

PROSPER PENGEMBANGAN CENDANA DI NUSA TENGGARA TIMUR

Oemi Hani'in Suseno

Guru Besar Jurusan Budidaya
Fakultas Kehutanan-Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Cendana (*Santalum album* L.) merupakan spesies asli Indonesia yang sebaran geografisnya terutama di kepulauan Nusa Tenggara Timur (NTT). Pemasaran kayu cendana tidak sulit, bahkan sampai pada saat ini jumlah produk masih jauh dari jumlah yang dibutuhkan sehingga masih luas peluangnya untuk dikembangkan. Hutan cendana di NTT dapat diwujudkan serta dapat ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya dengan memperhatikan beberapa aspek (1) sejak awal problematika pembangunan hutan sudah diantisipasi, (2) dilakukan upaya konservasi genetik in-situ dan ex-situ, (3) dilakukan studi variasi benih dan kegiatan pemuliaan pohon untuk menghasilkan bibit unggul, (5) pengadaan SDM profesional dengan pelatihan-pelatihan pada berbagai tingkat petugas. Pada hakekatnya bekal ilmu kita sudah cukup (dari pengalaman penelitian untuk mewujudkan tegakan cendana yang layak. Namun pada kenyataannya hamparan cendana yang luas belum kita jumpai, karena berbagai kendala yakni (1) tidak ada motor penggerak sehingga tidak serius, (2) sedikitnya lahan yang tidak bermasalah, (3) segan karena umumnya panjang, (4) ancaman api (kebakaran), (5) ancaman temak dan satwa lainnya, (6) ancaman perladangan berpindah, (7) sumber benih belum tersedia, (8) SDM belum siap, (9) peralatan masih kurang efisien, dan (10) dana tidak kontinyu dan tidak tepat waktu atau bahkan belum tersedia. Dalam mengembangkan kembali cendana di NTT, perlu diperhatikan beberapa permasalahan khusus setempat, yakni (1) musim hujan sangat singkat sehingga penanaman harus dilakukan awal musim hujan dengan menggunakan bibit yang tepat, (2) persiapan penanaman dilakukan dengan baik meliputi ukuran lobang, perimbangan pupuk dasar dan mulsa, (3) pemagaran, (4) pembuatan jalur kebakaran, (5) diadakan jalur isolasi, (6) lokasi tidak ber masalah, (7) pelatihan untuk membentuk SDM dan (8) sosialisasi terhadap masyarakat luas terutama masyarakat NTT. Sumber benih sebaiknya dari Kebun Benih atau diambil dari pohon-pohon yang fenotipe superior. Diperlukan pula uji provenans di berbagai lokasi tempat pohon cendana akan dikembangkan.

Kata kunci: Pengembangan cendana, NTT, konservasi, *in-situ*, *ex-situ*, pemuliaan pohon, kendala pengembangan.

PENDAHULUAN

Kami sambut dengan rasa gembira, bahagia, optimis, atas diselenggarakannya Seminar Cendana untuk Kepulauan Cendana Nusantara yang diselenggarakan oleh LIPI dan Pemerintah Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Timur (NTT). Harapan kami, semoga sesuai dengan tujuan seminar ini akan diikuti dengan tindakan-tindakan nyata yang mengarah kepada perwujudan bentangan tegakan yang menghijau mendominasi wilayah Nusa Tenggara Timur.

Jenis pohon cendana yang dikenal sebagai *Santalum album* L. menghasilkan kayu mengandung minyak cendana yang berbau sangat harum serta memiliki nilai ekonomi sangat tinggi sehingga produk kayu tidak diukur dalam volume (m^3) namun dalam berat (kg). Pemasaran kayu cendana tidak sulit bahkan sampai pada saat ini jumlah produk masih jauh dari jumlah yang

dibutuhkan sehingga masih luas peluangnya untuk dikembangkan.

