

TEKNIK SILVIKULTUR INTENSIF :

Mewujudkan hutan sehat, prospektif dan lestari, sehingga berfungsi optimal untuk mencukupi kebutuhan manusia berupa materi, lingkungan yang sehat dan sarana untuk menciptakan wirausaha baru, menyerap tenaga kerja dan sarana untuk melakukan program link and match dalam bidang ilmu pengetahuan alam, pertanian dan sumberdaya alam



Oleh:
Prof. Dr. Ir. Soekotjo

**Disampaikan pada
Malam Orasi Penerima Anugerah Hamengku Buwono IX
Dies Natalis ke-60 Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 19 Desember 2009**

TEKNIK SILVIKULTUR INTENSIF :
*Mewujudkan hutan sehat, prospektif dan lestari, sehingga berfungsi optimal
untuk mencukupi kebutuhan manusia berupa materi, lingkungan yang sehat dan sarana
untuk menciptakan wirausaha baru, menyerap tenaga kerja dan sarana
untuk melakukan program link and match dalam bidang
ilmu pengetahuan alam, pertanian dan sumberdaya alam*

Pendahuluan

Kepedulian masyarakat global terhadap hutan selama dekade terakhir meningkat. Peningkatan tersebut karena hampir semua kebutuhan **materi** dan **kenyamanan hidup** umat manusia tersedia dan diciptakan oleh Tuhan lewat hutan. Sekedar untuk ilustrasi dapat dikemukakan hal-hal sebagai berikut :

1. Pada waktu kebutuhan umat manusia terhadap enersi (cair & gas) mengalami lonjakan harga yang tinggi, banyak orang mulai berfikir bahwa enersi dari fosil pada suatu saat akan habis. Sebaliknya, methanol cair yang berasal dari kayu akan lestari sepanjang hutannya lestari. Sisa kayu di areal tebangan, industri, dan tempat penimbunan kayu merupakan bahan murah untuk membuat methanol dan industri kimia (*biorefinery*) .
2. Pada saat ini sudah mulai terasa adanya perubahan iklim, sehingga banyak perhatian tertuju ke hutan. Dunia mulai sibuk memikirkan cara agar perubahan iklim tidak pernah terjadi. Berbagai kesepakatan global dilakukan, termasuk insentif. Semua itu tergantung pada hutan yang sehat, lestari dan mampu menjaga keseimbangan alam.
3. Pada saat masyarakat ribut tentang meluasnya HIV dan penyakit yang muncul akhir-akhir ini (misalnya Parkinson) yang obatnya belum tersedia, muncul temuan baru **Calanolit-A**, dan **-B**. Temuan tersebut telah dipatenkan dan dijadikan obat anti virus HIV oleh USA. Temuan tersebut adalah species *Calophyllum lanigerum*, dari Hutan Humida Serawak, Malaysia. Dalam kaitan ini Fakultas Farmasi, Biologi dan Kehutanan UGM juga menemukan species tersebut di Hutan Sekunder Batam. Masih banyak lagi **zatbioaktif** yang tersisa di Hutan Humida Indonesia. Sekali lagi hutan merupakan gudang pabrik kimia alami yang diciptakan Tuhan bagi umat manusia dan belum seluruhnya diketahui dan difahami oleh umat manusia.
4. Air merupakan kebutuhan primer bagi kehidupan di permukaan bumi. Tersedianya air dalam jumlah, kualitas dan waktu yang dibutuhkan sangat tergantung dari keberadaan hutan yang sehat dan lestari, sehingga hutan mampu memikul fungsinya yang optimal.

Keempat contoh di atas merupakan contoh yang dapat saya sampaikan dari banyak hal yang belum terkuak di luar produk kayu. Sementara itu Hutan Humida Indonesia dewasa ini dalam kondisi rusak parah, sehingga dikhawatirkan nilai strategis hutan tidak dapat dinikmati oleh masyarakat; bahkan kalau tidak segera diatasi, akan menjadi beban bagi masyarakat (banjir, kekeringan dan perubahan iklim). Oleh sebab itu perlu segera dicarikan **solusi** agar manfaat hutan dapat dirasakan oleh masyarakat

Salah satu solusi yang dapat dipilih adalah **teknik silvikultur intensif** atau **SILIN** yang mampu meningkatkan produktivitas. Peningkatan produktivitas diperlukan agar bisnis kehutanan normal dan lestari setara dengan bisnis lain, yang mampu menggaji karyawan dengan layak dan mampu menyerap tenaga kerja dan menciptakan produk hasil hutan baru. Dengan produksi yang melimpah, kayu tidak harus dicuri dari hutan konservasi yang lokasinya sangat jauh, namun cukup tersedia di hutan produksi yang dekat dengan harga sangat murah.

