



DUKUNGAN PEMBIBITAN DAN BUDIDAYA TANAMAN KAYU HUTAN UNTUK KELESTARIAN INDUSTRI PULP DAN KERTAS

Prof. Dr. Ir. Oemi Hani'in Suseno
*Staf Pengajara Jurusan Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada*

Ir. Sukirno D. Prianto, MS
*Staf Pengajara Jurusan Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada*

1. PENDAHULUAN

Oleh Panitia kami diminta untuk mempersiapkan bahan pembahasan dengan topik " DUKUNGAN PEMBIBITAN DAN BUDIDAYA TANAMAN KAYU HUTAN UNTUK KELESTARIAN PULP DAN KERTAS".

Sesuai dengan Kerangka Acuan Seminar, Pokok Bahasan meliputi :

- (1) Jenis-jenis pohon hutan yang berpotensi menjadi bahan baku pulp dan kertas di Indonesia. Apa keunggulan dan kelemahan masing-masing.
- (2) Model pembibitan dan budidaya tanaman kayu bahan baku pulp dan kertas
- (3) Masalah pengembangan pembibitan dan budidaya tanaman kayu hutan
- (4) Mungkinkah industri pulp dan kertas memutus ketergantungan dari kayu hutan alam ?

Kiranya diperlukan adanya informasi tambahan yang akan dapat memperjelas dan mempertajam pokok bahasan. Sehubungan dengan itu, maka tulisan yang kami persiapkan ini akan disusun dengan urutan sebagai berikut :

- Tantangan Abad 21.
- Sejarah Pembangunan HTI.
- Pemilihan Jenis
- Sumber Benih & Pemuliaanm Pohon Hutan.
- Budidaya (Pembibitan, Penanaman, pemeliharaan, Perlindungan)
- Hutan alam vs Hutan tanaman

Dengan urutan uraian seperti diatas, kiranya kaitan antara pokok bahasan yang satu dengan yang lain dapat lebih mudah difahami tanpa meninggalkan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan serta tidak mengabaikan pokok-pokok bahasan yang sudah ditentukan.

2. Tantangan Abad 21

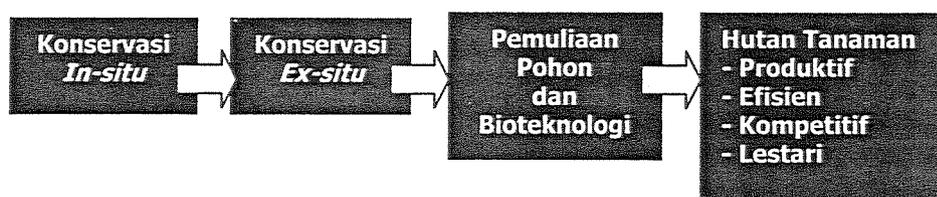
Menurut Soekotjo (1993), pada abad 21 ilmu dan teknologi di dunia telah berkembang dengan pesat. Negara maju, diperkirakan akan mendominasi dengan teknologi tinggi. " Intellectual Property Right" akan lebih menentukan di mana industri terikat dengan hak tersebut. Bioteknologi dalam arti luas akan sangat menonjol yang berarti konservasi dan pemuliaan akan memegang peran yang sangat penting. Dampak dari Konvensi Rio 1992 akan terus bergaung, sehingga masalah lingkungan akan selalu terkait pada hampir setiap aktivitas manusia. Industri dan perdagangan akan selalu terkait dengan masalah lingkungan.

Kehutanan Indonesia pada Abad 21 akan menghadapi dua tantangan besar, yaitu ekolabel dan pasar bebas. Sebagai bentuk kesepakatan global, ekolabel dan pasar bebas akan meupakan suatu era yang mengikat dan menuntut konsekuensi tertentu bagi para pesertanya.

Ekolabel merupakan kesepakatan yang mempersyaratkan kelestarian sumberdaya dalam pengelolaan hutan demi terjaminnya produktivitas, biodiversitas, vitalitas dan ruang tumbuh. Dengan demikian ekolabel juga mengusahakan kemantapan ekosistem sehingga mampu berperan sebagai penyangga kualitas lingkungan global. Disamping produksi diupayakan meningkat, pengelolaan hutan juga memperhatikan keanekaragaman (biodiversitas) sumberdaya hutan yang harus dipertahankan dan bahkan dikembangkan. Pengembangan biodiversitas jelas akan makin memantapkan ekosistem, serta dalam jangka panjang membuka banyak peluang bagi penggalian hasil hutan lain seperti : penghasil lemak, minyak, senyawa kimia, senyawa bioaktif dan sumber plasma nutfah yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil hutan.