S. album merupakan spesies asli Indonesia, yang sebaran geografis alaminya terutama di kepulauan Propinsi NTT sehingga variasi genetik antar provenans pohon cendana diharapkan besar. Variasi genetik yang besar dapat merupakan modal berharga bagi pemuliaan pohon. Untuk itu perlu ada konservasi gen baik konservasi *in-situ* maupun *ex-situ*. Produk yang dipanen sampai saat ini umumnya berada di lahan milik rakyat (bukan hutan) dan bukan hasil pertanaman (permudaan buatan) tetapi hasil permudaan alam. Telah banyak dilakukan penelitian yang mengarah pada pembuatan pertanaman cendana meski masih diperlukan banyak lagi penelitian, baik yang bersifat praktis maupun yang mendasar. Budidaya tanaman cendana sudah banyak dilakukan meski dalam ukuran sempit sedemikian rupa sehingga

seakan-akan diabaikan begitu saja baik selama periode pertumbuhan maupun masa panennya. Memang hamparan hutan buatan cendana yang luasnya signifikan belum pernah ada.

Wanagama I, berpengalaman dalam mengembangkan tanaman cendana yang diawali dengan kegagalan demi kegagalan. Beberapa pohon yang hidup terus menghasilkan buah yang dapat menarik burung berdatangan ke Wanagama untuk memakan buah cendana. Karena bijinya keras, yang dimakan hanya daging buahnya sedang bijinya dikeluarkan dan disebar di areal Wanagama; terjadilah permudaan alam. Fenomena alam ini dapat merupakan alat peragaan pendidikan yang bagus bagi semua lapisan masyarakat, sejak anak Sekolah Dasar, Menengah hingga mahasiswa, Perugas Kehutanan - Pemerintah daerah serta staf pendidikan. Dengan melihat kejadian alam di lapangan ini, tergelitik sanubarinya untuk melakukan penelitian. Tahun 1987 telah diselenggarakan "Diskusi Cendana" di Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta. Banyak masalah berhasil dipresentasikan, demikian juga jumlah peserta seminar cukup banyak berasal dari berbagai daerah atau institusi.

Dari pengalaman membangun Kebun Benih ampupu (*Eucalyptus urophylla*) di NTT, kami melihat dan mengalami sendiri bahwa tantangan pembangunan hutan di sana tidak kecil. Namun dari pengalaman pembuatan tanaman cendana di Wanagama dan Sempolan - Jember menunjukkan bahwa pembuatan pertanaman cendana di P. Jawa tidak sulit dan dengan penuh percaya diri hutan cendana di NTT dapat diwujudkan serta dapat ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya dari waktu ke waktu. Namun beberapa aspek perlu diperhatikan sebagai berikut: (1) problematika harus diantisipasi sejak awal, (2) upaya melakukan konservasi genetik *in-situ* dan *eks-situ*; (3) studi variasi benih dan kegiatan pemuliaan pohon dilakukan dengan baik; (4) penunjukkan/pembangunan sumber benih genetik unggul; (5) pengadaan SDM professional dengan pelatihan-pelatihan pada berbagai tingkat petugas. Untuk itu

perlu adanya dukungan dana yang cukup dan kontinyu dengan perencanaan yang matang.

Diskripsi Pohon Cendana

Klasifikasi cendana menurut Holmes (1983), adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta (Magnoliophyta)
Sub Divisio	: Angiospermae (Magnoliopsida)
Clasis	: Dicotyledoneae
Sub Classis	: Rosidae
Ordo	: Santalales
Famili	: Santalaceae
Genus	: Santalum
Species	: <i>Santalum album</i> Linn.