Solusi tersebut sudah dirintis oleh Fakultas Kehutanan UGM sejak 19 tahun yang lalu. Selama 10 tahun terakhir, kedua Mantan Menteri Kehutanan RI mulai mendukung setelah melihat fakta di lapangan. Mantan Menteri Kehutanan Prakosa meyakini hasil riset Fakultas Kehutanan UGM dan menyarankan agar hasil riset diuji pada **pilot kegiatan** yang berskala unit manajemen. Setelah lewat lokakarya, dipilihlah 6 IUPHHK (HPH) menjadi **model**. Selanjutnya Mantan Menteri Kehutanan MS Kaban mendukung dan mengawal model sampai terakhir. Mantan Menteri Kehutanan MS Kaban setelah meninjau 3 dari 6 model dalam pertemuannya dengan Menko Perekonomian (Dr. Boediono) mengatakan bahwa SILIN merupakan jurus terakhir yang digunakan untuk menjadi solusi mengembalikan hutan Indonesia jaya kembali. Dr. Boediono dalam pertemuan tersebut menyimpulkan bahwa teknik difahami dan dianggap selesai, tetapi dalam pelaksanaan perlu dikaji prosedur dan administrasi agar program menjadi sukses. SILIN pada akhir tahun 2008 terpilih menjadi satu di antara 100 inovasi Indonesia terbaik tahun 2008 oleh Kantor Menristek bekerjasama dengan Business Innovation Center. Dengan demikian SILIN secara teori diakui, tinggal penerapannya perlu dirintis agar bermanfaat.

Kalau 2 Menhut yang lalu mendukung, dan bahwa kegiatan tersebut ada tanda-tanda keberhasilan (dalam skala unit manajemen), maka ke depan pendukungnya diharapkan tidak hanya Menhut dan Mendiknas tetapi juga Menteri Negara Perencanaan Nasional dan Menteri Keuangan. Mendiknas karena yang dirintis oleh Fakultas Kehutanan UGM dapat menjadi laboratorium alam untuk ilmu-ilmu pengetahuan alam (natural sciences), dan sumberdaya alam (agriculture and natural resources), serta keterkaitannya dengan **link** dan **match, program**

internship dan pelatihan **wirausaha**, sehingga Depdiknas sangat gayut. Natural sciences misalnya untuk penemuan **zat bioaktif** untuk obat-obat penyakit yang belum tersedia obatnya, untuk mengurangi emisi zat-zat yang mengandung racun, kesehatan lingkungan. Natural resources mencari sumberdaya baru misalnya mengolah sisa-sisa kayu menjadi methanol cair untuk enersi. Semuanya itu perlu mulai dirintis bersamaan dengan upaya mengembalikan hutan menjadi sehat, prospektif dan lestari. Semuanya itu ada kaitannya antara *link* and *match*, program *internship*, upaya menciptakan **wirausahawan muda** yang belajar pada kondisi riil di alam.

Kendala utama dalam pelaksanaan SILIN berskala luas (100.000 ha per tahun) adalah tersedianya tenaga terampil, dana yang cukup, dan dukungan riset yang kontinu. Tersedianya tenaga terampil dapat dilakukan oleh Fakultas Kehutanan UGM dengan lokasi latihan di PT Sari Bumi Kusima dan PT Sarpatim, yang sudah lebih dari 5 tahun telah bekerjasama dengan Fakultas Kehutanan UGM. Kedua perusahaan ini sudah dilengkapi dengan asrama tetapi masih perlu diperluas sehingga masing-masing perusahaan mampu menerima 25 mahasiswa untuk dilatih selama 9 sampai 12 bulan per periode.