Dalam pasar bebas berlaku prinsip-prinsip terbuka, menekankan kualitas produksi tinggi dengan harga terjangkau, dan oleh karenanya menuntut kemampuan bersaing yang tinggi bagi para pesertanya. Pengelolaan sumberdaya hutan harus diarahkan pada tingkat produktivitas dan efisiensi yang tinggi agar kompetitif, sehingga akses terhadap pasar bebas menjadi semakin tinggi. Produktivitas sumberdaya hutan tidak saja ditujukan oleh besarnya kuantitas hasil, akan tetapi juga mencakup kualitas hasil. Disinilah pemuliaan pohon berperan. Sedangkan efisiensi menyangkut kemampuan memberdayakan faktor-faktor produksi seperti sumber daya, modal, sarana dan tenaga sedemikian rupa sehingga menghasilkan barang berkuantitas & berkualitas tinggi dengan biaya produksi yang paling ekonomis.

Menghadapi tantangan yang berat tersebut diatas, tidak ada pilihan lain bagi Indonesia kecuali adanya tekad bulat untuk membuat hutan tanaman yang produktif, efisien, kompetitif dan lestari dimana konservasi *ex-situ* & pemuliaan pohon & bioteknologi hutan sangat berperan. Sementara itu hutan alam dibiarkan pulih, jangan dieksploitasi sehingga dapat berfungsi untuk konservasi *in-situ* yang dikelola secara benar dan tidak terpisah dari kegiatan pembangunan hutan produksi tanaman termasuk hutan tanaman pulp dan kertas.



3. Pengembangan Hutan Tanaman Industri (HTI)

Gagasan untuk membangun hutan tanaman secara luas yang lebih dikenal dengan sebutan Hutan Tanaman Industri (HTI) timbul sekitar tahun 1980-an, walaupun hutan tanaman di Indonesia sudah lama dikenal. Seluruh hutan produksi di P. Jawa yang dikelola oleh Perum Perhutani adalah hutan tanaman seperti jenis-jenis jati, tusam, mahoni, sono, sengon dan lain-lain yang luasnya 1,8 juta hektar. Pemerintah mencanangkan untuk membangun HTI lagi seluas 4,4 juta hektar sehingga jumlah HTI yang direncanakan seluas 6,2 juta hektar sampai tahun 2000. Dengan HTI seluas 6,2 juta hektar diharapkan pada waktu panen nanti akan mampu menghasilkan kayu sebanyak 90 juta m³/tahun dengan asumsi riap tegakan HTI 15 m³/ha/th. Proyeksi kebutuhan (konsumsi)

kayu nasional pada waktu itu 150 juta m³/th yang dipasok dari hutan alam tropis basah. . Apabila target luas HTI 6,2 juta ha sudah dipenuhi, dan ada yang dipanen, diharapkan tekanan terhadap hutan alam akan berkurang (Suhaendi, 1993)

Kenyataan menunjukkan bahwa yang dipanen dari hutan alam adalah jenis-jenis kayu untuk bangunan (meranti dll), sedang HTI sebagian besar (hampir semua) menanam jenis-jenis pohon untuk bahan baku pulp dan kertas.

Pada saat ini sudah banyak HTI yang dibangun oleh para pemegang hak pembangunan HTI swasta maupun BUMN seperti Inhutani I - V. Beberapa ada yang mampu membuat hutan tanaman setiap tahun dengan ukuran yang luas. PT. Hutan Musi Persada setiap tahun dapat membuat hutan tanaman untuk tujuan pulp dan kertas seluas 50.000 hektar. Hampir semua HTI di luar Jawa dibangun dengan tujuan untuk bahan baku pulp dan kertas. Jenis pohon yang dipilih adalah jenis pohon yang cepat tumbuh yang sampai sekarang didominasi oleh *Acacia mangium*.

Kondisi HTI sangat bervariasi. Ada HTI yang berpenampilan kurang baik, tetapi juga ada HTI yang bagus. Nampaknya, mereka yang telah memiliki dan menjalankan program pemuliaan, berhasil memiliki pertanaman yang bagus dan seragam dengan produktivitas yang cukup tinggi, seperti PT. Hutan Musi Persada, Kelompok Sumalindo, PT Arara Abadi. Mereka ini memiliki program pemuliaan pohon sendiri dengan menggunakan tenaga yang memang tahu benar pekerjaan pemuliaan. Kelompok Sumalindo mengirim 17 orang tenaga mengikuti Kursus Pemuliaan Pohon di UGM yang sebelumnya 1-2 orang dikirim ke North Caroline. PT Arara Abadi yang juga dikenal sebagai PT. Indah Kiat dari kelompok Sinar Mas dapat membuat pertanaman *Acacia mangium* dengan riap tahunan 20-30 m³, daur 7-8 tahun meningkat menjadi riap tahunan 40-60 m³ dengan daur 5-6 tahun.