Berdasarkan sejumlah referensi yang diketahui, Rujiman (1987), melukiskan pohon cendana sebagai berikut: pohon kecil sampai sedang dapat mencapai 20 m dan diameter batang 40 cm. Menggugurkan daun, bentuk tajuk ramping hingga melebar, batang bulat, agak berlekuk-lekuk; tanpa banir; system perakaran tunggang dengan akar-akar cabang yang panjang dapat mencapai beberapa puluh meter dan apabila diputus dapat membentuk trubusan (tunas). Daun tunggal, berhadapan, agak bersilangan, bertangkai daun tak berstipula, tangkai daun 0,75-1 cm; helaian daun berbentuk elips, 3,5-5,25 x 2-3 cm, kadang-kadang lebih kecil, tepi daun rata atau sedikit bergelombang, lancip pada bagian ujung kadang-kadang tumpul atau membundar, berbentuk pasak atau decurrent pada pangkalnya, kedua permukaan gundul dengan titik-titik tembus cahaya. Perbungaan terminal (di ujung) atau axiller (di ketiak), tersusun dalam malai atau payung, 2-7 cm, 15-30 bunga; bunga pedicel 3-5 m. Buah drupe, berbentuk bola, kurang lebih 1 x 0,75 cm diameternya, gundul terdapat 1 biji, sering dengan sisa tangkai putik yang pendek. Buah yang masak berwarna gelap coklat muda, 5 x 3 mm, menggantung.

Sifat-sifat arsitektur pohon cendana sebagai berikut: batang monopodial, arthotropis (mengarah

ke atas), pertumbuhan kontinyu; cabang monopodial, plagiotropis (arah mendatar), pertumbuhan kontinyu; perbungaan di ujung dan atau di ketiak daun.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, Hale *et al.* (dalam Rujiman, 1987) memasukkan cendana ke dalam model arsitektur Roux.

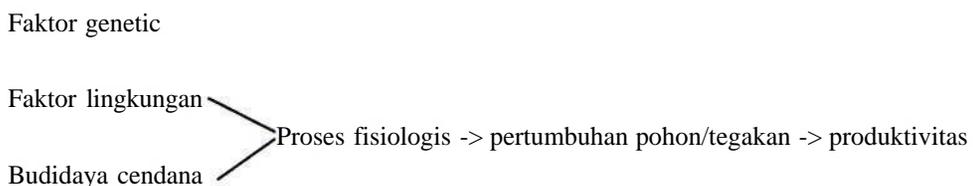
Sebaran Alam Geografis

Di dunia, genus *Santalum* terdapat pada kisaran kondisi tempat tumbuh yang lebar yaitu pada ketinggian 0-1.800 dpi, curah hujan 500-3.000, suhu 0°-40°C, pada berbagai tipe tanah. Kharisma (1994) mengutip pendapat John yang menyatakan bahwa di dunia terdapat 19 spesies *Santalum*, sedang Wind dan Risseuw berpendapat lebih, sementara itu juga sudah ada spesies yang punah. Beberapa referensi menyebutkan bahwa sebaran alami (geografis) pohon cendana yang dikenal sebagai *S. album* Linn, terdapat di kepulauan Propinsi Nusa Tenggara Timur, Maluku, Timor Timur dan Jawa Timur; selain itu juga terdapat di India yang kemungkinan dibawa dari Indonesia pada abad ke-16 oleh pedagang Cina. Dari daftar sebaran alami yang disusun Kharisma (1994) diketahui bahwa sebaran alami selain di Jawa, terdapat di kepulauan Flores, Solor, Alor, Pantar, Lomblen, Sumba, Rote, Timor dan Wetar. Informasi yang diperoleh, saat ini cendana terdapat di P. Timor pada 3 Kabupaten (Kupang, Timor Tengah Selatan/TTS dan Kabupaten Timor Tengah Utara/TTU) dan P. Sumba pada 2 Kabupaten (Sumba Timur dan Sumba Barat).

