**EVALUASI AWAL UJI KETURUNAN SENGON (*Falcataria moluccana*) UMUR 8 BULAN
DI KABUPATEN KEDIRI JAWA TIMUR**

*Preliminary evaluation of sengon (*Falcataria moluccana*) progeny test at 8 month of age
in Kediri District East Java*

Burhan Ismail dan Yayan Hadiyan

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta

Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582

Telp. (0274) 895954, 896080, Fax. (0274) 896080

ABSTRACT

Falcataria moluccana seedling seed orchards was established in 2006 located in Kediri East Java in collaboration between the Center for Forest Biotechnology and Tree Improvement Research and Development and Perum Perhutani. 77 open-pollinated families from four seed sources were progeny tested in Pare Kediri, East Java. The trial was arranged in a randomized completely block design, 4 tree line plot and replicated 6 times. At 8 months of age there were significant differences among seed sources for diameter. The survival rate of family varied from 54.2 % to 86.5%). Difference between families within seed sours were significant only for diameter growth. Heritability estimates for diameter were moderate ($h^2_i = 0.16$; $h^2_f = 0.42$). Genetic correlation between diameter and height was strong ($r_g = 0.89$) and higher than phenotypic correlation ($r_p = 0.86$).

Key Words : *Seedling seed orchards, Falcataria moluccana, heritability, genetic correlation*

ABSTRAK

Kebun benih semai uji keturunan sengon (*Falcataria moluccana*) telah dibangun tahun 2006 di Kediri sebagai hasil kerjasama antara Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta dengan Perum Perhutani. Sebanyak 77 famili dari empat sumber benih diuji di Pare, Kediri untuk mendapatkan individu-individu pohon yang memproduksi benih unggul secara genetik. Uji keturunan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap berblok (*randomized completely block design*), 4 pohon per plot, diulang sebanyak 6 kali. Pada umur 8 bulan perbedaan di antara sumber benih signifikan. Persentase tumbuh dari famili beragam dari (54,2% sampai 86,5%). Perbedaan di antara famili di dalam sumber benih hanya signifikan untuk diameter. Heritabilitas diameter termasuk sedang ($h^2_i = 0,16$; $h^2_f = 0,42$). Korelasi genetik diameter x tinggi cukup kuat ($r_g = 0,89$) dan lebih tinggi dari korelasi fenotipe ($r_p = 0,86$).

Kata Kunci : *Kebun benih semai uji keturunan, sengon, Falcataria moluccana, heritabilitas, korelasi genetik*

I. PENDAHULUAN

Sengon (*Falcataria moluccana*) adalah tanaman yang termasuk famili *Mimosae* yang merupakan tanaman asli di Maluku, Papua, Papua New Guinea, Pulau Solomon dan Taompala (Sulawesi Selatan). Tanaman ini dibawa oleh Teysmann untuk ditanam di Kebun Raya Bogor pada tahun 1871 (Achmad, dkk. 2004). Tanaman sengon mulai banyak dikembangkan sebagai hutan rakyat karena dapat tumbuh pada sebaran kondisi iklim yang luas, tidak menuntut persyaratan tempat tumbuh yang tinggi dan mempunyai banyak manfaat seperti bahan bangunan ringan di bawah atap, bahan baku pulp dan kertas, peti kemas, papan partikel dan daunnya sebagai pakan ternak (Syahri, 1991).

Riap pertumbuhan sengon baru mencapai 20 m³/ha/tahun (Alrasyid, 1997), sedangkan di Kabupaten Wonosobo hutan rakyat sengon dengan berbagai pola usahatani mencapai riap volume tahunan sebesar 16,8 m³/ha/tahun (pada umur 8 tahun) dengan rata-rata produksi 134,2 m³/ha (Andayani, 2003).

Menurut Naiem (1996) untuk meningkatkan produktivitas hutan tanaman, setidaknya memerlukan dua pendekatan, yaitu perbaikan kualitas tempat tumbuh dan penggunaan benih unggul dengan sifat genetik yang dapat diper-

tanggungjawabkan. Oleh karena itu, upaya pengadaan benih bergenetik unggul sangat penting dan harus diprioritaskan.

Dalam upaya itu, Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta bekerjasama dengan Perum Perhutani Unit II Jawa Timur, pada tahun 2006 membangun kebun benih semai uji keturunan sengon yang berlokasi di Kabupaten Kediri. Upaya ini perlu secara periodik dievaluasi agar dapat memantau potensi dan perbaikan genetik tanaman sengon itu. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi dan menaksir parameter genetik sifat pertumbuhan tanaman uji sengon tersebut.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah kebun benih semai uji keturunan di Kabupaten Kediri. Lokasi ini berada pada areal kerja KPH Kediri Perum Perhutani Unit II Jawa Timur.

