebagai kendala keberhasilan rehabilitasi sangat penting untuk diketahui secara dini. Kendala-kendala dapat berupa: hama babi dan tikus yang ganas, status lahan yang tidak jelas, kondisi genangan yang dalam dan lama, keberadaan pirit yang berpotensi menimbulkan reaksi sangat masam sehingga membahayakan bibit yang ditanam, dan sebagainya. Kendala-kendala ini sering terabaikan dalam survai dan dalam pengambilan keputusan rehabilitasi, sehingga menyebabkan gagalnya kegiatan rehabilitasi.

Kegiatan survai sebaiknya dilakukan dua kali, yaitu pada musim penghujan dan musim kemarau. Survai pada musim penghujan penting sekali untuk mengetahui kondisi genangan secara umum sehingga lokasi yang tergenang berat, ringan, atau tidak tergenang dapat dipetakan. Survai pada musim kemarau dilakukan terutama untuk mengetahui kondisi umum lokasi yang akan direhabilitasi dan penilaian aksesibilitas ke lokasi.

## **C. Analisis dan pengambilan keputusan**

Pengalaman membuktikan bahwa sebagian dari kegagalan suatu kegiatan rehabilitasi adalah karena pemaksaan kegiatan rehabilitasi di lokasi yang tidak sesuai. Lokasi yang diprediksi akan tergenang

berat sebaiknya dihindarkan, dialihkan ke lokasi lain yang berpeluang lebih berhasil. Mekanisme pengambilan keputusan dalam menetapkan lokasi rehabilitasi yang tepat sangat penting untuk dilakukan.

Proses pengambilan keputusan harus diawali oleh suatu analisis terhadap data dan informasi yang didapatkan pada saat survai. Salah satu metoda yang dapat dipergunakan untuk mengambil keputusan akhir adalah dengan menilai dan membandingkan faktor-faktor penghambat (misalnya: kebakaran, genangan, gambut yang ambelas/subsidence dan potensi kendala lainnya) dengan faktor penunjang (misalnya: SDM, kemudahan akses, penutupan lahan cukup). Berikut adalah beberapa pertimbangan sederhana dalam proses pengambilan keputusan.

- ❖ Apabila faktor penghambat lebih dominan daripada faktor penunjang maka sebaiknya rehabilitasi tidak dipaksakan pada lokasi tersebut karena resiko kegagalan akan tinggi.
- ❖ Apabila faktor penghambat dan penunjang kurang lebih sebanding, maka kegiatan rehabilitasi masih dapat dilakukan dengan berbagai pertimbangan dan penyesuaian-penyesuaian. Penyesuaian dilakukan untuk mereduksi faktor penghambat sekaligus membuat keberhasilan rehabilitasi menjadi lebih menjanjikan.
- ❖ Apabila faktor penunjang lebih dominan daripada faktor penghambat maka kegiatan rehabilitasi sangat dianjurkan untuk dilakukan.

Secara umum, kegiatan rehabilitasi sebaiknya diprioritaskan pada lokasi yang terbatas kemampuannya untuk pulih secara alami dan kawasan yang secara alami sukar dijangkau oleh penyebaran benih. Lahan yang memiliki kemampuan untuk pulih secara alami, tidak perlu ditargetkan sebagai kawasan kegiatan rehabilitasi, dan sebaiknya kegiatan rehabilitasi dialihkan ke lokasi lain yang lebih sesuai. Tabel 2 di bawah ini menggambarkan alternatif-alternatif kegiatan berdasarkan tingkat kerusakan, potensi genangan, penutupan vegetasi, dan aksesibilitas.

**Tabel 2. Karakteristik lokasi dan rekomendasi kegiatannya**

No	Karakteristik Lokasi	Kuantitas/Keterangan
1	Tingkat kerusakan	a. Sangat berat b. Berat c. Sedang d. Ringan
2	Potensi genangan	a. Berat b. Sedang c. Ringan
3	Penutupan vegetasi	a. Rapat b. Sedang c. Terbuka
4	Aksesibilitas	a. Tinggi b. Sedang c. Rendah
PROSES ANALISIS DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN		
Kombinasi	Rekomendasi	Keterangan
1a, 2a, 3a, 4a	Tidak direkomendasikan untuk direhabilitasi	Karena peluang gagal sangat tinggi
1a, 2a, 3b, 4a	Tidak direkomendasikan untuk direhabilitasi	Karena peluang gagal sangat tinggi
1a, 2a, 3c, 4b	Tidak direkomendasikan untuk direhabilitasi	Karena peluang gagal sangat tinggi
1a, 2a, 3c, 4c	Tidak direkomendasikan untuk direhabilitasi	Karena peluang gagal sangat tinggi
1b, 2a, 3b, 4a	Tidak direkomendasikan untuk direhabilitasi	Karena peluang gagal sangat tinggi
1b, 2b, 3b, 4b	Rehabilitasi dengan jenis yang semi toleran	Dengan gundukan buatan
1b, 2b, 3b, 4c	Rehabilitasi dengan jenis yang semi toleran	Dengan gundukan buatan
1c, 2b, 3b, 4a	Rehabilitasi dengan jenis yang semi toleran	Dengan gundukan buatan
1c, 2c, 3b, 4a	Rehabilitasi dengan jenis yang semi toleran	Tanpa gundukan buatan
1c, 2c, 3c, 4a	Rehabilitasi dengan jenis yang intoleran (suka cahaya)	Tanpa gundukan buatan
1c, 2b, 3b, 4b	Pengayaan dengan jenis toleran (suka naungan)	Dengan gundukan buatan
1c, 2b, 3b, 4c	Pengayaan dengan jenis toleran (suka naungan)	Dengan gundukan buatan
1d, 2b, 3b, 4a	Dibiarkan	Regenerasi alami masih memungkinkan
1d, 2b, 3a, 4b	Dibiarkan	Regenerasi alami masih memungkinkan
1d, 2c, 3a, 4c	Dibiarkan	Regenerasi alami masih memungkinkan

## D. Perencanaan

Perencanaan harus dilakukan secara matang sebelum kegiatan rehabilitasi dilakukan. Perencanaan mencakup rencana kegiatan umum, penentuan teknik silvikultur, anggaran biaya, jadwal kerja dan beberapa hal penting lainnya. Dengan perencanaan yang matang dan komprehensif, maka kegiatan rehabilitasi akan berjalan dengan baik dan berhasil.

### D.1 Penentuan teknik silvikultur

Teknik silvikultur sebaiknya dirumuskan oleh seorang *silviculturist* atau orang yang memiliki pengalaman rehabilitasi. Teknik silvikultur harus disesuaikan dengan kondisi lokasi yang akan direhabilitasi. Beberapa hal yang harus dicakup dalam teknik silvikultur di antaranya adalah perlakuan silvikultur (misalnya: penanaman dengan intensitas berat/ringan, pengayaan), sistem penanaman, penetapan jarak tanam, dll.

### D.2 Pemilihan tanaman yang tepat

Jenis tanaman untuk rehabilitasi sebaiknya adalah jenis lokal (*indigenous species*) dengan pertimbangan utama bahwa jenis lokal memenuhi aspek ekologis yang sesuai dengan kondisi lokasi penanaman. Sebaliknya, penggunaan jenis-jenis eksotik (misalnya: akasia *Acacia crassicarpa* A.Cunn. ex Benth.; *Acacia mangium* Willd., ekaliptus *Eucalyptus deglupta* Blume) harus dihindarkan karena dikuatirkan akan mengganggu keseimbangan ekologis dan keanekaragaman hayati hutan gambut. Proses pemilihan jenis dapat dilakukan dengan metode sederhana sebagai berikut:

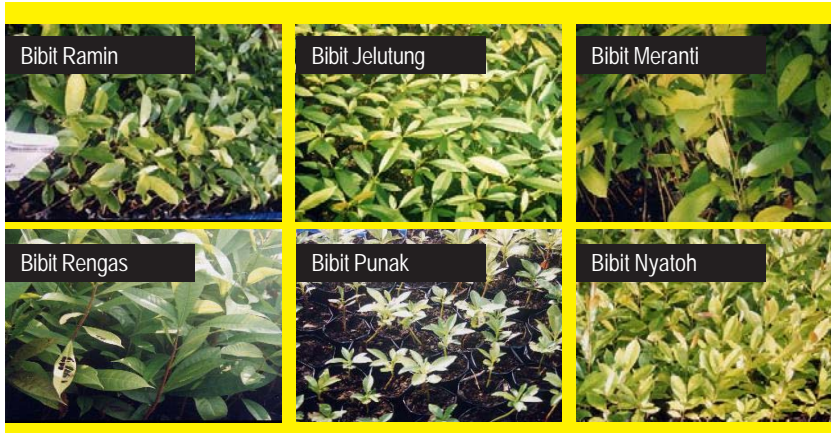
- ❖ Mengidentifikasi jenis lokal yang tumbuh di hutan gambut. Inventarisasi jenis lokal akan lebih mudah apabila data-datanya telah tersedia, misalnya melalui laporan survai, hasil penelitian, maupun literatur lain yang relevan. Apabila data-data tersebut belum ada, maka sebaiknya diadakan survai vegetasi atau wawancara dengan penduduk di sekitar hutan.

Tabel 3 dan Gambar 23 di bawah ini menggambarkan beberapa jenis tumbuhan yang umum dijumpai di hutan gambut.

**Tabel 3. Daftar pohon yang umum dijumpai di hutan gambut**

No	Nama Lokal	Nama Latin
1	Ramin	<i>Gonystylus bancanus</i> (Miq.)Kurz
2	Terentang	<i>Camposperma macrophylla</i> Hook.f.
3	Meranti	<i>Shorea pauciflora</i> King
4	Durian	<i>Durio carinatus</i> Mast.
5	Medang	<i>Litsea calophyllantha</i> K.Schum.
6	Jelutung rawa	<i>Dyera lowii</i> Hook. f.
7	Rengas manuk	<i>Melanorrhoea wallichii</i> Hook.f.
8	Perupuk	<i>Coccoceras borneense</i> J.J. Sm.
9	Balam	<i>Palaquium rostratum</i> Burck.
10	Pulai rawa	<i>Alstonia pneumatophora</i> Backer ex L.G.Den Berger
11	Resak	<i>Vatica rassak</i> Blume
12	Kempas	<i>Koompassia malaccensis</i> Maingay.
13	Temasam (Jambu-jambu)	<i>Syzygium cerinum</i> (M.R.Hend.)I.M.Turner
14	Gelam tikus	<i>Eugenia spicata</i> Lam.
15	Perepat	<i>Combretocarpus rotuodatus</i> Danser
16	KerANJI	<i>Dialium hydnocarpoides</i> de Wits
16	Perupuk	<i>Coccoceras borneense</i> J.J. Sm.
18	Nyatoh	<i>Palaquium rostratum</i> Burck.
19	Punak	<i>Tetramerista glabra</i> Miq.
20	Belangiran	<i>Shorea belangeran</i> Burck.
21	Arang-arang	<i>Diospyros siamang</i> Bakh.

- ❖ Mengenali sifat dan karakteristik tiap jenis, terutama respon terhadap genangan dan cahaya melalui literatur, hasil penelitian, maupun pengalaman empiris.
- ❖ Mengidentifikasi kondisi lokasi rehabilitasi, terutama penutupan vegetasi, kondisi tanah, dan kondisi genangan.
- ❖ Menyesuaikan sifat jenis dengan kondisi lokasi penanaman sbb:
  - Jenis yang tidak tahan naungan atau menyukai penyinaran (*light demanding species*), misalnya belangiran *Shorea belangeran* Burck., jelutung (*Dyera lowii* Hook. f.), rengas manuk (*Melanorrhoea wallichii* Hook.f.), pulai (*Alstonia pneumatophora* Backer ex L.G.Den Berger), jambu-jambu (*Syzygium cerinum* (M.R.Hend.)I.M.Turner; *Eugenia spicata* Lam.), perepat (*Combretocarpus rotuodatus* Danser), perupuk (*Coccoceras borneense* J.J. Sm.), dan terentang (*Camposperma macrophylla* Hook.f.).
  - Jenis semi toleran terhadap penyinaran, misalnya meranti (*Shorea pauciflora* King) sangat sesuai untuk lokasi yang memiliki penutupan vegetasi sedang. Jenis ini masih membutuhkan naungan pada tingkat semai, namun saat tingkat pancang dan selanjutnya memerlukan cahaya matahari langsung.
  - Jenis toleran naungan (*shade tolerant species*, butuh naungan atau tidak tahan sinar matahari) misalnya nyatoh (*Palaquium rostratum* Burck.), ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.)Kurz.), kempas (*Koompassia malaccensis* Maingay.), sebaiknya ditanam pada areal yang masih bervegetasi atau berhutan.



Gambar 23. Beberapa jenis tanaman lokal untuk merehabilitasi lahan dan hutan gambut (Foto: Iwan T. W.)

Rekomendasi jenis tanaman yang sesuai untuk berbagai kondisi lokasi rehabilitasi dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Variasi kondisi lokasi dan alternatif tanaman yang sesuai

No	Kondisi Lokasi	Tanaman yang sesuai
1	Areal yang : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bekas terbakar ringan/sedang</li> <li>❖ Ditebang habis (<i>Land cleared area</i>)</li> <li>❖ Areal terbuka (sangat miskin vegetasi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dyera lowii</i> Hook. f.</li> <li>• <i>Combretocarpus rotundatus</i> Danser</li> <li>• <i>Syzygium cerinum</i> (M.R.Hend.)I.M.Turner,</li> <li><i>Eugenia spicata</i> Lam.</li> <li>• <i>Shorea belangerana</i> Burck.</li> <li>• <i>Coccoceras borneense</i> J.J. Sm.</li> <li>• <i>Alstonia pneumatophora</i> Backer ex L.G.Den Berger</li> <li>• <i>Melanorrhoea wallichii</i> Hook.f.</li> <li>• <i>Camposperma macrophylla</i> Hook.f.</li> </ul>
2	Areal yang : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lokasi bekas terbakar yang telah mengalami suksesi</li> <li>❖ Di tebang secara selektif</li> <li>❖ Penutupan vegetasi sedang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Shorea pauciflora</i> King</li> <li>• <i>Combretocarpus rotundatus</i> Danser</li> <li>• <i>Durio carinatus</i> Mast.</li> <li>• <i>Gonystylus bancanus</i> (Miq.)Kurz</li> <li>• <i>Tetramerista glabra</i> Miq.</li> <li>• <i>Koompassia malaccensis</i> Maingay.</li> </ul>
3	Areal yang : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bekas penebangan selektif</li> <li>❖ Masih banyak dijumpai pohon</li> <li>❖ Penutupan tajuk masih relatif tinggi</li> <li>❖ Telah kehilangan jenis tanaman komersil (bernilai tinggi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Shorea pauciflora</i> King</li> <li>• <i>Gonystylus bancanus</i> (Miq.)Kurz</li> <li>• <i>Tetramerista glabra</i> Miq.</li> <li>• <i>Palaquium rostratum</i> Burck.</li> <li>• <i>Litsea calophyllantha</i> K.Schum.</li> <li>• <i>Gonystylus bancanus</i> (Miq.)Kurz</li> <li>• <i>Koompassia malaccensis</i> Maingay.</li> </ul>

Thailand telah memiliki banyak pengalaman dalam hal rehabilitasi lahan gambut. Pengalaman tersebut diperoleh melalui berbagai uji coba maupun kegiatan rehabilitasi di lapangan. Jenis-jenis tanaman yang direkomendasikan untuk kegiatan rehabilitasi lahan gambut di negara tersebut dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini (Nuyim, 2003).

**Tabel 5. Jenis tanaman yang digunakan untuk kegiatan rehabilitasi lahan gambut Thailand**

No	Nama Lokal di Indonesia	Nama Latin	Tehnik pembibitan
1	Mahang	<i>Macaranga pruinosa</i> Müll.Arg.	Melalui biji
2	-	<i>Eugenia kunstleri</i> King	Melalui biji
3	Ketiau, nyatu bekas	<i>Ganua mottleyana</i> Pierre ex Dubard	Melalui biji
4	Bakurung, selemah	<i>Sterculia gilva</i> Miq.	Melalui biji
5	Lokan, Saber bubu	<i>Stemonurus secundiflorus</i> Blume	Melalui anakan alam
6	KerANJI beledu	<i>Dialium patens</i> Baker	Melalui biji
7	Gelam	<i>Melaleuca cajuputi</i> Roxb.	Melalui biji
8	-	<i>Eugenia oblata</i> Roxb.	Melalui biji
9	Pangal	<i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	Melalui biji
10	-	<i>Horsfieldia crassifolia</i> Warb.	Melalui biji
11	-	<i>Vatica pauciflora</i> Blume	Melalui biji
12	-	<i>Cinnamomum rhynchophyllum</i> Miq.	Melalui biji
13	Pulai	<i>Alstonia spatulata</i> Blume	Melalui biji
14	Asoka	<i>Ixora grandiflora</i> Schlecht.ex Hook.f.	Melalui biji
15	Banitan putih	<i>Polyalthia glauca</i> Boerl.	Melalui biji
16	-	<i>Mangifera griffithii</i> Hook.f.	Melalui biji
17	Nangui, bunut, jangkar	<i>Calophyllum sclerophyllum</i> Vesque	Melalui biji
18	-	<i>Neesia malayana</i> Bakh.	Melalui biji
19	-	<i>Persea membranacea</i> Spreng.	Melalui biji
20	-	<i>Dacryodes incurvata</i> (Engl.)H.J.Lam	Melalui biji
21	Kecapi	<i>Sandoricum beccarianum</i> Baill.	Melalui biji
22	Medang	<i>Litsea costata</i> Boerl.	Melalui biji
23	Terentang	<i>Camposperma coriacea</i> (Jack) H.Hallier	Melalui biji
24	Manggis rimbu	<i>Garcinia bancana</i> Miq.	Melalui biji
25	Parak api	<i>Aglaia rubiginosa</i> (Hiern.)Pannell	Melalui biji
26	Kayu telur	<i>Xanthophyllum ellipticum</i> Korth. ex Miq.	Melalui biji
27	Sagu	<i>Metroxylon sagus</i> Spreng.	Melalui biji



Penelitian yang telah dilakukan oleh Phillips dan van Gardingen (1999) sangat penting sebagai pedoman dalam pemilihan jenis dalam kaitannya dengan kondisi naungan. Penelitian tersebut membagi tumbuhan hutan menjadi 10 kelompok ekologi. Enam dari 10 kelompok tersebut beserta anggota dan sifat karakteristiknya yang bisa dijadikan informasi untuk keperluan rehabilitasi hutan adalah terangkum dalam tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6. Karakteristik jenis tumbuhan berdasarkan kategori kelompok**

Kelompok	Karakteristik	Anggota
Fast growing Shorea ( <i>Shorea</i> yang tumbuh cepat)	Pohon besar, menyukai cahaya, sangat cepat tumbuh	<i>Shorea leprosula</i> Miq. <i>Shorea johorensis</i> Foxw. <i>Shorea ovalis</i> ssp <i>ovalis</i>
Dipterocarpus	Pohon besar, tumbuh lambat, menyukai naungan	<i>Dipterocarpus caudiferus</i> Merr <i>D convertus</i> Sloot, <i>D. costulatus</i> Sloot, <i>D gracilis</i> Blume, <i>D grandiflorus</i> (Blanco) Blanco, <i>Hopea sangal</i> Korth, <i>H semicuneata</i> Sym. <i>Shorea hopeifolia</i> (Heim) Sym., <i>S laevis</i> Ridley, <i>Shorea inappendiculata</i> Burck., <i>S maxwellinana</i> King, <i>S seminis</i> (de Vriese) Sloot., <i>S scrobuculata</i> Burck.
Other large <i>Dipterocarpaceae</i> ( <i>Diptero- carpaceae</i> berukuran besar yang lain)	Pohon besar menyukai naungan Tumbuh cepat	<i>Anisoptera costata</i> Korth, <i>A laevis</i> Ridley, <i>Dipterocarpus verrucosus</i> Foxw. ex Sloot., <i>Dryobalanops beccarii</i> Dyer, <i>D lanceolata</i> Burck, <i>Parashorea malaanonan</i> (Blanco) Merr., <i>P smythiessii</i> Wyatt-Sm. ex P.S.Ashton, <i>Shorea faguetiana</i> Heim, <i>S lamellata</i> Foxw. <i>S mecistopteryx</i> Ridley, <i>S ochracea</i> Sym., <i>S parvifolia</i> Dyer., <i>S pauciflora</i> King, <i>S pinanga</i> Scheff., <i>S smithiiana</i> Sym., <i>S virescens</i> Parijs, <i>S almon</i> Foxworthy, <i>S parvistipulata</i> Heim., <i>S confusa</i> P.S. Ashton., <i>S longisperma</i> Roxb., <i>S superba</i> Symington., <i>S symingtonii</i> G.H.S. Wood.,

Tabel 6. (lanjutan)

Kelompok	Karakteristik	Anggota
Macaranga	Pohon kecil, menyukai cahaya, sangat cepat tumbuh	<i>Glochiodon</i> sp., <i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell., <i>M. hypoleuca</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell., <i>M pruinosa</i> (Miq.) Muell. Arg., <i>M semiglobosa</i> J.J.S., <i>M triloba</i> (Blume) Muell. Arg. <i>M bancana</i> Muell. Arg.
Gap small trees (Pohon kecil pada celah kanopi)	pohon kecil, tumbuh di tempat terbuka	<i>Mangifera foetida</i> Lour., <i>M macrocarpa</i> Blume, <i>M oblongifolia</i> Hook. f., <i>M quadrifida</i> Jack, <i>Antidesma leucopodum</i> Miq., <i>Mallotus echinatus</i> Elmer, <i>M muticus</i> (Muell. arg.) Airy Shaw, <i>Alseodaphne insignis</i> Gamble, <i>A dewildei</i> , <i>A elmeri</i> Merr., <i>A oblanceolata</i> (Merr.) Kosterm., <i>A ceratoxylon</i> , <i>Aglaia odoratissima</i> Blume, <i>A tomentosa</i> Teijsm. and Binn., <i>A eximia</i> Miq., <i>A trichostemon</i> C.DC, <i>A polyantha</i> Ridl., <i>A sapindina</i> Harms., <i>A shawiana</i> Merr., <i>Artocarpus anisophyllus</i> Miq., <i>A dadahl</i> Miq., <i>A elasticus</i> Reinw., <i>A glaucus</i> Bl., <i>A integer</i> Merr., <i>A kemando</i> Miq., <i>A lanceifolius</i> Roxb., <i>A odoratissimus</i> Blanc., <i>A nitidus</i> Trec., <i>Horsfieldia brachiata</i> Warb., <i>H grandis</i> Warb., <i>H macrocoma</i> Warb., <i>Knema laurina</i> (Blume) Warb., <i>K cineria</i> Warb, <i>K furfuracea</i> Warb, <i>K hookeriana</i> Warb., <i>K latericia</i> Elmer, <i>K conferta</i> Warb., <i>K elmeri</i> Merr., <i>K latifolia</i> Warb, <i>Palaquium calophyllum</i> Pierre ex Burck, <i>Pentace adenophora</i> Kosterm., <i>P borneensis</i> Pierre, <i>P discolor</i> Merr., <i>Gironniera nervosa</i> Planch.
Shade small trees (pohon kecil pada tempat ternaungi)	pohon kecil, tumbuh di tempat ternaungi	<i>Semecarpus heterophyllus</i> Blume, <i>Dialium procerum</i> (Steenis)Steyaert, <i>D indum</i> L., <i>D platysepalum</i> Baker, <i>D wallichii</i> Prain., <i>Diospyros endertii</i> Bakh., <i>Drypetes longifolia</i> (Blume) Pax & Hoffm., <i>D subsymetrica</i> J.J.S., <i>D kikir</i> Airy Shaw, <i>D polyneura</i> Airy Shaw, <i>Macaranga lowii</i> King ex Hook.f., <i>Actinodaphne malaccensis</i> Hook.f., <i>Myristica inners</i> Bl., <i>Xanthophyllum obscurum</i> Benn., <i>X stipitatum</i> Benn., <i>X affine</i> Korth. ex. Miq., <i>X rufum</i> A.W. Benn., <i>Madhuca mallacensis</i> H.J. Lam., <i>Madhuca sessilis</i> (King & Gamble)Baehni, <i>Scaphium macropodum</i> (Miq.) Beumee ex Heine, <i>S borneense</i> (Merr.) Kosterm., <i>Gonystylus bancanus</i> Kurz, <i>G macrophyllum</i> Airy Shaw.

Sumber: Phillips, P.D and P.R. van Gardingen, **Ecological Species Grouping for Forest Management in East Kalimantan** (Project report, July 1999). Dapat juga diakses melalui world wide web: <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/PH/BMFP/CEB03.PDF> / 6 dec 04.

### D.3 Tata waktu, Kebutuhan Fisik, dan Anggaran Kegiatan

Pengaturan jadwal kegiatan rehabilitasi perlu dilakukan secara baik karena setiap kegiatan rehabilitasi memiliki waktu pelaksanaan ideal yang berlainan, misalnya penanaman di musim penghujan dan pembuatan gundukan di musim kemarau. Di sisi lain, anggaran kegiatan rehabilitasi harus dipersiapkan dengan teliti. Komponen biaya dalam anggaran dapat berupa: biaya pengadaan sarana dan prasarana, pengadaan bibit, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan biaya lainnya. Agar anggaran yang dibuat menjadi lebih realistis, maka pendugaan atau estimasi kebutuhan fisik seperti jumlah alat, bahan, material, tenaga kerja, bibit harus dilakukan dengan teliti. Kelebihan anggaran akan menyebabkan kegiatan tersebut tidak ekonomis, tetapi kurangnya anggaran akan berdampak pada terhambatnya kegiatan. Oleh karena itu, informasi yang akurat tentang standar biaya untuk setiap komponen harus didapatkan.

## E. **Persiapan sebelum kegiatan rehabilitasi**

Persiapan yang rinci terhadap ketersediaan alat, bahan, dan material serta Sumber Daya Manusia (SDM) perlu dilakukan untuk menjamin keberhasilan kegiatan rehabilitasi. Berikut ini adalah beberapa bentuk persiapan yang umum dilakukan sebelum kegiatan rehabilitasi dilakukan.

### E.1 Persiapan bibit

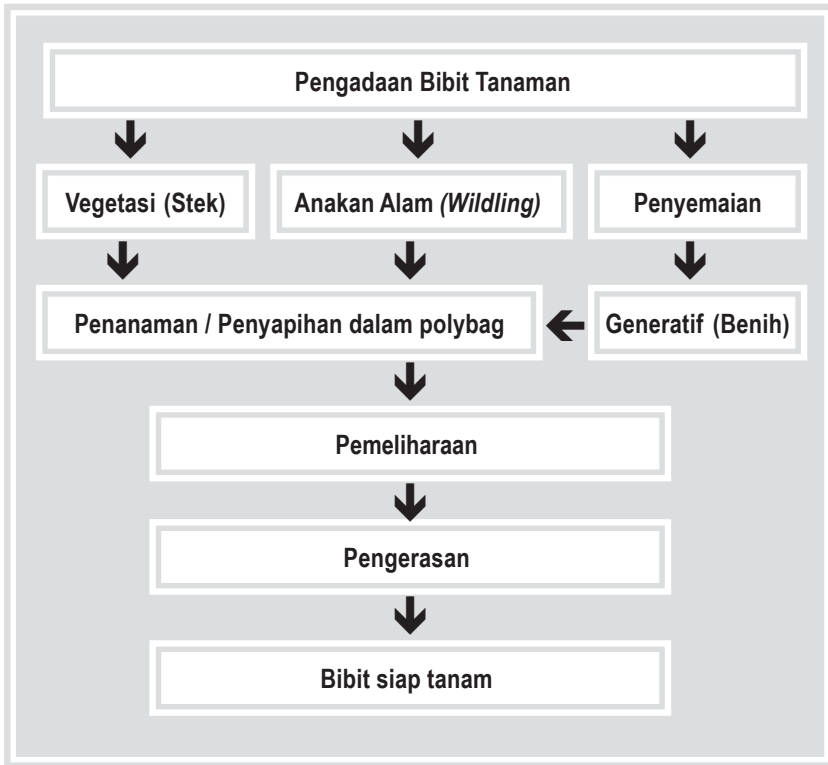
Bibit biasanya dipersiapkan di suatu areal khusus yang disebut persemaian. Persemaian dilengkapi oleh berbagai fasilitas dan peralatan yang dikelola secara profesional oleh Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlatih dan berpengalaman dalam penyiapan bibit. Fasilitas dan perlengkapan yang biasanya dijumpai dalam suatu unit persemaian yang dibangun diatas lahan gambut adalah sebagai terangkum dalam tabel 7 di halaman berikut ini.