Dengan dicanangkannya pembangunan HTI, pengalaman, pengetahuan dan ketrampilan dalam pekerjaan: pemuliaan pohon hutan, pembibitan (persemaian), persiapan lapangan, teknik penanaman, pemeliharaan mengalami kemajuan yang pesat. Beberapa sudah ada yang sampai pada praktek "Clonal Forestry" dengan stek pucuk yang materinya bersumber dari kebun pangkas. Kultur jaringan sudah dicoba dan beberapa berhasil, tetapi masih banyak kendala dan mahal. Beberapa HTI sudah melakukan panen hasil penanaman *Acacia mangium* dan mulai dengan rotasi II.

4. Pemilihan Jenis

Yang dimaksud dengan jenis pada umumnya adalah spesies. Tetapi di dalam jenis yang sama, juga ada variasi genetik sehubungan dengan tempat asal geografis atau provenans. Oleh karena itu dalam pemilihan jenis, disamping ditentukan jenis yang dipilih juga dipilih provenans yang akan ditanam.

Untuk memilih jenis yang tepat diperlukan satu rangkaian uji coba jenis (*species trial*). Apabila belum sempat melakukan uji species, dapat menentukan spesies yang ditanam atas dasar kondisi lingkungan tapak yang akan ditanam dan persyaratan tumbuh spesies. Namun uji spesies masih tetap diperlukan yang dapat dilakukan bersamaan atau beberapa waktu setelah penanaman awal.

Umumnya jenis yang dipilih untuk bahan baku pulp dan kertas adalah jenis cepat tumbuh dengan bentuk batang lurus dan banyak jenis pohon yang memiliki sifat-sifat seperti itu, sehingga pemilihan 1 - 3 jenis pohon yang ditetapkan untuk ditanam pada sesuatu tempat adalah tidak mudah. Oleh karena itu pemilihan jenis yang paling tepat dilakukan atas dasar hasil uji spesies. Spesies-spesies yang kiranya baik untuk bahan pulp dan kertas dikumpulkan dan diuji untuk kemudian dipilih 2 - 3 spesies terbaik. Demikian juga untuk dapat menentukan provenans (asal geografis) yang baik, juga perlu ada uji provenans di berbagai lokasi dimana akan dikembangkan. Dapat juga dilakukan kombinasi uji spesies dan provenans, sehingga sekaligus spesies dan provenans yang paling baik pada suatu daerah dapat diketahui. Penampilan spesies yang ditanam akan terlihat nampak tergantung pada provenansnya. Yang baik adalah pertanaman uji dilakukan di beberapa tempat, sehingga akan dapat diketahui ada dan tidaknya interaksi antara jenis atau antar provenans dengan tempat tumbuh ada interaksi atau tidak. Beberapa HTI telah melakukan uji spesies dan uji provenans. Jenis yang ditanam sekarang beberapa juga didasarkan pada uji spesies dan uji provenans. Beberapa HTI sudah memiliki sumber benih, namun banyak juga yang belum memiliki dan masih harus membeli dari luar.

Pada saat ini, sebagai spesies primadona untuk bahan pulp dan kertas adalah *Acacia mangium*, antara lain karena, benih dalam jumlah banyak mudah didapat. Jenis-jenis pohon yang baik untuk dipilih sebagai bahan baku pulp dan kertas, pada saat awal adalah sejauh mungkin memiliki sifat-sifat :

1. cepat tumbuh
2. tidak menuntut persyaratan tumbuh yang tinggi
3. benih bermutu mudah diperoleh (sejauh mungkin genetik baik)
4. teknik pembibitan diketahui
5. teknik penanaman dan pemeliharaan diketahui

6. gangguan oleh hama dan penyakit relatif sedikit
7. batang lurus
8. tidak banyak mata kayu
9. serat panjang
10. peluang *breeding*

Umumnya *Acacia sp* dan *Eucalyptus sp* berpotensi menjadi bahan baku pulp dan kertas. Berikut ini adalah daftar jenis-jenis pohon yang berpotensi:

1. *Acacia mangium*
2. *Acacia auriculiformis*
3. *Acacia crasicarpa*
4. *Eucalyptus urophylla*
5. *Eucalyptus pellita*
6. *Eucalyptus deglupta*
7. *Gmelina arborea*
8. *Pinus merkusii*
9. Bastar

Secara singkat kelebihan dan kekurangan masing-masing adalah sebagai berikut :

A. *Acacia mangium*

Keunggulan:

Saat ini benih unggul jenis inilah yang paling mudah diperoleh dalam jumlah yang banyak setiap waktu, baik dengan membeli maupun dari hasil sumber benihnya sendiri. Penelitian, terutama kegiatan pemuliaan pohon hutan pada mangium relatif lebih banyak daripada jenis-jenis lain sehingga informasi provenans, riap, sumber benih, variasi genetik dan lain-lain telah tersedia. Program pemuliaan jenis pohon ini telah berkembang baik pada lembaga riset pemerintah, perusahaan negara maupun perusahaan swasta. Umur 2 tahun sudah berbunga..