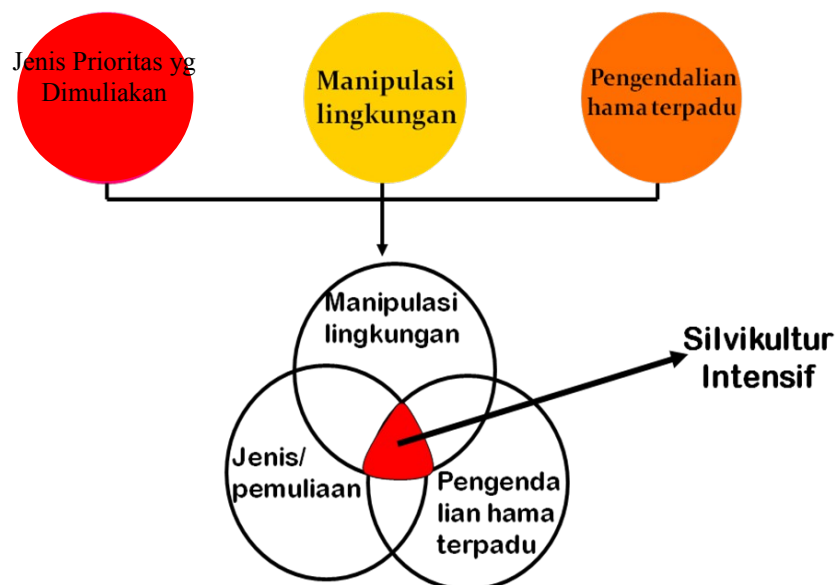
Riset untuk ke depan, di samping upaya Fakultas Kehutanan untuk berusaha mengembalikan hutan menjadi hutan yang sehat, prospektif dan lestari, fakultas lain di lingkungan UGM juga diperlukan untuk menggali manfaat baru seperti **zat bioaktif**, **bio-methanol cair** yang siap untuk enersi di luar fosil, **biorefinery**, estimasi keuntungan dan pengembangan ekonomi sumberdaya alam, serta peran masyarakat. Semua itu merupakan peluang dan tantangan yang harus segera dijawab.

Kendala dana yang harus diselesaikan. Dana untuk mengembalikan hutan pulih kembali sesungguhnya telah dirintis oleh pemerintah pada waktu Menhut Dr. Soedjarwo dalam bentuk DJR (dana jaminan reboisasi). DJR yang sangat strategis akhirnya berubah menjadi DR (dana reboisasi) yang praktik penggunaannya untuk bermacam pengeluaran di luar tujuan utama. Dan bahkan dewasa ini DR termasuk anggaran negara. DR bukan milik pemerintah dan bukan juga milik perusahaan kehutanan, tetapi milik hutan yang dipungut kayunya agar hutan lestari. Karena kesalahan pemanfaatan DR, salah satu akibatnya adalah potensi hutan menjadi menurun. Dewasa ini **standing stock** Hutan Humida Indonesia $< 50 \text{ m}^3/\text{ha}$, sehingga tidak mungkin memikul pembangunan hutan lewat SILIN. Jalan yang dapat ditempuh adalah menunda pembayaran pinjaman luar negeri selama 30 tahun (satu daur). Besarnya pinjaman adalah US\$ 851 X 100.000 per tahun selama 30 tahun = 85 juta US\$/tahun. Pada tahun ke-31 panen hasilnya $0.7 \times 400 \times 100.000 \text{ m}^3/\text{tahun}$ atau 28 juta m^3/tahun .

Hasil panen tersebut utamanya untuk bahan baku pabrik, sebagian kecil untuk membayar DR sebesar US\$ 16/m³, membayar PSDH Rp 50.000/ m³, pajak-pajak lainnya untuk pemerintah, dan keuntungan bagi pengusaha. Karena utang DR sebesar US\$ 85,1 juta/tahun hasil DR US\$ 16 x 28 juta atau US\$ 448 juta/tahun. Pemerintah di samping menerima pajak juga penyerapan tenaga kerja selama proses membangun hutan, juga penyerapan tenaga di pabrik-pabrik, tumbuhnya kehidupan perekonomian rakyat di sekitar pabrik misalnya pelayanan transportasi, pelayanan kehidupan sehari-hari, toko-toko di sekitar hutan yang mati sejak 1997/8 dapat hidup kembali, dan bisnis lain yang melayani perusahaan, pabrik dan karyawan lainnya. Kiranya persoalan ini menjadi garapan ekonomi dari jurusan Manajemen Fakultas Kehutanan dan Fakultas Ekonomika dan Bisnis.