**Tabel 7. Fasilitas dan perlengkapan yang umum terdapat di persemaian**

No	Instalasi/Perlengkapan	Kegunaan
1	Bedeng Tabur/ Bedeng Kecambah	Untuk mengecambahkan benih
2	Bedeng Sapih	Untuk menampung dan memelihara bibit hingga siap tanam
3	Sungkup plastik	Untuk mengatur kelembaban bibit atau kecambah
4	Paranet/Sarlon	Untuk menaungi bibit dari sengatan sinar matahari secara langsung. Paranet ini biasanya digunakan untuk melengkapi bedeng sapih.
5	Gudang peralatan	Untuk menyimpan alat-alat persemaian, termasuk bahan dan material lain yang digunakan dalam kegiatan pembibitan
6	Gudang media	Untuk menyimpan media gambut agar terhindar dari hujan. Gudang ini bisa juga dimanfaatkan untuk menyimpan pupuk
7	Generator, dan Rumah generator	Generator sebagai sumber penerangan, Rumah generator untuk menyimpan dan mengamankan generator
8	Mesin pompa air, dan Rumah pompa air	Mesin pompa air untuk penyiraman bibit, Rumah pompa air untuk menyimpan dan mengamankan mesin pompa air
9	Areal terbuka yang datar	untuk menjemur media gambut, menjemur biji, dll
10	Kantor	untuk menjalankan administrasi dan manajemen persemaian

Disamping fasilitas dan perlengkapan tersebut diatas, usaha pembibitan juga memerlukan peralatan, bahan, dan material pendukung seperti: gerobak sorong, gunting stek, cangkul, parang, polybag, pupuk, insektisida, embat/gembor, dll.

Kegiatan persiapan bibit secara umum bertujuan untuk memperoleh bibit yang sehat dan siap tanam dalam jumlah yang memadai. Tahapan-tahapan umum dalam suatu kegiatan penyiapan bibit terangkum dalam gambar 24 di halaman berikut ini.



Gambar 24. Diagram alir proses penyiapan bibit

Secara umum, teknik penyiapan bibit tanaman dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

- ❖ Melalui biji  
Penyiapan bibit melalui biji sebaiknya dilakukan pada jenis pohon yang memiliki produksi buah/biji melimpah dan telah diketahui musim berbuahnya. Bibit yang berasal dari biji umumnya memiliki keunggulan berupa daya tumbuh yang tinggi di lapangan. Meskipun demikian bibit dari biji juga mempunyai kekurangan karena memerlukan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan bibit yang siap tanam (+ 8-14 bulan). Kesulitan yang lain dalam pengadaan bibit dari biji adalah sulitnya mendapatkan biji dengan tingkat kematangan yang tepat.

Penyiapan tanaman melalui biji dilakukan melalui beberapa tahapan umum, yaitu pengadaan biji, ekstraksi biji, penyemaian biji, penyapihan, dan pemeliharaan. Setiap jenis memiliki cara pengadaan biji, cara ekstraksi, dan waktu berkecambah, yang berbeda-beda, tetapi secara umum mempunyai persamaan dalam proses penyapihan dan pemeliharaan. Prinsip dasar dalam kegiatan penyapihan adalah memindahkan kecambah dari bedeng tabur ke *polybag* (pot plastik) tanpa merusak akar dan batang kecambah. Proses, pemeliharaan dilakukan melalui dua kegiatan utama yaitu penyiraman secara teratur dan pemberian naungan dengan intensitas tertentu.

❖ Melalui anakan alam (cabutan alam)

Anakan alam (*wildling*) sering dijadikan alternatif untuk mempersiapkan bibit apabila ketersediaannya di lapangan masih melimpah. Praktisi kehutanan banyak menyukai cara ini karena mempunyai kelebihan yaitu: mudahnya mendapatkan anakan dan waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan bibit lebih singkat dibandingkan dengan yang dari biji. Kelemahan bibit dari anakan alam adalah kualitas bibit lebih rendah, terutama dalam hal daya tahan hidup (*survival*) di lapangan.

Penyiapan tanaman melalui anakan alam memerlukan beberapa tahapan umum, yaitu pengadaan anakan alam, seleksi anakan alam, persiapan anakan alam, penyapihan, dan pemeliharaan.

Untuk menghindari stress, pengambilan/pencabutan anakan alam harus dilakukan secara hati-hati agar akar tidak rusak. Anakan juga harus dibawa secara hati-hati dan diletakkan pada tempat yang lembab. Anakan yang telah dicabut kemudian dipersiapkan dengan menggunting daun hingga tersisa 1/3 bagian. Penyapihan dilakukan dalam *polybag* dan diletakkan pada tempat yang teduh dan diberi sungkup plastik.

❖ Stek

Selain cara generatif, cara vegetatif juga merupakan alternatif dalam pembibitan tanaman kehutanan. Cara vegetatif yang paling sering dilakukan adalah stek. Dalam penerapannya, pangkal stek seringkali diolesi hormon (misalnya Rootone F) untuk merangsang pertumbuhan akar (Gambar 25).



Gambar 25. Pemberian hormon perangsang pertumbuhan akar pada stek (Foto: Iwan T W.)

Beberapa jenis tanaman kehutanan telah dikenal pembibitannya melalui stek, misalnya sungkai (*Peronema canescens* Jack) dan meranti. Kelebihan penyiapan bibit dengan teknik ini adalah mudah mencari bahan stek, dapat dilakukan sepanjang tahun, dan murah.

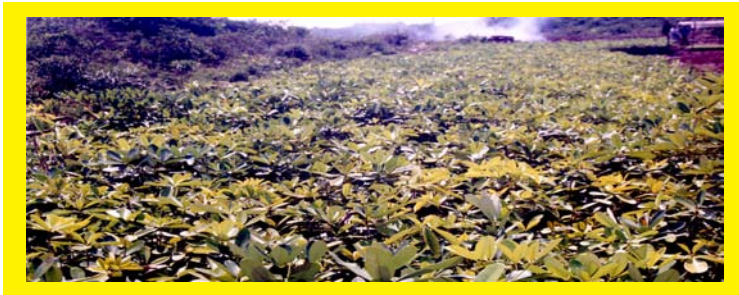
Tanaman sungkai tidak memerlukan sungkup setelah stek ditanam pada polybag, tetapi meranti dan beberapa jenis tanaman kehutanan lainnya memerlukan sungkup (Gambar 26). Tujuan pemberian sungkup adalah untuk menghindari stres dan merangsang pertumbuhan akar.



Gambar 26. Pemberian sungkup plastik setelah stek meranti ditanam (Foto: Iwan T. W.)

Bibit dari persemaian akan sangat beresiko apabila langsung ditanam di lapangan karena kondisi di persemaian dan lokasi penanaman sangat berbeda. Selama di persemaian, bibit dirawat secara teratur dengan pemberian naungan serta penyiraman yang teratur. Sebaliknya, bibit tidak akan mendapatkan perlakuan apapun setelah ditanam di lapangan. Untuk menyesuaikan bibit dari suasana persemaian ke suasana lapangan diperlukan adaptasi yang lebih dikenal dengan istilah “proses pengerasan” atau *hardening off* (Gambar 28). Proses pengerasan secara garis besar meliputi dua kegiatan utama, yaitu :

- ❖ Pengurangan naungan secara bertahap hingga bibit mampu bertahan di kondisi terbuka
- ❖ Pengurangan intensitas penyiraman hingga bibit mampu bertahan tanpa disiram.



*Gambar 27. Bibit yang masih di persemaian / belum siap tanam  
(Foto: PT. Dyera Hutan Lestari, Jambi)*



*Gambar 28. Bibit yang telah dikeraskan / telah siap tanam  
(Foto: PT. Dyera Hutan Lestari, Jambi)*



Hasil akhir yang ingin dicapai dalam kegiatan persiapan bibit adalah terpenuhinya bibit yang sehat dan siap tanam dalam jumlah yang memadai dan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

## E.2 Persiapan Sumber Daya Manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) memegang peranan yang sangat vital dalam kegiatan rehabilitasi. Orang yang mau melakukan kegiatan rehabilitasi belum tentu memiliki keterampilan untuk melaksanakannya. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka persiapan tenaga kerja (misalnya melalui pelatihan-pelatihan) harus dilakukan jauh hari sebelum kegiatan rehabilitasi dilakukan (Gambar 29).

Persiapan SDM tidak hanya meliputi pencarian tenaga kerja dalam jumlah tertentu, melainkan juga harus memberikan informasi secara jelas dan ketrampilan yang memadai mengenai rehabilitasi. Salah satu kegiatan yang perlu dilaksanakan dalam hal ini adalah pelatihan atau training.



*Gambar 29. Pelatihan pembuatan gundukan untuk penanaman  
(Foto: Indra Arinal)*

## E.3 Persiapan Alat, Bahan, dan Material

Jumlah dan jenis alat, bahan, dan material yang diperlukan dalam kegiatan rehabilitasi harus diinventarisasi terlebih dahulu dan disesuaikan dengan kebutuhan. Kekurangan jumlah peralatan akan mengakibatkan terganggunya kegiatan di lapangan, sedangkan

kelebihan peralatan akan menyebabkan kerugian finansial. Tabel 8 di bawah ini adalah daftar alat, bahan, dan material yang diperlukan dalam kegiatan rehabilitasi.

**Tabel 8. Alat, bahan, dan material yang diperlukan dalam kegiatan rehabilitasi**

No	Jenis alat/bahan/material	Kegunaan
1	Parang	Membabat semak dan keperluan umum lain
2	Cangkul	Menggali lubang
3	Tugal	Membuat lubang tanam
4	Sekop	Menggali dan mengambil gambut untuk gundukan
5	Tambang	Mengatur jarak tanam, tata batas, dan keperluan lain
6	Cat	Untuk memberi tanda batas blok kerja
7	Gunting stek	Untuk membuka polybag
8	Terpal	Untuk camp atau melindungi material dari air
9	Alat masak dan ramsum	Untuk kegiatan memasak
10	Camp unit	Untuk base camp
11	Karung beras	Untuk mengatur bibit saat pengangkutan
12	Dll	Sesuai dengan kebutuhan

#### E.4 Persiapan Lokasi Penanaman

Kegiatan utama yang dilakukan adalah mempersiapkan areal kerja agar pelaksanaan penanaman berjalan lebih lancar. Perilaku genangan di areal bergambut sangat sulit diprediksi dan sering menjadi permasalahan serius, karena itu penanaman bibit di atas gundukan buatan (*artificial mound*) sangat dianjurkan, terutama di lokasi yang berpotensi tergenang berat. Secara umum, persiapan areal rehabilitasi ini meliputi beberapa kegiatan utama dibawah ini.

- ❖ **Pembuatan batas areal penanaman**  
Batas areal penanaman harus ditetapkan dan ditandai dengan tonggak atau tanda batas lainnya dan agar lebih jelas, tanda batas tersebut sebaiknya dicat. Dengan adanya batas areal penanaman maka kegiatan lain, seperti: pembuatan jarak tanam, penentuan titik tanam, pembuatan gundukan dan penanaman akan berjalan lebih mudah.

- ❖ **Penentuan jarak tanam**  
Jarak tanam disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam, kondisi penutupan lahan, serta tujuan penanaman. Jarak tanam yang sering digunakan untuk areal terbuka adalah 3m x 3m, 3m x 5m, atau 5m x 5m. Sementara areal yang penutupan vegetasi masih tinggi, sering dilakukan dengan sistem penanaman jalur dengan jarak tanam 5m x 10m.

Kawasan Konservasi seperti Cagar Alam, Hutan Suaka Alam, atau Taman Nasional menuntut suatu kondisi yang alami. Karena itu, penanaman didalam kawasan ini sangat dianjurkan tanpa memakai jarak tanam (cara acak) agar terlihat alami.

- ❖ **Penentuan titik tanam**  
Setelah jarak tanam ditentukan, maka titik tanam segera ditandai dengan menggunakan ajir. Titik yang terkena ajir menunjukkan titik tanam dan tempat dibuatnya gundukan buatan atau ditanamnya bibit.

Secara sederhana, penentuan titik tanam dapat dilakukan dengan menggunakan tambang yang telah diberi tanda setiap beberapa meter tertentu, sesuai dengan jarak tanamnya. Bila jarak tanam yang diinginkan adalah 5m x 5 m, maka pemberian tanda pada tambang dilakukan setiap 5 meter. Selanjutnya, tambang dibentangkan dengan lurus di lokasi penanaman dan ajir ditancapkan di tanah sesuai dengan tanda yang terdapat pada tambang.

❖ Pembuatan gundukan buatan

Tak seorangpun mampu menjamin bahwa areal penanaman bebas dari banjir, karena itu diperlukan suatu langkah antisipasi dalam menghadapi banjir. Pembuatan gundukan buatan (*artificial mound*) merupakan cara yang efektif dalam menyalasi genangan yang berlebihan. Dengan menanam bibit di atas gundukan, bibit diharapkan akan lolos dari bahaya banjir sehingga kesempatan hidupnya menjadi lebih tinggi.

Karena sifat tanah gambut mudah tercerai berai, maka di sekeliling gundukan perlu dibuat pembatas terlebih dahulu. Pembatas juga berfungsi untuk melindungi gundukan dari longsor atau kikisan, terutama saat terjadi banjir. Pembatas dapat berupa potongan cabang, batang atau material lain yang mudah didapatkan di sekitar lokasi. Setelah pembatas dibuat, lalu tanah gambut diisi ke dalam pembatas secara perlahan-lahan hingga menjadi gundukan (Gambar 30). Pembuatan gundukan dilakukan pada titik yang telah ditandai oleh ajir.



Gambar 30. Gundukan buatan dengan pembatas batang kayu. (Foto: Wim Giesen)

Pembuatan gundukan sebaiknya dilakukan pada musim kemarau saat lahan rencana lokasi penanaman masih kering sehingga proses pembuatan pembatas (penahan) dan pengambilan material (gambut) menjadi lebih mudah. Waktu yang ideal untuk pembuatan gundukan adalah 2-3 bulan sebelum penanaman dengan maksud agar gundukan tersebut lebih kompak dan kuat, terutama menghadapi genangan

di musim penghujan. Gundukan tidak boleh terlalu rendah sebab bibit dapat tergenang air saat musim hujan dan jangan terlalu tinggi sebab bibit dapat kekurangan air pada musim kemarau. Jadi, tinggi gundukan harus memperhatikan fluktuasi muka air tanah di lokasi rehabilitasi, sehingga diperlukan kajian aspek hidrologi untuk mengetahuinya.

**Boks 4. Penyekatan saluran : alternatif penanganan masalah**

*Kanal yang terlantar dan tidak terkelola dengan baik sangat membahayakan lahan gambut, terutama terhadap ancaman kebakaran dan subsidence.*



*Gambar 31. Blocking kanal di Kalimantan  
(Foto: I Nyoman N. Suryadiputra)*

*Suatu pendekatan yang sederhana dapat dipakai untuk mengatasi hal tersebut diatas, yaitu dengan cara menabat atau menyekat kanal. Langkah ini mempunyai manfaat ganda, yaitu menjaga muka air tanah sehingga kelembaban gambut dapat dipertahankan dan tidak mudah terbakar, dan akan mendukung proses regenerasi vegetasi di atasnya.*

*Kegiatan ini juga dikenal dengan istilah "Bocking Kanal". Dalam tahun 2004 ini, kegiatan blocking kanal ini telah banyak dilakukan oleh Wetlands International-Indonesia Programme di saluran eks PLG desa Mentangai-Kab Kapuas dan Muara Puning-Kab Barito Selatan, Kalimantan Tengah.*

**F. Pelaksanaan rehabilitasi**

Setelah semua langkah-langkah persiapan telah dilaksanakan maka dapat dilanjutkan dengan kegiatan rehabilitasi, mencakup kegiatan: pengangkutan bibit, penanaman bibit, dan pemeliharaan.

## F.1 Pengangkutan bibit

Alat pengangkut bibit dapat berupa: mobil bak, truk, lori, perahu, atau alat transportasi lainnya. Jenis dan jumlah alat angkut harus disesuaikan dengan kondisi jalan dan jumlah bibit yang akan diangkut. Persiapan alat angkut yang tidak matang dapat mengakibatkan tidak cukup atau berlebihnya alat transportasi, atau bahkan tidak sesuai dengan prasarana yang ada. Sebaliknya, persiapan yang matang akan mampu menjamin ketersediaan alat angkut dalam jumlah yang cukup dan memadai.

Pengangkutan bibit dari persemaian ke lokasi penanaman meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut :

- ❖ **Persiapan sebelum pengangkutan bibit**  
Sangat dianjurkan untuk menyiram bibit terlebih dahulu sebelum diangkut ke lokasi penanaman agar kesegaran bibit terjaga dan mengurangi kemungkinan stress pada bibit. Pelaksanaan penyiraman tidak boleh dilakukan pada siang hari pada saat sinar matahari sangat terik.

- ❖ **Pemuatan bibit**  
Kegiatan ini dilakukan dengan cara meletakkan dan mengatur bibit diatas bak lori, truk, perahu, atau alat transportasi lainnya dalam kondisi rapat agar tahan terhadap guncangan (Gambar 32). Untuk meningkatkan kapasitas muatan, bibit sebaiknya disusun secara bertingkat dengan maksimum 3 tingkat.



*Gambar 32. Penyusunan bibit secara bertingkat secara langsung diatas alat angkut (Foto: Iwan T. W.)*

Selain metode di atas, penyusunan dapat dilakukan dengan cara lain yaitu dengan memasukkan beberapa bibit kedalam kantong plastik atau karung beras (Gambar 33) secara hati-hati dan teratur.



*Gambar 33. Penyusunan bibit dalam karung beras dan pengangkutannya (Foto: Iwan T. W.)*

- ❖ **Perlakuan Bibit dalam Perjalanan**  
Penanganan bibit dalam perjalanan harus dilakukan secara pelan-pelan dan hati-hati agar terhindar dari guncangan yang dapat menyebabkan bibit rusak dan stress. Untuk menghindari angin dan sinar matahari yang berlebihan selama perjalanan, maka alat transportasi sebaiknya dilengkapi dengan penutup (misalnya terpal) dan perjalanan sangat dianjurkan dilakukan pada sore hari. Pada sore hari, sinar matahari sudah mulai redup sehingga mengurangi tekanan terhadap bibit, dan pada malam harinya, bibit mendapatkan waktu yang cukup untuk melakukan pemulihan kondisi.
  
- ❖ **Pembongkaran bibit**  
Pembongkaran bibit harus dilakukan secara hati-hati, yaitu dengan mengutamakan terlebih dahulu bibit-bibit yang terletak paling atas dan di pinggir. Setelah dibongkar, bibit-bibit sebaiknya dibiarkan sementara agar stress akibat pengangkutan hilang. Lokasi yang tepat untuk meletakkan bibit sebelum ditanam adalah dekat lokasi penanaman, naungan yang cukup, dan dekat dengan sumber air.

## F.2 Penanaman

Penanaman harus dilakukan dengan prosedur dan teknik yang benar mengingat bibit yang baru ditanam sangat rawan terhadap stres dan kematian. Secara umum, urutan dan tata cara penanaman yang benar adalah sebagai berikut:

- ❖ Penyiraman bibit yang akan ditanam.  
Bibit yang akan ditanam adalah bibit yang sehat dan segar, untuk itu, penyiraman sebaiknya dilakukan beberapa saat sebelum bibit ditanam.
  
- ❖ Pembuatan lubang tanam  
Lubang yang telah dibuat sering tertutup kembali oleh kikisan gambut yang terjadi karena hujan, oleh sebab itu maka pembuatan lubang menjadi lebih efektif jika dilakukan pada saat akan menanam bibit. Ukuran lubang tanam disesuaikan dengan ukuran polybag dan besarnya bibit. Dua hal yang harus dihindarkan adalah:
  1. Terbenamnya sebagian batang bibit karena lubang tanam terlalu dalam, atau
  2. Terdapatnya bagian akar yang tidak tertimbun karena lubang tanam terlalu dangkal.

Lubang tanam yang dibuat di lapangan harus disesuaikan dengan ukuran polybag dan bibit yang akan ditanam, tetapi umumnya memiliki kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm.

- ❖ Penyiraman lubang tanam  
Bibit akan mengalami stres bila akarnya langsung menyentuh tanah yang panas, karenanya, perlu penyiraman air secukupnya ke lubang tanam agar suhu di sekitar lubang tanah turun. Apabila suhu lubang tanam telah turun, maka bibit siap untuk ditanam.



- ❖ **Pembukaan polybag**  
Polybag dibuka dengan cara mengguntingnya dari arah samping dengan gunting stek yang tajam dan usahakan media dalam polybag tetap kompak (tidak lebur). Bila media tidak kompak, penanaman sebaiknya dilakukan tanpa membuka polybagnya.
  
- ❖ **Penanaman bibit**  
Kegiatan ini dilakukan dengan cara memasukkan bibit kedalam lubang tanam, tepat ditengah lubang (Gambar 34). Sesuaikan kedalaman lubang dengan ukuran polybag. Bila lubang lebih dalam daripada ukuran tinggi polybag, maka masukkan sedikit galian tanah agar posisi batang tidak tenggelam terlalu dalam setelah ditimbun.



*Gambar 34. Penanaman bibit di atas gundukan  
(Foto: Jill Heyde)*

- ❖ **Penutupan lubang**  
Lubang yang telah ditanami bibit ditutup dengan cara menimbun lubang tanam dengan bekas galian. Beri sedikit tekanan pada sekitar batang dengan maksud bibit tegak dan teguh (tidak goyang), Gambar 35.
  
- ❖ **Pemberian ajir**  
Ajir berperan memberi tanda “dimana bibit ditanam” sehingga seseorang akan mengenali titik penanaman dari kejauhan. Sebaiknya, sisa polybag diletakkan di atas ajir untuk meyakinkan bahwa bibit telah tertanam. Ajir juga dapat digunakan untuk memperkuat tegaknya bibit dengan cara mengikat batang bibit pada ajir.

Penanaman sebaiknya dilakukan pada kondisi yang teduh, yaitu pada pagi atau sore hari. Penanaman pada sore hari lebih disarankan karena suhu dan kelembaban pada malam hari sangat sesuai bagi bibit (setelah ditanam sore hari) untuk memulihkan kondisinya.



*Gambar 35. Tahapan dalam penanaman bibit  
(Foto: Iwan T. W.)*

### F.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan dimaksudkan untuk memberikan ruang dan lingkungan yang sesuai bagi bibit untuk tetap hidup dan bertumbuh. Salah satu prinsip dalam pemeliharaan adalah menghilangkan kompetisi yang berlebihan dengan vegetasi lain (gulma). Secara garis besar, kegiatan pemeliharaan meliputi beberapa kegiatan di bawah ini, yaitu:

- ❖ **Penyulaman**  
Penyulaman adalah kegiatan mengganti (menanam kembali) bibit yang mati setelah ditanam dengan bibit baru yang sehat. Dengan penyulaman, prosentase hidup bibit di lapangan akan meningkat. Umumnya, penyulaman dilakukan 1-3 bulan setelah penanaman.
- ❖ **Pembebasan**  
Kegiatan ini dilakukan untuk menghilangkan gulma dan bahan lain dari sekitar bibit. Pembebasan dilakukan dengan cara membatat dan menyangi tumbuhan pesaing dengan menggunakan parang sehingga piringan tanaman (diameter 1 m dari titik tanam) terbebas dari gulma dan material pengganggu lainnya.

- ❖ **Pendangiran**  
Kegiatan ini dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar tanaman dengan menggunakan parang atau cangkul untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air, menjaga suhu dan kelembaban tanah.
  
- ❖ **Penyiangan jalur tanam (khusus untuk penanaman sistem jalur)**  
Penyiangan jalur tanam yaitu membabad semak atau vegetasi lain di sepanjang jalur tanam dengan maksud untuk memperjelas jalur tanam serta mengatur intensitas cahaya, disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

### **3.2 Beberapa Pertimbangan dan Aspek yang Terkait**

Selain penerapan teknik silvikultur, kegiatan rehabilitasi harus memperhatikan beberapa pertimbangan dan aspek terkait, baik langsung maupun tidak langsung. Diantara aspek-aspek tersebut sering terdapat suatu keterkaitan satu sama lain dan memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap keberhasilan suatu kegiatan rehabilitasi. Pertimbangan dan aspek penting yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan rehabilitasi di lahan gambut adalah sebagai berikut:

#### **A. Pertimbangan ekologi**

Rehabilitasi hutan alam melalui kegiatan penanaman harus meminimalkan kerusakan dan perubahan. Modifikasi ringan pada lahan seperti pembuatan gundukan bisa dilakukan untuk menunjang kesuksesan penanaman. Rehabilitasi sedapat mungkin dilakukan dengan mengkopi regenerasi alami. Jadi, bibit harus ditanam dalam tipe tanah, komunitas tumbuhan dan aspek ekologi lain yang mirip dengan tempat regenerasi alami. Misalnya, pada area dengan penutupan tumbuhan yang sudah lama hilang, usaha penanaman harus dititik beratkan pada penanaman jenis pionir, karena tumbuhan ini akan tumbuh lebih baik di tempat terbuka dan akan memperbaiki tanah bagi tumbuhnya spesies suksesional yang akan mengikutinya.

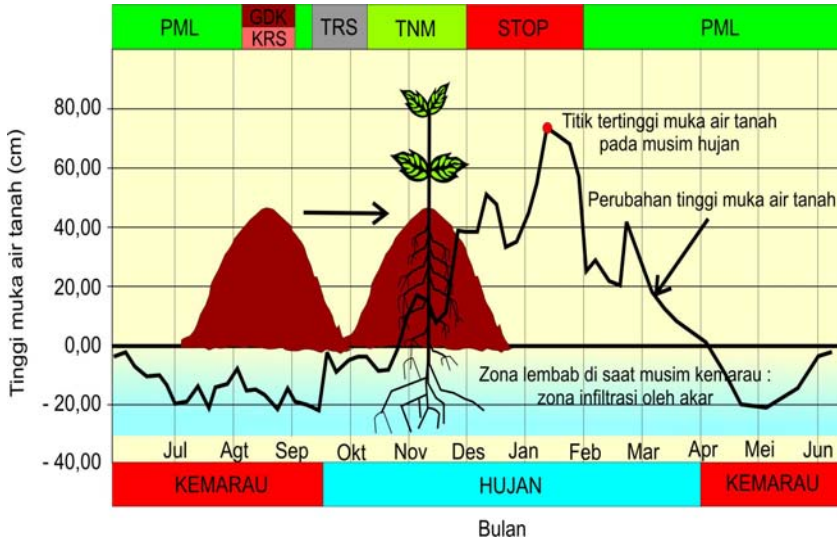
Penanaman sebaiknya dilakukan dalam skala yang relatif kecil untuk mencegah terbentuknya suatu komunitas dengan rentang umur yang hampir sama. Hutan alami mempunyai variasi yang inherent dan sering digambarkan sebagai sebuah mozaik dari berbagai spesies, umur, celah kanopi dll. Penanaman dengan metode yang terlalu artifisial seperti penanaman secara *linear* atau *equidistance* sebaiknya juga dihindarkan. Jika kita tidak menerapkan hutan alam sebagai model dalam seluruh aspek, kita hanya akan mendapatkan tegakan buatan dari pohon-pohon asli dan bukan hutan alam seperti yang kita harapkan.