Dari aspek plasma nutfah, letak geografis sebaran alami cendana ini sangat penting, apalagi yang ada di kepulauan walau secara ekonomis tidak

layak untuk diperhitungkan. Dengan adanya sebaran alami yang luas, serta lokasi yang tidak kontinyu seperti di kepulauan, variasi genetik diharapkan cukup banyak. Dengan modal variasi genetik yang berhubungan dengan asal tempat asli (provenans) yang banyak inilah dapat dilakukan seleksi provenans yang terbaik dengan uji provenans serta kegiatan-kegiatan pemuliaan pohon lebih lanjut untuk dapat memperoleh benih/klon cendana dengan sifat genetik yang unggul. Dalam hubungan ini, kiranya perlu ada inventarisasi pohon cendana di lokasi sebaran alami yang disebutkan di atas. Dalam kawasan pohon cendana alam yang tumbuh di pulau-pulau kecil walau tidak luas, perlu ada konservasi *in-situ* untuk kepentingan konservasi *ex-situ* sebelum punah. Dari pertanaman konservasi inilah materi pemuliaan dapat diperoleh, selain juga untuk mencegah punahnya provenans/genotipe tertentu yang belum diketahui karakteristiknya.

Baik konservasi *in-situ* maupun konservasi *ex-situ* tidak dapat dipisahkan dengan kegiatan pemuliaan pohon hutan, yang bertujuan menghasilkan bibit atau materi genetik unggul. Dahulu para rimbawan umumnya menanam pohon dengan menggunakan bibit tanpa memperhatikan sifat genetik. Dengan memilih tapak yang baik, diharapkan hasil tanaman terjamin produktif. Namun saat ini dan masa mendatang rimbawan harus menggunakan bibit yang sejauh mungkin memiliki sifat genetik unggul. Walaupun tempat tumbuh dan teknik silvikultur baik, namun kalau bibit yang ditanam secara genetik jelek, hasilnya juga akan mengecewakan. Dalam upaya meningkatkan produktivitas hutan, kita harus selalu berpedoman pada Hukum Klebs:



Upaya budidaya pohon cendana telah dilakukan di berbagai tempat sejak zaman penjajahan Belanda. Soedjoko (1987) mencatat bahwa pada tahun 1892 Koorders telah menganjurkan penanaman uji coba di P. Jawa. Tahun 1920 Jong memberikan keterangan tentang prospek industri minyak cendana di G. Kendeng—Keresidenan Besuki. Saat itu ia sudah memperhatikan sifat parasitisme pada cendana. Kramer tahun 1922 melaporkan kondisi iklim, jenis dan sifat tanah, elevasi tapak sehubungan dengan pertumbuhan cendana. Tahun 1931 terungkap bahwa tanaman cendana membutuhkan inang. Sedang Goot (1934) memberi perhatian terhadap hama dan penyakit cendana yang masih muda di P. Timor. Pada 1937 Voogd menyatakan bahwa kandungan minyak lebih tinggi pada kayu yang berwarna terang dibanding yang berwarna gelap. Namun kadar santalolnya ternyata sebaliknya.

Beberapa penelitian dilakukan oleh Syafei; pada 1959 ia berhasil menyusun daftar cara penecambahan, penyimpanan dan pengeringan benih tanaman hutan termasuk benih cendana. Beberapa petunjuk teknis pengembangan cendana diterbitkan oleh DITSI (1979) dan oleh Dinas Kehutan Propinsi Dati I Nusa Tenggara Timur (1992).

Tanaman cendana dengan skala luas belum ada; selama ini disebut-sebut (Soedjoko, 1987) beberapa sebaran lokasi yang dikembangkan dengan luasan terbatas, sebagai berikut:

- Tahun 1958 di Bu'at (dekat Soe), Kabupaten TTS, P. Timor seluas 15 ha.
- Tahun 1967 di BKPH Buleleng Barat seluas 103,25 ha dengan kerapatan 238-700 ph/ha.
- Tahun 1982 di lahan rakyat sekitar puri daerah Uluwatu berhasil baik.
- Di G. Klotok dan Sanggrahan (Kediri) seluas 177 ha.
- Di Jantur (dekat Batu, Malang) seluas 4 ha.
- Di Songgoriti seluas 20 ha.
- Di kawasan hutan Karangmojo Gunung Kidul DIY seluas 80 ha.