Konsep SILIN

SILIN adalah teknik silvikultur yang berusaha untuk memadukan 3 elemen utama silvikultur, yaitu : species target yang dimuliakan, manipulasi lingkungan dan pengendalian hama terpadu (Gambar 1). Pada saat ini untuk memperoleh species target saja masih diperlukan kajian apalagi species target yang telah dimuliakan. Namun tidak perlu harus menunggu hasil penelitian karena diperlukan waktu panjang, minimal 15 tahun, tetapi dapat dilakukan secara simultan, sambil membangun tanaman operasional dilakukan beberapa kajian sekaligus.



Gambar 1 : Teknik SILIN

Manipulasi lingkungan utamanya adalah sinar matahari yang optimal dan kesuburan tanah. Sinar matahari diinginkan agar tanaman tumbuh subur dan persyaratan

**Jenis
Prioritas yg
Dimuliakan**

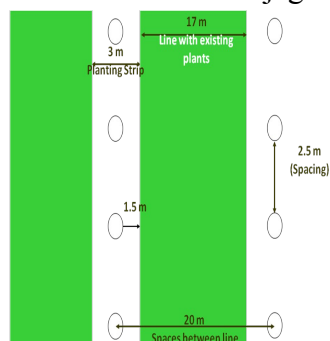


pembukaan tajuk 5%. Idealnya pembukaan tajuk
n tajuk, sehingga maksimum pembukaan tajuk
merupakan tanam pengkayaan adalah 15% dan
alami. Kesuburan tanah diupayakan agar semai
cm x 30 cm, kemudian lubangnya diisi medium
tanah mineral dari Horizon A, dengan rasio
persediaan hara bagi semai sampai sapihan umur

4 tahun masih cukup nutrisi, setelah itu nutrisi berasal dari seresah di jalur hijau yang jaraknya
dari tanaman 1,5 m. Pada saat itu tinggi tanaman sudah lebih dari 6 m (Gambar 2).

Gambar 2 : Tanaman *Shorea leprosula* di PT SBK umur 4 tahun

Pengendalian hama terpadu dirancang agar masih terjadi keseimbangan antara hama dan predatornya. Dalam kaitan ini areal yang masih alami (85%, Gambar 3) diharapkan merupakan habitat alami dari predator dan seresah dari vegetasi yang ada dapat merupakan sumber nutrisi bagi tanaman yang dibuat. Oleh karena itu areal ini dijaga agar tidak rusak.



Gambar 3 : Bagan posisi tanaman dan jalur hijau

Taksiran produksi dengan teknik SILIN didasarkan pada 4 fakta yang dirangkum menjadi satu kesimpulan. Adapun 4 fakta tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kira-kira 12 tahun sebelum SILIN (2005) diperkenalkan, penulis telah melakukan studi pustaka dengan fokus pertanyaan adalah : “mampukah kita membangun tanaman kelompok meranti dengan daur 30 tahun, pohonnya berdiameter rerata 50 cm ? Apakah meranti cukup layak dimuliakan (improved), sehingga produktivitas dapat ditingkatkan dari rotasi ke rotasi berikutnya. Hasil studi pustaka menunjukkan bahwa di Malaysia tanaman percobaan pada umur 40 tahun ada 5 species berdiameter antara 70 cm sampai dengan 101 cm, atau dengan estimasi pada umur 30 tahun berdiameter sekitar 52 cm sampai dengan 70,7 cm. Jadi, minimal ada 5 species yang memenuhi syarat.

2. Apakah ada bukti lain bahwa kita mampu menanam meranti yang berdiameter 50 cm



S. macrophylla umur 15 thn,
rerata DBH 25 - 50 cm



S. leprosula umur 17 thn,
rerata DBH 36 cm



S. selanica, umur 19 th,
rerata DBH 49 – 61 cm

lakukanlah studi banding
a. Hasil studi banding
an species yang tepat
n (Gambar 4).