## B. Aspek Hidrologi

Tidak dapat diingkari bahwa aspek hidrologi, khususnya “genangan” sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan rehabilitasi. Genangan ringan belum berdampak buruk terhadap kelangsungan hidup bibit, namun, genangan yang berat hingga menenggelamkan seluruh bagian tanaman akan menyebabkan kematian. Alternatif untuk menghindari hal ini adalah memilih lokasi yang tepat, yaitu lahan dengan kemungkinan genangan yang kecil. Tindakan pencegahan (*preventif*) lain adalah membuat gundukan buatan sebagai tempat ditanamnya bibit. Dalam pembuatan gundukan, tinggi gundukan yang optimal merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Tinggi gundukan ini hendaknya disesuaikan dengan tinggi genangan, agar pucuk tanaman tidak tenggelam saat musim penghujan, tapi akar masih berada di zona lembab dapat mampu menjangkau muka air tanah saat musim kemarau (lihat Gambar 33). Jika seluruh bagian bibit tanaman terlalu lama terbenam air (> 1 bulan), atau jika sistem perakarannya kekeringan/tidak dapat menjangkau air yang berada di bawahnya, maka bibit tersebut akan mati.

Pengetahuan tentang pola hidrologi (khususnya fluktuasi muka air tanah) dari suatu calon lokasi rehabilitasi sangat penting diketahui secara dini. Pengetahuan ini juga dapat dijadikan pedoman dalam menyiapkan langkah-langkah kegiatan rehabilitasi, misalnya: pada bulan apa sebaiknya gundukan buatan dibuat, bibit

mulai disiapkan, bibit mulai ditanam dan seterusnya. Gambar 36 merupakan salah satu bentuk penyesuaian kegiatan rehabilitasi terhadap perilaku hidrologi dari suatu wilayah yang akan di rehabilitasi.



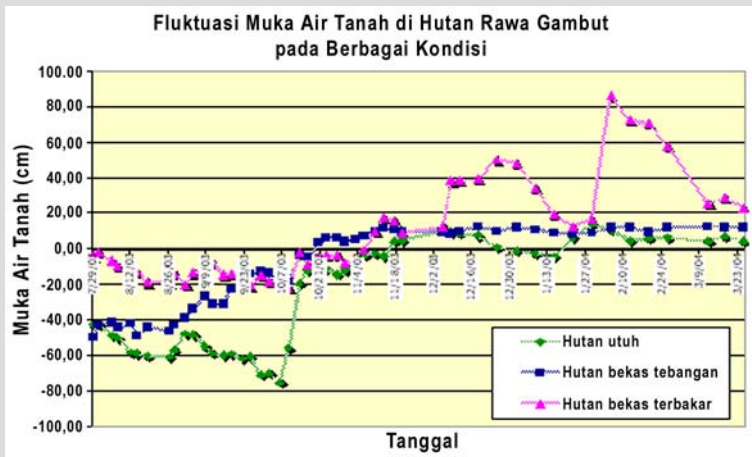
**Keterangan :**

- Pml Bbt : Pemeliharaan bibit
- GDK: Pembuatan Gundukan
- KRS: Pengerasan Bibit (Hardening-off)
- TRS : Transportasi Bibit
- PML : Pemeliharaan bibit setelah ditanam (penyulaman, penyiapan, dll)

Gambar 36. Penyesuaian tata waktu kegiatan rehabilitasi dan tinggi gundukan yang tepat sesuai dengan perilaku tinggi muka air tanah (saat musim hujan dan musim kemarau).

**Boks 5. Perilaku genangan pada beberapa lokasi berbeda di hutan rawa gambut**

Suatu studi hidrologi pada Mei 2003-Desember 2004 dilakukan di Taman Nasional Berbak. Sumur-sumur pengukur perubahan muka air tanah dipasang di berbagai lokasi yang berbeda, yaitu hutan yang masih utuh, hutan bekas pembalakan, dan hutan bekas terbakar. Sampai Maret 2004 (11 bulan pengukuran), didapatkan perilaku hydrology seperti terlihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 37. Grafik fluktuasi mata air tanah di Hutan Rawa Gambut pada berbagai kondisi

Beberapa catatan penting mengenai perilaku genangan sebagai hasil studi tersebut adalah:

1. Hutan yang masih utuh: Genangan tertinggi mencapai 18 cm, dan perubahan fluktuasi genangan tidak ekstrim.
2. Hutan bekas pembalakan: Genangan tertinggi mencapai 17 cm dan perubahan fluktuasi genangan tidak ekstrim.
3. Hutan bekas terbakar: Tinggi genangan maksimum mencapai 83 cm, tinggi genangan berubah-ubah dalam waktu yang singkat dan genangan bertahan dalam waktu yang sangat lama ( 8 bulan)

Kesimpulan yang dapat diambil dari fakta tersebut adalah “genangan pada hutan bekas terbakar paling ekstrim dan sangat fluktuatif” sehingga **sangat tidak kondusif bagi kegiatan rehabilitasi**. Salah satu upaya untuk menanggulangi kondisi demikian adalah melalui **penanaman bibit di atas gundukan buatan**.

\*Sumber: AHLRB study (IAC – WI-IP, 2004)

### Boks 6. Pengalaman rehabilitasi hutan bekas terbakar di Taman Nasional Berbak (TNB), Jambi

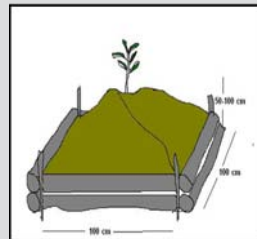
Suatu kegiatan rehabilitasi areal bekas terbakar dilakukan di Taman Nasional Berbak oleh Wetlands International Indonesia Programme bekerjasama dengan Taman Nasional Berbak, Masyarakat pencari ikan, dan PT.Putra Duta Indah Wood (PIW). Kegiatan ini dibiayai oleh CIDA melalui Proyek Climate Change Forest and Peatlands in Indonesia (CCFPI).

Sebanyak 20 ribu gundukan buatan berukuran lebar/panjang 50-100 cm dan tinggi 30-50 cm telah selesai dibuat di musim kemarau (september 2003). Dari 20 ribu bibit yang disiapkan, sebanyak 14 ribu bibit yang telah ditanam pada musim penghujan (Oktober 2003). Bibit yang ditanam adalah bibit lokal, yaitu: *Ramin* *Gonystylus bancanus*, Rengas tembaga *Mellanorhoea wallichii*, *Meranti* *Shorea pauciflora*, Perepat *Combretocarpus rotundatus*, *Jambu-jambuan* *Eugenia* spp., *Jelutung* *Dyera lowii*, dan *Pulai* *Alstonia pneumatophora*. Bibit-bibit ini dipersiapkan di persemaian PT.PIW yang berjarak 29-33 km dari lokasi penanaman.

Monitoring dilakukan pada pertengahan Februari 2004, saat genangan di lokasi penanaman mencapai 50 cm. Berdasarkan penghitungan kasar, diperoleh hasil bahwa 65- 85% bibit masih bertahan hidup. Pengecekan ulang dilakukan pada tanggal 10-11 April 2004, saat genangan mencapai 120 cm. Dalam kondisi tersebut, prosentase hidup tanaman menurun tajam menjadi 10%. Jenis tanaman yang masih mampu bertahan dalam kondisi tergenang tersebut adalah *Gonystylus bancanus*, *Shorea pauciflora*, *Eugenia* spp., dan *Alstonia pneumatophora*.

#### Pelajaran yang dapat diperoleh dari kegiatan diatas

1. Tidak semua lokasi cocok untuk direhabilitasi. Lokasi yang sangat rawan terhadap genangan (terutama tergenang sangat dalam dan lama) sebaiknya dihindari karena peluang keberhasilannya rendah.
2. Sulit mengetahui pola perubahan iklim, akibatnya pola banjir yang terjadi sulit diantisipasi.
3. Persemaian sebaiknya terletak tidak jauh dari lokasi penanaman. Disamping resiko kerusakan bibit pada saat transportasi bibit, jauhnya persemaian dengan lokasi penanaman menyebabkan biaya transportasi menjadi sangat mahal.
4. Pada lokasi dengan kondisi normal pun genangan airnya selalu tinggi, pembuatan gundukan akan sangat membantu agar bibit terhindar dari genangan air yang berlebihan, tetapi fungsi gundukan akan sia-sia jika terjadi kondisi banjir yang ekstrim.
5. Terbatasnya pengalaman dan informasi tentang rehabilitasi di lahan gambut merupakan salah satu kendala dalam kegiatan rehabilitasi. Karenanya, berbagai penelitian dan percobaan sebaiknya terus dilakukan.



Gambar 38. Penanaman bibit diatas gundukan buatan (Ilustrasi&Gambar: Indra Arinal & Iwan T. W.)

Bencana alam dapat saja terjadi tanpa terduga, misalnya hujan deras berlangsung lama, menyimpang dari pola hujan tahunan yang umum mengakibatkan terjadinya banjir dan penggenangan di lokasi rehabilitasi dalam jangka waktu yang panjang. Jika kondisi demikian terjadi, maka usaha rehabilitasi akan menjadi sia-sia karena tinggi gundukan yang optimal sekalipun tidak akan dapat mengatasinya. Kejadian semacam ini pernah terjadi di Jambi pada bulan Oktober 2003 sampai dengan Mei 2004, dimana banyak tanaman rehabilitasi yang ditanam di lahan gambut bekas terbakar di dalam TN Berbak hampir seluruhnya (90%) mati akibat genangan air yang mencapai 1,2 meter selama lebih dari satu bulan (lihat Boks 6).

### **C. Aspek biologi tanah**

Tanah sebenarnya dihuni oleh berbagai makhluk hidup yang secara umum sering disebut dengan flora dan fauna tanah. Jenis-jenis hewan terutama avertebrata, bakteri, dan jamur saling berinteraksi membentuk ekosistem tanah yang unik. Interaksi juga terjadi antara flora dan fauna tanah dengan tumbuhan yang tumbuh di tanah tersebut. Interaksi tersebut kadang-kadang berjalan dengan sangat eratnya membentuk sebuah simbiosis. Kehadiran suatu spesies dalam ekosistem kadang-kadang tidak terjadi tanpa kehadiran simbion-nya.

Tekanan akibat rendahnya kandungan nutrient dalam tanah adalah salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan dari jenis-jenis tumbuhan di lahan gambut tropis. Beberapa jenis tumbuhan mampu bertahan hidup dengan adanya mekanisme khusus dalam memperoleh nutrient. Salah satu interaksi yang mempunyai pengaruh cukup signifikan terhadap tumbuhan adalah simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan yang dikenal dengan mikoriza. Simbiosis ini mampu meningkatkan penyerapan fosfor. Simbiosis ini juga meningkatkan daya tahan terhadap tekanan akibat kekeringan dan penyakit. (TAWARAYA, K, et al., 2001).



Dalam suatu studi di Kalimantan Tengah, koloni AM (*Arbuscular Mycorrhiza*) antara lain terdapat dalam tumbuhan *Palaquium gutta*, *Calophyllum soulattri*, *Campnosperma auriculatum*, *Cratoxylum arborescens*, *Tetramerista glabra*, *Eugenia sp.*, *Shorea teysmanniana*, *Gonystylus bancanus*, dan *Hevea brasiliensis*. (TAWARAYA, K, et al., 2001). Informasi ini juga dapat diakses melalui World Wide Web: <http://www.geo.ees.hokudai.ac.jp/memberhome/JspsLipi/core-univ/agric/page6.htm> /30 Nov 2004).

ECM (Ectomycorrhiza) diketahui mempunyai inang jenis-jenis tumbuhan Leguminosae dari Familia *Caesalpinaceae* (Ted St. John, 1996). informasi ini dapat diakses dengan mengunjungi World wide web <http://www.mycorrhiza.com/downloads/HW%20nursery.pdf> / 30-11-04. Jenis lain yang menjadi inang dari ECM adalah genera dari familia *Dipterocarpacea* seperti *Anisoptera*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Shorea*, *Parashorea* dan *Vatica*. (Lee, SS. 1998). Ektomikoriza juga berfungsi mencegah kehilangan nutrient dari siklus nutrient melalui proses *leaching*.

Cara yang sederhana untuk menginokulasi lokasi rehabilitasi adalah dengan lapisan topsoil setempat yang selamat dari kerusakan. Lapisan top soil ini mengandung propagul mycorrhiza asli, mikro-organisme, komponen kimia dan biji-bijian dari vegetasi setempat. Topsoil sebaiknya dikumpulkan pada musim *dormant* yaitu pada musim kering pada daerah yang beriklim hangat atau pada musim yang dingin jika tidak terdapat musim kering yang mencolok. Lokasi donor sebaiknya tidak jauh dari lokasi restorasi, tanah harus bisa cepat dipindahkan dari lokasi donor ke lokasi restorasi. Top soil yang di ambil dari donor ditebarkan pada areal yang luasnya 2 kali lipat dari luas areal pengambilan. (Ted St. John. The Instant Expert Guide to Mycorrhiza. The Connection For Functional . Available from World wide web.<http://www.mycorrhiza.org/EXPERTflat.PDF> / 30 November 2004). Tanah inokulasi juga bisa diaplikasikan pada proses pembenihan. Jika benih ditumbuhkan pada bedengan, inokulasi pertama biasanya dengan menebarkan lapisan tipis dari topsoil setebal 1- 2 cm pada bedengan dan mencampurkannya dengan bagian media yang lain. Inokulasi selanjutnya tidak diperlukan lagi.

Inokulasi jamur mikoriza juga bisa menggunakan spora yang dikumpulkan dari jamur yang tumbuh pada habitat yang setipe dengan areal rehabilitasi atau dengan inokulan yang tersedia secara komersial. Berlainan dengan inokulan berupa tanah yang memungkinkan mendapatkan jenis jamur yang beragam, inokulan komersial umumnya hanya mengandung 1 jenis jamur. (lihat penjelasan perlakuan tambahan pada penyiapan bibit meranti)

Inokulasi jamur mungkin tidak memberikan efek yang serta-merta tampak pada pertumbuhan tanaman. Inokulasi jamur mikoriza sering lebih banyak memberikan keuntungan kepada tanah dibanding kepada tumbuhan. Jamur mikoriza melalui jaringan hifa eksternal dapat memperbaiki dan memantapkan struktur tanah.

#### D. Kesesuaian jenis

Secara garis besar, sub bab D2 telah memberikan gambaran mengenai pentingnya pemilihan jenis dalam kegiatan rehabilitasi. Dalam implementasi kegiatan di lapangan, kita akan berhadapan dengan pilihan-pilihan yang berhubungan dengan respon tumbuhan terhadap intensitas cahaya matahari. Oldeman dan van Dijk (1991) memberikan istilah *hard gambler* untuk tumbuhan yang dari semai hingga dewasa tumbuh di areal dengan tingkat radiasi matahari yang tinggi (tidak ternaungi). Tumbuhan ini mempunyai ciri antara lain :

- ❖ Anakan dihasilkan dalam jumlah yang sangat banyak dan teratur.
- ❖ Secara alami anakan ditemukan di areal dengan celah kanopi yang lebar atau terbuka.
- ❖ Tumbuhan dewasa dengan percabangan menyebar atau, berdaun lebar atau daun majemuk berukuran besar.

Tumbuhan yang menyukai naungan sesuai untuk ditanam di areal dengan tingkat kerusakan yang ringan. *Hard struggler* adalah istilah untuk tumbuhan yang mulai dari semai sampai dewasa tumbuh di areal yang mempunyai tingkat radiasi matahari yang rendah (ternaungi). Tumbuhan ini mempunyai ciri antara lain:

- ❖ Anakan dihasilkan secara tidak teratur dan dalam jumlah yang sedikit.
- ❖ Secara alami anakan tumbuh di areal yang ternaungi.
- ❖ Tumbuhan dewasa mempunyai struktur tajuk yang sederhana.
- ❖ Percabangan di dekat ujung, daun tersebar.

Upaya lain yang perlu dipertimbangkan adalah penggunaan tumbuhan pioner yang termasuk dalam famili Leguminosae untuk rehabilitasi terutama di areal yang rusak berat. Tumbuhan ini memiliki kemampuan untuk menambat nitrogen sehingga relatif lebih mampu bertahan pada areal yang miskin nutrient. Tumbuhan seperti *Archidendron sp.* banyak tumbuh di areal terbuka terutama di dekat sungai seperti banyak terlihat di beberapa tempat di TN Berbak.

## E. Hama dan Penyakit

Pencegahan dan penanggulangan hama dan penyakit dalam suatu kegiatan rehabilitasi perlu dilakukan. Langkah preventif yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan penanaman secara heterogen atau bermacam jenis. Pola tanam monokultur (satu jenis atau homogen) sangat beresiko terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu, menjaga kebersihan di sekitar piringan dapat menghindari penyakit. Namun bila penyakit telah menyerang, maka pemberantasan harus segera dilakukan, misalnya dengan menggunakan pestisida dengan jenis dan dosis yang tepat.

Hama yang paling sering dijumpai di lokasi rehabilitasi adalah babi hutan. Pencegahan terhadap serangan hama babi dapat dilakukan dengan cara membersihkan semak belukar di sekitar lokasi yang merupakan habitatnya. Apabila serangan hama babi tidak dapat dielakkan, maka upaya penganggulannya dapat dilakukan melalui penyetruman, peracunan, atau perburuan masal. Selain babi hutan, rayap juga merupakan ancaman yang sangat serius bagi kegiatan rehabilitasi di lahan gambut, seperti yang terjadi di areal eks Proyek Lahan Gambut 1 juta hektar di Kalimantan (Lihat Boks 7).

**Boks 7. Serangan hama rayap (*Macrotermes gilvus*) di areal rehabilitasi eks PLG, Kalimantan Tengah**

Penanaman sekitar 3.000 bibit telah dilakukan di kanan-kiri kanal eks PLG desa Mentangai-Kab Kapuas dan Muara Puning-Kab Barito Selatan, Kalimantan Tengah sejak bulan Agustus 2004. Jarak tanam yang antar bibit adalah 4 x 4 meter. Sebagian besar bibit yang ditanam (80%) adalah jenis belangiran *Shorea balangeran*, sedangkan sisanya adalah terentang *Camposperma* sp. Berdasarkan monitoring pada Desember 2004, tingkat kematian bibit sangatlah tinggi hingga mencapai 70%. Sebagian besar bibit yang masih hidup adalah bibit yang ditanam di tepi kanal (0-1 m dari tepi kanal), sementara bibit yang ditanam di atas timbunan tanah gambut (2-20 meter dari kanal) hampir semuanya mati.

Setelah dilakukan penelitian, terungkap bahwa penyebab utama dari kematian bibit-bibit tersebut adalah serangan hama rayap (*Macrotermes gilvus*). Pencabutan bibit mati yang dilakukan beberapa kali memperlihatkan adanya luka gerakan rayap di bagian bawah batang hingga akar.

Untuk mengantisipasi hal ini, telah disarankan untuk menerapkan perlakuan sebagai berikut:

1. Pembuatan lubang tanam dilakukan 2-3 hari sebelum bibit dimasukkan. Sebaiknya, lubang tanam dibuat lebih dahulu dan dibiarkan 2 hingga 3 hari. Hal ini dimaksudkan agar rayap yang terganggu (karena dibuatnya lubang) akan mencari tempat yang baru sebagai habitat koloninya. Setelah 2-3 hari, bibit baru bisa diletakkan di lubang tanam yang telah bebas dari koloni rayap tersebut. Melalui perlakuan ini, bibit diharapkan akan terbebas dari serangan rayap.
2. Penanaman bibit dilakukan tanpa membuang polybagnya. Penanaman bibit tanpa membuang polybag tidak akan membuat bibit menjadi mati, namun pertumbuhannya kurang bagus pada awal penanaman karena ruang gerak akar sedikit terhambat. Beberapa bulan ditanam, akar akan menerobos dan merusak polybag dengan mudah. Disamping itu, polybag tersebut akan rusak dan hancur dengan sendirinya dalam waktu 1-2 tahun. Polybag yang berbahan baku plastik merupakan bahan an-organik yang tidak disukai rayap dan diharapkan akan menjadi pelindung akar tanaman dari serangan rayap.



Gambar 39. Serangan hama rayap pada akar tanaman  
(Foto: Iwan T. W.)

Apabila kedua perlakuan ini tidak berhasil, maka sebaiknya penanaman dilakukan pada tempat yang lebih aman dan bebas dari gangguan rayap.

Sumber : Proyek CCFPI, WIIP-CIDA

## **F. Kebakaran**

Kebakaran merupakan mimpi terburuk bagi suatu kegiatan rehabilitasi karena tenaga, biaya, dan waktu yang telah dicurahkan selama bertahun-tahun akan sirna dalam sekejap karena kebakaran (Gambar 40).



*Gambar 40. Kebakaran hutan di lahan gambut (Foto: Faizal Parish)*

Hampir semua kebakaran hutan dan lahan disebabkan oleh aktivitas manusia, baik sengaja maupun tidak. Tanpa disadari, kegiatan sehari-hari seperti: memasak, merokok, dan penyiapan lahan sering berujung pada kebakaran hutan. Berdasarkan hal tersebut di atas, perlu dilakukan upaya serius untuk mencegah kebakaran hutan. Kegiatan penyuluhan dan kampanye pencegahan kebakaran hutan harus bisa sampai dan menyentuh masyarakat yang berada di lapangan seperti pencari getah jelutung, pencari ikan dll. Berbagai bentuk leaflet, poster, kalender, dan stiker yang sederhana dan interaktif dapat dijadikan sebagai media untuk memastikan bahwa himbauan tersebut dipahami oleh masyarakat.

Rehabilitasi lahan gambut pasca terbakar tergolong sulit karena substrat dasar telah berubah menjadi abu sehingga sulit bagi tanaman untuk mencengkeramkan akar tanaman dan pada musim hujan akan tergenang air menyerupai danau. Kebakaran yang terjadi di lantai hutan dan berlangsung berulang kali akan menyebabkan berkurangnya atau hilangnya stok/sediaan benih alam sehingga memperkecil peluang adanya suksesi alami.

**Boks 8. Kebakaran hutan tahun 1997/1998 ; tragedi nasional**

Pada tahun 1997/1998, lebih dari 2 juta ha lahan dan hutan gambut yang tersebar di beberapa pula Indonesia terbakar (Tabel 9).

**Tabel 9. Luas kebakaran hutan dan lahan gambut pada tahun 1997/1998**

Lokasi	Luas (Ha)
Sumatra	624.000
Kalimantan	1.100.000
Papua	400.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.124.000</b>

Sumber : GTZ – Hoffman dkk(1999) ; Forest Fire Prevention & Control Project (1999); Bappenas-ADB (1999) ; Page dkk (2002) ; Tacconi (2003)

Kebakaran gambut tergolong dalam kebakaran bawah (ground fire), api menyebar tidak menentu secara perlahan di bawah permukaan tanpa dipengaruhi oleh angin. Api membakar bahan organik dengan pembakaran yang tidak menyala (smoldering) sehingga hanya asap berwarna putih saja yang tampak di atas permukaan.

Kebakaran hutan/lahan gambut akan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan CO dan sisanya adalah hidrokarbon. Gas CO dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dan sangat berperan sebagai penyumbang emisi gas-gas rumah kaca yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. Disamping CO, peristiwa kebakaran hutan/lahan gambut juga menghasilkan emisi partikel yang tinggi dan membahayakan kesehatan manusia. Partikel yang dihasilkan dalam kebakaran hutan/lahan gambut akan bersatu dengan uap air di udara membentuk kabut asap yang tebal dan berdampak luas.

Berdasarkan studi ADB, kebakaran gambut pada 1997 di Indonesia menghasilkan emisi karbon sebesar 156,3 juta ton (75% dari total emisi karbon) dan 5 juta ton partikel debu, namun pada 2002 diketahui bahwa jumlah karbon yang dilepaskan selama terjadinya kebakaran hutan dan lahan tahun 1997/1998 adalah sebesar 2,6 Milyar ton.



Gambar 41. Ground fire di lahan gambut  
(Ilustrasi : Wahyu C. Nugroho)

## **G. Pembiayaan kegiatan**

Biaya rehabilitasi lahan gambut lebih tinggi daripada tipe lahan lain. Aksesibilitas yang rendah menyebabkan biaya transportasi bibit, mobilisasi SDM, serta mobilisasi alat dan bahan menjadi lebih tinggi. Antisipasi ancaman genangan dengan pembuatan gundukan juga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Disisi lain, ketersediaan bibit jenis asli hutan rawa gambut sangat terbatas, akibatnya harga bibit-bibit menjadi mahal.

Tingginya biaya rehabilitasi lahan gambut dapat direduksi melalui integrasi setiap tahapan kegiatan di sekitar lokasi rehabilitasi. Salah satu contoh adalah melakukan pembibitan sendiri di sekitar lokasi rehabilitasi sehingga harga bibit dan biaya transportasi dapat ditekan.



## Bab 4

### Teknik Silvikultur Jenis

Silvikultur berasal dari dua kata, yakni **silvi** yang berarti hutan dan **culture** yang berarti budidaya. Secara harfiah, silvikultur dapat diartikan sebagai suatu tehnik dalam membudidayakan tanaman kehutanan. Sedangkan teknik silvikultur jenis mengandung pengertian tentang cara atau teknik membudidayakan suatu jenis tumbuhan tertentu dari tahap awal (misalnya perencanaan, penyiapan bibit dll) hingga tahap akhir (misalnya pemeliharaan bibit setelah ditanam, pemberantasan hama dll).

Setiap jenis tumbuhan hutan memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda sesuai dengan faktor genetik dan lingkungannya. Perbedaan karakteristik tersebut misalnya kemudahan untuk dijadikan stek dan umur bibit untuk siap tanam. Beberapa jenis tumbuhan sangat mudah untuk dijadikan stek, sebaliknya ada beberapa jenis yang lain yang sulit untuk dijadikan stek. Dalam hal kesiapan tanam, ada beberapa jenis tumbuhan yang telah siap tanam pada umur kurang dari 7 bulan, tetapi ada jenis lain yang baru siap tanam setelah umur lebih dari 1 tahun. Dengan demikian, setiap jenis tumbuhan memiliki cara yang berbeda-beda dalam hal mempersiapkan bibit, pemeliharaan bibit, penanaman, dan pemeliharaannya. Perbedaan-perbedaan di atas adalah beberapa alasan yang melatar belakangi perlunya pengenalan jenis dan teknik silvikultur.

Pemahaman dan penguasaan teknik silvikultur setiap jenis sangat penting dalam kaitannya dengan upaya merehabilitasi lahan gambut. Pengetahuan teknik silvikultur berguna dalam memberikan perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan sehingga keberhasilan kegiatan rehabilitasi tinggi. Tanpa pemahaman teknik silvikultur jenis dikhawatirkan akan menyebabkan kesalahan perlakuan yang pada akhirnya akan berujung pada kegagalan kegiatan rehabilitasi.



#### 4.1 Teknik Silvikultur Jenis Tumbuhan untuk Rehabilitasi Lahan Gambut

Jenis tumbuhan untuk merehabilitasi hutan atau lahan gambut harus sesuai dengan karakteristik lahan/lokasi yang akan ditanam. Jenis tumbuhan asli hutan gambut (*inigenous species*) sangat dianjurkan untuk digunakan dalam kegiatan rehabilitasi lahan gambut karena mampu beradaptasi dengan baik pada areal bergambut. Jenis tumbuhan asli hutan gambut (*inigenous species*) adalah tumbuhan yang berasal, hidup, dan mendiami suatu ekosistem hutan gambut atau areal bergambut. Tabel 10 dibawah ini secara umum menjelaskan teknik silvikultur dan karakteristik beberapa jenis asli hutan gambut.