- Tidak tersebut luasnya terdapat tanaman di Ngawi, Bromo, Karanganyar, Imogiri, Karangmojo.
- Di Wanagama I, cendana mulai dicoba penanamannya tahun 1967, menyusul di Sempolan - Jember.

Dari uraian di atas, jelaslah bahwa lebih dari 100 tahun yang lalu, upaya untuk membudidayakan cendana telah mulai dilakukan, dan juga ditunjang dengan penelitian-penelitian. Pada hakekatnya sudah cukup bekal ilmu pengetahuan kita untuk mewujudkan tegakan cendana yang layak. Namun kenyataannya, sampai saat ini belum kita jumpai suatu kelompok pohon cendana dalam bentuk tegakan/hutan yang terhampar/berskala luas.

Mengapa?

Jawabannya ialah, kemungkinan karena: (1) tidak ada motor penggerakannya sehingga menjadi tidak serius, (2) sedikit adanya lahan yang tidak bermasalah, (3) segan karena umur panjang, (4) ancaman api/kebakaran, (5) ancaman ternak dan satwa, (6) ancaman perladangan berpindah (7) sumber benih belum tersedia, (8) SDM belum siap, (9) peralatan masih kurang efisien, dan (10) dana tidak kontinyu/ajeg dan tidak tepat waktu atau bahkan belum tersedia.

Pengalaman Wanagama

Sukirno *et al.* (1987) mengungkapkan pengalaman awal penanaman cendana di Wanagama. Penanaman pertama dilakukan pada akhir Februari 1968 dengan bibit berupa semai dalam keranjang yang diangkut dengan truk dari G. Bromo, KPH Surakarta. Dari 12.500 batang bibit yang diangkut, hanya 6.800 batang yang baik untuk ditanam. Ternyata, jumlah tanaman yang mati semakin banyak sehingga pada bulan Maret, Mei 1968 dan Januari 1974, jumlah tanaman yang hidup berturut-turut tinggal 1713 (25,2%), 139 (2,1%) dan 11 pohon (0,16%). Kegagalan ini kemungkinan disebabkan karena waktu penanaman sangat terlambat, ukuran bibit kecil, bibit saat ditanam kondisinya kurang baik karena tidak dilindungi dari

terik matahari, terbabat dan terinjak oleh pencari rumput, serangan landak serta teknik penanaman dan pemeliharaan kurang baik. Tahun berikutnya 1969 ditanami bibit sebanyak 624 semai, hasil penyemaian di Wanagama dengan sistem tumpangsari. Tanaman yang kedua ini lebih berhasil daripada yang pertama, meskipun persen hidup masih rendah. Bibit yang ditanam kurang besar untuk lokasi seperti Wanagama. Setelah berumur 4 tahun, tanaman cendana di Wanagama mulai berbunga dan berbuah masak. Buah yang masak berwarna lebih gelap merah-ungu kehitaman.

Beberapa tahun kemudian, dijumpai permudaan alami di tempat-tempat yang tidak terduga, seperti di sela-sela/celah-celah batu kapur dan puncak bukit. Hampir di seluruh kawasan Petak 5 terdapat anakan alami cendana yang akhir-akhir ini terganggu. Dari pohon-pohon yang hidup, telah banyak yang dicuri dan diketahui sudah terbentuk kayu teras dengan aroma yang harum.