Gambar 4 : Hasil studi banding

3. Berdasarkan studi pustaka dan studi banding dilakukanlah riset untuk menseleksi species yang tumbuh di Indonesia (ITTO PD 41/00; Gambar 5) dengan tujuan memperoleh species target. Species target ini akan dijadikan species utama pada tanaman komersial.



Gambar 5 : Uji species untuk memilih species target

Di samping uji species dilakukan pula riset untuk meningkatkan salah satu species target yang ternyata unggul di Malaysia (ITTO PD 106/01; Gambar 6). Kedua riset tersebut disponsori oleh International Tropical Timber Organization (ITTO). Hasil riset tersebut juga mempunyai kecenderungan bahwa species yang tepat (species target) sebelum dimulainya bila ditanam dengan teknik yang benar mampu tumbuh sangat luar biasa, berdiameter reratanya 50 m pada tanaman berumur 30 tahun.



Gambar 6 : Hasil uji progeni *Shorea leprosula*

Oleh karena itu Mantan Menhut Prakosa pada bulan Juni 2004 menyarankan sebelum hasilnya diterapkan secara luas perlu diuji dalam skala unit manajemen sebagai **pilot kegiatan**. Sehingga dipilih 6 IUPHHK model untuk melakukan pilot kegiatan. Pilot

kegiatan tersebut didukung oleh Departemen Kehutanan dan 6 IUPHHK model. Hasil tanaman di IUPHHK model PT Sarpatim umur 3 tahun tampak pada Gambar 7



Gambar 7 : Tanaman operasional di PT Sarpatim umur 3 tahun

4. Hasil tanaman di IUPHHK PT Sari Bumi Kusuma tanaman *Shorea johoriensis* umur 8 tahun telah berdiameter 28 cm. Memang tanaman ini merupakan tanaman yang kebetulan berdiameter terbesar (Gambar 8). Dari hasil tanaman operasional dapat diketahui bilamana species target ditanam tepat dan mendapatkan perawatan yang baik, hasilnya akan sangat memuaskan. Banyak ahli yang memperkirakan bahwa sebelum program pemuliaan diterapkan dengan species target dengan perawatan yang baik pada umur 25 tahun, diameter reratanya dapat mencapai 50 cm. Oleh sebab itu, bilamana pemuliaan sudah diterapkan diharapkan rotasi tebang akan menjadi 20 tahun.



Gambar 8 : Tanaman *Shorea johoriensis* di PT Sari Bumi Kusuma
Berumur 8 tahun berdiameter 28 cm.

Dengan menggunakan data di atas, pada awal program SILIN dengan rotasi 30 tahun *standing stock* dapat ditaksir. Taksiran ini mendasarkan pada : (1) banyaknya pohon per ha, (2) umur 30 tahun. dan (3) berdiameter 50 cm. Pohon dengan diameter 50 cm ini diperkirakan volumenya 2,50 m³ per individu pohon, sehingga kalau banyaknya pohon per ha 160 pohon *standing stocknya* menjadi 400 m³/ha. Apabila *standing stock* tersebut ditebang dengan benar minimal akan diperoleh kayu bulat sebesar 280 m³/ha.

Setelah mengetahui *standing stock* penerapan SILIN untuk memulihkan hutan Indonesia menjadi **sehat, prospektif** dan **lestari** perlu dicari minimal luas yang harus ditangani. Sudah barang tentu minimal luas ini memperhitungkan agar bisnis kehutanan tumbuh sehingga mampu menunjang target akhir. Pada Tahun 1990 bisnis kehutanan cukup ideal dengan produksi kayu bulat waktu itu 28 juta m³. Apabila produksi kayu bulat ini menjadi ukuran, maka luas minimum yang diperlukan adalah 28 juta m³ : (400 m³ x 0,7) x 1 ha/tahun = 100.000 ha/tahun. Pada Tahun 1990 areal yang ditebang per tahun sekitar 1 juta ha dengan siklus tebangan 35 tahun. Dengan demikian, SILIN mampu membatasi luas tebangan hampir 10 kali lipat bila dengan produksi yang sama, dan waktu lebih singkat.