**Tabel 10. Karakteristik jenis tumbuhan, teknik pembibitan, dan kesesuaiannya untuk rehabilitasi**

No	Nama spesies	Habitat	Pengadaan bibit	Tujuan penanaman	Sifat terhadap naungan
1	Meranti rawa	Tanah organosol atau gambut	Biji Anakan alam Stek pucuk	Pengayaan	Semi tolerant
2	Jelutung rawa	Tanah organosol atau gambut	Biji Anakan alam	Rehabilitasi	Intolerant
3	Pulai rawa	Hutan rawa dan rawa gambut	Biji Anakan alam	Rehabilitasi	Intolerant
4	Rengas manuk	Tanah gambut yang tergenang periodik atau dipinggir sungai	Biji	Pengayaan/ Rehabilitasi	Intolerant
5	Ramin	Rawa gambut terutama gambut dalam	Biji Anakan alam Stek	Pengayaan	Semi tolerant
6	Belangeran	Tanah yang tergenang periodik, pinggir sungai, tanah berpasir, gambut atau liat.	Anakan alam Stek	Rehabilitasi	Intolerant
7	Durian hutan	Rawa gambut, atau disepanjang sungai	Biji Anakan alam	Pengayaan	Intolerant
8	Rotan	Hutan gambut tipis, atau disepanjang sungai	Biji Anakan lam	Pengayaan	Semi tolerant, butuh panjatan
9	Gelam	Rawa gambut, atau disepanjang sungai	Biji Tunas akar	Rehabilitasi	Intolerant

Penjelasan detail tentang teknik silvikultur jenis tersebut diatas dapat dijumpai pada paragraf berikut ini.

## A. MERANTI RAWA

### Nama Ilmiah:

*Shorea pauciflora* King

### Suku:

Dipterocarpaceae

### Nama Perdagangan:

Meranti Merah

### Nama Daerah:

Banio, ketuko, melebekan, meranti, merkuyung, sirantih (**Sumatra**)  
Abang, awang, damar, engkabang, kakan, kenuar, kontoi, lampung, laman, lentang, ponga, putang, tengkawang (**Kalimantan**)  
Kayu bapa, sehu (**Maluku**)

### Status:

Kayu Komersil

### Habitat Tumbuh:

Meranti rawa tumbuh pada tanah organosol atau gambut. Secara umum, meranti dijumpai dalam hutan hujan tropis dengan tipe curah hujan A, B, dan C dengan ketinggian hingga 1300 meter dari permukaan laut.

### Penyebaran:

Sumatera, Kalimantan, dan Maluku.

### Kegunaan:

**Kayu:** Kayu lapis, rangka bangunan, balok, galar, kaso, pintu, jendela, dinding, lantai, bahan kapal, dan alat musik.

**Buah:** Bahan kosmetik



Gambar 42. Habitus  
Pohon Meranti  
(Foto: PT. PIW, Jambi)

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- **Pohon** dapat mencapai tinggi 50 m, panjang bebas cabang sampai 30 m, dengan diameter hingga 100 cm.
- **Bentuk batang** silindris dan sebagian berbanir.
- **Kulit batang** berwarna kelabu hingga coklat, tebal lebih kurang 5 mm.
- **Buah** berukuran sedang hingga besar, berbentuk bulat dengan ujung lancip, dan mempunyai 6 sayap.



Gambar 43. Daun dan buah meranti  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

### Teknik Silvikultur:

#### 1. Pengadaan Bibit

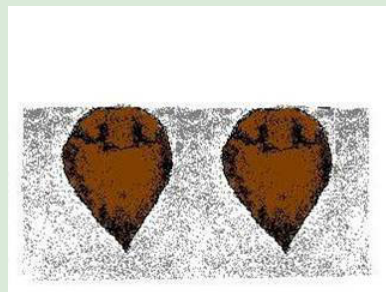
Pengadaan bibit meranti dapat dilakukan secara generatif yaitu melalui biji dan anakan alam. Sedangkan secara vegetatif, bibit meranti dapat dipersiapkan melalui melalui stek pucuk.

##### a. Pengadaan bibit dari biji

- Pemanenan buah  
Pemanenan buah dilakukan terhadap buah yang sudah matang, yaitu yang telah berwarna coklat kehitam-hitaman. Pemanenan dapat menggunakan alat bantu tongkat untuk mengayun cabang yang berbuah. Sementara, di bawah tajuk dipasang terpal atau jaring untuk menangkap biji yang jatuh.

- **Ekstraksi**  
Ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan biji yang siap untuk dikecambahkan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara membuang sayap buah secara manual.
- **Seleksi biji**  
Seleksi ini dimaksudkan untuk mendapatkan biji yang bagus dan bebas dari serangan ulat (dicirikan adanya lubang dan serbuk gerek). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah perendaman dengan air. Biji yang bagus adalah biji yang berisi dan tenggelam dalam rendaman sedangkan biji yang rusak biasanya kosong dan biasanya terapung. Perendaman juga dapat dimanfaatkan untuk membunuh ulat penggerek buah dengan cara menambahkan insektisida pada air.
- **Penyemaian**  
Penyemaian sebaiknya dilakukan di bedeng tabur yang sebelumnya telah dibuat jalur semai berupa garis dengan kedalaman tertentu sesuai dengan ukuran biji. Lalu, biji ditancapkan sepanjang jalur semai dengan jarak antar biji 1-2 cm dengan cara meletakkan biji ke dalam lubang yang telah dibuat dengan posisi ujung lancip biji menancap ke media (Gambar 44).

Penyemaian dapat juga dilakukan secara langsung di polybag berukuran sedang (misalnya berukuran 14 cm x 22 cm) dengan media gambut.



Gambar 44. Posisi benih meranti saat penanaman  
(Ilustrasi gambar: Iwan T. W.)

- **Pemeliharaan kecambah**  
Biji yang telah disemaikan disiram secara teratur 2 kali sehari (pagi dan sore) hingga kecambah siap untuk disapih. Alat penyiram sebaiknya memiliki lubang rapat dan kecil agar air siraman yang dihasilkan halus.
- **Penyapihan**  
Penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah memiliki sepasang daun pertama atau maksimal 4 helai. Penyapihan sebaiknya dilakukan dengan memindahkan bibit ke dalam polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut.
- **Pemeliharaan bibit sapihan**  
Bibit yang telah disapih disiram secara teratur dan diberi naungan berat. Setelah tunas dan daun baru keluar, tingkat naungan dikurangi hingga mendekati kondisi bedeng sapih pada umumnya, yaitu dengan intensitas naungan 50%. Proses pengerasan dapat segera dilakukan setelah bibit berumur 4 bulan. Pemeliharaan bibit di persemaian hingga siap tanam memakan waktu 8-12 bulan.

**b. *Pengadaan bibit dari anakan alam***

- **Seleksi dan pengambilan anakan alam**  
Seleksi dilakukan dengan cara memilih anakan alam yang masih berdaun 2-4 helai, sehat, tidak terserang hama/penyakit, dan masih belum berkayu. Anakan alam diambil secara hati-hati agar akarnya tidak rusak. Waktu yang tepat untuk pengambilan anakan alam adalah pagi atau sore hari.
- **Penyapihan**  
Anakan alam terpilih sebaiknya segera disapih ke polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut lalu diletakkan pada tempat yang teduh dan disungkup dengan plastik. Sungkup bertujuan untuk mempertahankan kelembaban yang sesuai dengan kebutuhan anakan.

- **Pemeliharaan bibit sapihan**  
Penyiraman harus dilakukan dengan memperhatikan uap air yang menempel pada plastik sungkup. Bila plastik sungkup masih terdapat uap air, maka penyiraman belum perlu dilakukan akan tetapi penyiraman perlu segera dilakukan dengan sprayer apabila uap air telah kering. Setelah tunas dan daun baru keluar sebaiknya tingkat naungan dikurangi sampai mendekati kondisi bedeng sapih pada umumnya, yaitu dengan intensitas naungan 50%.
- **Pengerasan**  
Pengerasan dapat segera dilakukan setelah bibit berumur 3 bulan. Bibit asal anakan alam akan siap tanam setelah dipelihara selama 5-6 bulan di persemaian.

**c. Pengadaan bibit melalui stek pucuk**

- **Seleksi**  
Bahan stek sebaiknya diambil dari kebun pangkas yang dipelihara dengan baik. Tunas atau pucuk yang baik untuk bahan dasar stek adalah tunas yang orthotrof dan masih berdaun 2-3 helai.
- **Pembuatan stek**  
Pembuatan stek diawali dengan pemotongan bahan stek terpilih (Gambar 45), yaitu dengan cara memotong tunas orthotrop sepanjang 3 buku (node). Pemotongan sebaiknya dilakukan sedikit dibawah node. Daun dan penumpu (stipula) yang melekat pada node harus dibuang kemudian helaian daun dipotong hingga tersisa 1/3 sampai 1/2 bagian.



Gambar 45. Proses pembuatan stek pucuk meranti  
(Foto: Iwan T. W.)

- Pemberian hormon untuk menstimulasi perakaran  
Stek yang telah digunting segera ditempatkan pada air untuk menghindari kekeringan dan menghindari perbedaan tekanan osmosa setelah pemotongan. Beberapa potong stek diikat sekaligus dan dimasukkan dalam zat pengatur tumbuh (misal: Rootone-F).
- Proses pengakaran stek  
Stek yang telah dipotong dan diberi hormon tumbuh ditancapkan pangkalnya sedalam 1-2 cm pada bedeng perakaran. Kelembaban dan suhu dalam bedeng ini dapat dikendalikan karena bagian atas/atasnya diberi sungkup plastik. Penyiraman harus dilakukan saat embun yang melekat pada sungkup plastik mulai mengering. Penyiraman harus menggunakan *sprayer* atau embrat yang berlubang halus.
- Penyapihan  
Bila tunas dan daun baru mulai muncul, maka pertanda akar sudah mulai tumbuh sehingga dapat segera dilakukan penyapihan kedalam polybag dengan media gambut. Sebaiknya, dalam 1-2 minggu pertama setelah penyapihan, bedeng saphi perlu diberi sungkup plastik dan naungan yang berat. Setelah 4-8 minggu sungkup dapat dibuka tetapi masih dinaungi. Naungan berat dapat dikurangi setelah bulan ke-2.
- Pemeliharaan  
Pada 2 bulan pertama, penyiraman sebaiknya dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Setelah 2 - 6 bulan, penyiraman berangsur-angsur dikurangi hingga sekali sehari.
- Pengerasan  
Pengerasan sebaiknya dilakukan setelah bibit berumur 6 bulan. Dalam masa pengerasan, penyiraman dikurangi secara bertahap, misalnya menjadi 2 hari sekali; 3 hari sekali; hingga tanpa disiram sama sekali. Naungan juga harus mulai dibuka secara bertahap hingga bibit mampu bertahan tanpa naungan sama sekali.

### Boks 9. Kebun pangkas

Kebun pangkas merupakan kumpulan beberapa tanaman induk yang ditanam di lokasi tertentu, dipelihara dengan baik, dan ditujukan untuk memproduksi pucuk yang akan dipakai untuk memproduksi bibit melalui teknik stek pucuk. Tanaman induk sebaiknya mempunyai sifat dan pertumbuhan yang baik agar menghasilkan bahan stek yang baik pula. Selain hal tersebut, tanaman induk harus diketahui asal usulnya. Teknik stek pucuk belum dapat diterapkan untuk semua jenis tanaman kehutanan, tetapi telah dilakukan pada beberapa jenis tertentu misalnya pada jenis Meranti *Shorea* spp.

Tanaman induk dapat diambil pucuknya setelah memiliki tunas baru berupa pucuk yang menghadap ke atas. Setelah pucuk diambil, maka akan tumbuh pucuk-pucuk baru, sehingga semakin lama semakin banyak pucuk baru yang dihasilkan. Setelah tanaman induk berumur 6 tahun sebaiknya segera dilakukan peremajaan kebun pangkas karena tanaman yang telah berumur lebih dari 6 tahun cenderung menghasilkan pucuk dengan kemampuan pengakaran yang menurun.



Gambar 46. Kebun pangkas  
(Foto: Iwan T. W.)



Gambar 47. Pucuk meranti untuk stek  
(Foto: Iwan T. W.)

## 2. Pengangkutan bibit

- Pengangkutan bibit dilakukan sesuai dengan prosedur pengangkutan bibit standar yang ada (Bab III F1).
- Bibit sebaiknya tidak langsung ditanam di lapangan tetapi dipulihkan terlebih dahulu dari stres akibat proses pengangkutan. Setelah kondisi bibit pulih, maka kegiatan penanaman dapat segera dilakukan.



### 3. Penanaman

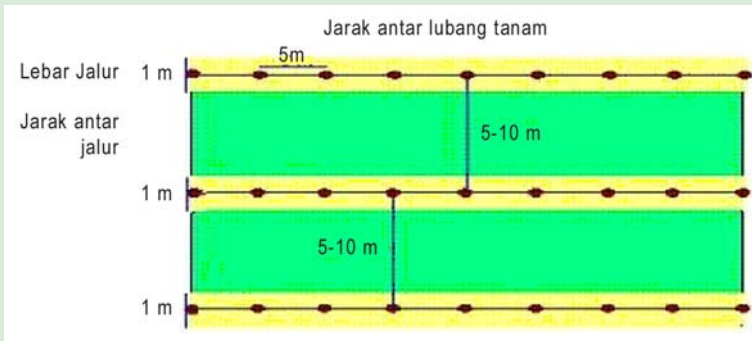
Meranti sebaiknya digunakan untuk keperluan penanaman pengayaan (*enrichment planting*). Meranti sangat cocok ditanam di hutan gambut yang telah mengalami degradasi dan sebagian besar jenis pohon komersial. Jenis ini sebaiknya ditanam dengan menggunakan sistem jalur karena bersifat semi toleran, artinya memerlukan naungan saat tingkat semai hingga pancang dan memerlukan cahaya penuh setelah mencapai tingkat tiang. Jarak antar bibit sebaiknya 5 meter, sedangkan jarak antar jalur adalah 5-10 meter. Langkah-langkah penanaman bibit meranti adalah sebagai berikut:

#### a. *Persiapan lahan*

Lahan dipersiapkan dengan cara membuat jalur tanam yang sesuai untuk meranti yaitu lebar 1-2 meter jarak antar jalur 5-10 meter, dan jarak antar bibit (dalam jalur) adalah 5 meter. Persiapan lahan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Pembuatan jalur tanam  
Jalur tanam dibuat selurus mungkin dengan menggunakan alat bantu kompas. Pembabatan dan penyiangan jalur harus dilakukan disepanjang jalur tersebut. Jarak antara satu jalur dengan yang lainnya adalah 5-10 meter (Gambar 48).
- Penentuan titik tanam  
Secara sederhana, titik tanam dapat ditentukan dengan menggunakan tambang yang telah diberi tanda setiap 5 meter. Ajir ditancapkan tepat pada tanah sesuai dengan tanda pada tambang tersebut dan titik yang terkena ajir merupakan titik tanam
- Pembersihan piringan.  
Titik-titik tanam harus dibersihkan dari tanaman liar atau material lain yang tidak diperlukan agar kegiatan tahap selanjutnya menjadi lebih lancar.

- Pembuatan lubang tanam  
Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm. Kedalaman dan diameter lubang harus disesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.



Gambar 48. Penetapan jalur tanam untuk bibit meranti

**b. Penanaman**

- Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur penanaman standar yang ada Bab III F2).
- Penanaman dilakukan pada awal musim hujan, yaitu sekitar bulan September-Desember. Sebaiknya bibit ditanam pada pagi atau sore hari, untuk mereduksi tingkat stres bibit akibat sinar matahari.

**3. Pemeliharaan (secara garis besar tercantum dalam Bab III F3)**

**a. Pembersihan gulma dan pendangiran**

- Pembersihan piringan dilakukan dengan cara membersihkan gulma atau material lain yang mengganggu pertumbuhan tanaman utama. Kegiatan ini dilakukan 2 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun.

- Pendangiran, yaitu menggemburkan tanah di sekitar tanaman (piringan) dengan cangkul atau parang, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam penyerapan air, menjaga suhu dan kelembaban tanah.

**b. Penyiangan jalur tanam**

Jalur tanam sebaiknya disiangi sebelum pembersihan gulma dan pendangiran, yaitu dengan cara membatat semak atau vegetasi lain di sepanjang jalur tanam agar intensitas cahaya yang sampai pada tanaman rehabilitasi meningkat. Penyiangan jalur tanam sebaiknya dilakukan 2 kali dalam setahun.

**c. Penyulaman**

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau yang mati dilakukan 2 kali, yaitu 1-3 bulan sesudah penanaman.

**d. Perlakuan tambahan**

Pemupukan dalam penanaman meranti tidak harus dilakukan. Cara yang lebih tepat adalah melakukan inokulasi mikoriza. Mikoriza dapat diambil secara alami karena terkandung dalam spora yang tersimpan dalam tubuh buah jamur penghasil mekoriza. Jamur penghasil mikoriza ini seringkali tumbuh di sekitar tanaman induk meranti.

Cara praktis dalam melakukan inokulasi mikoriza adalah sebagai berikut:

- Ambil jamur penghasil mikoriza yang dapat dijumpai di sekitar pohon meranti.
- Keluarkan spora yang terdapat dalam tubuh buah. Cara sederhana untuk mengeluarkan spora tersebut adalah dengan cara merobek tubuh buah, kemudian mengeluarkan bubuk halus (spora) lalu meletakkannya ke dalam gelas, mangkok,

atau wadah lainnya yang telah diisi air secukupnya. Spora akan terapung di atas air dan tidak mau larut dengan sempurna.

- Tambahkan sedikit detergen kemudian aduk agar spora larut dengan sempurna.
- Siramkan larutan spora secara langsung ke tanaman meranti muda agar kemudian spora-spora mikoriza akan terikonulasi pada tanaman.

Dewasa ini, mikoriza telah diproduksi di laboratorium dan dikemas dalam berbagai bentuk seperti tablet maupun gel. Tablet atau gel mikoriza tersebut dapat diinokulasikan secara langsung dengan cara menanam tablet atau gel mikoriza di sekitar tanaman muda.

## B. JELUTUNG RAWA

### Nama Ilmiah:

*Dyera lowii* Hook.f.

### Suku:

Apocynaceae

### Nama Perdagangan:

Kayu jelutung

### Nama Daerah:

Anjarutung, gapuk, jalutung, jelutung, labuai, lebuai, letung, melabuai, nyalutung, nyulutung, pidoron (**Sumatra**)  
Jelutung, pantung, pulut (**Kalimantan**)

### Status:

Dilindungi

### Habitat Tumbuh:

*Dyera lowii* tumbuh dengan baik pada tanah organosol (gambut). Jenis ini banyak dijumpai pada hutan rawa gambut dengan tipe curah hujan A dan B pada ketinggian 20-800 meter dari permukaan laut.

### Penyebaran:

Aceh, Sumatra Barat, Sumatra Utara, Sumatra Selatan, Jambi, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur.

### Kegunaan:

**Kayu:** Bahan baku pensil, meja gambar, ukiran

**Getah:** Permen karet, kerajinan tangan (hiasan). Getah mulai dapat diproduksi setelah tanaman berumur 10 tahun.



Gambar 49. Pohon Jelutung  
(Foto: Jill Heyde)



Gambar 50. Getah Jelutung yang telah diolah  
(Foto: Iwan T.W.)

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Pohon besar, tinggi dan bertajuk tipis. Tinggi pohon dapat mencapai 60 meter dan diameter 260 cm, sedangkan tinggi bebas cabang dapat mencapai 30 meter.
- Bentuk batang silindris dan tidak berbanir. Kulit batang berwarna abu-abu atau kehitam-hitaman. Kulit luar rata tetapi kasar, mempunyai sisik berbentuk bujur sangkar, tebal kulit batang 1-2 cm, tidak berbulu, bergetah putih sampai kuning, halus dan tidak berteras.
- Daun tunggal tersusun melingkar pada ranting sebanyak 4-8 helai, berbentuk lonjong atau bulat telur, ujung daun membulat, panjang 15-20 cm dan lebar 6-8 cm. Tajuk tipis atau jarang
- Buah berupa polong kayu yang kembar (berpasangan) menyerupai tanduk berbentuk bulat memanjang yang berangsur-angsur memipih apabila buah menjadi tua. Pohon berbuah hampir setiap tahun.
- Biji berbentuk oval, pipih, dan berwarna coklat. Kulit biji berupa selaput tipis yang melebar dan memanjang membentuk sayap. Biji sebanyak 12-36 butir, tersusun dalam dua baris yang berhimpitan di dalam polong buah.
- Bunga berukuran kecil, berwarna putih dan wangi, bertangkai panjang 10-14 cm.



Daun

Pola percabangan

Buah/Polong

Biji

Gambar 51. Daun, pola percabangan, buah polong dan biji jelutung. (Foto: Iwan T. W.)

## Teknik Silvikultur:

### 1. Pengadaan bibit

Pengadaan bibit jelutung yang umum dilakukan oleh para praktisi lapangan adalah dengan menggunakan biji atau anakan alam. Cara ini telah dilakukan secara luas di Sumatra dan Kalimantan dengan hasil yang cukup memuaskan. Pembibitan melalui stek juga pernah dilakukan tetapi masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan.

#### a. Pengadaan bibit dari biji

- Pemanenan polong

Pemanenan dilakukan terhadap polong yang telah masak dengan ciri-ciri kulit buah berwarna coklat kehitam-hitaman dan telah berbentuk pipih. Polong yang masak juga ditandai dengan mengerutnya kulit buah dan mulai menampakkan tanda akan merekah. Ciri fisik lainnya adalah: polong patah bila di lipat. Polong yang telah merekah biasanya sudah tanpa biji karena biji telah hilang terbawa angin.

Menebang pohon jelutung untuk mendapatkan polong harus dihindarkan. Pemanenan polong yang benar adalah dengan melakukan pemanjatan pohon.

- Penyimpanan polong

Polong sebaiknya disimpan di ruangan dengan suhu kamar. Ruangan perlu dilengkapi dengan kipas angin untuk menjamin sirkulasi udara, mengatur suhu, dan kelembaban.

- Ekstraksi biji

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengeluarkan biji dari polong pada tingkat kematangan yang tepat (Gambar 52, 53, dan 54). Proses dilakukan melalui tiga tahapan di bawah ini:

- Kulit polong dikupas hingga tersisa apisan keras (seperti tempurung) yang menyelimuti biji. Pengupasan lapisan kulit bertujuan untuk mempercepat retaknya polong pada saat penjemuran.
- Polong dijemur di bawah sinar matahari di tempat terbuka hingga polong retak.
- Polong yang telah merekah diguncang dengan halus agar biji jelutung keluar dengan sendirinya.



Gambar 52. Ekstraksi biji jelutung dengan cara penjemuran (Foto: Dokumentasi PT. DHL, Jambi)



Gambar 53. Buah polong terbuka setelah di jemur  
(Foto: Iwan T. W.)



Gambar 54. Pengeluaran biji jelutung dari polong  
(Foto: Iwan T. W.)



- Seleksi biji

Seleksi biji dilakukan secara manual dengan cara memilih dan memisahkan biji yang baik (berisi, segar, dan matang) dari biji yang rusak (biji yang hampa, muda, cacat atau terkena penyakit).

Biji yang telah diseleksi (disebut juga benih) sebaiknya segera di semai. Apabila, kondisi masih belum memungkinkan untuk kegiatan penanaman maka benih dapat disimpan terlebih dahulu, sebaiknya tidak lebih dari 1,5 bulan.

- Penyimpanan benih

Penyimpanan benih dapat dilakukan pada kotak khusus yang dibuat kawat kasa sehingga benih tidak terbang tetapi masih terkena udara secara langsung (Gambar 55). Benih disimpan pada suhu 20°- 40° C dengan kelembaban nisbi 60 %. Dengan cara ini, kualitas benih dapat dipertahankan selama kurang lebih 3 bulan (Dephut, 1993).



Gambar 55. Cara penyimpanan benih jelutung  
(Foto: Dokumentasi PT.DHL, Jambi)

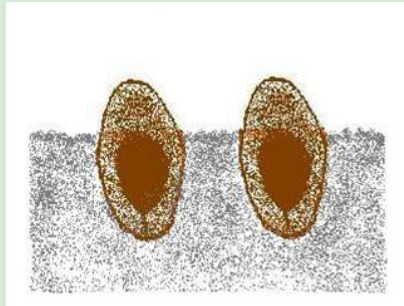
- Persiapan bedeng kecambah

Media perkecambahan sebaiknya adalah tanah gambut yang telah dihaluskan terlebih dahulu. Ketebalan media perkecambahan sebaiknya 4 - 8 cm, di atasnya ditambahkan serbuk gergaji halus setebal 1 cm untuk memperkuat tancapan benih.

Biji jelutung sangat disukai semut oleh sebab itu media kecambah harus diberi pestisida yang tepat (mislnya Furadan).

- **Penyemaian**

Penyemaian dilakukan dengan cara meletakkan biji pada media kecambah di bedeng tabur (Gambar 56) dengan posisi titik tumbuh dibawah dicirikan oleh adanya saluran gelap (seperti benang). Biji tidak ditimbun seluruhnya, melainkan hanya sebagian saja (1/2 - 3/4 bagian biji). Kecambah akan mulai muncul setelah 1-2 minggu.



Gambar 56. Cara penyemaian biji Jelutung  
(Ilustrasi: Iwan T. W.)

- **Pemeliharaan kecambah**

Lakukan penyiraman secara teratur 2 kali sehari (pagi dan sore) agar benih berkecambah dengan baik. Pemeliharaan intensif harus dilakukan selama kurang lebih 8 minggu.



Gambar 57. Biji jelutung dalam bedeng tabur (Foto: Indra Arinal)



Gambar 58. Biji jelutung yang telah berkecambah (Foto: Dok. PT.DHL, Jambi)

- **Penyapihan**  
Penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah memiliki 4 daun. Pemindahan bibit tersebut dilakukan sebelum kuncupnya terbuka. Penyapihan harus dilakukan dengan hati-hati agar akar dan batangnya tidak patah. Polybag sebaiknya berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut.
- **Penyulaman terhadap sapihan yang mati** dilakukan untuk meningkatkan prosentase keberhasilan penyapihan.
- **Pengerasan**  
Proses pengerasan dapat segera dilakukan jika bibit sudah berdaun 6-8 helai, kira-kira berumur 7-8 minggu. Pemeliharaan bibit di persemaian sampai keadaan bibit siap untuk ditanam di lapangan berlangsung selama 8 - 14 bulan, sampai bibit mencapai tinggi sekitar 30-50 cm.

**b. Pengadaan bibit dari anakan alam**

- **Seleksi anakan alam**  
Seleksi anakan alam dilakukan dengan cara memilih anakan alam yang sehat berdaun 4-8 helai. Anakan diambil secara hati-hati agar akar tidak rusak dan sebaiknya dilakukan pada sore hari.
- **Penyapihan anakan ke polybag**  
Anakan alam yang telah diseleksi disapih ke polybag ukuran 14cm x 22cm yang telah diisi gambut sebagai media tumbuh. Penyapihan harus segera dilakukan agar viabilitas anakan tetap tinggi. Anakan yang telah disapih ke polybag ditempatkan yang teduh dan lembab, bila perlu gunakan sungkup.
- **Pemeliharaan**  
Bibit diletakkan di bedeng sapih yang bernaungan sedang dan disiram secara teratur.
- **Pengerasan**  
Proses pengerasan dapat segera dilakukan jika bibit telah memiliki tambahan 2-4 helai daun baru.

Catatan:

Pengadaan bibit jelutung melalui anakan alam kurang diminati oleh para praktisi karena sulitnya mendapatkan anakan di lapangan. Disamping itu, anakan yang masih kecil sulit sekali dijumpai karena tertutup oleh tumbuhan lain (misalnya pakis dan senduduk). Anakan alam yang sering dijumpai adalah anakan yang telah besar, yaitu tingginya telah lebih dari 1 meter.

## 2. Pengangkutan Bibit

- Pengangkutan bibit sebaiknya dilakukan pada sore hari saat sinar matahari telah mulai redup dan pada malam harinya bibit mendapatkan cukup waktu untuk mengembalikan kondisinya.
- Bibit yang telah diangkut sebaiknya dilakukan proses adaptasi dengan cara dibiarkan sementara untuk menghilangkan stres dan dipelihara hingga kondisi bibit kembali pulih.