Tahun 1986 dibuatlah uji coba tanaman cendana di lokasi perluasan Wanagama dan Sempolan, Jember. Dengan adanya tanaman cendana di Wanagama, banyak kunjungan tamu ke Wanagama baik pelajar, mahasiswa, petugas Kehutanan, petugas Pemerintah Daerah maupun masyarakat luas dari berbagai daerah untuk mempelajari permudaan cendana dan melihat fenomena alam yang menarik. Saat gersang - tidak ada kehidupan; namun saat cendana datang dan dapat berbuah, burung-burung beterbangan datang menyantap buah - mencerna daging buah cendana - menebarkan benih kehidupan, berkecambah, dan tumbuhlah anakan cendana di mana-mana.

Cendana di Wanagama I berhasil memicu staf pengajar dan mahasiswa untuk melakukan berbagai penelitian, yang tercatat antara lain:

- Subyanto meneliti gangguan (? Red.) pada cendana.
- Suginingsih meneliti pengaruh berbagai perlakuan benih terhadap perkecambahan.
- Atmojo Thoyib meneliti permudaan alami cendana.
- Soewarno H dan AM Lumbah Gaul meneliti asosiasi tumbuhan bawah pohon cendana.
- Rujiman meneliti model arsitektur pohon cendana.
- Kuswanto meneliti endomikoriza pada akar cendana.
- Winastuti dan Atmanto mengidentifikasi mikroorganisme pada haustoria cendana.
- Djoko Marsono meneliti perilaku permudaan alami cendana di Wanagama I.

Dari uraian di atas kiranya dalam jangka pendek masalah teknik dari silvikultur cendana sudah cukup untuk memulai pemapanan tegakan cendana seperti perbenihan, penyemaian (pengadaan bibit), persiapan lapangan, penanaman dan pemeliharaan. Namun untuk kepentingan jangka panjang yang dituntut adanya perbaikan dari waktu ke waktu kiranya perlu segera ada upaya penunjukkan atau pembangunan sumber benih yang dirangkaikan dengan kegiatan pemuliaan pohon hutan. Selain itu, mutlak perlunya konservasi *in-situ* dan *ex-situ*.

Dalam pembuatan pertanaman pohon hutan di NTT kami mempunyai pengalaman dengan pembangunan Kebun Benih semai di Flores dan Soe. Problematik khusus NTT memang kami jumpai, sehingga sebelum mulai membangun pertanaman uji genetik yang akan datang, perlu adaantisipasi. Musim hujan sangat singkat, sehingga penanaman harus benar-benar dilakukan pada awal musim hujan dengan menggunakan bibit berukuran tepat; persiapan perlu dilakukan dengan baik meliputi ukuran lobang tanam yang ideal, perimbangan pupuk dasar, pemberian mulsa selama musim kering; pemagaran untuk menghindari ternak, pembuatan jalur kebakaran yang sedapat-dapatnya bebas alang-alang, pengadaan jalur isolasi, lokasi tidak bermasalah, penyelenggaraan

latihan bagi yang akan terlibat dan sosialisasi terhadap masyarakat luas terutama di NTT. Kegiatan pemuliaan pohon awal harus dibarengi dengan konservasi *in-situ* dan *ex-situ* untuk semua populasi/provenans yang ada.

Berdasarkan pengalaman di Wanagama I dan Sempolan, dalam waktu dekat pembangunan tegakan cendana dapat dilakukan dengan system inti-inti tegakan yang dilindungi terhadap kemungkinan pengrusakan dan dibiarkan benih-benihnya tersebar alamiah di areal sekitarnya.

Sumber Benih dan Pemuliaan

Benih sejauh mungkin dikumpulkan dari sumber benih yang secara genetik baik. Yang paling sederhana ialah benih dikumpulkan dari pohon-pohon yang fenotipe superior berjumlah banyak. Sumber benih yang baik ialah Kebun Benih (walaupun kebun benih belum banyak dibangun). Oleh karena itu, pada umumnya benih untuk pembuatan hutan pertanaman belum dikumpulkan dari Kebun Benih.