Peran UGM dalam pelaksanaan SILIN

Peran UGM tidak hanya meningkatkan produksi kayu, tetapi juga mampu untuk meningkatkan produk lain selain kayu dan kertas. Produk yang dirintisnya harus yang strategis misalnya *bio-methanol, bio-refinery, zat bioaktif* dan *produk kimia lain (parfume dan lainnya)* serta **jasa lingkungan**. Produk-produk baru tersebut belum pernah dirintis di Indonesia, tetapi

kecenderungan global menuju ke produk-produk baru tersebut sangat kuat. Berdasarkan potensi tenaga peneliti yang tersedia di UGM, keyakinan bahwa UGM mampu mewujudkan produk baru sangat nyata bila diberi kepercayaan untuk itu.

Sementara itu sejak tahun 1995 kondisi hutan Indonesia rusak parah sehingga dua hal harus dihadapi sekaligus. **Pertama**, mengembalikan kondisi hutan yang sudah rusak menjadi hutan yang sehat, prospektif dan lestari, sehingga bisnis kehutanan menjadi optimal. **Kedua**, menggali peluang bisnis baru di bidang kehutanan misalnya *biomethanol*, *biorefinery*, zatbioaktif bagi penyakit baru yang obatnya masih langka, mencari minyak atsiri termasuk parfum yang mampu diproduksi, dan produk lainnya di samping upaya meningkatkan jasa lingkungan.

Kedua masalah tersebut sangat menguntungkan secara bisnis, di samping menyerap tenaga dan mengurangi kemiskinan. Keuntungan lain adalah peluang untuk menciptakan wirausaha muda di bidang kehutanan, dan memungkinkan terciptanya *link and match* dalam bidang-bidang *natural sciences* dan *natural resources*. Kedua kelompok ilmu tersebut termasuk kelompok *art and science*; seperti mengajar renang, bagaimana pun canggihnya pelajaran bila mahasiswa tidak dimasukkan ke dalam kolam, mereka tidak mungkin dapat berenang. Dengan demikian, akan memungkinkan menciptakan laboratorium lapangan yang belum pernah dirintis di Indonesia. Ke depan, laboratorium lapangan memang merupakan prasyarat yang merupakan daya tarik bagi mahasiswa dan lulusan yang ingin berusaha di bidang sumberdaya alam.

Sementara itu beberapa fakultas di lingkungan UGM akan mampu mencari solusi masalah pertama yang dewasa ini belum dapat diselesaikan. Mengembalikan hutan Indonesia yang telah rusak menjadi hutan yang sehat, prospektif dan lestari merupakan keharusan. Persoalannya adalah bagaimana agar dalam proses mengembalikan kondisi hutan menjadi hutan yang optimal dapat menguntungkan, bukan hanya investasi?

Untuk mengembalikan hutan menjadi normal, dana yang disediakan adalah dana reboisasi (DR), yang sebelumnya disebut dana jaminan reboisasi (DJR). Setiap HPH yang menebang pohon dipungut biaya untuk merehabilitasi hutan yang bersangkutan, sehingga DJR bukan milik pemerintah dan juga bukan milik HPH, tetapi milik hutan yang bersangkutan. Itulah konsep DJR yang diusulkan oleh Fakultas Kehutanan kepada Menhut Soedjarwo waktu itu. Dengan alasan di hutan masih cukup banyak anakan dari jenis pohon yang ditebang, sehingga DJR tidak digunakan. Tetapi karena tidak dilakukan pemeliharaan, anakan yang tumbuh secara alami tidak dapat muncul menjadi pohon. Akhirnya DJR dirubah menjadi DR dan penggunaannya di luar

konsep semula. Apalagi DR telah dirubah menjadi anggaran negara, dan karena adanya penafsiran bahwa anggaran negara tidak boleh digunakan di areal HPH, sehingga upaya mempertahankan potensi hutan tidak pernah terjadi. Kesalahan konsep ini menjadi salah satu sebab, di samping sebab lain (kebakaran hutan, illegal logging, dan eksploitasi yang melebihi kemampuan hutan untuk pulih kembali) sehingga kondisi hutan menjadi merosot. Rerata *standing stock* hutan Tahun 2009 kurang dari 50 m³/ha. Dengan *standing stock* yang rendah tidak mungkin bisnis kehutanan sehat. Oleh karena itu perlu dicarikan solusi, yaitu mencari dana untuk merehabilitasi hutan.