## 3. Penanaman

### a. *Persiapan lahan*

Jelutung cocok untuk ditanam di lahan gambut terbuka. Apabila areal yang akan direhabilitasi masih bervegetasi maka sebaiknya ditanam dengan sistim jalur. Jalur diletakkan arah utara-selatan dan ditebas rintis selebar 5-10m, jarak antar jalur 5-10m dan jarak tanam antar bibit 5m. Apabila arealnya merupakan lahan gambut terbuka maka perlu dilakukan persiapan lahan sebagai berikut:

- Penentuan jarak tanam  
Jarak tanam yang ideal adalah 5 m x 5 m dan setiap titik tanam diberi tanda ajir.
- Pembersihan piringan: Piringan titik tanam yaitu lingkaran sekeliling ajir dengan diameter 1m dibersihkan dari gulma maupun material lain yang tidak diperlukan dan harus dilakukan sebelum penggalian lubang tanam.

- Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm, disesuaikan dengan ukuran polybag.

**b. Penanaman**

- Bibit yang akan ditanam di lapangan adalah yang telah berumur sekitar 8-14 bulan dengan tinggi antara 30-50 cm dan telah mengalami proses pengerasan.
- Penanaman dilakukan pada musim hujan, pada saat curah hujan sudah merata, yaitu sekitar November-Desember.
- Penanaman bibit sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, untuk mereduksi tingkat stress bibit akibat terik matahari.
- Sebelum ditanam, kantong plastik sebaiknya dibuang (polybag dipotong dengan gunting tajam). Jaga agar media tetap kompak dan akar tanaman tetap utuh.
- Bibit ditanam pada lubang yang telah digali sebelumnya. Polybag sisa sebaiknya diikatkan pada ujung ajir sebagai tanda bahwa bibit sudah ditanam dan untuk mempermudah monitoring pada waktu kegiatan pemeliharaan.
- Apabila tingkat genangan lokasi rehabilitasi tergolong berat, maka penanaman sebaiknya dilakukan di atas gundukan buatan (*artificial mound*).



Gambar 59. Tegakan jelutung yang telah berumur 10 tahun  
(Foto: Dokumentasi PT.DHL, Jambi)

#### 4. Pemeliharaan

##### a. Pembersihan piringan

Bersihkan piringan titik tanam dari gulma dan material lainnya yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman utama sebanyak 3-4 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun. Pembersihan piringan sebaiknya dilakukan pada awal maupun akhir musim hujan karena pada waktu tersebut banyak gulma yang tumbuh.

##### b. Penyulaman

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau yang mati dilakukan maksimal 2-3 kali, terutama dalam 3 bulan pertama setelah penanaman. Sebaiknya, penyulaman dilakukan saat masih musim penghujan. Penyulaman ini berguna untuk meningkatkan prosentase hidup tanaman di lapangan.

#### Lain-lain:

Salah satu perusahaan yang telah mempunyai pengalaman dalam menyiapkan bibit dan menanam jelutung adalah **PT. Dyera Hutan Lestari (PT DHL)**. PT. Dyera Hutan Lestari adalah Perusahaan yang bergerak dalam Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan tanaman utama Jelutung Rawa (*Dyera lowii*) berdasarkan SK Menhut No. 31/Kpts-II/97 dengan luas areal efektif 7.200 Ha di Kabupaten Muaro Jambi. Sistem Silvikultur yang diterapkan dalam Pembangunan HTI ini adalah THPB (Tebang Habis Permudaan Buatan).

### C. PULAI RAWA

**Nama Ilmiah:**

*Alstonia pneumatophora*  
Backer ex L.G.Den Berger

**Suku:**

Apocynaceae

**Nama Daerah:**

Gabus, goti, pelaik, pulai, pule,  
tuturan (**Sumatra**)

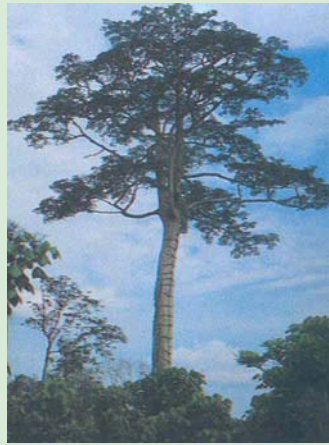
Ampalai, bintihung, jelentik,  
kubita, pelai, pelantan  
(**Kalimantan**)

Gabusan, lame, polay, pule  
(**Jawa**)

Kasidula, lingaru, loi, mantoti, talanggilala, Tongkoya, rita  
(**Sulawesi**)

Angar, bintang, hange, leleko, Pule, puli, susu (**Maluku**)  
Lete, pela, pera (**Nusa Tenggara**)

Bangui, jagera, setaka, susuh (**Irian Jaya**)



Gambar 60. Habitus pohon pulai (Foto: Flora in Peat Swamp Area of Narathiwat)

**Nama Perdagangan:**

Kayu pulai

**Status:**

Dilindungi

**Habitat Tumbuh:**

*Alstonia pneumatophora* tumbuh dengan baik di hutan rawa gambut. Pohon ini tersebar di hutan hujan tropis pada ketinggian 0-1000 m dari permukaan laut dengan tipe curah hujan A sampai C.

**Penyebaran:**

Sumatra, Kalimantan.

### Kegunaan:

**Kayu:** Korek api, peti, cetakan beton, barang kerajinan (misal: wayang dan topeng)

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Pohon dapat mencapai tinggi 40-45 meter dan diameter batang 100 cm.
- Batang lurus dan beralur dangkal, berbanir hingga tinggi 4-5 m, dan memiliki akar lutut.
- Kulit berwarna abu-abu, kelabu putih, atau kelabu coklat dan halus. Pohon mengeluarkan getah berwarna putih.
- Kedudukan daun tersusun dalam lingkaran dan mengumpul di satu titik. Ujung daun berbentuk membulat *rounded*, pangkal daun berbentuk *cuneate* yang bereakhir pada ranting. Pertulangan daun menyirip dan biasanya daun muda berwarna merah..
- Pohon berbunga dan berbuah pada Mei - Agustus.
- Buah berbentuk lonjong kecil (berukuran 2 mm x 5 mm), berwarna coklat kehitaman dan diselimuti oleh bulu-bulu halus. Terdapat 620.000 biji kering dalam setiap kilo gramnya.



Gambar 61. Daun pulai  
(Foto: Iwan T. W.)



Gambar 62. Buah polong dan biji pulai  
(Foto: Iwan T. W.)

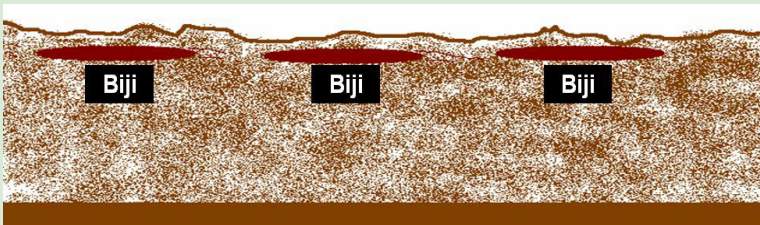


## Teknik Silvikultur:

### 1. Pengadaan Bibit

#### a. Pengadaan bibit dari biji

- Pemanenan polong  
Buah yang dipanen adalah buah yang telah masak, cirinya: kulit buah berwarna coklat kehitam-hitaman. Buah dipanen sebelum polong buah pecah, karena jika polong telah pecah, maka biji pulai akan terbang terbawa angin. Buah dipanen dengan cara memanjat pohon atau dengan bantuan alat pemangkas buah.
- Ekstraksi biji  
Polong dijemur di panas matahari agar polong pecah dan biji dapat diambil. Penjemuran sebaiknya dilakukan di dalam kotak kelambu atau kasa karena biji pulai sangat kecil dan berbulu sehingga mudah terbang tertiuip angin bila polongnya telah pecah.
- Penyemaian  
Penyemaian diawali dengan pembuatan jalur semai, yaitu berupa galian sedalam 0,2-0,3 cm dengan lebar 1-1,5 cm dan jarak antar jalur sebaiknya 1-2 cm. Biji diletakkan secara mendatar pada jalur semai dengan jarak antar biji sebaiknya 0,5 cm, lalu ditimbun dengan tanah halus (Gambar 63).



Gambar 63. Penyemaian biji pulai dari arah samping  
(Ilustrasi: Iwan T. W.)

- **Pemeliharaan kecambah**  
Semai disiram secara teratur 2 kali sehari (pagi dan sore) dengan menggunakan sprayer atau gembor berlubang halus karena biji pulai sangat kecil dan berbulu sehingga sangat mudah goyah atau terbang bila terkena siraman yang kasar.
- **Penyapihan**  
Penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah berdaun 2-4 helai dan harus dilakukan dengan hati-hati agar akar tidak rusak. Kecambah disapih kedalam polybag berukuran 10 cm x 15 cm atau 14 cm x 22 cm dengan media gambut.
- **Pemeliharaan bibit sapihan**  
Bibit yang telah disapih disiram secara teratur dan diletakkan di tempat yang teduh.
- **Pengerasan**  
Pengerasan dapat segera dilakukan bila bibit sudah berdaun 5-8 helai atau berumur 7-8 bulan. Proses penyiapan bibit dari awal hingga siap tanam membutuhkan waktu 8 - 12 bulan.

**b. *Pengadaan bibit dari anakan alam***

- **Seleksi anakan alam**  
Anakan yang baik untuk dijadikan bibit adalah anakan yang sehat, belum berkayu dan maksimal berdaun 6 helai. Anakan diambil dengan hati-hati agar akarnya tidak rusak dan pengambilan dilakukan pada sore hari. Anakan yang telah diseleksi dikurangi luasan daun dengan cara menggunting 1/2 atau 1/3 dari luas daun untuk menghindari respirasi yang berlebihan.
- **Penanaman anakan ke polybag**  
Anakan yang telah diseleksi dan dikurangi luasan daunnya harus segera ditanam ke polybag berukuran 10 cm x 15 cm atau 14 cm x 22 cm dengan media gambut agar viabilitasnya bertahan.

- **Pemeliharaan**  
Anakan dalam polybag disiram secara teratur, diberi naungan, dan sungkup plastik. Sungkup plastik berguna untuk mengatur kelembaban dan suhu dalam bedeng. Penyiraman harus dilakukan bila uap air pada sungkup mulai kering. Sungkup dapat dibuka setelah bibit berumur 1-2 bulan dan pengerasan dapat segera dilakukan setelah keluar 2-4 helai daun baru.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan bibit dilakukan pada sore hari atau pagi hari, sesuai dengan prosedur standar pengangkutan bibit (Bab III F1). Bibit diletakkan pada tempat teduh dekat lokasi penanaman. Sebelum ditanam, perlu dilakukan pemeliharaan seperlunya (penyiraman) untuk mengembalikan kondisi bibit akibat stres selama proses pengangkutan.

## 3. Penanaman

### a. *Persiapan lahan*

Pulai sangat cocok ditanam di lahan gambut terbuka. Persiapan lahan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- **Penentuan jarak tanam**  
Jarak tanam pulai yang tepat adalah 5 m x 5 m. Tali tambang diberi tanda setiap 5 meter, bentangkan secara lurus di areal penanaman, tancapkan ajir pada setiap titik tanda dan titik ajir sekaligus merupakan titik tanam.
- **Pembersihan piringan**  
Bersihkan piringan, yaitu radius 0,5 meter dari titik tanam, dari gulma dan material lain yang tidak diperlukan (rumput dan vegetasi lain) dengan menggunakan parang atau cangkul.

- Pembuatan lubang tanam  
Gali lubang tanam sedalam 15-30 cm dan diameter 15-25 cm atau sesuaikan dengan ukuran polybag dan bibit.

Jika dikhawatirkan akan terjadi genangan yang berat, maka sebaiknya dibuat gundukan buatan. Gundukan dibuat dari gambut yang dikelilingi oleh kayu untuk memperkokoh konstruksinya.

**b. Penanaman**

- Bibit yang siap tanam adalah bibit yang telah mengalami proses pengerasan. Bibit ditanam pada musim hujan, yaitu sekitar November-Desember.
- Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur dasar penanaman (Bab III F2). Bila genangan dikhawatirkan terlalu berat, maka penanaman dapat dilakukan di atas gundukan buatan (*artificial mound system*).

**4. Pemeliharaan**

**a. Pembersihan piringan dan pendangiran**

Piringan dibersihkan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F3). Kegiatan ini dilakukan 3-4 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun dan sebaiknya dilakukan pada awal dan akhir musim penghujan karena pada waktu tersebut banyak gulma yang tumbuh.

**b. Penyulaman**

Penyulaman, yaitu mengganti tanaman yang mati dengan bibit baru yang sehat, dilakukan 2 kali, yaitu 2-3 bulan sesudah penanaman dan sebaiknya dilakukan pada saat masih musim penghujan.

## D. RENGAS MANUK

### Nama Ilmiah:

*Mellanorhooea walichii* Hook.f.

### Suku:

Anacardiaceae

### Nama Daerah:

Bara-bara, gengas, rangeh,  
sitorngom (**Sumatra**)  
Ingas, rengas, reungas (**Jawa**)  
Bembalut, engkabaca, janting,  
jingah, Jongas, kabaca,  
keramu, semanggah, sumpung  
(**Kalimantan**)



Gambar 64. Habitus pohon rengas (Foto: Dokumentasi PT. PIW,Jambi)

### Nama Perdagangan:

Rengas

### Habitat Tumbuh:

Rengas tumbuh di hutan hujan tropis dengan tipe curah hujan A dan B, kadang-kadang C, pada tanah gambut yang secara periodik tergenang air, di pinggir sungai atau di atas tanah pasir dan tanah liat pada ketinggian sampai 300 meter di atas permukaan laut.

### Penyebaran:

Sumatra, Jawa, Kalimantan

### Kegunaan:

**Kayu:** Tiang bangunan dan jembatan, bantalan kereta api, barang bubutan, meubel, dan papan panel.

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- **Pohon** dapat mencapai tinggi 70 m, batang bebas cabang 50 meter, diameter 100 cm,
- **Batang** lurus dan silindris; sebagian besar berbanir sampai 2 m tingginya.
- **Kulit** luar berwarna merah-coklat, beralur dangkal, mengelupas kecil-kecil dan banyak, mengeluarkan getah berwarna hitam. Bila terkena kulit menyebabkan gatal.
- Pohon rengas berbuah setiap tahun pada Oktober-Desember. Banyaknya biji 34 butir per kg atau 16 butir per liter. **Buah** mempunyai kulit yang keras.



Gambar 65. Buah dan daun rengas  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)



Gambar 66. Kulit batang rengas  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

### Teknik Silvikultur:

#### 1. Pengadaan Bibit

Pengadaan bibit sebaiknya melalui biji dan anakan alam. Kedua cara ini telah lama dilakukan para praktisi mengingat ketersediaan biji dan anakan di alam masih melimpah dan sejauh ini cara tersebut cukup berhasil.

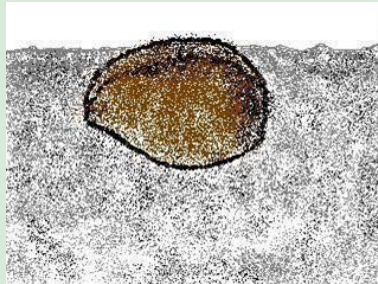
**a. Pengadaan bibit dari biji**

• Seleksi biji

Biji sebaiknya berasal dari buah yang sudah tua yang sudah rontok dari pohon induknya, dan pilih biji yang bernas (berisi) dan bebas dari hama dan penyakit. Cara lain untuk menyeleksi biji adalah dengan cara perendaman; biji yang tenggelam adalah biji yang bagus dan dapat digunakan sebagai bibit, sedangkan biji yang terapung adalah biji yang rusak atau kosong.

• Penyemaian

Biji yang lolos seleksi segera ditanam langsung pada polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut. Biji ditanam dengan posisi tidur dan dengan mengikuti prosedur standar yang telah ada (Gambar 67).



Gambar 67. Cara penanaman biji rengas  
(Ilustrasi: Iwan T. W.)

• Pemeliharaan

Polybag yang telah ditanami biji diletakkan pada bedeng saphi atau tempat lain yang teduh. Siram secara teratur 2 kali sehari, pagi dan sore. Pemeliharaan intensif harus dilakukan selama 1 bulan pertama setelah penanaman.

• Pengerasan

Setelah berumur 4-6 bulan, biasanya bibit telah memiliki 4-7 helai daun dan sudah siap untuk dikeraskan. Pengerasan

dilakukan dengan cara mengurangi intensitas penyiraman dan naungan secara berangsur-angsur. Bibit rengas manuk siap tanam setelah berumur 8-12 bulan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang ada (Bab III F1). Bibit sebaiknya diletakkan pada tempat yang teduh dan dipelihara selama 6-8 hari untuk mengembalikan kondisi bibit yang stres akibat proses pengangkutan.

## 3. Penanaman

Rengas sebaiknya ditanam untuk keperluan pengayaan (*enrichment planting*). Lokasi penanaman yang sesuai adalah pada hutan gambut sekunder yang telah mengalami penurunan jumlah jenis komersil.

### a. *Persiapan lahan*

- Pembuatan jalur tanam  
Jalur tanam dibuat dengan arah utara-selatan dengan lebar 1-2 meter. Jarak antar jalur berkisar 5-10 meter. Sepanjang jalur harus dibebaskan dari semak belukar atau vegetasi pengganggu lainnya.
- Penentuan titik tanam  
Titik tanam dapat ditentukan dengan membentangkan tambang panjang yang telah diberi tanda setiap 5 meter di sepanjang jalur tanam. Ajir ditancapkan pada tanah sesuai dengan tanda pada tambang tersebut dan titik yang terkena ajir merupakan titik tanam.
- Pembuatan lubang tanam  
Lubang dibuat mengikuti ajir yang ada di sepanjang jalur tanam, dengan kedalaman 15-30 cm, diameter 15-25 cm, dan disesuaikan dengan ukuran polybag yang dipakai.



**b. Penanaman**

Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur standar penanaman yang telah ada (Bab III F2).

**4. Pemeliharaan Tanaman**

**a. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan 2-4 bulan setelah penanaman yaitu dengan cara menggantikan tanaman yang mati dengan bibit baru yang sehat.

**b. Pembersihan piringan dan pendangiran**

- Pembersihan piringan dan pendangiran dilakukan secara bersama-sama yaitu 2-3 kali setahun hingga tanaman berumur 2 tahun.
- Pembersihan piringan dilakukan dengan cara membabat atau menyangi semak belukar, liana, atau gulma di sekitar piringan tanaman. Sedangkan pendangiran dilakukan dengan cara menggemburkan tanah disekitar piringan tanaman dengan menggunakan parang atau cangkul.

**c. Penyangian jalur tanam**

Jalur tanam disiangi dengan cara membabat semak atau vegetasi lain dengan menggunakan parang. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan 2 kali setahun.

## E. RAMIN

### Nama Ilmiah:

*Gonystylus bancanus* Miq Kurz

### Suku:

Thymeleaceae

### Nama Lokal:

Gaharu buaya, lapis kulit, medang ramuan, menamang, panggatutup, ramin, pinang baek, pulai miang (**Sumatra**)  
Gaharu, garu buaya, gerima, merang, ramin (**Sumatra**)



Gambar 68. Habitus pohon ramin (Foto: Iwan T. W.)

### Nama Perdagangan:

Ramin

### Status:

Dilindungi

### Habitat Tumbuh:

Ramin dijumpai di hutan rawa gambut, terutama yang bergambut tebal dengan kemasaman tanah (pH) berkisar antara 3,5-4 (Warsopranoto, 1974). Ramin tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim basah pada ketinggian sampai 100 meter dari permukaan laut.

### Penyebaran:

Sumatra Utara, Riau (Bengkalis), Sumatra Selatan, Jambi, dan seluruh Kalimantan.

### Kegunaan:

**Kayu:** Konstruksi ringan di bawah atap, rangka pintu, jendela, meubel, kayu lapis, moulding, mainan anak-anak, bubutan, tangkai alat pemukul.

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- **Pohon** dapat mencapai tinggi 40-50 m dengan panjang bebas cabang 20-30 m, dengan diameter hingga 120 cm.
- **Bentuk batang** silindris, lurus, dan tidak berbanir.
- **Kulit batang** berwarna coklat pirang, pecah-pecah menyerupai sisik dan bermiang yang menyebabkan gatal.
- **Biji** berbentuk bulat lonjong dengan kulit tipis berwarna coklat tua. Tiap kg biji kering berisi 250-270 butir. Biji yang disimpan rapat dalam kamar yang kering selama 15-30 hari mempunyai daya kecambah 50-80%.



Gambar 69. Daun ramin  
(Foto: Iwan T. Wibisono)



Gambar 70. Kulit batang ramin  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

### Teknik Silvikultur:

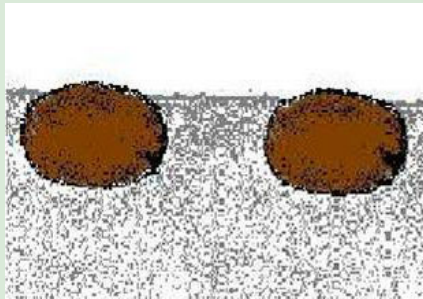
#### 1. Pengadaan Bibit

Penyiapan bibit ramin dapat dilakukan secara vegetatif maupun generatif. Sejauh ini, teknik pembibitan yang sering dilakukan adalah melalui biji dan anakan alam. Pembuatan bibit melalui stek pernah dicoba dengan hasil yang cukup memuaskan. Dalam pelaksanaannya di lapangan, pengadaan bibit ramin melalui stek jarang dilakukan mengingat teknik ini perlu kehati-hatian dan keterampilan khusus.

**a. Pengadaan bibit dari biji**

- **Pengadaan biji**  
Sebaiknya, biji yang diambil adalah yang telah jatuh dari pohon dengan sendirinya. Seleksi biji dapat dilakukan dengan cara visual, yaitu dengan menilai kondisi biji secara fisik. Biji yang baik adalah biji yang terlihat segar, bebas dari luka, hama dan penyakit.
- **Penyemaian**  
Penyemaian benih dapat langsung dilakukan pada polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut. Dalam kondisi tertentu, penyemaian dapat dilakukan di bedeng tabur terlebih dahulu.

Cara penyemaian: bibit ditanamkan ke dalam media hingga rata dengan permukaan media, posisi tidur dan lembaganya menghadap kebawah.



*Gambar 71. Cara penyemaian benih  
(Ilustrasi gambar: Iwan T. W.)*

- **Penyapihan**  
Penyapihan dapat segera dilakukan setelah kecambah mempunyai daun 2-3 helai. Sebelum disapih, sebaiknya dilakukan penyiraman agar proses pengambilan semai menjadi lebih mudah. Penyapihan harus dilakukan secara hati-hati agar terhindar dari kerusakan akar.

- **Pemeliharaan bibit**  
Bibit disiram secara teratur dan diberi naungan. Bila bibit sudah berumur 6 bulan, proses pengerasan dapat segera dilakukan. Rata-rata, bibit siap ditanam di lapangan setelah berumur 8-12 bulan.

**b. *Pengadaan bibit dari anakan alam***

- **Seleksi anakan alam**  
Anakan yang dipilih adalah anakan yang sehat, berdaun 2-4 helai, masih belum berkayu, dan bebas dari hama penyakit. Pengambilan ini harus dilakukan secara hati-hati dengan prinsip utama “akar tidak rusak”. Waktu yang tepat untuk pengambilan anakan alam adalah pada pagi atau sore hari.
- **Penyapihan**  
Anakan alam terpilih sebaiknya segera disapih secepatnya pada polybag berukuran 14cm x 22 cm bermedia gambut. Sapihan anakan ini harus diletakkan pada tempat yang teduh dan disungkup dengan plastik untuk mempertahankan kelembaban agar bibit sapihan terhindar dari stres.
- **Pemeliharaan bibit**  
Pemeliharaan bibit dilakukan melalui penyiraman secara teratur. Bila bibit telah bertunas baru/berdaun baru maka sungkup mulai dibuka secara perlahan tetapi masih dinaungi. Pengerasan dapat segera dilakukan setelah bibit berumur 6 bulan. Bibit asal anakan alam siap ditanam setelah dipelihara 6-8 bulan.

**c. *Pengadaan bibit dari stek***

- **Seleksi**  
Seleksi dilakukan dengan cara memilih tunas/pucuk yang orthothrof. Sebaiknya bahan stek diambil dari kebun pangkas yang dipelihara dengan baik.

- Pembuatan stek

Pembuatan stek diawali dengan pemotongan bahan stek terpilih dengan kemiringan 45°. Bahan stek sebaiknya dipilih yang berdiameter 3,5 - 6,5 mm, panjang 15-20 cm, berdaun 2-4 helai. Daun sebaiknya dipotong hingga tersisa 1/3 sampai 1/2 bagian.

Stek segera ditempatkan di air untuk menghindari kekeringan dan menghindari perbedaan tekanan osmosa sebelum dan setelah pemotongan. Selanjutnya stek tersebut diikat dan dimasukkan ke dalam larutan perangsang tumbuhnya akar/ *root stimulating hormone* (misal:Rootone-F).

- Proses pengakaran

Tunas yang telah siap sebaiknya langsung ditanam pada bedeng pengakaran yang dilengkapi dengan naungan berat dan sungkup. Penanaman dilakukan dengan menancapkan pangkal stek sedalam 1-2 cm pada bedeng perakaran dengan media berupa campuran gambut dan pasir dengan perbandingan 3:2. Sungkup plastik mutlak digunakan dalam proses ini dengan tujuan utama mengatur kelembaban dan suhu dalam bedeng perakaran. Penyiraman harus dilakukan saat embun yang melekat pada sungkup plastik mulai mengering.

- Penyapihan

Bila tunas dan daun baru mulai muncul, maka dapat dipastikan bahwa akar telah tumbuh. Pada kondisi tersebut, stek dapat segera disapih kedalam polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut. Sungkup plastik dan naungan yang berat masih dibutuhkan hingga 2 minggu pertama.

- Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan melalui penyiraman yang teratur dan pemberian naungan sedang (50%) hingga 6 bulan. Setelah itu, pengerasan dapat segera dilakukan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan dilakukan sesuai dengan standar pengangkutan bibit (Bab III F1). Bibit sebaiknya ditempatkan di tempat yang teduh dekat lokasi penanaman. Bibit tersebut sebaiknya dipelihara dengan cara menyiram untuk mengembalikan kondisi bibit yang stress selama proses pengangkutan. Bila kondisi bibit sudah pulih maka kegiatan penanaman dapat dilakukan.

## 3. Penanaman

Ramin sangat sesuai digunakan untuk penanaman pengayaan (*enrichment planting*). Dengan demikian lokasi penanaman yang sesuai adalah lokasi yang masih berupa hutan sekunder dengan tingkat naungan yang cukup.

### a. *Persiapan lahan*

Secara garis besar, persiapan lahan meliputi kegiatan pembuatan jalur tanaman ramin yaitu lebar 1-2 meter dan jarak antar jalur 5-10 m. Jarak yang ideal antar bibit (dalam jalur) adalah 5 m. Kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pembuatan jalur
- Penentuan titik tanam dengan menggunakan ajir, dibantu dengan tambang yang telah diberi tanda setiap 5 meter.
- Pembersihan piringan.
- Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm dan disesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.

### b. *Penanaman*

- Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur penanaman standar yang ada (Bab III F2).

- Bila lokasi berpotensi tergenang berat, sebaiknya penanaman dilakukan diatas gundukan buatan (*artificial mound*).
- Penanaman dilakukan di musim penghujan, pada pagi atau sore hari.

#### 4. Pemeliharaan

##### a. *Pembersihan piringan dan pendangiran*

- Pembersihan piringan dilakukan dengan cara membersihkan gulma atau bahan/material lain yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman.
- Pendangiran dilakukan bersama-sama dengan kegiatan pembersihan piringan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara menggemburkan tanah disekitar piringan dengan cangkul atau parang.

##### b. *Penyiangan jalur tanam*

Kegiatan ini dilakukan dengan cara membat semak atau vegetasi lain di sepanjang jalur tanam. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan 2 kali setahun.