Kelemahan:

Kelemahan dari jenis ini adalah batang pokok seringkali lebih dari satu (*multistem*), sehingga perlu dilakukan pemotongan sedemikian rupa sehingga disisakan 1 batang pokok saja (*singling*). Kelemahan lain, ialah akumulasi seresah daun *phylodia* yang susah terdekomposisi, pada musim

kemarau merupakan bahan yang mudah terbakar. Informasi lain yang dibutuhkan ialah, bagaimana penampilan tegakan dan kondisi tanah setelah rotasi pertama.

B. *Acacia auriculiformis*

Kelebihan :

Telah lama dikenal sebagai jenis akasia yang dapat tumbuh di lahan-lahan marginal, kering. Tidak menuntut persyaratan tumbuh yang tinggi. Pengadaan benih tidak sulit, meski kebun benihnya belum dikenal. Terdapat informasi genetik, meski belum banyak. Kayunya di Madura dikenal baik untuk perkakas

Kelemahan:

Benih genetik unggul dalam jumlah banyak sulit diperoleh. Bentuk batang umumnya bengkok meski ada provenans yang lebih lurus. Tumbuh lebih lambat daripada *A. mangium*.

C. *Acacia crassicarpa* , *Acacia leptocarpa*

Kelebihan :

Tumbuh baik di tanah rawa; kecepatan tumbuh tidak kalah dengan *A. mangium*.

Kelemahan :

Belum cukup tersedia benih genetik baik dalam jumlah banyak. Belum dikenal provenans batang lurus. Belum banyak informasi sifat genetik .

D. *Eucalyptus urophylla*

Kelebihan :

Bentuk batang lurus; cepat tumbuh; dapat tumbuh baik di lahan kering; apabila ada kebakaran nampaknya mati, tetapi dapat trubus lagi. Jenis pohon yang baik untuk disilangkan dengan spesies *Eucalyptus* lain.

Kelemahan :

Berbunga setelah mencapai ukuran tinggi. Hanya pada tempat-tempat tertentu pohon dapat berbunga dan menghasilkan buah.

E. *Eucalyptus pellita*

Kelebihan :

Jenis pohon cepat tumbuh, dalam umur muda sudah berbunga, dan mudah digapai.

Kelemahan:

Sumber benih belum banyak. Belum banyak informasi pertumbuhan dan sifat-sifat lain.

F. Eucalyptus deglupta

Kelebihan :

Sesuai dengan sebaran alaminya, jenis pohon ini tumbuh baik di wilayah dengan curah hujan yang tinggi. Bunga & buah juga terdapat di ranting2 atau cabang yang rendah sehingga mudah untuk digapai. Studi sebaran geografis, studi variasi genetik dan kegiatan pemuliaan lain sudah banyak dilakukan di Australia.

Kelemahan :

Bijinnya sangat kecil, sehingga diperlukan kesabaran untuk penyemaian.

G. Gmelina arborea

Kelebihan :

Mudah dibiakkan secara vegetatif, sehingga apabila sekali ditemukan klon yang unggul lewat uji klon, hutan produktif dapat dibangun dengan menggunakan stek. Sudah dilakukan penelitian secara serius (PT. Surya Hutani Jaya/kelompok Sumalindo). Apabila tanaman dirawat baik, pertumbuhan akan nampak sangat menakjubkan.

Kelemahan :

Jenis pohon ini sangat peka terhadap terlantarnya perawatan. Apabila pemeliharaan tanaman kurang baik, nampak sekali pertumbuhan yang tidak normal.

H. Pinus merkusii

Kelebihan :

Merupakan jenis konifer yang memiliki serat panjang yang dapat menghasilkan kertas bernilai tinggi seperti kertas kraft Aceh. Sudah banyak informasi genetik pada jenis pohon ini. Juga sudah ada kebun benih milik Perum Perhutani yang dapat menghasilkan benih sekitar 2.000 kg.