Kalau telah memiliki hutan pertanaman cendana, dapat dipilih tegakan yang baik untuk kemudian diberi perlakuan yang lazim sebagai areal produksi benih. Apalagi belum ada tegakan pertanaman yang memenuhi syarat maka diperlukan uji provenans di berbagai lokasi, tempat pohon cendana akan dikembangkan. Danarto dan Winarni (1987) menyatakan bahwa alternatif pengembangan sumber benih cendana provenans yang terbaik di suatu lokasi, dapat ditunjuk sebagai sumber benih. Pembuatan Areal Produksi Benih masih dapat dilakukan melalui penjarangan keras pada pertanaman yang dihasilkan dari provenans terbaik tersebut. Memilih provenans terbaik dan mengembangkannya sebagai sumber benih relatif lebih mudah dan murah karena memanfaatkan adanya variasi genetik antar provenans jika dibandingkan dengan kebun secara langsung. Kebun Benih dibangun atas dasar variasi genetik antar-individu yang melalui tahap-tahap uji genetic dan seleksi. Pembangunan dan pengembangan

suatu Kebun Benih memerlukan tenaga ahli, waktu dan biaya yang tidak sedikit. Kebun Benih dapat dibedakan antara Kebun Benih Klon atau CSO (*Clonal Seed Orchard*) dan Kebun Benih Semai atau SSO (*Seedlings Seed Orchard*) seperti pada jati dan Kebun Benih Semai. Bagaimana langkah-langkah untuk berupaya memperoleh benih atau klon yang secara genetik baik, dapat dilihat pada skema terlampir.

Sementara itu dapat dicoba pembuatan hibrida baik antar-spesies *S. album* maupun antar provenans untuk dapat meningkatkan mutu genetik cendana lebih lanjut. Apabila sudah diperoleh hibrida yang diinginkan lewat pertanaman uji coba, kemudian dibiakkan secara vegetatif dan dilakukan uji klon hibrida. Andaikan dari uji klon ditemukan beberapa klon unggul, sudah barang tentu pengembangan tegakan cendana menggunakan klon akan lebih seragam dan efisien (*clonal forestry*).

Karakter yang diseleksi adalah yang menyangkut kuantitas dan kualitas hasil seperti pertumbuhan, baik tinggi pohon maupun tebal batang, bentuk batang, kadar minyak cendana dan besarnya kandungan santalol, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit. Karakter ketahanan terhadap hama dan penyakit pada umumnya dikendalikan oleh jumlah gen yang lebih sedikit daripada karakter pertumbuhan (Wright, 1976; Zobel dan Talbert, 1984).

BAHAN BACAAN

Danarto S dan Winarni WW, 1987. Beberapa Alternatif Pengembangan Sumber Benih Cendana. *Prosiding Diskusi Nasional Cendana*. Fakultas Kehutanan UGM.

Holmes S, 1983. *Outline of Plant Classification*. Longman, New York.

Kharisma, 1994. Kombinasi Uji Keturunan dan Uji sumber Benih Cendana Tingkat Semai. *Thesis Kehutanan Program S2*. Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Tidak dipublikasi.

Rujiman, 1987. *Santalum album* Linn. Taksonomi dan Model Arsitekturnya. *Prosiding Diskusi Nasional Cendana*. Fakultas Kehutanan UGM.

Soedjoko D, 1987. Strategi Pengembangan dan Penelitian Tanaman Cendana di Indonesia. *Prosiding Diskusi Nasional Cendana*. Fakultas Kehutanan UGM.

Sukirno, Tri Setyo dan Pardiyan, 1987. Cendana di Wanagama Gunung Kidul. *Prosiding Diskusi Nasional Cendana*. Fakultas Kehutanan UGM.

Wright JW, 1976. The Genetics of Forest Tree Improvement. FAO, Rome.

Zobel BJ and Talbert J, 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley & Sons, New York.

Lampiran

Skema Pembangunan Sumber Benih dan Klon Cendana