Ada dua kemungkinan untuk mengembalikan hutan pulih kembali, yaitu dana DR atau penundaan utang luar negeri yang dibayar kembali setelah panen (30 tahun). Dana DR jumlahnya tidak diketahui, penundaan utang luar negeri untuk memperbaiki lingkungan dan mengurangi pengaruh perubahan iklim sangat mungkin. Bila yang terakhir dipilih perhitungannya adalah :

1. Biaya yang dibutuhkan adalah Rp 8 juta/ha/tahun selama 30 tahun, atau US \$ 852/ha/th kalau yang direhab 100 000/th selama 30 tahun dibutuhkan dana sebanyak US \$ 852 x 100 000 = US \$ 85 200 000/tahun selama 30 tahun.
2. Panen kayu setelah 30 th dari menanam adalah 28 juta m³ /tahun. Dengan produksi tersebut industri kayu dapat pulih kembali, di samping itu ada dana yang dipungut untuk merehab hutan sebesar 28 juta m³ x US \$ 16/ m³ = US \$ 448 juta per tahun selama 30 tahun atau kemampuan mengembalikan 5, 26 kali dari pinjaman (di samping nilai kayu untuk industri dan pajak-pajak lainnya). Karena hutannya harus direhab lagi maka kemampuan tersebut berkurang menjadi 4,26 kali (yang sekali untuk merehab areal yang dipanen).

Keuntungan yang diperoleh adalah selama proses rehabilitasi banyak tenaga yang terserap bekerja untuk merehabilitasi hutan, setelah tanaman berumur 3 tahun tanaman ini mampu berfungsi untuk pengurangan pemanasan global sehingga rehabilitasi ini akan memperoleh kompensasi. Di samping itu banyak ahli yang memperoleh latihan langsung di lapangan, dan munculnya wirausaha kehutanan baru. Setelah panen, hasil panen merupakan pengharu industri, sehingga tumbuh industri yang jumlahnya minimal seperti kondisi Tahun 1990. Industri ini akan menyerap tenaga yang bekerja di industri, pemerintah memperoleh pajak-pajak baik dari industri maupun kegiatan di hutan. Pinjaman untuk merehab hutan mulai dapat dikembalikan. Dana reboisasi yang baru tersedia dalam jumlah yang memadai tidak harus pinjam lagi. Dana reboisasi yang baru perlu ada aturan baru agar tidak kacau seperti yang pernah terjadi. Masyarakat

mendapat peluang kerja pada sektor transportasi kayu, barang kebutuhan sehari-hari, toko dan pasar tumbuh kembali minimal seperti Tahun 1990, tenaga yang bekerja di hutan dengan teknik SILIN jauh lebih banyak dan bervariasi.

Semua yang disampaikan di muka dapat menjadi kajian Fakultas Ekonomika dan Bisnis dan Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan. Karena masyarakat mulai terlibat sehingga kajian sosial juga mulai dirasakan perlunya, semua hal tersebut merupakan peluang baru yang perlu ditindak lanjuti.

Kalau pada tahun 1990 hanya beberapa orang staf pengajar saja yang terlibat di HPH, dengan SILIN banyak tenaga pengajar dan mahasiswa serta lulusan baru yang diperlukan untuk membantu pekerjaan. Misalnya di samping menangani proses rehabilitasi yang memerlukan tenaga terampil dan dukungan riset juga menghadapi masalah sisa-sisa tebangan berupa kayu ranting dan daun di hutan. Sisa-sisa ini bila daun dan rantingnya kering dapat merupakan sumber api (kebakaran), tetapi juga dapat menjadi sarang hama maupun penyakit. Padahal kayu dan dahan dapat merupakan bahan dasar untuk membuat methanol dan industri kimia lain, sedangkan ranting-ranting kecil dan daun merupakan bahan dasar untuk membuat kompos. Sisa tersebut dapat menjadi peluang bisnis yang sangat menguntungkan, sebab kalau dibiarkan dapat menjadi media kebakaran hutan yang potensial. Biaya untuk menangkal kebakaran cukup mahal.