Kelemahan :

Pertumbuhan agak lambat dibanding spesies tersebut diatas. Disamping itu, untuk pembibitan dituntut adanya perlakuan khusus sehubungan mikrorisa

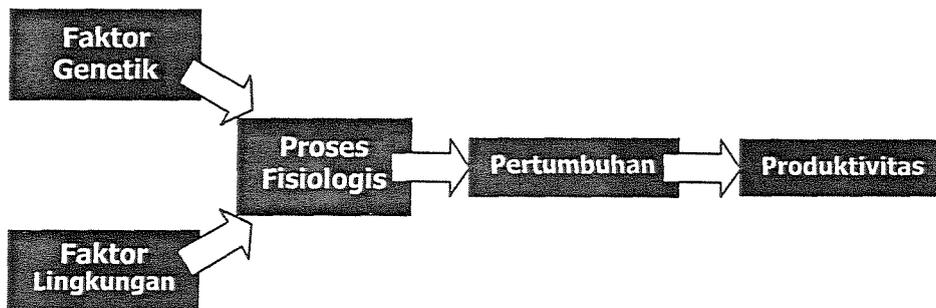
I. Bastar

Kelebihan :

Sudah ada pohon bastar yang bibitnya dijual : *Eucalyptus urograndis* hasil persilangan antara *E. urophylla* dan *E. grandis*. Sedang proses pengamatan bastar *Uroalba*; *Urobraziliana* dan *Uropellita* di Wanagama I. Telah nampak adanya tanda-tanda heterosis.

5. Sumber Benih & Breeding

Pada umumnya dahulu rimbawan menanam pohon tanpa memperhatikan asal-usul benih dan yakin benih asal manapun yang ditanam di lahan yang subur dengan pemeliharaan yang baik akan menghasilkan pohon/tegakan yang bernilai tinggi. Ternyata anggapan semacam itu tidak benar. Pohon hutan seperti halnya makhluk tumbuhan lain mengikuti Hukum Klebs yang menyatakan :



Tidak hanya faktor lingkungan, faktor genetik juga menentukan proses fisiologis dalam pohon; dan dari proses fisiologis ini terjadi pertumbuhan yang menentukan produktivitasnya, oleh karena itu benih/materi yang ditanam harus memiliki sifat genetik/pembawaan yang baik. Benih genetik baik adalah hasil sentuhan/kegiatan pemuliaan pohon hutan. Dalam hubungan inilah benih yang ditanam harus dikumpulkan dari sumber benih yang terpercaya mutu genetiknya.

Yang ideal adalah benih dikumpulkan dari kebun benih. Apabila belum memiliki kebun benih, benih dikumpulkan dari Areal Produksi Benih. Telah diketahuinya provenans terbukti baik untuk sesuatu wilayah, juga dapat merupakan sumber benih yang lebih baik daripada benih yang tidak dikenal

asal-usulnya: Paling tidak, benih-benih pohon hutan itu berasal dari pohon-pohon yang memiliki fenotipe baik.

Asal-usul benih memperlihatkan kualitas genetik benih. Benih yang termahal berasal dari kebun benih, karena mutu genetik yang paling baik. Dalam perdagangan/pengiriman/penerimaan benih harus dicantumkan pada label sumber benihnya.

6. Budidaya Tanaman Kayu Bahan Baku Pulp dan Kertas

Budidaya tanaman kayu bahan baku pulp & kertas tidak berbeda dengan pembangunan hutan tanaman yang lain seperti untuk kayu veneer, kayu bangunan, kayu perkakas dan lain-lain. Sesuai dengan kerangka acuan, maka dalam bahasan Budidaya Tanaman dibedakan antara lain

- A. Pembibitan,
- B. Budidaya Tanaman dan
- C. Masalah Pengembangan Pembibitan dan Budidaya tanaman kayu hutan.

Secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

6.1. Pembibitan

Yang dimaksud dengan pembibitan adalah tempat pembuatan bibit dimana dilakukan serangkaian kegiatan-kegiatan pembibitan yang bertujuan untuk dapat menghasilkan produk bibit bermutu dalam jumlah yang banyak dengan harga murah. Bibit ini dapat berbentuk semai, stump, stek, sambungan, okulasi dan bahkan hasil yang berupa stek pucuk hasil kebun pangkas. Umumnya para rimbawan menggunakan istilah persemaian untuk pembibitan. Mungkin karena produk yang dihasilkan terutama berbentuk semai (*seedlings*), maka disebut persemaian (*nursery*).