##### c. *Penyulaman*

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau yang mati dilakukan 2 kali, terutama pada 2-3 bulan sesudah penanaman.

#### Lain-lain:

Percobaan pembuatan bibit ramin melalui stek telah dilakukan di PT. SBA, Sumatra Selatan, bekerjasama dengan Fakultas Kehutanan IPB. Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah bahwa ramin layak untuk dibibitkan melauai stek.



## F. BELANGERAN

### Nama Ilmiah:

*Shorea balangeran* Burck.

### Suku:

Dipterocarpaceae

### Nama Perdagangan:

Kayu belangeran



Gambar 72. Habitus pohon

*Belangeran*

(Foto: Iwan T. W.)

### Nama Daerah:

Belangeran, belangir,  
belangiran, melangir  
(Sumatra)

Balaingiran, belangiran, kahoi, kahui, kawi (Kalimantan)

### Habitat Tumbuh:

Belangeran tersebar di hutan primer tropis basah yang sewaktu-waktu tergenang air, di rawa atau di pinggir sungai, pada tanah berpasir, tanah gambut, atau tanah liat dengan tipe curah hujan A-B pada ketinggian 0-100 meter dari permukaan laut.

### Penyebaran:

Bangka, Belitung, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah.

### Kegunaan:

**Kayu:** Balok atau papan untuk bangunan, konstruksi jembatan, bantalan, tiang listrik.

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Pohon mampu mencapai tinggi 20-25 meter dengan panjang bebas cabang sampai 15 meter, diameter 50 cm, dan tidak berbanir.

- Kulit luar berwarna merah tua sampai hitam dan beralur dangkal. Kulit tidak mengelupas dan memiliki ketebalan 1-3 cm.
- Musim berbunga dan berbuah tidak terjadi setiap tahun, sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim setempat. Pemungutan buah masak seringkali dilakukan bersamaan dengan jenis lain dari Suku Dipterocarpaceae, yaitu pada bulan Februari, April sampai Juni.



Gambar 73. Daun dan bunga belangeran  
(Sumber: Iwan T. W.)



Gambar 74. Kulit batang belangeran  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

### Teknik Silvikultur:

#### 1. Pengadaan Bibit

Ketersediaan anakan alam belangeran sangat melimpah dan mendominasi suatu kawasan. Berdasarkan hal tersebut, maka bibit belangeran sebaiknya dilakukan dengan menggunakan anakan alam. Namun demikian, penyiapan bibit melalui teknik stek pucuk juga dapat dilakukan.

##### a. Pengadaan bibit dari anakan alam

- Seleksi anakan  
Anakan yang dipilih sebaiknya yang masih kecil, yaitu berdaun 3-6 helai dan masih belum berkayu. Anakan tersebut

harus sehat, terbebas dari hama dan penyakit, serta memiliki penampilan yang bagus. Anakan alam sebaiknya diambil dari kumpulan belangeran, bukan dari anakan yang soliter.

- **Pengambilan anakan**  
Pengambilan anakan alam harus dilakukan secara hati-hati dengan prinsip utama “akar tidak rusak” dan dilakukan pada sore hari. Anakan yang telah diambil dikurangi luasan daun untuk menghindari evapotranspirasi yang berlebihan (misalnya dengan cara memangkas daun).
- **Penanaman anakan pada polybag**  
Anakan alam yang sudah di kurangi jumlah helai daunnya sebaiknya segera ditanam secepatnya pada polybag berukuran 14 cm x 22 cm yang telah diisi media tanah gambut. Penanaman dilakukan pada bedeng saphi yang diberi naungan tambahan. Bila perlu, sungkup plastik dapat digunakan untuk menjaga kelembaban udara.
- **Pemeliharaan bibit**  
Penyiraman harus dilakukan secara teratur dua kali sehari. Setelah terlihat tunas atau daun baru, maka naungan tambahan dan sungkup sebaiknya dibuka. Setelah dipelihara 4-5 bulan, maka proses pengerasan dapat segera dilakukan.

**b. Pengadaan bibit dari stek**

- **Seleksi bahan stek**  
Seleksi dilakukan dengan cara memilih pucuk yang orthotrop. Sebaiknya bahan stek diambil dari kebun pangkas yang dipelihara dengan baik atau dari anakan alam yang berumur kurang dari 5 tahun .
- **Pembuatan stek**  
Pengambilan stek dari setiap tunas dilakukan dengan cara memotong ujung tunas orthotrop sepanjang 3 nodul (buku)

dan jumlah daun yang ditinggalkan pada tunas adalah 2-3 helai. Selanjutnya dilakukan pemotongan daun hingga tersisa 1/3 sampai 1/2 bagian dari panjang daun.

Potongan stek segera ditempatkan dalam air untuk menghindari kekeringan dan perbedaan tekanan osmosa sebelum dan setelah pemotongan. Selanjutnya, bagian bawah stek di beri zat perangsang tumbuh akar (Rootone F).

- Proses pengakaran

Stek yang telah diberi hormone siap untuk ditanam pada bedeng pengakaran. Dalam bedeng pengakaran, kelembaban dan suhu dapat dikendalikan karena dilengkapi oleh sungkup plastik. Penyiraman harus dilakukan saat embun yang melekat pada sungkup plastik mulai mengering.

Tumbuhnya akar ditandai dengan munculnya tunas atau daun baru. Bila terdapat 2-3 tunas baru maka penyapihan terhadap stek dapat segera dilakukan.

- Penyapihan

Sebelum disapih, bedeng perakaran sebaiknya disiram terlebih dahulu agar media menjadi jenuh sehingga mempermudah proses pengambilan stek. Penyiraman ini juga dimaksudkan untuk menghindari terjadinya kerusakan akar pada saat pencabutan.

Penyapihan dilakukan dengan cara mengambil stek secara hati-hati dari bedeng perakaran dan memindahkannya ke polybag yang sebelumnya telah diisi media gambut.

- Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman yang teratur dan pemberian naungan hingga 6 bulan. Setelah itu dapat dilanjutkan dengan pengerasan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan bibit dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F1). Bibit yang telah diangkut sebaiknya dibiarkan terlebih dahulu untuk menghilangkan stres sebagai akibat dari proses pengangkutan. Pemeliharaan juga harus dilakukan untuk mengembalikan kondisi bibit.

## 3. Penanaman

Belangeran dapat digunakan untuk keperluan penanaman pengayaan (*enrichment Planting*) maupun penanaman intensif di lokasi lahan gambut terbuka. Penanaman dilakukan sesuai dengan proses berikut:

### a. *Persiapan lokasi penanaman (untuk sistem jalur)*

Kegiatan ini mencakup:

- Pembuatan jalur tanam  
Jalur tanam dibuat dengan cara menentukan titik ikat dan menembak arah utara-selatan terlebih dahulu dengan menggunakan kompas. Jalur tanaman untuk belangeran adalah 1 meter lebar, jarak antar jalur 5-10 m dan jarak antar bibit (dalam jalur) sebaiknya 5 m.
- Penentuan titik tanam
- Pembersihan piringan (sekitar titik yang terkena ajir, diameter 1 meter) dari gulma maupun material lain yang tidak diperlukan harus dilakukan sebelum dibuat lubang tanam.
- Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm atau disesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.

Untuk lokasi yang terbuka (*open area*), penanaman dapat dilakukan dengan jarak tanam 5 m x 5 m.

**b. Penanaman**

Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur penanaman standar yang ada (Bab III F2). Penanaman sebaiknya dilakukan di musim penghujan, pada pagi atau sore hari.

**4. Pemeliharaan**

**a. Pembersihan piringan**

Pembersihan piringan dilakukan dengan cara membersihkan gulma atau bahan/material lain yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman. Kegiatan ini dilakukan 2 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun.

**b. Penyiangan jalur tanam (untuk sistem jalur)**

Penyiangan jalur tanam dapat dilakukan secara bersamaan dengan pembersihan piringan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara membat semak atau vegetasi lain di sepanjang jalur tanam dengan maksud untuk meningkatkan intensitas pencahayaan yang dibutuhkan oleh tanaman.

**c. Penyulaman**

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau yang mati dilakukan 2 kali, terutama 2-3 bulan sesudah penanaman.

**Boks 10. Redistribusi anakan alam belangeran :  
Suatu alternatif rehabilitasi yang sangat menjanjikan**

Rehabilitasi hutan gambut bekas terbakar telah dilakukan disepanjang kanal di Eks Proyek Lahan Gambut (PLG) sejuta hektar di Kalimantan sejak bulan Agustus 2004. Dalam kegiatan ini, telah dicobakan teknik re-distribusi anakan alam belangeran dari lokasi kumpulan anakan alam belangeran ke lokasi penanaman di kanan dan kiri kanal.

Gambaran umum tentang teknik redistribusi anakan alam ini adalah sebagai berikut:

Anakan alam yang memiliki tinggi 50-100 cm diambil dengan hati-hati. Sebagian akar dan cabang, serta seluruh daun dipotong dengan menggunakan gunting stek. Setelah terkumpul banyak, anakan tersebut segera diangkut ke lokasi penanaman dan ditanam secepatnya. Waktu pengambilan dan penanaman anakan dilakukan pada sore dan pagi hari.

Pada awal penanaman, hampir semua anakan belangeran yang telah ditanam terlihat layu. Namun setelah 1-2 minggu, tunas-tunas baru mulai tumbuh dari bagian bawah anakan dan selanjutnya terus tumbuh keatas (resprouting). Setelah 1,5 bulan, anakan telah memiliki banyak daun dan pertumbuhannya semakin baik. Dari sekitar 5000 anakan alam belangeran yang ditanam, 90% diantaranya berhasil hidup dengan baik, 10% diantaranya mati.



**Gambar 75 dan 76. Proses tumbuhnya tunas baru dari pangkal ke atas anakan belangeran (Foto: Iwan T. W.)**

Teknik redistribusi anakan alam belangeran sangat disarankan untuk dikembangkan secara luas apabila anakan alam belangeran tersedia melimpah di sekitar lokasi penanaman. Beberapa keuntungan yang diperoleh dari implementasi re-distribusi anakan alam ini adalah

- Mudah dilakukan oleh para pelaksana rehabilitasi
- Hemat biaya
- Re-distribusi anakan ini tidak membutuhkan biaya untuk pengadaan bibit sehingga tidak membutuhkan persemaian. Disamping itu SDM yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan rehabilitasi jauh lebih sedikit. Hal-hal tersebut itulah yang menyebabkan biaya pelaksanaan teknik ini sangat murah.
- Hemat waktu karena penanaman dilakukan sesegera mungkin setelah anakan diambil dan dipersiapkan
- Keberhasilan hidup di lapangan tinggi
- Ramah lingkungan karena termasuk jenis asli setempat

## G. DURIAN HUTAN

### Nama Latin:

*Durio carinatus* Mast.

### Family:

Bombacaceae

### Nama Daerah:

Derian, deureuyan, duriat,  
tarutung, turian (**Sumatra**)

Dian, dhuian, lampun  
(**Kalimantan**)

Ambetan, duren, durian, kadu  
(**Jawa**)

Dulian, dulianga, duriang,  
duwuan, hoian, madue

(**Sulawesi**)

Dulen, durene, rulén, turenó (**Maluku**)



Gambar 77. Habitus pohon durian hutan  
(Foto: Iwan T. W.)

### Nama Perdagangan:

Kayu Durian

### Penyebaran:

Sumatra, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya, Kalimantan

### Habitat Tumbuh:

*Durio carinatus* tumbuh dengan baik di hutan rawa gambut, terutama di sepanjang sungai bersama-sama dengan rengas manuk dan meranti. Durian hutan ini juga tumbuh pada tanah daratan kering atau tanah berbatu-batu yang beriklim tropis basah dengan tipe curah hujan A dan B pada ketinggian sampai 100 meter dari permukaan laut.

### Kegunaan:

**Kayu:** Konstruksi ringan, peti, kotak cerutu, kayu lapis, mebel, dan papan atau balok

**Buah:** Makanan



### Ciri Morfologi:

- Pohon dapat mencapai tinggi 40 m atau lebih, batang bebas cabang mencapai 25 m, diameter 100-200 cm, dan berbanir rendah.
- Batang berbentuk silindris
- Kulit luar berwarna coklat tua sampai merah tua, kasar, dan mengelupas tidak teratur.
- Buah besar berduri dan berwarna kuning kecoklatan.



Gambar 78. Daun dan buah durian hutan  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)



Gambar 79. Kulit batang durian hutan  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

### Teknik Silvikultur:

#### 1. Pengadaan Bibit

Pembibitan durian hutan secara sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan anakan alam atau biji. Kedua cara ini telah sering dilakukan oleh masyarakat maupun praktisi kehutanan untuk memproduksi bibit dan hasilnya cukup memuaskan.

##### a. Pengadaan bibit dari anakan alam

- Pengambilan anakan alam dan seleksi  
Anakan yang dipilih adalah yang berkuwalitas, yaitu berpenampilan bagus dan sehat dan sebaiknya yang masih memiliki 4-8 helai daun. Anakan diambil secara hati-hati agar akar tidak rusak dan dilakukan pada sore hari.

- **Penyapihan**  
Anakan dipindahkan ke dalam polybag berukuran 14 cm x 22 cm dengan media gambut. Bibit yang telah disapih ke dalam polybag ditempatkan di bedeng saph yang memiliki naungan atau tempat lain yang teduh. Untuk menunjang keberhasilan, sebaiknya dipasang sungkup plastik yang berguna untuk mengatur kelembaban dan suhu.
- **Pemeliharaan**  
Selama dalam sungkup, bibit disiram secara teratur minimal 2 kali sehari atau saat uap air yang menempel pada sungkup plastik mulai mengering. Sungkup dapat dibuka pada saat 4-6 minggu setelah penyapihan.
- **Pengerasan dapat mulai dilakukan setelah bibit berumur 6 bulan.** Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengurangi intensitas penyiraman dan naungan.

**b. *Pengadaan bibit dari biji***

- **Pengambilan biji dan seleksi**  
Biji diambil dari dalam buah yang jatuh dari pohon secara alami karena sudah matang. Biji harus dibersihkan dari daging buah durian. Kualitas biji dapat diketahui dengan cara perendaman di dalam air. Biji yang tenggelam adalah biji yang dapat dikecambahkan sedangkan yang terapung adalah biji yang kosong dan tidak dapat dikecambahkan. Biji yang akan dikecambahkan adalah biji yang bebas dari jamur dan penyakit.
- **Penanaman**  
Biji sebaiknya ditanam di polybag berukuran sedang, yaitu 14 cm x 22 cm.
- **Pemeliharaan**  
Selama masa perkecambahan, polybag diletakkan pada bedeng saph atau tempat yang ternaungi dan lembab. Pemeliharaan harus dilakukan, yaitu dengan penyiraman

secara teratur 2 kali sehari. Setelah 3-6 minggu, biji mulai berkecambah. Apabila dalam masa waktu ini biji tidak berkecambah, maka sebaiknya dilakukan penyulaman, yaitu mengganti biji lama dengan biji baru yang sehat.

- **Pengerasan**  
Pengerasan dapat dimulai setelah bibit berumur 8 bulan dengan cara mengurangi intensitas penyiraman dan naungan secara perlahan-lahan. Bibit yang siap tanam rata-rata telah berumur antara 10-14 bulan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan sebaiknya dilakukan pada sore hari untuk meminimalkan stress pada bibit sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat. Proses pemuatan dan pembongkaran bibit harus dilakukan secara hati-hati untuk menghindari kerusakan pada bibit.

Bibit sebaiknya diletakkan pada tempat yang teduh dan dekat dengan sumber air untuk proses adaptasi sebelum ditanam. Adaptasi ini dilakukan dalam bentuk penyiraman untuk mengembalikan kondisi bibit yang sempat mengalami stress selama proses pengangkutan.

## 3. Penanaman

Durian hutan sangat sesuai untuk keperluan penanaman pengayaan (*Enrichment Planting*) pada hutan sekunder.

### a. **Persiapan lokasi penanaman**

- **Pembuatan jalur tanam**  
Jalur tanam dibuat dengan arah utara-selatan dengan lebar 1-2 meter dan jarak antar jalur berkisar 5-10 meter. Sepanjang jalur harus dibersihkan dari semak belukar atau vegetasi pengganggu.
- **Penentuan titik tanam**  
Titik tanam ditentukan dengan menggunakan tambang yang

telah diberi tanda setiap 5 meter. Ajir ditancapkan tepat pada tanah sesuai dengan tanda pada tambang tersebut dan titik yang terkena ajir merupakan titik tanam.

- Pembuatan lubang tanam  
Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm atau sesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.

**b. Kegiatan penanaman**

Penanaman sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan dan dilakukan sore hari. Cara penanaman sesuai dengan prosedur standar penanaman yang ada (Bab III F2).

**4. Pemeliharaan Tanaman**

**a. Penyulaman**

Penyulaman dilakukan 2-4 bulan setelah penanaman dengan cara menggantikan tanaman lama yang mati dengan bibit baru. Sebaiknya, penyulaman dilakukan pada pagi atau sore hari.

**b. Pembersihan piringan dan pendangiran**

Pembersihan piringan dan pendangiran dilakukan secara bersama-sama yaitu 2-3 kali setahun hingga tanaman berumur 2 tahun. Pembersihan piringan dilakukan dengan cara memabat atau menyangi semak belukar, liana, atau gulma lain di sekitar piringan tanaman. Sedangkan pendangiran dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar piringan tanaman dengan menggunakan parang atau cangkul.

**c. Penyiangan jalur tanam**

Kegiatan ini dilakukan dengan cara membersihkan semak belukar atau vegetasi di sepanjang jalur tanam. Penyiangan juga dimaksudkan untuk mempermudah monitoring tanaman selain memberikan ruang tumbuh yang dibutuhkan oleh tanaman.

## H. ROTAN

### Nama Ilmiah:

*Calamus* spp.

### Suku:

Palmae

### Nama Perdagangan:

Rotan

### Habitat Tumbuh:

Rotan dijumpai pada beberapa kondisi seperti pada hutan pegunungan, hutang kerangas, maupun pada rawa gambut.

Beberapa jenis rotan seperti *Calamus trachycoleus* sering dijumpai pada tanah alluvial di pinggir sungai yang tergenangi secara periodik. Sebaliknya *Calamus manan* dan *Calamus caesius* banyak ditemukan pada lahan kering, lembab, sarang, dan tanah bersolum dalam. Secara umum, rotan tumbuh pada daerah beriklim basah dengan curah hujan minimum 2.000 mm pertahun dan bulan kering berkisar 1-3 bulan.



Gambar 80. Habitus tanaman rotan (Foto: Iwan T. W.)

### Penyebaran:

Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Irian Jaya, Nusa Tenggara.

### Kegunaan:

**Batang:** meubel, tongkat, tangkai payung.

**Kulit:** Anyaman (keranjang, tikar, tas, dan lain-lain)

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Rotan hidup secara berumpun.
- Batang berbentuk bulat atau hampir bulat, beruas dengan panjang ruas bervariasi, ada yang kurang dari 10 cm atau lebih dari 60 cm. Ruas pangkal umumnya lebih pendek dari

ruas atas. Diameter batang bervariasi dari 7-15 mm untuk *Calamus caesius* dan *Calamus trachycoleus*. Jenis rotan lainnya, misal *Plectocomia engolata* diameternya mampu mencapai 20 cm (Dransfield, 1974).

- Buah rotan umumnya berbentuk bulat dengan ujung lancip, kulit buah keras dan bercorak seperti sisik (Gambar 86). Buah muda biasanya berwarna hijau, sedangkan buah yang sudah tua biasanya kuning kecoklatan atau coklat kehitaman. Buah rotan berbiji satu tetapi adapula yang berbiji 2-3.
- Daun rotan umumnya terdiri atas suatu dasar seludang yang seperti tabung, pelepah daun, yang tumbuh dari buku batang. Pada dasarnya, daun rotan bersifat menyirip.



Gambar 81. Buah rotan  
(Foto: Pieter van Eijk)



Gambar 82. Batang rotan  
(Foto: Pieter van Eijk)

### Teknik Silvikultur:

Pembuatan bibit rotan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui biji dan anakan alam.

#### 1. Pengadaan Bibit

##### a. Pengadaan bibit dari biji

- Pemanenan buah

Buah yang dipanen adalah buah yang sudah matang, yaitu yang jatuh dengan sendirinya. Ciri-ciri buah telah matang adalah berwarna kuning kecoklatan.

- **Ekstraksi**  
Ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan biji yang siap untuk dikecambahkan. Ekstraksi diawali dengan cara merendam buah rotan dalam air, kemudian menggosok-gosokkan sesama buah hingga didapatkan biji yang telah terbebas dari pericarp dan daging buahnya.
- **Penyemaian**  
Penyemaian dilakukan pada bedeng kecambah yang diletakkan pada tempat yang teduh (Gambar 88). Cara penanaman adalah: biji diletakkan pada larikan /jalur semai dengan jarak 2x4 cm dengan posisi katup lembaga keatas.



*Gambar 83. Penyemaian dalam bedeng kecambah  
(Foto: Iwan T. Wibisono)*

- **Pemeliharaan kecambah**  
Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman secara teratur 2 kali sehari (pagi dan sore) hingga kecambah siap untuk disapih.
- **Penyapihan**  
Penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah mencapai tinggi 2-3 cm dan telah berdaun-3-6 helai. Media yang dipakai dapat berupa campuran topsoil, serbuk gergaji, pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:1.

- Pemeliharaan pasca penyapihan  
Setelah penyapihan, pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman secara teratur dan pemberian naungan. Bila bibit sudah berumur 4 bulan proses pengerasan dapat segera dilakukan. Bibit siap tanam pada umur rata-rata 12-16 bulan.

**b. Pengadaan bibit dari anakan alam**

- Pengambilan anakan alam  
Anakan terpilih sebaiknya yang berdaun 2-3 helai dan tinggi 15-20 cm. Anakan alam diambil secara hati-hati agar akarnya tidak rusak. Waktu yang tepat untuk pengambilan anakan alam adalah pagi atau sore hari. Anakan dengan ukuran tersebut sebaiknya dipelihara terlebih dahulu dalam polybag hingga siap untuk ditanam di lapangan.

Sementara itu, anakan yang lebih besar, yaitu tinggi 1-1,5 m dapat langsung ditanam pada lokasi penanaman. Pengambilan anakan seukuran ini sebaiknya dilakukan dengan mengikutkan tanah yang melekat pada akar. Tanah tersebut harus teguh dan diusahakan tidak hancur.



Gambar 84. Anakan alam rotan berukuran besar yang siap untuk ditanam (Foto: Iwan T. W.)

- Penyapihan  
Anakan alam yang kecil (tinggi 15-20 cm) sebaiknya segera disapih secepatnya kedalam polybag berukuran 14 cm x 22



cm yang sebelumnya telah diisi media berupa campuran topsoil, sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:1. Sapihan anakan ini harus diletakkan pada tempat yang teduh, bila perlu diberi sungkup plastik.

- Pemeliharaan sapihan  
Pemeliharaan dilakukan melalui penyiraman secara teratur. Bila bibit telah bertunas baru/berdaun baru maka sungkup mulai dibuka secara perlahan tetapi masih dinaungi.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan bibit dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F1). Alat transportasi harus disesuaikan dengan kondisi dan akses lokasi serta jumlah bibit.

## 3. Penanaman

Lokasi penanaman sebaiknya mempunyai naungan yang sedang dengan pepohonan yang masih banyak. Pohon yang terdapat pada hutan dapat difungsikan sebagai pohon panjatan bagi rotan.

### a. *Persiapan lahan*

- Penentuan jarak tanam  
Rotan dapat ditanam dengan dua cara, yaitu menggunakan jarak tanam (2 m x 10 m, 2 m x 8 m, atau 3 m x 6 m) atau ditanam secara acak berdasarkan pohon yang dapat digunakan sebagai panjatan. Penentuan titik tanam dengan menggunakan ajir dapat segera dilakukan setelah jalur tanam terbuat dengan cara menancapkan ajir pada titik yang telah ditentukan.

Pohon yang paling sesuai sebagai pohon panjatan adalah Bungur (*Lagerstromia speciosa*). Sebaiknya rotan ditanam didekat tanaman panjat dengan jarak 1-2 meter.

- Pembuatan lubang tanam  
Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 15-30 cm dengan diameter 15-25 cm, dan harus disesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.

**b. Penanaman**

Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur penanaman yang ada (Bab III F2).

**4. Pemeliharaan**

**a. Pembersihan piringan dan pendangiran**

Pembersihan piringan dilakukan dengan cara membersihkan gulma atau bahan/material lain yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman. Kegiatan ini dilakukan 2 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun. Pendangiran dilakukan secara bersamaan dengan kegiatan pembersihan piringan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar tanaman (piringan) dengan maksud untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam penyerapan air, menjaga suhu dan kelembaban tanah.

**b. Penyulaman**

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau yang mati dilakukan 2 kali, yaitu 2-3 bulan sesudah penanaman pada tahun pertama dan pada akhir tahun kedua atau awal tahun ketiga.

**Lain-lain:**

Jenis rotan di atas adalah rotan yang sangat dikenal bagi masyarakat dan banyak dijumpai di Sumatra dan Kalimantan. Pembuatan bibit dari anakan alam telah umum dilakukan masyarakat Sungai Puning, Buntok-Kalimantan Tengah. Sedangkan masyarakat lainnya lebih mengenal biji dalam memperoleh bibit rotan.

## I. GELAM

### Nama Ilmiah:

*Melaleuca  
leucadendron,  
M.cajuputi*

### Suku:

Myrtaceae

### Nama Perdagangan:

Kayu gelam

### Nama Daerah:

Inggolom (**Batak**),  
kayu gelang (**Timor**),  
galam (**Dayak**),  
gelam (**Sunda dan  
Jawa**), ghelam (**Madura**), baru galang (**Makasar**), waru gelang  
(**Bugis**), iren(**Seram**), ai kelane (**Ambon**), dan elan (**Buru**)



Gambar 85. Habitus tanaman gelam  
(Foto: Iwan T. W.)

### Habitat Tumbuh:

Gelam banyak dijumpa di daerah dataran rendah, hutan gambut dangkal, dan daerah yang berawa. Penyebaran jenis ini masih dapat dijumpai hingga ketinggian 400 m dari permukaan laut. Gelam termasuk tanaman yang membutuhkan suhu yang panas sehingga membutuhkan cahaya matahari penuh pada siang hari. Curah hujan tidak terlalu mempengaruhi pertumbuhan ini sehingga mampu tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi hingga rendah.

### Penyebaran:

Maluku, Sumatra Selatan, Sulawesi tenggara, Bali, Nusa Tenggara Timur, dan Irian Jaya.

### Kegunaan:

**Kulit batang:** digunakan untuk menambal bagian kapal yang bocor(dicampur dengan air laut), obat tradisional

**Kayu:** Bahan konstruksi

**Daun :** Minyak kayu putih

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Secara alami, gelam hidup secara berkoloni dan mendominasi suatu kawasan, khususnya di tepi sungai.
- Batang berbentuk bulat tanpa banir, lurus, dan percabangannya ringan. Apabila daun gelam dipetik secara intensif sejak tanaman muda, maka pertumbuhan tinggi pohon akan terganggu. Namun dalam kondisi normal, tinggi gelam bisa mencapai 35 meter.
- Gelam mempunyai daun yang tak lengkap karena hanya terdiri dari dua bagian, yaitu tangkai daun dan helaian daun. Daun memiliki tulang daun dalam jumlah yang bervariasi antara 3-5 buah. Lebar daun berkisar antara 0,66 cm-4,3 cm dan panjang 5,4 cm-10,15 cm. Daun gelam mengandung cairan yang disebut sineol. Apabila diremas, maka cairan ini akan muncul dan mengeluarkan aroma yang khas. Cairan inilah yang kemudian diproses menjadi minyak kayu putih.
- Bunga berwarna putih, tumbuh pada pucuk ranting-ranting pohon. Diameter bunga sekitar 2 mm dan panjang 1 cm.
- Buah berbentuk bulat, berstektur keras, berwarna kecoklatan, dan merekah seperti tabung pipih. Diameter buah berkisar antara 2,8 mm-6,50 mm dan memiliki tebal 2,3 mm-6,30 mm. Menurut Direktorat Jenderal Kehutanan, rata-rata jumlah buah per kilogram adalah 120.000 buah.