Tergantung pada luas areal yang direhab, pada luasan (1 000 – 3 000) ha/tahun mungkin sisa kayu tebangan dapat untuk industri kecil (methanol cair atau industri kimia lain) pada luasan > 5 000 ha/tahun dapat dikembangkan untuk industri menengah, dengan menambah tanaman yang khusus disediakan untuk penghara *bio-energy*. Perubahan sisa-sisa tebangan untuk industri kecil dan menengah dapat menjadi peluang baru bagi pengembangan usaha kecil dan menengah, sebelum menjadi industri besar. Pada industri kecil dan menengah dapat sekaligus untuk pengembangan wilayah terpencil, sebagai modal awal.

Bio-energy implikasinya bagi perubahan iklim sangat bagus bila dibandingkan dengan *fossil-fuel*. Karena kebutuhan cukup besar salah satu kelemahan adalah kebutuhan biomas untuk penghara pabrik. Disadari bahwa sisa-sisa kayu di bekas tebangan yang tidak digunakan untuk bahan memproduksi *bio-fuel* masih sangat kurang, sehingga memerlukan areal untuk menambah biomas. Tetapi karena teknik SILIN menghemat lahan sangat besar, sehingga implikasi pada land use tidak berarti. Masalah ini memerlukan kajian khusus.

Di samping *bio-energy* hasil temuan Tim Fakultas-Fakultas Farmasi, Biologi dan Kehutanan UGM, ternyata banyak species yang punya potensi sebagai *imunostimulant* maupun

obat. Pada tanaman bawah (groud-flora) misalnya *Erycma longifolia* yang menghasilkan **Scopoletin** (berfungsi *imunostimulant*) dan **Quassin** (yang berfungsi untuk obat karena *Cytotoxic*) sangat ideal untuk tanaman bawah pada saat tanam pengkayaan berumur 6 bulan. Demikian juga jenis lainnya yang memiliki fungsi obat seperti *Fibraurea chloroleuca*, dan yang lain. Dengan demikian tanam pengkayaan dalam jangka panjang dapat merintis munculnya *sylva-medica* yang mampu meningkatkan manfaat hutan lebih banyak. Obat alami bagi masyarakat di dunia maju cenderung lebih disukai bila dibanding dengan obat yang berasal dari sintesa kimia, sehingga kita tidak perlu takut membangun *sylva-medica*.

Sementara itu sambil merintis pekerjaan untuk menambah nilai hutan perlu pula dirintis upaya untuk membangun **laboratorium alam** untuk ilmu-ilmu pengetahuan alam (*natural sciences*) dan sumberdaya alam(*natural resources*) dalam rangka menyediakan sarana untuk program *internship*, melatih calon wirausaha, dan program *link and match*. Program-program ini sangat dibutuhkan agar lulusan menjadi terampil, sehingga lulusan sebelum selesai sekolah sudah ditawarkan pekerjaan yang menarik.

Ucan Terima Kasih

Dari mimbar ini, dengan segala kerendahan hati dan dengan rasa haru, saya sekeluarga menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Majelis Wali Amanat, Bapak Rektor UGM dengan segala jajarannya, Majelis Guru Besar, Senat Akademik atas pemberian Anugerah Hamengkubuwono IX tahun 2009. Teringat kembali pada waktu saya masih menjadi mahasiswa UGM. Rasanya tidak mungkin UGM menjadi universitas besar tanpa dukungan HB IX. Lebih dari itu almarhum HB IX adalah salah seorang pendiri Republik Indonesia yang dengan ikhlas berjuang demi tercapainya kemerdekaan Republik Indonesia. HB IX merupakan sosok yang perlu diteladani bagi generasi penerus, bagi terwujudnya persatuan dan kemajuan bangsa Indonesia

Terima kasih atas kesabaran dan perhatian hadirin mengikuti orasi saya ini.. Saya juga mohon maaf yang sebesar-besarnya sekiranya dalam penyampaian orasi ini kurang berkenan di hati ibu dan bapak

Wabillahi taufik wal hidayah

Wassalamu'alaikum wa rachmatullahi wa barokatuh