Di bidang pembibitan, dengan adanya pembangunan HTI, mengalami kemajuan yang sangat pesat. Sebelum ada HTI, tidak ada pembibitan atau persemaian dalam skala luas. Disamping itu, juga perlengkapan dan materi yang digunakan didalam pembibitan adalah hasil kemajuan teknologi. Sebelum aktivitas HTI digalakkan, penyiraman masih dilakukan dengan menggunakan gembor, namun sekarang sistem penyiraman modern sudah menggunakan sprinkle dimana besarnya percikan air dapat diatur, demikian juga periode penyiramannya. Pembibitan ini sering disebut persemaian

permanen atau dapat disebut juga persemaian modern. Luas persemaian seluas 10 ha, dapat menghasilkan 4.000.000 bibit setiap panen. Sebelum penanaman HTI, pembibitan/pesemaian umumnya memiliki luasan yang sempit, bahkan ada persemaian sementara yang berpindah-pindah mengikuti lokasi penanaman (*flying nursery*). Mengingat jumlah luasan yang akan ditanam tidak besar, maka pembibitan berukuran sempit/kecil-kecil.

Namun untuk HTI, oleh karena diperlukan bibit dalam jumlah yang banyak, maka ada anggapan bahwa persemaian sementara kurang efisien dan dibangunlah persemaian permanen. Kualitas bibit hasil persemaian permanen harus bermutu (persen kematian kecil, tumbuh cepat). Untuk dapat menghasilkan semai/anakan/bibit yang bermutu, diperlukan fasilitas-fasilitas khusus: seperti kontiner (wadah semai); medium yang ringan, pestisida, insektesida, pupuk dasar, naungan, penyiraman, pengendali lingkungan. Bibit yang bermutu mempunyai sistem perakaran yang kompak sedemikian rupa sehingga mudah dicabut dari kontiner tanpa kerusakan/perubahan susunan perakaran sehingga akar tetap mencengkeram medium.

Di dalam setiap pembibitan ada 2 tempat yang terpisah :

- tempat penaburan benih (genetik unggul) atau pengecambahan benih,
- tempat untuk menumbuhkan semai setelah disapih dari bak tabur, berbentuk bedengan lebar 1 m, panjang kelipatan dari 5 m.

Keduanya mempunyai fungsi yang berbeda. Bak tabur biasanya diletakkan di bawah naungan, diisi medium pasir bersih untuk mengecambahkan benih yang ditabur. Suhu, aerasi, kelembaban, bebas mikroorganisme medium tabur harus terkendali. Setelah berkecambah dilakukan kegiatan penyapihan, kecambah dipindah dalam kontiner yang sudah diisi medium sapih untuk kemudian ditempatkan di bedengan sapihan. Disinilah sapihan ditumbuhkan dengan lingkungan yang sesuai dengan jenis tanaman tersebut. Kontiner dapat berupa kantong plastik ukuran kecil, pot tray; tabung kecil, yang hakekatnya agar tidak terlalu berat. Juga medium tumbuh yang digunakan dipilih yang ringan seperti gambut; campuran gambut & tanah, tanah & sekam yang dicampur dengan pupuk dasar. Bibit ditanam dengan ukuran tidak terlalu tinggi dan disiapkan untuk diangkut ke lapangan. Penyiraman dilakukan secara otomatis.

6.2. *Budidaya*

Urutan pekerjaan penanaman atau budidaya adalah sebagai berikut :

6.2.1. *Persiapan lapangan*

Persiapan lapangan dilakukan dengan pembersihan/penggemburan tanah tanpa membakar dan membuat tanggul/teras apabila lahan tidak datar/landai.

Menurut Arisman & Widyarsono (2000) penyiapan lahan dapat dilaksanakan dengan berbagai teknis dan kombinasi yang disesuaikan dengan jenis dan tipe vegetasi awalnya. Teknis yang dipakai dalam penyiapan lahan terdiri atas : manual, semi mekanis, mekanis, khemis.

Manual diterapkan pada lahan yang bergelombang - berbukit dengan vegetasi belukar - hutan rawang. Tebas tebang & pencincangan dilakukan secara manual dengan parang, kapak, *chain-saw*.

Semi mekanis dipilih untuk lahan datar-bergelombang. Belukar dibersihkan (didorong) dengan bulldozer, sampah vegetasi dikumpulkan dalam jalur (*windrowing*), lahan dibajak dengan traktor.

Mekanis digunakan untuk lahan datar dengan vegetasi alang-alang. Penyiapan lahan didahului dengan pembersihan tunggul kayu dengan bulldozer dilanjutkan dengan pembajakan dengan wheel-tractor.

Chemis hanya dipakai untuk tapak dengan vegetasi alang-alang dengan topografi curam.

Pada lahan-lahan yang siap tanam, dipasang acir tanam untuk membantu kerapian dan keteraturan arah jalur dan baris tanaman.