Gambar 86. Daun dan bunga  
(Foto: Iwan T.W.)



Gambar 87. Batang gelam  
(Foto: Iwan T.W.)

### Teknik Silvikultur:

Pembuatan bibit rotan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui biji dan tunas akar.

#### 1. Pengadaan bibit

Berdasarkan pengalaman yang ada, baik pembibitan melalui biji maupun anakan alam memberikan hasil yang cukup memuaskan.

##### a. Pengadaan bibit dari biji

- Pengumpulan biji  
Waktu yang tepat untuk pengambilan biji gelam adalah di akhir musim kemarau. Biji yang telah masak adalah biji yang telah berwarna coklat. Dua hari setelah diambil, biji tersebut akan pecah dengan sendirinya. Pada saat pecah, biji dan kulit biji (sekam) akan bercampur dan sulit untuk dipisahkan.
- Penyemaian  
Beberapa media yaitu pasir, tanah, abu, dan tissue telah dicoba sebagai media semai. Dari beberapa media tersebut, media pasir telah teruji memberikan hasil terbaik sebagai media semai.

Media pasir diisikan pada mampas plastik yang bagian bawahnya telah dilubangi. Mampas yang berisi media ini harus diletakkan pada tempat yang rindang dan sejuk.

Sebelum penyemaian dilakukan, media harus disiram air hingga merata dengan menggunakan sprayer. Setelah media media basah, biji gelam langsung disemai dengan cara menabur biji dan sekam diatas media semai.



Gambar 88. Penyemaian biji gelam dalam nampan media pasir  
(Foto: Budidaya dan penyulingan jayu putih)

- **Pemeliharaan kecambah**  
Penyiraman harus dilakukan secara teratur 2-4 kali sehari dengan menggunakan sprayer kecil (Gambar 88). Bila kondisi di luar panas, penyiraman sebaiknya dilakukan 3-4 kali sehari. Sebaliknya, apabila kondisi di luar sejuk maka penyiraman hanya dilakukan 2 kali yaitu pada pagi dan sore hari.
- **Penyapihan**  
Pengambilan semai dari mampas plastik harus dilakukan dengan hati-hati agar batang dan akar tidak rusak. Penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah mencapai

tinggi 2-3 cm. Media dalam polybag yang dipakai sebaiknya berupa campuran topsoil, serbuk gergaji, pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:1.



Gambar 89. Penyapihan semai gelam kedalam polibag (Foto: Budidaya dan penyulingan kayu putih)

- **Pemeliharaan pasca penyapihan**  
Setelah penyapihan, pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman secara teratur dan pemberian naungan. Bila bibit sudah berumur 4 bulan proses pengerasan dapat segera dilakukan. Jika tingginya telah mencapai 10 cm, maka bibit tersebut telah siap ditanam di lapangan. Biasanya, bibit gelam akan siap tanam setelah dipelihara di persemaian selama 8-10 bulan.

**b. Pengadaan bibit melalui tunas akar**

Salah satu sifat khas dalam sistem perakaran gelam adalah tumbuhnya tunas-tunas disepanjang akarnya yang kemudian akan berkembang menjadi dewasa. Karena sifat tersebut maka pengadaan bibit melalui tunas akar memungkinkan untuk dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- **Seleksi bahan tunas akar**  
Bahan untuk tunas akar sebaiknya diambil dari induk memiliki banyak tunas. Untuk mendapatkan hasil terbaik, sebaiknya tunas muda tidak lebih dari 1 meter.

- **Pemotongan tunas**  
Tunas akar diambil dengan cara memotong akar yang ditumbuhi tunas di dua tempat, masing-masing 10 cm dari pangkal tunas akar. Pemotongan tunas tersebut sebaiknya menggunakan gunting stek atau parang yang tajam. Waktu yang tepat untuk pemotongan ini adalah sore hari.
- **Pemindahan tunas ke polybag**  
Untuk sementara, sebaiknya tunas tersebut ditanam di polybag yang agak besar dengan media topsoil, pupuk kandang, dan sekam. Sebelum ditanam, daun yang ada pada tunas sebaiknya dikurangi hingga  $\frac{3}{4}$  bagiannya.
- **Pemeliharaan tunas**  
Tunas yang telah ditanam di polibag harus diletakan di tempat yang rindang dan mendapatkan penyiraman yang teratur 2-3 kali sehari. Setelah 1 bulan, biasanya akan mulai tumbuh daun baru pada batang tunas tersebut. Namun demikian, pemeliharaan sebaiknya tetap dilanjutkan 1 bulan lagi hingga tunas menjadi segar dan siap untuk ditanam di lapangan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan bibit dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F1). Alat transportasi harus disesuaikan dengan kondisi dan akses lokasi serta jumlah bibit.

## 3. Penanaman

Gelam merupakan jenis tanaman yang suka dan membutuhkan banyak sinar matahari. Karena hal itulah, maka lokasi penanaman yang sesuai untuk jenis ini adalah lokasi yang terbuka (*open area*).



**a. Persiapan lahan**

- Penentuan jarak tanam  
Untuk keperluan rehabilitasi, jarak tanam yang disarankan adalah 3 m x 3 m atau 3 m x 4 m. Ajir ditancapkan tepat pada tanah sesuai dengan jarak tanam yang dipakai.
- Pembersihan piringan  
Titik-titik tanam harus dibersihkan dari tanaman liar atau material lain yang tidak diperlukan agar kegiatan tahap selanjutnya menjadi lebih lancar.
- Pembuatan lubang tanam  
Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 15-30 cm dan diameter 15-25 cm. Kedalaman dan diameter lubang harus disesuaikan dengan ukuran bibit dan polybag.

**b. Penanaman**

- Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur penanaman standar yang ada Bab III F2).
- Penanaman dilakukan pada awal musim hujan, yaitu sekitar bulan September-Desember. Sebaiknya bibit ditanam pada pagi atau sore hari, untuk mereduksi tingkat stres bibit akibat sinar matahari.

**4. Pemeliharaan (secara garis besar tercantum dalam Bab III F3)**

**a. Pembersihan gulma**

Mengingat sifat jenis gelam yang menyukai cahaya, maka bibit yang telah ditanam harus dibersihkan dari gulma atau tanaman lain secara berkala agar sinar matahari dapat diterima secara langsung oleh tanaman. Kegiatan ini dilakukan 2 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun.

**b. Penyulaman**

Penyulaman harus dilakukan terhadap tanaman yang rusak atau yang mati. Sebaiknya penyulaman dilakukan 2 kali, yaitu 1-3 bulan sesudah penanaman, dan masih di musim penghujan.

**c. Pemupukan**

Untuk keperluan budidaya yang lebih intensif, pemupukan sebaiknya dilakukan dengan pedoman dosis yang tepat seperti tertera pada tabel di bawah ini.

**Tabel 11. Pedoman dosis pemupukan tanaman gelam**

Jenis pupuk	Dosis pupuk per-tanaman
TSP/SP-36	20 gr/tanaman/tahun
Urea	80 gr/tanaman/tahun
KCl	30 gr/tanaman/tahun

Pemupukan tidak mutlak dilakukan bila penanaman gelam ini ditujukan untuk keperluan rehabilitasi lahan.

## 4.2. Teknik Silvikultur Jenis Tanaman untuk Keperluan Budidaya

Pada kenyataannya di lapangan, banyak sekali dijumpai masyarakat yang telah hidup dan beraktivitas di atas lahan gambut. Diantara aktivitas-aktivitas yang dilakukannya, kegiatan penanaman beberapa jenis komoditi merupakan hal yang paling umum dilakukan dengan pertimbangan mampu mendatangkan penghasilan tambahan. Disisi lain, sulit sekali bagi masyarakat untuk memahami dan mau melaksanakan kegiatan rehabilitasi dengan menanam jenis tumbuhan asli setempat karena dinilai tidak dapat memberikan penghasilan tambahan secara langsung dalam waktu yang singkat. Hal inilah yang melatar belakangi kegiatan rehabilitasi tidak populer bagi masyarakat.

Lahan yang telah tertutupi vegetasi, baik yang tumbuh secara alami atau yang sengaja ditanam secara ekologis jauh lebih baik dibandingkan dengan lahan kosong dan terlantar. Dalam pengertian ini, budidaya tanaman (walaupun dengan jenis tanaman eksotik lahan gambut) merupakan pilihan yang lebih baik dibandingkan dengan membiarkan lahan gambut kosong dan terlantar. Lahan gambut yang terlantar sangat berpotensi menjadi sarang babi hutan dan hama lainnya yang sudah pasti merugikan masyarakat. Karena alasan tersebut, maka usaha budidaya beberapa tanaman asing lahan gambut (eksotik lahan gambut) masih dimungkinkan dengan syarat-syarat sebagai berikut:

1. Penanaman tidak dilakukan di lahan gambut yang tebal, melainkan di lahan gambut yang tipis ( $< 1$  m)
2. Penanaman tidak dilakukan diareal yang masih berhutan, melainkan di areal yang telah terbuka
3. Penanaman tidak dilakukan di areal produktif, melainkan memanfaatkan areal yang terlantar atau semak belukar.
4. Areal penanaman sebaiknya terletak di sekitar desa.

5. Tidak membangun parit atau kanal yang berpotensi mengeringkan gambut.
6. Tidak menggunakan api dalam menyiapkan lahan

Untuk menunjang keberhasilan masyarakat dalam berbudidaya tanaman, berikut ini disampaikan teknik budidaya beberapa jenis tanaman yang telah umum dikembangkan masyarakat di atas lahan gambut, baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk mendapatkan pendapatan tambahan.

#### A. SUNGKAI

##### Nama Ilmiah:

*Peronema canescens*  
Jack

##### Suku:

Verbenaceae

##### Nama Daerah:

Sekai, sungkai, sungkih  
(**Sumatra**)  
Longkai, lurus, sungkai  
(**Kalimantan**)  
Jati sabrang, sungke  
(**Jawa**)

##### Nama Perdagangan:

Kayu sungkai

##### Habitat Tumbuh:

Sungkai tumbuh di dalam hutan hujan tropis dengan tipe curah hujan A sampai C pada tanah kering atau sedikit basah dengan ketinggian sampai 600 meter dari permukaan laut.



Gambar 90. Tegakan sungkai  
(Foto: Iwan T. W.)

### Penyebaran:

Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Kalimantan.

### Kegunaan:

**Kayu:** rangka atap, tiang rumah, tiang jembatan, vinir, dan mebel.

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Pohon mampu mencapai tinggi 20-25 meter dengan panjang bebas cabang sampai 15 meter, diameter 60 cm atau lebih.
- Batang lurus dan sedikit berlekuk dangkal dan tidak berbanir.
- Ranting penuh dengan bulu halus.
- Kulit luar berwarna kelabu atau sawo muda, beralur dangkal dan mengelupas kecil-kecil dan tipis.
- Pohon berbuah sepanjang tahun, terutama pada bulan Maret-Juni. Tiap kg biji berisi 262.000 butir. Daya kecambah biji kering adalah 95%.



Gambar 91. Daun dan buah  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)



Gambar 92. Kulit batang sungkai  
(Sumber: Atlas Kayu Indonesia)

## Teknik Silvikultur:

### 1. Pengadaan Bibit

Pembuatan bibit sungkai dapat dilakukan dengan menggunakan anakan alam, biji, maupun stek cabang. Dari ketiga cara pembuatan tersebut, sebaiknya bibit dibuat dari stek dengan pertimbangan mudah dilakukan (teknik stek sangat sederhana), keberhasilan tinggi, dan bahan stek mudah didapat. Berikut ini adalah tahapan dan prosedur dalam pembuatan tanaman melalui stek.

- **Pengadaan dan seleksi bahan stek**  
Seleksi ini diawali dengan pemilihan pohon yang sehat, berpenampilan bagus, dan yang pertumbuhannya normal. Bahan stek yang dipilih adalah cabang berdiameter 2,5 cm. Waktu pengambilan stek terbaik adalah pada akhir musim kemarau atau sekitar bulan Oktober, pada saat sungkai menggugurkan daun.
- **Pembuatan stek**  
Pembuatan stek sungkai diawali dengan pemotongan cabang terpilih sebagai bahan stek. Kemudian potongan bahan stek dibebaskan dari daun dan dipotong sepanjang 20-25 cm. Pemotongan ini sebaiknya dilakukan dengan parang atau gunting stek yang tajam untuk mendapatkan hasil sayatan yang halus sehingga proses pengakaran mudah terjadi (Gambar 97).  
  
Stek segera ditempatkan pada air untuk menghindari kekeringan dan menghindari perbedaan tekanan osmosa. Selanjutnya beberapa stek yang telah direndam disatukan (diikat) dan dimasukkan dalam larutan hormon (misal Rootone-F).
- **Penanaman stek**  
Penanaman dilakukan dengan cara menancapkan bagian pangkal stek ke media sedalam 4-6 cm pada polybag berukuran 14 cm x 22 cm. Media semai yang digunakan

adalah campuran tanah lapisan atas, pasir dan kompos (dengan komposisi 8:1:1), ditambah pupuk TSP dengan dosis 0.8-1.0 gram tiap polybag.

Sungkai mempunyai daya tahan yang cukup tinggi terhadap sinar matahari. Dengan demikian naungan tidak mutlak diperlukan. Meskipun demikian, pemeliharaan harus tetap dilakukan dengan menyiram secara teratur 2 kali sehari (pagi dan sore). Pengerasan dapat langsung dimulai setelah bibit berumur 1 bulan. Rata-rata, bibit akan siap tanam setelah berumur 5-7 bulan.



Gambar 93. Tahapan pembuatan stek sungkai  
(Foto: Iwan T.W.)

## 2. Pengangkutan Bibit

Kegiatan ini dilakukan sesuai dengan prosedur dasar pengangkutan yang telah dibuat (Bab III F1).

## 3. Persiapan Lokasi, Jarak Tanam, dan Penanaman

### a. *Persiapan lahan*

Lokasi yang sesuai untuk penanaman sungkai adalah areal yang terbuka. Bila lokasi yang akan ditanam masih berupa semak belukar atau hutan sekunder, maka perlu dilakukan beberapa aktifitas persiapan lahan sebagai berikut:

- Imas, yaitu kegiatan memotong dan menebas semak belukar yang ada dengan menggunakan parang. Hasil penebasan

dikumpulkan dan dibiarkan membusuk agar dapat dimanfaatkan sebagai kompos (penyiapan lahan tanpa bakar)

- Penumbangan pohon yang dinilai mengganggu proses penanaman.
- Merencek, yaitu kegiatan pemotongan dan pencincangan cabang atau ranting pohon bekas tebangan untuk mempercepat pembusukan serta mempermudah pembuatan jalur tanam. Pohon hasil tebangan sebaiknya digunakan untuk keperluan sarana dan prasarana di lokasi penanaman, seperti gubug kerja, gudang alat, atau keperluan lain.

Persiapan lokasi penanaman ini harus dihindarkan dari cara-cara yang tidak ramah lingkungan, seperti penyiapan lahan dengan menggunakan api.

- Pembuatan jarak tanam  
Jarak tanam yang ideal adalah 3 m x 2 m atau 4 m x 2 m. Kegiatan ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:
  - Pembuatan pedoman jarak tanam (berupa luasan) dengan jarak 100 m x 100 m menurut arah utara ( $350^{\circ}$ ) dan Selatan ( $180^{\circ}$ ) dengan membentangkan tali sepanjang 100 m.
  - Pembuatan jalur tanam  
Kegiatan dilakukan dengan penandaan setiap 3 m atau 4 m pada tali, selanjutnya di buat jalur dengan cara menembak arah secara tegak lurus terhadap jarak antar jalur dengan menggunakan kompas.
  - Pembersihan jalur tanam  
Kegiatan ini dilakukan dengan cara menempatkan hasil renekan 1 meter di kanan atau kiri jalur.



- Pembuatan jarak tanam yang ditandai dengan menggunakan dengan ajir setiap 2,3, atau meter, sesuai dengan jarak tanam yang ditetapkan.
- Pembersihan piringan (sekitar titik yang terkena ajir, radius 0,5 m) dari gulma maupun material lain yang tidak diperlukan.
- Pembuatan lubang tanam dengan kedalaman 15-30 cm, dan berdiameter lebar 25 cm.

**c. Penanaman**

Kegiatan ini dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat (Bab III F2). Penanaman dilakukan pada musim hujan diaman curah hujan telah merata, yaitu sekitar bulan Nopember-Desember.

**4. Pemeliharaan**

**a. Pembersihan piringan dan pendangiran**

Kegiatan ini dilakukan 3-4 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun. Hasil akhir yang ingin dicapai dari kegiatan pembersihan piringan ini adalah bebasnya piringan tanaman (diameter 1 m dari titik tanam) dari gulma dan material pengganggu lainnya. Pendangiran dilakukan setelah bersama-sama dengan kegiatan pembersihan piringan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar tanaman (piringan) dengan maksud untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam penyerapan air, menjaga suhu dan kelembaban tanah.

**b. Penyiangan jalur tanam**

Penyiangan jalur tanam dilakukan sebelum kegiatan pembersihan piringan dan pendangiran. Salah satu tujuan kegiatan ini adalah untuk mempermudah proses pemeliharaan yang akan dilakukan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan intensitas

pencahayaannya yang dibutuhkan oleh tanaman. Pembersihan jalur tanam dilakukan dengan cara membatasi semak atau vegetasi lain di sepanjang jalur tanam.

**c. Penyulaman**

Penyulaman terhadap tanaman yang rusak atau mati sebaiknya mulai dilakukan 2 bulan setelah penanaman.

**d. Pemangkasan**

Pemangkasan dapat dilaksanakan pada umur tanaman di bawah 2 tahun. Pemangkasan belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan, baik tinggi maupun diameter, tetapi kemungkinan akan memberikan pengaruh positif terhadap kualitas batang (Balai Teknologi Reboisasi Benakat, 1991).

**e. Penjarangan**

Penjarangan sebaiknya dilakukan sejak tanaman sungkai berumur 3 tahun. Pohon yang diutamakan dijarangi adalah pohon yang terkena hama/penyakit, pertumbuhan tertekan, dan berpenampilan jelek.

**f. Pemupukan**

Pemupukan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk NPK, terutama pada awal-awal penanaman untuk menyokong pertumbuhan. Namun unsur dan dosis yang tepat untuk pemupukan tanaman sungkai belum diketahui.

## B. KARET

### Nama Ilmiah:

*Havea brasiliensis*  
Muel.Arg.

### Suku:

Apocynaceae

### Nama Daerah:

Kayu karet

### Nama Perdagangan:

Karet

### Habitat Tumbuh:

Karet tumbuh dengan baik di tanah mineral yang banyak mengandung bahan organik. Pada beberapa lokasi, karet telah ditanam pada lahan gambut.

### Penyebaran:

Jawa, Sumatra, Kalimantan.

### Kegunaan:

**Getah:** dimanfaatkan untuk membuat barang-barang berbahan baku karet, misalnya ban, sandal, mebel plastik, dan keperluan lainnya.

**Kayu:** Parket, vinir

### Ciri Morfologi:

- Pohon karet mampu mencapai tinggi 15-25 meter.
- Bentuk batang lurus dan cukup besar. Pada pertumbuhannya, diameter batangnya mampu mencapai 80 cm.
- Daun berwarna hijau tua, dan bila akan rontok berubah menjadi kuning atau merah. Panjang tangkai daun utama



Gambar 94. Tegakan karet  
(Foto: Teknik budidaya karet)

berkisar 3-20 cm. Sedangkan panjang tangkai anak daun antara 3-10 cm. Pada ujung tangkai tersebut terdapat kelenjar. Setiap tangkai memiliki tiga daun.

- Biji berbentuk bintang segi tiga tumpul dan berkulit keras.
- Buah memiliki pembagian ruang yang jelas. Masing-masing ruang berbentuk setengah bola.
- Bunga terdiri dari bunga jantan dan betina yang terdapat dalam malai payung. Bunga betina berukuran lebih besar daripada bunga jantan dan mengandung bakal buah yang beruang tiga. Bunga jantan mempunyai sepuluh benang sari yang tersusun menjadi satu tiang.



Gambar 95. Daun dan buah karet  
(Sumber: [www.phylodiversity.com](http://www.phylodiversity.com))



Gambar 96. Batang karet  
(Foto: Iwan T. W.)

## Teknik Budidaya:

### 1. Pengadaan Bibit

Pembibitan karet secara tradisional dapat dilakukan dengan menggunakan anakan alam atau biji. Kedua cara ini telah dikenal secara luas oleh petani karet, baik di Sumatra maupun di Kalimantan dengan hasil yang cukup memuaskan. Sementara itu, penggunaan klon unggul dilakukan untuk tujuan yang lebih intensif.

**a. Pengadaan bibit dari anakan alam**

Anakan alam sebaiknya diambil dari tegakan karet, bukan dari tanaman karet yang soliter.

- Seleksi dan pengambilan anakan  
Seleksi dilakukan untuk mendapatkan cabutan yang berkualitas, yaitu mempunyai produksi getah yang banyak dan sehat. Penyayatan terhadap anakan karet digunakan untuk mengetahui besarnya kandungan getah. Diameter yang optimum untuk ditanam adalah yang telah mempunyai diameter sebesar jari telunjuk. Pengambilan anakan alam sebaiknya dilakukan secara hati-hati agar akar tidak rusak. Waktu yang tepat untuk pencabutan ini adalah pada sore hari.
- Pemeliharaan anakan alam  
Anakan alam terpilih dapat langsung ditanam secepatnya. Bila tidak ditanam langsung, maka perlakuan yang dapat diberikan pada anakan adalah perendaman bagian akar pada kolam atau parit yang diatasnya terdapat naungan (Gambar 101). Proses ini sebaiknya dilakukan tidak lebih dari 2 bulan, setelah munculnya beberapa tunas baru.



Gambar 97. Perendaman anakan karet sebelum ditanam  
(Foto: Iwan T. W.)

**b. Pengadaan bibit dari biji**

- **Pengadaan dan seleksi biji**  
Secara alami, buah karet akan jatuh dengan sendirinya apabila telah masak. Dengan demikian, biji dapat langsung dikumpulkan dari lantai tegakan karet. Seleksi awal yang dilakukan adalah dengan memilih biji yang masih utuh, tidak berjamur, dan tidak rusak. Untuk memastikan viabilitasnya, teknik peredaman sebaiknya dilakukan.
- **Penyemaian biji**  
Penyemaian sebaiknya dilakukan pada bedeng kecambah (bedeng tabur) dengan posisi lembaga menghadap kebawah dan ditimbun hingga  $\frac{3}{4}$  bagian. Media dalam bedeng tabur sebaiknya berupa campuran topsoil dan pasir dengan perbandingan 1:1. Bedeng tabur harus berada di tempat yang teduh.
- **Pemeliharaan kecambah**  
Selama proses perkecambahan di bedeng tabur, penyiraman harus secara teratur 2 kali sehari.
- **Penyapihan**  
Dalam waktu 4-5 minggu, penyapihan dapat dilakukan setelah kecambah berdaun 2-3 helai. Cara penyapihan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat. Bibit sapihan diletakkan pada tempat teduh atau pada bedeng sapihan yang mempunyai naungan.
- **Pemeliharaan bibit sapihan**  
Pemeliharaan bibit sapihan dilakukan melalui kegiatan penyulaman dan penyiraman secara teratur 2 kali sehari, pada pagi dan sore hari. Pada bulan ke 8, kegiatan pengerasan dapat dimulai. Bibit akan siap tanam setelah melalui proses pengerasan dan berumur antara 10-12 bulan.

**c. Pengadaan bibit dari klon unggul**

Klon-klon terpilih yang telah ditetapkan untuk keperluan budidaya intensif yaitu: AVROS 2037, BPMI, BPM 107, PR 303, RRIC 100; 102; 110, TMB, GTI, LCB 1320

Klon-klon diatas mempunyai keunggulan dalam hal produksi lateks, pertumbuhan, dan produksi biji. Klon diatas dapat didapatkan pada Balai Penelitian Perkebunan Sumatra Utara (Sungai putih), Sumatra Selatan(Tanjung Morawa), Jawa Barat (Bogor), Jawa Timur (Jember), maupun di perkebunan-perkebunan karet yang ada.

**d. Okulasi langsung dengan entres klon**

Okulasi dengan entres klon merupakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas kebun karet alam. Sementara ini, bibit asal klon hanya dapat tumbuh baik pada lokasi terpelihara, terbuka, dan dengan sedikit kompetisi. Okulasi langsung dengan klon dilakukan pada anakan alam (*wildling*) yang telah diseleksi sebelumnya.

Okulasi dilakukan dengan cara menempelkan tunas asal klon pada anakan alam. Agar tunas melekat pada anakan, maka dilakukan pembalutan dengan tali plastik atau bahan lainnya.

**2. Pengangkutan**

Pengangkutan dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang ada (Bab III F1). Muat dan bongkar bibit harus dilakukan secara hati-hati untuk menghindarkan kerusakan pada bibit. Bibit sebaiknya diletakkan pada tempat yang teduh dan dekat dengan sumber air untuk proses adaptasi sebelum penanaman. Adaptasi ini dilakukan dalam bentuk pemeliharaan seperlunya terhadap bibit dengan maksud mengembalikan kondisi bibit yang sebelumnya mengalami stres selama proses pengangkutan.

### 3. **Persiapan Tanam dan Penanaman**

#### a. ***Persiapan lokasi penanaman***

- Lokasi penanaman yang sesuai adalah areal yang terbuka dan banyak mengandung mineral serta bahan organik. Karet juga mampu tumbuh dengan baik pada tanah gambut tetapi yang tidak tergenang.
- Jarak tanam atau jarak antar lubang tanam adalah 4 m x 6 m, maka dalam satu hektar terdapat sekitar 416 tanaman. Jarak tanam ditandai dengan ajir yang telah dipersiapkan sebelumnya.
- Lubang tanam dibuat pada titik yang terkena ajir dengan ukuran 30 x 30 x 30 cm. Pembuatan lubang tanam ini sebaiknya dilakukan sebulan sebelum penanaman.

#### b. ***Penanaman***

- Penanaman sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan dan dilakukan sore hari. Cara penanaman mengikuti prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F2).
- Pemupukan sebaiknya dilakukan pada saat penanaman. Pupuk di campur pada sebagian bekas galian lubang dan dimasukkan pada dasar lubang.

### 4. **Pemeliharaan Tanaman**

#### a. ***Penyulaman dan penjarangan***

Penyulaman tanaman karet yang telah mati sebaiknya dilakukan minimal 2 kali. Penyulaman pertama dilakukan 3 bulan setelah penanaman. Sedangkan penyulaman kedua dilakukan pada 6-12 bulan setelah penanaman.



**b. Pemangkasan tunas**

Pemangkasan tunas pada batang dilakukan setiap saat dengan melihat perkembangan tunas yang tumbuh. Prinsip utama dalam kegiatan ini adalah menghindari tumbuhnya tunas baru yang berpotensi membentuk cabang. Tujuan akhirnya adalah untuk mendapatkan panjang bebas cabang yang tinggi.

**c. Penyiangan**

Penyiangan bertujuan untuk menghilangkan gulma dan tumbuhan pengganggu lainnya agar tanaman mendapatkan cukup cahaya. Selain itu juga dimaksudkan agar tanaman memperoleh unsur hara yang cukup oleh karena berkurangnya kompetisi penyerapan hara oleh gulma. Kegiatan ini dilakukan 2 atau 3 kali dalam satu tahun. Penyiangan ini dilakukan dengan cara menebas gulma atau semak lainnya, sedangkan tumbuhan pencekik (liana) dapat dihilangkan dengan cara memotong pangkal liana dan mencabut akarnya.

**d. Pendangiran**

Pendangiran dilakukan setelah kondisi tanah pada sekitar tanaman padat yang berpengaruh terhadap drainase. Kegiatan ini dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar piringan tanaman dengan memakai cangkul, sekop, atau peralatan lainnya.