6.2.2. *Penanaman*

Penanaman dilakukan dengan urutan :

- a. pengangkutan bibit di lokasi penanaman
- b. penempatan bibit di naungan sebelum ditanam
- c. pembuatan lobang tanam, pemberian pupuk dasar
- d. penanaman dilakukan dengan memasukkan bibit (tanpa kontainer) kedalam
- e. lobang tanam dengan baik
- f. setelah bibit ditanam diberi mulsa
- g. penanaman dilakukan pada awal musim hujan

6.2.3. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terutama dilakukan dengan; penyiangan 3-4 kali/tahun selama 2 tahun pertama. Pupuk lengkap diberikan sesuai dengan kondisi tanah dan jenis yang dipilih.

6.2.4. Perlindungan

Perlindungan terhadap kebakaran dilakukan. Didirikan menara kebakaran. Pengendalian terhadap serangan hama & penyakit dilakukan seawal mungkin. Apabila ada gejala serangan, segera diberantas sebelum meluas.

Perlu ada upaya untuk melindungi lingkungan yaitu mempertahankan dan menjaga keanekaragaman yang ada dengan :

- membiarkan jalur hutan alam, belukar, perdu di lokasi-lokasi yang curam, pinggir sungai
- membuat tanaman pagar HTI
- membuat tanaman tepi HTI
- membuat tanaman pinggir jalan

6.3. Masalah Pengembangan Pembibitan dan Budidaya

6.3.1. Pembibitan

- Masalah utama dalam pengembangan pembibitan adalah pengadaan benih genetik yang baik. Kualitas benih inilah yang menentukan baik dan buruk penampilan pertanaman. Bagi yang belum memiliki kebun benih atau areal produksi sendiri, harus membeli benih dari luar. Harga benih unggul jauh lebih mahal dibanding benih yang asal-usulnya tidak jelas. Oleh karena itu, ada kecenderungan untuk membeli benih yang harganya murah. Pembangunan sumber benih perlu segera dilakukan dengan program pemuliaan yang baik sehingga mutu benih yang dihasilkan dari waktu ke waktu meningkat.
- Sumber daya manusia untuk pembibitan sangat menentukan keberhasilan pembibitan. Untuk pembibitan diperlukan tenaga khusus yang tekun, trampil, disiplin, rajin. Untuk pengembangan pembibitan masalah ketenagaan ini perlu diantisipasi dengan kursus-kursus.
- Pengawasan bibit-bibit setelah diangkut ke lapangan perlu dilakukan. Sering terjadi, bibit yang diangkut ke lapangan itu dibiarkan tidak ditanam.

- Biaya tidak datang tepat waktu, sementara banyak kegiatan terkait dengan waktu (musim). Akibatnya banyak kegiatan yang ditunda/digeser sehingga bibit yang dihasilkan kurang bermutu.

6.3.2. Budidaya

- Peralatan kerja penanaman kurang memadai, sehingga pekerjaan yang dilakukan menguras tenaga manusia dan kurang efisien. Peralatan kerja dari waktu ke waktu perlu diciptakan penyempurnaannya sedemikian rupa sehingga efisiensi kerja dapat meningkat
- Tenaga kerja di lapangan mulai dirasakan sulit, meski diberi upah tinggi. Kalau ada yang bersedia pun, mutu pekerjaan jauh dari sempurna. Adanya latihan-latihan (kursus) khusus nampaknya akan dapat membantu.
- Terdapat kecenderungan pemapanan pertanaman dilakukan dengan biaya yang sekecil mungkin, sehingga rangkaian pekerjaan penanaman dan pemeliharaan dilakukan al kadarnya. Silvikultur intensif hanya di laporkan tetapi tidak dipraktekkan.
- Pengawasan di lapangan yang dilakukan oleh pihak yang bertanggung jawab akan mempunyai pengaruh besar terhadap keberhasilan pertanaman. Pada umumnya, pengawasan & pemeriksaan pekerjaan di lapangan kurang frekuensinya, sehingga pekerjaan lapangan kurang bergairah.

7. Hutan Alam vs Hutan Buatan

Sebagian besar dari sumberdaya hutan di Indonesia adalah hutan alam tropis basah. Selama ini hutan alam tropis basah telah memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap devisa negara. Pada saat ini terjadi kecenderungan penurunan potensi hutan baik produktivitasnya maupun biodiversitasnya. Sesuai dengan sifat alaminya, produktivitas kayu komersial hutan alam tropis relatif rendah yaitu sekitar 0,5 - 3 m³/ha/tahun. Pada dasawarsa 60/70-an, rata-rata produksi kayu komersial hutan alam tropis basah bisa mencapai 60-70 m³/ha dalam kurun waktu 35 tahun atau sekitar 2 m³/ha/tahun.

Menyinggung produktivitas hutan alam tropis, Dr. Freezailah (1998) Executive Director ITTO dalam ceramahnya di Fakultas Kehutanan UGM membandingkan kondisi hutan alam tropis dengan hutan tanaman temperate sebagai berikut :

1. Produksi kayu komersial hutan alam tropis ada sekitar 0,5-3,0 m³/ha/tahun, sedangkan hutan tanaman di daerah sedang adalah antara 4,0-10 m³/ha/tahun

2. Biaya eksploitasi dan pengelolaan hutan alam tropis sebesar US \$50-200/m³, sedangkan biaya eksploitasi untuk hutan tanaman di temperate sebesar US \$15-30/m³.

Jelaslah bahwa produktivitas hutan alam tropis kita lebih rendah. Dengan biaya eksploitasi yang tinggi, tidak akan dapat bersaing di pasaran bebas dengan hutan tanaman temperate yang produktivitasnya lebih tinggi dengan biaya eksploitasi yang lebih sedikit.

Akhir-akhir ini penjarahan hutan alam semakin berani sehingga penjarah dengan leluasa masuk hutan, menebang pohon dengan semena-mena, sehingga banyak anakan alam (*wildlings*) yang tergilas mati. Dengan demikian perusahaan pulp dan kertas tidak akan lestari dengan mengandalkan bahan baku dari hutan alam. Sehingga tidak ada pilihan, kecuali membangun hutan buatan (*forest plantation*). Pembangunan hutan buatan, bibit genetik unggul dapat digunakan sebagai bahan tanaman, sementara faktor lingkungan dapat dimanipulasi sedemikian rupa sehingga proses fisiologis yang berlangsung dapat menghasilkan pertumbuhan pohon yang baik, yang memberi dampak produktivitas tinggi.

Di Brazil, dengan program pemuliaannya, hutan tanaman ekaliptus dapat ditingkatkan riapnya sampai 50 m³/ha/tahun. Congo dengan program pemuliaannya dapat memperoleh riap tahunan dari tanaman ekaliptus sebesar 30-50 m³/ha. Aracruz Cellulose di Brazil berhasil meningkatkan riap tahunan bastar ekaliptus dari 36 m³ ke 70-100 m³/ha dengan rotasi 4 - 8 tahun.

Dengan mewujudkan hutan tanaman yang produktif, kompetitif, efisien dan lestari, diharapkan tekanan terhadap hutan alam berkurang - berhenti, dan sekaligus akan dapat dijadikan kawasan konservasi *in-situ* yang menopang keberhasilan hutan tanaman.

8. Bahan Bacaan

- Arisman, H. (2000). Strategi Silvikultur Intensif untuk Pembangunan Hutan Tanaman: Pengalaman dari Hutan Tanaman *Acacia mangium* di PT Musi Hutan Persada. Prosiding Seminar Nasional Status Silvikultur 1999. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Arisman, H & Widyarsono, (2000). Silvikultur *Acacia mangium* di Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Status Silvikultur 1999. Peluang dan Tantangan Menuju Produktivitas dan Kelestarian Sumberdaya Hutan Jangka Panjang. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Daniel, T. W. J. A. Helms, F. B. Baker, (1979). Principle of Silviculture, 2 nd ed. Mc Graw - Hill, New York.
- Freezailah, B. C. Y. (1998). General Lecture at the University of Gadjamada. Yogyakarta.

- Soekotjo,(1993). Skenario Pembangunan Hutan dalam Bidang Pemuliaan Pohon Abad ke 21, Pilihan Strategi: Pemetaan Institusi dan Pembangunan Sumber Daya Manusia. Prosiding Lokakarya Pemuliaan dan Perbenihan Pohon Hutan. Kerjasama antara Departemen Kehutanan dan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suhaendi, H. (1993). Program Nasional Pemuliaan Pohon Hutan di Indonesia. Prosiding Lokakarya Pemuliaan dan Perbenihan Pohon Hutan. Kerjasama antara Departemen Kehutanan dan Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjahmada, Yogyakarta.
- Suseno, O. H. (1993). Peranan Pemuliaan Pohon dalam Peningkatan Produktivitas Hutan. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Pemuliaan Pohon Hutan pada Fakultas Kehutanan Univerwitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Suseno, O. H., M. Na'iem, Sn. M. Sambas (1999). Jaringan Kerja Pemuliaan Pohon Menghadapi Abad 21. Diskusi Pembentukan Jaringan Kerja Pemuliaan Pohon Hutan. Diselenggarakan oleh Badan Litbang kehutanan dan Perkebunan pada tanggal 22 Maret di Jakarta.
- Wright, J. W. (1976). *Introduction to Forst Genetics*. Academic Press, New York.
- Zobel, B., and J.T.Talbert (1984). *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley & Sons, New York.