**e. Pemupukan**

Pemupukan dapat dilakukan setiap 6 bulan sekali selama 3 tahun. Berdasarkan pengalaman, pupuk yang sering digunakan adalah NPK atau TSP dengan dosis 50 gram per tanaman.

### C. KEMIRI

#### Nama latin:

*Aleurites moluccana* (L.)  
Willd

#### Suku:

Euphorbiaceae

#### Nama Daerah:

Kembiri, kemili, madang  
lajo (**Sumatra**)

Kamere, kemiri, komere,  
muncang (**Jawa**)

Keminting, kemiri (**Kalimantan**)

Berau (**Sulawesi**)

Kemiri, kemwiri, kumiri, mi, nena, nyenga, (**Maluku**)

Tenu (**Nusa Tenggara Timur**)

Anoi (**Irian Jaya**)



Gambar 98. Habitus pohon kemiri  
(Foto: Iwan T. W.)

#### Nama Perdagangan:

Kemiri

#### Habitat Tumbuh:

Kemiri tumbuh pada daerah yang beriklim kering pada tanah yang agak subur, sarang, dan dalam atau pada tanah berbatu, pada ketinggian 0 – 1000 meter dari permukaan laut dengan tipe curah hujan B-C. Pada tanah liat pertumbuhannya kurang baik.

Pada beberapa kondisi, jenis ini juga tumbuh dengan baik pada tanah gambut.

#### Penyebaran:

Aceh, Sumatra Utara, Jawa, Bali, Sebagian kecil Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara Timur, Irian Jaya.

### Kegunaan:

**Buah:** Shampo (bahan penghitam rambut), Bumbu Masak

**Kayu:** Kotak pengepak

### Habitus dan Ciri Morfologi:

- Pohon mampu mencapai tinggi 35 m, panjang batang bebas cabang 9-14 meter, dan diameter sampai 100 cm. Pohon kemiri tidak memiliki banir.
- Kulit batang berwarna kelabu, beralur sedikit dan dangkal, serta tidak mengelupas.
- Pohon kemiri berbuah sepanjang tahun dan buahnya masak dalam bulan Juni-Desember. Buah kemiri mengandung 2-3 biji yang berkulit keras dan berwarna hijau (saat muda) dan berubah menjadi coklat kehitaman (saat tua). Jumlah biji kering 90-109 butir per kg. Penyimpanan dapat dilakukan hingga 10 bulan.



Gambar 99. Daun, kulit batang, buah dan biji kemiri  
(Foto: Iwan T. W.)

## Teknik Budidaya:

Budidaya kemiri intensif dilakukan dengan jarak tanam teratur, dipupuk, serta berbagai perlakuan pemeliharaan lainnya.

### 1. Pengadaan Bibit

Pembibitan kemiri sebaiknya melalui biji karena cara ini telah dikenal masyarakat luas. Selain itu, hasil pembibitan melalui biji dirasakan telah berhasil selama ini. Biji yang digunakan adalah buah yang sudah tua yang jatuh dari pohon induknya.

Tahapan dan prosedur penyiapan bibit kemiri melalui biji adalah sebagai berikut.

#### a. Seleksi buah

Seleksi dilakukan untuk menentukan buah penghasil biji yang berkualitas. Buah yang dipilih sebaiknya yang betina, yaitu yang berukuran lebih besar dan pipih.

#### b. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan cara membebaskan biji dari daging buah secara manual. Setelah terbebas dari daging buah, biji kemiri harus diberi perlakuan tambahan. Perlakuan tambahan ini dilakukan karena biji kemiri memiliki tempurung yang sangat keras yang dapat memperlambat proses perkecambahan. Prinsip dasar perlakuan tambahan ini adalah membuat kulit biji menjadi retak agar proses perkecambahan berjalan lebih cepat. Beberapa metode yang dilakukan meliputi:

- Metode pukul: Biji direndam 5-10 hari, kemudian dipukul pada titik tumbuh hingga kulit biji retak. Pemukulan tidak boleh terlalu keras supaya bagian dalam biji tidak rusak.
- Metode sangrai: Biji diletakkan pada panci besar yang diletakkan di atas api. Biji diangkat setelah terdengar bunyi kulit biji pecah.

- Metode bakar: Biji diletakkan di bawah seng yang di atasnya diletakkan jerami atau bahan lainnya yang telah dibakar. Panas yang mengenai kulit biji diharapkan mampu meretakannya.

**d. Penyemaian**

Penyemaian sebaiknya dilakukan pada bedeng kecambah (bedeng tabur) yang diberi naungan berat. Selama di bedeng kecambah ini, sebaiknya dilakukan penyiraman secara teratur 2 kali sehari.



Gambar 100. Tanaman kemiri yang telah siap disapah  
(Foto: Iwan T. W.)

**e. Penyapihan**

Penyapihan dapat dilakukan setelah 1-3 minggu, yaitu setelah kecambah berdaun 2-3. Polybag yang digunakan sebaiknya berukuran 14 cm x 22 cm yang sebelumnya telah diisi media pertumbuhan yang terdiri dari campuran topsoil: sekam: pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:1

**f. Pemeliharaan**

Pemeliharaan sapihan yang dilakukan meliputi kegiatan penyulaman dan penyiraman secara teratur 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Pada bulan ke 3, kegiatan pengerasan dapat segera dimulai. Bibit akan siap tanam setelah melalui proses pengerasan dan berumur antara 6-8 bulan.

## 2. Pengangkutan Bibit

Pengangkutan dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F1). Muat dan bongkar bibit harus dilakukan secara hati-hati untuk menghindari bibit dari kerusakan.

## 3. Penanaman

### a. *Persiapan lokasi*

- Lokasi penanaman yang sesuai adalah areal yang terbuka dan banyak mengandung mineral serta bahan organik. Kemiri juga mampu tumbuh dengan baik pada tanah gambut yang tidak tergenang.
- Jarak tanam atau jarak antar lubang tanam adalah 5 m x 10 m atau 6 m x 12 m karena pohon kemiri mempunyai tajuk yang lebar. Jarak tanam tersebut ditandai dengan ajir yang telah dipersiapkan sebelumnya.
- Lubang tanam dibuat pada titik yang terkena ajir dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm. Pembuatan lubang tanam ini sebaiknya dilakukan sebulan sebelum penanaman.

### b. *Penanaman*

Teknik penanaman sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F2). Penanaman sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan dan dilakukan sore hari.

## 4. Pemeliharaan Tanaman

### a. *Pemupukan*

Meskipun tanaman Kemiri tidak menuntut kesuburan tanah yang khusus, namun perlu diberi pupuk secara rutin agar produksi buahnya menjadi lebih baik. Pada tanaman muda, pemupukan mutlak diperlukan. Pemupukan dapat menggunakan pupuk kandang maupun pupuk kimia.

Pemberian pupuk kandang pada tanaman muda sebaiknya satu kali dalam setahun. Cara pemupukan adalah dengan menggali tanah secara melingkar sedalam 40 cm, sedikit diluar tajuk daun. Pupuk kandang dimasukkan kedalam galian tersebut secara merata dengan permukaan 10 cm di bawah permukaan tanah, kemudian ditimbuni lagi dengan tanah. Pemberian pupuk kadang akan menambah kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi fisik tanah.

Pemupukan dengan pupuk kimia sebaiknya diberikan 2 kali dalam setahun, yaitu menjelang musim hujan dan menjelang musim kemarau. Cara pemupukan adalah dengan menggali tanah secara melingkar tepat di bawah lingkaran tajuk yang terluar. Pupuk ditaburkan secara merata dalam lubang galian, kemudian di timbuni tanah lagi. Dosis pemupukan dengan pupuk kimia untuk setiap pohon kemiri terangkum dalam tabel 12 di bawah ini.

**Tabel 12. Dosis pemupukan untuk 1 batang tanaman kemiri**

Umur tanaman (Tahun)	Urea (gram)	TSP(gram)	KCL (gram)
1	50	40	10
2	100	80	20
3	150	120	40
4	200	150	60
5	300	150	100
6	500	150	250
>7	1000	-	750

Sumber: Fakultas pertanian UNWAMA, 1992

**b. Penyulaman**

Penyulaman tanaman kemiri yang mati dapat dilakukan pada 2-3 bulan setelah penanaman.

**c. Pemangkasan cabang**

Pemangkasan pada tanaman kemiri mempunyai beberapa manfaat, antara lain:

- Percabangan menjadi lebih banyak dan tanaman menjadi tidak terlalu tinggi sehingga memudahkan pada saat pemungutan hasilnya.
- Memudahkan perawatan, misalnya penyemprotan pestisida; pembasmian benalu ; dan kegiatan perawatan lainnya.
- Mempermuda bagian tanaman yang telah tua
- Dapat mempercepat tanaman berbunga dan berbuah (mengatur C/N ratio).

Pemangkasan sebaiknya dilakukan pada awal atau pada waktu musim hujan, karena untuk pembentukan tunas-tunas baru memerlukan banyak air. Pemangkasan dilakukan pada cabang-cabang yang lemah, rusak, sakit dan terlalu berdesakan supaya peredaran udara cukup dan mendapat sinar matahari yang cukup.

#### **d. Penjarangan**

Penjarangan tegakan kemiri idealnya dilakukan setelah tanaman berumur 2 tahun. Pohon yang harus ditebang adalah pohon yang terserang hama penyakit, berpenampilan jelek, dan memiliki pertumbuhan abnormal.

#### **e. Pengendalian hama dan penyakit**

Pengendalian hama tanaman kemiri dapat dilakukan secara mekanik maupun kimiawi. Pengendalian secara mekanik dapat dilakukan dengan memotong bagian tanaman yang terserang hama. Sedangkan pengendalian secara kimia, dianjurkan menggunakan *Demikron* dengan dosis 2 gram per liter air. Caranya adalah dengan menyemprotkan obat tersebut dengan *hand sprayer* pada seluruh bagian tanaman atau pada bagian-bagian yang terserang. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada saat angin tidak kencang, supaya hasilnya maksimal.

Pencegahan penyakit pada tanaman kemiri juga dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan kebun, serta memangkas bagian tanaman yang terserang penyakit.



## D. PINANG

### Nama Ilmiah:

*Areca cathecu*

### Suku:

Palmae

### Nama Lokal:

Pinang (**Sumatra**)

Jambe (**Jawa**)

### Habitat Tumbuh:

Jenis ini umumnya tumbuh pada tanah-tanah yang mengandung bahan organik



Gambar 101. Pohon Pinang  
(Foto: Iwan T. W.)

### Penyebaran:

Sumatera, Lingga, Bangka, dan Kalimantan

### Kegunaan:

Buah: Bahan dasar kosmetik, bumbu masak, perawatan gigi, makanan

### Habitus dan Ciri morfologi:

- Pohon tumbuh satu-satu, tidak berumpun seperti jenis palem umumnya
- Batang lurus agak licin dengan tinggi dapat mencapai 25 m dan diameter batang atau jarak antar ruas batang sekitar 15 cm. Garis lingkaran batang tampak jelas

- Buah berbentuk bulat telur, mirip telur ayam, dengan diameter sekitar 3,5 - 7 cm serta berwarna hijau waktu muda dan berubah menjadi merah jingga atau merah kekuningan saat masak atau tua.
- Daun menyirip seperti jenis palem lainnya.



Daun



Batang



Buah

Gambar 102. Daun, batang dan buah pinang  
(Foto: Iwan T. W.)

### Teknik Budidaya:

Budidaya pinang oleh masyarakat dilakukan dengan cara tradisional yang sederhana. Tanaman ini sering ditanam sebagai tanaman pagar untuk membatasi pekarangan dan kebun atau ditanam secara tidak beraturan di pekarangan. Sedangkan budidaya intensif dilakukan dengan jarak tanam yang teratur dan dipelihara secara intensif.

#### 1. Pengadaan bibit

Hingga sekarang, masyarakat atau perusahaan perkebunan cenderung menggunakan biji untuk memperoleh bibit. Tahapan dan prosedur pembibitan pinang melalui biji adalah sebagai berikut.

##### a. Seleksi biji

Seleksi ini dilakukan dengan cara mengumpulkan biji pinang yang sudah tua yang sudah atau rontok dari pohonnya. Warna buah yang matang adalah merah tua dan bersabut.

Sebaiknya biji yang dipilih adalah yang berukuran besar dan seragam. Buah yang berukuran besar berpotensi menghasilkan buah yang besar pada populasi selanjutnya. Rata-rata biji yang baik berjumlah 60 buah/kg.

**b. *Perlakuan tambahan***

Untuk mempercepat proses perkecambahan, maka biji pinang sebaiknya direndam dalam air selama 24 jam terlebih dahulu.

**c. *Penyemaian biji***

Penyemaian biji dilakukan dengan cara menaburkan biji tersebut dalam bedeng tabur (kecambah) dengan media topsoil. Sebaiknya biji tersebut ditimbun dengan topsoil hingga  $\frac{3}{4}$  bagian. Jarak optimal antar biji adalah 5 cm. Bedeng tabur tersebut harus diletakkan ditempat yang teduh. Penanaman biji juga dapat dilakukan secara langsung di polybag (berukuran 14 cm x 22 cm) dengan media topsoil, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:2.

**d. *Pemeliharaan selama proses perkecambahan***

Selama proses perkecambahan, cara penyiraman harus dilakukan secara teratur 2 kali sehari. Selain itu, bedeng tabur harus tetap diberi naungan yang cukup.

**e. *Penyapihan***

Penyapihan dapat dilakukan 4-6 minggu bulan setelah penyemaian. Polybag yang digunakan sebaiknya yang berukuran sedang (14 cm x 22 cm) dengan media berupa campuran topsoil, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1:2.

**f. Pemeliharaan bibit sapihan**

Pemeliharaan yang dilakukan setelah bibit disapih adalah penyiraman secara teratur dan pemberian mempunyai naungan sedang. Bibit pinang akan siap tanam setelah berumur 8 bulan.

**2. Pengangkutan Bibit**

Pengangkutan bibit dilakukan pada sore hari atau pagi hari sesuai dengan prosedur standar pengangkutan bibit yang ada (Bab III F1). Bibit di letakkan pada tempat teduh di dekat lokasi penanaman. Sebelum ditanam, perlu dilakukan penyiraman untuk mengembalikan kondisi bibit yang stres selama proses pengangkutan.

**3. Penanaman**

**a. Persiapan lokasi penanaman**

- Lokasi penanaman yang sesuai adalah lokasi yang terbuka yang banyak mengandung humus. Selain itu, lokasi penanaman harus terbebas dari genangan air mengingat tanaman ini tidak tahan terhadap genangan.
- Jarak tanam yang sesuai untuk budidaya intensif adalah 3 m x 3 m atau 3 m x 2 m. Sedangkan untuk tanaman pagar, jarak tanam yang sesuai adalah 2 m x 1 m.
- Penggalian lubang tanam sebaiknya dilakukan seminggu hingga sebulan sebelum penanaman. Ukuran lobang tanam adalah 30 x 30 x 30 cm.

**b. Penanaman**

Penanaman dilakukan sesuai dengan prosedur standar yang telah dibuat (Bab III F2). Dalam tahap ini, pemupukan sebaiknya dilakukan, terutama untuk keperluan budidaya intensif.

#### **4. Pemeliharaan Tanaman**

##### **a. Pembersihan piringan dan pendangiran**

Pembersihan piringan dilakukan dengan cara menebas semak belukar, liana, atau gulma lainnya disekitar tanaman dengan menggunakan parang. Material lain yang mengganggu pertumbuhan tanaman juga harus dibuang. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan 3 kali dalam setahun hingga tanaman berumur 2 tahun.

Pendangiran dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembersihan piringan, yaitu 3 kali setahun hingga tanaman berumur 2 tahun. Pendangiran dilakukan dengan cara menggemburkan piringan dengan menggunakan cangkul atau parang.

##### **b. Penyulaman**

Penyulaman tanaman pinang yang mati perlu setiap saat agar tidak terjadi kekosongan dalam areal penanaman. Penyulaman ini dapat dilakukan 1-3 bulan setelah penanaman atau saat bibit yang mati setelah ditanam.

##### **c. Pemupukan**

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk urea pada 2 tahun pertama. Sedangkan pada tanaman berumur 3 tahun atau mendekati masa berbuah sebaiknya menggunakan pupuk TSP atau NPK.

## Daftar Pustaka

- Alrasjid, H. 1989. Teknik Penanaman Rotan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Among Prawira, R.S. A. Martawijaya, I. Karta Sujana, K. Kadir. 1981. Atlas Kayu Indonesia Jilid 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Among Prawira, R.S. A. Martawijaya, I. Karta Sujana, K. Kadir, Y. I. Mandang. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- ..... *Asas-Asas Silvikalcar*. Yunit Latihan Perhutanan, Jabatan Perhutanan, Kepong, Selangor. Semenanjung Malaysia..
- ..... 1988. Metoda Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- ..... 1990. Teknis Pembuatan Tanaman *Gonystylus bancanus* Kurz (Ramin). Direktorat Hutan Tanaman Industri. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- ..... Teknik Pembuatan Tanaman *Shorea* sp. (Meranti). 1990. Direktorat Hutan Tanaman Industri. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.

- ..... 1990. Kamus Kehutanan Edisi Pertama (Bagian III). Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- ..... 1992. Pedoman Pembangunan Hutan Tanaman Industri Hevea. Direktorat Hutan Tanaman Industri. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- .....1998. Teknik Budidaya Jelutung (*Dyera sp.*). Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Balle, C. 1994. *The Enrichment Planting of Jelutung in The Province of Jambi (Sumatra) by The Company PT.Xylo Indah Pratama*. Gottingen. Germany.
- Bastoni, H.Subagyo, E.S.Tagar, I.K.Toki. 2002. Rehabilitasi Hutan Rawa Gambut Bekas Terbakar di Areal PT.Putra Duta Indah Wood, Jambi. Balai Teknologi Rehabilitasi. Palembang.
- Dransfield,J., M. Manokaran (Editor). Sumberdaya Nabati Asia Tenggara 6 .Rotan. PROSEA-UGM.
- Evan, J. 1994. *Plantation Forestry in Tropics*. Oxford University. New York. US.
- Leppe,D dan Smits W.T.M. 1988. Metoda Pembuatan dan Pemeliharaan Kebun Pangkas Dipterocarpaceae. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda, Badan Litbang Departemen Kehutanan. Samarinda.
- Forest Restoration Research Unit.2000. *Tree Seeds and Seedling for Restoring Forest in Northern Thailand*. Biology Departement. Science Faculty. Chiang Mai University. Thailand.
- Giesen, W. 2004. *Causes of Peatswamp Forest Degradation in Berbak NP, Indonesia and Recommendations for Restoration*. Water for Food and Ecosystem Programme project on "Promoting the river basin and ecosystem approach for sustainable management of

- SE Asian lowland peatswamp forest: Case study Air Hitam Laut river basin, Jambi Province, Indonesia. International Agriculture Center/Wetlands International - Indonesia Programme.
- Istomo. Penyebaran Pertumbuhan Pohon Ramin (*Gonystylus bancanus*) di HPH PT. Inhutani III Kalteng. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Joshi, L., G Wibawa, G. Vincent, D. Boutin, R Akiefnawati, G Manurung, van Noordwijk. 2001. Wanatani Kompleks Berbasis Karet: Tantangan untuk Pengembangan. International Centre for Research in Agroforestry. Bogor.
- Tim Kashiko. 2002. Kamus Lengkap Biologi. Kashiko Press. Surabaya.
- Lee, SS. 1998. *Root Symbiosis and Nutrition*. In A Review of Dipterocarps. Taxonomy, Ecology and Silviculture. Editor S. Appanah and J.M. Turnbull. Center for International forestry Research. Bogor.
- Nuyim, T. 2003. *Manual of Peatswamp Forest Rehabilitation and Planting*. Pikulthong Study Center for Development Royal Initiated Project. Department of National Park, Wildlife and Plant Species. Thailand.
- Smits, W.T.M dan Yasman, I. 1986. Metoda Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda, Badan Litbang Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Suhono, B. 1998. Kamus Botani untuk Siswa SLTP, SMU, Mahasiswa dan Masyarakat Umum. Penerbit Koperasi Joang Sejati. Jakarta.
- Sunanto, H. 2002. Budidaya dan Penyulingan Kayu Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Supriadi, G, I. Valli. 1988. Manual Persemaian ATA-267. Mechanized Nursery and Plantation Project in South Kalimantan. Balai Teknologi Reboisasi Banjar Baru, Ditjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan Republik Indonesia.



- Oldeman, R.A.A and J. van Dijk, 1991. *Diagnosis of The Temperament of Tropical Forest Trees*. in *Rain forest Regeneration and Management*. Editor: A. Gomez-Pompa, T.C Whitmore, M.Hadley. UNESCO and Parthenon Publishing Group.
- Parlan, I. I. Shamsudin, N.M.N. Muhamad, H.I.Faridah. *Rehabilitation of Grassland Area in Peat Swamp Forest in Peninsular Malaysia*. FRIM. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Phillips, P.D and P.R. van Gardingen, *Ecological Species Grouping for Forest Management in East Kalimantan* (Project report, July 1999). Kalimantan.
- Rosemary, F.James. 1991. *The Value of Tropical Asian Peat Swamp Forest*. Asian Wetlands Bereua. Bogor.
- Simbolon, H., E.Mirwanto. *Checklist of Plant Species in The Peatswamp Forest of Central Kalimantan*. The Indonesia Institute of Science. Bogor.
- Suryadiputra, I.N.N.. Roh S.B.W., Lili M., Iwan T.W., Wahyu C.A. 2004. *Panduan Canal Blocking. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International - Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada (WHC).
- Takahashi, K., M.. Shibuya, Y. Tamai, H. Saitu, J.Y.Cha, Istomo, S.H.Limin, H. Segah, P.Erosa. 2001. *Report of Rehabilitation of Intensevely Disturbed Site in Peat Swamp Forest Area in Central Kalimantan*. Indonesia.
- Tawaraya, K, et al., 2001. *Field Survey on Mycorrhiza in Several Plant Species Grown in Peat Soils of Central Kalimantan* in Report of the Agricultural Science Group FY 2001. Rehabilitation of Peatlands and Establishment of Sustainable Agro-system in Central Kalimantan. Kalimantan.

- Ted St. John, 1996. *Mycorrhizal Inoculation: Advice for Growers & Restorationists*. Hortus West Volume 7 Issue 2.
- The Forest Restoration Research Unit. 2000. *Tree Seeds and Seedlings for Restoring Forest in Northern Thailand*. Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand.
- Turner, I.M. *The Ecology of Trees in Tropical Rain Forest*. 2001. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge Univeristy Press.
- Wibisono, I.T.C. 2003. *Silviculture Techniques in Peatlands Area and Its Constraints*. Paper for International Seminar on Wise Use and Sustainable Management of Peatlands. Narathiwath. Thailand.
- Wibisono, I.T.C., I.N.N Suryadiputra. 2004. *Rehabilitation Program in Ex-Burnt Peat Swamp Forest inside Berbak National Park*. Paper for International Workshop on Integrated Management and Rehabilitation of Peatlands. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Yasman, I., dan Smits W.T.M. 1988. *Metoda Pembuatan Stek Dipterocarpaceae*. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda, Badan Litbang Departemen Kehutanan Republik Indonesia.



# Lampiran 1

## Daftar Alamat Organisasi/Perusahaan

### A. Perusahaan/HPH

No.	Nama Perusahaan	Alamat	Tel/Fax.
1	PT. RAPP	JL. Lintas Timur. Rukan Asia Blok B No. 17 Pangkalan Kerinci-Riau	tel: 0761 95790 fax: 0761-95789
2	PT Diamond Timber	Head Office, Jl DR. Sutomo No 62 Pekanbaru Branch Office, Jl Hayam Wuruk Plaza Tower 9 <sup>th</sup> , floor 9A-9B Jakarta	tel: 0761-37555 (10 lines) fax: 021-6002228-7
3	PT. Arara Abadi	Jl. Teuku Umar No. 51 Pekanbaru	tel: 0761-32509 fax: 0761 24071
4	PT. ITCI	Jl. Jend. Sudirman No. 24 PO BOX 132 Balikpapan, 76112 Jl. Pangeran Antasari no 6 D Samarinda Jl. Harsono R.M. no 54 Ragunan Jakarta 12550	tel: 0542-840017 / 840016 fax: 0542-840005 tel: 0541-32259 fax: 0541-205537 tel: 021-7800493 fax: 021-7801017

No.	Nama Perusahaan	Alamat	Tel/Fax.
5	PT. Tanjung Raya Intiga	Menara Global, Lt 18 Jl. Gatot Subroto kav.27 Jakarta 12950 Jl. Brigjen H. Hasan Basri No 32 A Kayu Tangi Banjarmasin 70123	tel: 021-5270208 fax: 021 5270216  tel: 0511-201119 fax: 0511 51096
6	PT. Surya Dumai Group	Wisma GKBI 31 Floor Suite 3101, Jl. Jend. Sudirman No 28 Jakarta Jl. Gatot Subroto Pekan Baru	tel: 021-5740888 fax: 021-5740383  tel: 0761-33322 fax: 0761-31869
7	PT. Austral Byna (Mitraguna Group)	Graha Surya Internusa, Suite 505, Jl. H.R. Rasuna Said Kav. X-O Jakarta 12950	tel: 021-5267834 fax: 021-5267837
8	PT. Barito Pasifik Timber Tbk	Wisma Barito pasifik, Tower B, Lt 5-9, JL. Letjen S. Parman kav 62-63 Jakarta 11410	tel: 021-5308711 fax: 021-5306880
9	PT. Putra Duta Indah Wood	Jl. Kol. Abunjani 168 Sipin Ujung Jambi	tel: 0741 63213
10	PT. Dyera Hutan Lestari	Jl. Raden Pamuk No 14 Jambi	tel: 0741-50683 fax: 0741-3162
11	PT. Bumi Raya Intiga	Jl. Teluk Betung No 43 Jakarta	tel: 021-3101189 fax: 021-3102951
12	PT. Korindo Group	Wisma Korindo 15 th Floor Jl, M.T. Haryono Kav. 62 Jakarta 12 780 Jl. Korindo 77 mendawai, Pangkalan Bun Kalteng	tel: 021-7975979 fax: 021 7976402

**B. Organisasi Internasional**

No.	Nama Organisasi	Alamat	Tel/Fax.
13	Wetlands Internasional-IP	Jl. Ahmad Yani No. 53 Bogor 16161	tel: 0251-312189 fax: 0251-325755
14	Conservation International-IP	Jl. Taman Margasatwa No. 61 Jakarta	tel: 021-78838624
15	Center for International Forestry Research (CIFOR)	Jl. CIFOR Situ Gede Sindang Barang Bogor 16680 PO Box 6596 JKPWB	tel: 0251-622622 fax: 0251-622100
16	Care International	Jl. Pattimura No. 33 Kebayoran Baru Jakarta 12110	tel: 021-72796661 fax: 021-7222552
17	Yayasan PELANGI	Jl. Danau Tondano A4 Pejompongan Jakarta 10210	tel: 021-5719360/ 5719361 fax: 573 2503

**C. Organisasi/Instansi Nasional**

No.	Nama Instansi	Alamat	Tel/Fax.
18	Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan	Jl. Gunung Batu PO BOX 165 Bogor 16001	tel: 0251-325111 fax: 0251-325111
19	Balai Penelitian Kehutanan Samarinda	Jl Pandan Wangi PO BOX 206 Samarinda	tel: 0541-22298 fax: 0541-22298
20	Fakultas Kehutanan IPB	Fakultas Kehutanan IPB Darmaga Po box 168	tel: 0251-629141 fax: 0251-629 141
21	CIMTROP	Kampus Universitas Palangkaraya	tel: 0536-36880 fax: 0536-25728
22	Badan Pengembangan Tanaman Kehutanan (Balitaman)	Jl Kol. H. Burlian km 6,5 Punti Kayu Palembang	
23	LIPI	Jl. Juanda No 22 Bogor 16122	tel: 0251-320353 fax: 0251-320353