Kebun benih ini dirancang mengikuti rancangan acak berblok (*Randomizes Completely Block Design*) yang terdiri 77 famili, 4 pohon per plot, dengan jumlah ulangan sebanyak 6. Sebagian besar famili-famili yang diuji berasal dari kebun benih semai uji keturunan sengon generasi I dan ditambah famili-famili baru dari daerah lain

Tabel 1. Identitas famili-famili pada uji keturunan sengon di Kediri

Asal Pohon Induk	Jumlah Famili	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Ketinggian Tempat (m dpl)
Candiroto*	37	7°15'	110°09'	500
Papua	5	1°1' - 4°5'	123°47' - 139°15'	25 - 1.700
Lombok	15	08°18' - 08°32'	116°07' - 116°23'	101 - 665
Kediri	20	07°48' - 07°56'	112°11' - 112°15'	121 - 618

Keterangan : * = Berasal dari KBSUK Sengon generasi I di Candiroto Jawa Tengah (ras lahan)

sebagai materi infusi yang secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

B. Cara penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan pengukuran sifat pertumbuhan tanaman sengon di plot kebun benih uji keturunan semai sengon ini. Karena tanaman uji masih berumur 8 bulan, maka sifat pertumbuhan yang diukur meliputi dua sifat saja yaitu diameter (10 cm dari pangkal batang) dan tinggi tanaman. Data ini kemudian dianalisis untuk mengetahui rerata pertumbuhan tanaman, keragaman sifat diantara famili yang diuji, ranking famili dan nilai parameter genetik.

C. Analisis data

Data hasil pengukuran dianalisis untuk memperoleh informasi keragaman karakter di antara famili-famili yang diuji. Model ANOVA untuk uji keturunan *half-sib* dengan rancangan acak lengkap berblok ini, secara simbolik dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + P_j + F(P)k + BF(P)ik + \epsilon_{ijkl} \dots (2.1)$$

Keterangan :

Y_{ijk} = pengamatan pada individu pohon ke-l dari sumber benih ke-j dari famili ke-k dalam blok ke-i;

μ = rerata umum eksperimen;

B_i = pengaruh blok ke-i;

P_j = pengaruh sumber benih ke-j;

$F(P)k$ = pengaruh famili ke-i yang bersarang dalam sumber benih ke-j;

$BF(P)ik$ = pengaruh interaksi blok ke-i pada famili ke-k;

ϵ_{ijk} = error random.

Heritabilitas individu dan famili ditaksir mengikuti formula berikut ini (Hardiyanto, 2007):

$$h_i^2 = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{bf}^2 + \sigma_e^2} \dots (2.2)$$

$$h_f^2 = \frac{s_f^2}{\sigma_f^2 + (\sigma_{bf}^2)/b + (\sigma_e^2)/nb} \dots (2.3)$$

Keterangan :

h_i^2 = nilai heritabilitas individu

h_f^2 = nilai heritabilitas famili

σ_f^2 = komponen varians famili

σ_{bf}^2 = komponen varians interaksi blok dan famili

σ_e^2 = komponen varians error

n = rerata harmonik jumlah pohon per plot

b = rerata harmonik jumlah blok

Korelasi fenotipik antar sifat dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Fins *et al.* (1992) yaitu :

$$r_{12} = \frac{Cov_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \dots (2.4)$$

Keterangan :

r_{12} = korelasi antar sifat

Cov_{12} = kovarians antara dua sifat

σ_1 = deviasi standar untuk sifat 1

σ_2 = deviasi standar untuk sifat 2

Sedangkan korelasi genetik dengan persamaan berikut :

$$r_{12} = \frac{Cov_{12}}{\sqrt{\sigma_{a1}^2 \cdot \sigma_{a2}^2}} \dots (2.5)$$

Keterangan :

r_{12} = korelasi genetik

Cov_{12} = kovarians antara dua sifat

σ_{a1}^2 = komponen varians *aditif* untuk sifat 1

σ_{a2}^2 = komponen varians *aditif* untuk sifat 2

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daya adaptasi tanaman

Dari hasil analisa data uji keturunan sengon umur 8 bulan dapat diketahui bahwa persen hidup famili-famili sengon yang diuji di Kediri ini cukup beragam dari 54,17% hingga 100%. Namun secara umum persen hidup yang ditunjukkan masing-masing famili cukup baik yakni 86,53%. Sepuluh besar dengan persen hidup tertinggi disajikan melalui Tabel 2.

Tabel 2. Sepuluh besar persentase hidup tertinggi pada KBSUK Sengon umur 8 bulan di Kediri

No.	Nomor Famili	Asal Pohon Induk	Persen Hidup
1	2	Candiroto	100
2	34	Candiroto	100
3	36	Candiroto	100
4	41	Kediri	100
5	5	Candiroto	95,8
6	25	Candiroto	95,9
7	40	Candiroto	95,10
8	43	Kediri	95,11
9	45	Kediri	95,12
10	59	Kediri	95,13

Dari Tabel 2 tampak bahwa ada 4 famili yang mencapai persen hidup 100% yakni famili no. 2, 31, 33 dan 38, dimana 3 famili yang asal pohon induknya dari Candiroto dan 1 famili dari Kediri (lokal). Urutan selanjutnya, persen hidup yang mencapai 95,8% juga didominasi famili-famili dari Candiroto Kediri dan Candiroto. Oleh karena semua famili yang berasal dari Candiroto adalah ras lahan, maka pada awalnya famili-famili itu memiliki daerah asal yang beragam. Dari catatan Laporan Susanto dan Hashimoto (1996) diketahui bahwa famili-famili ras lahan Candiroto itu berasal dari Pacitan, Bogor, Wonogiri, Papua dan Filipina. Informasi ini memberi indikasi bahwa famili-famili berasal dari Papua dan Filipina yang telah beradaptasi di Candiroto (Jawa) cenderung menunjukkan daya beradaptasi yang baik pula di Kediri. Penyesuaian yang baik untuk dapat tumbuh pada plot percobaan ini akan sangat membantu dalam memaksimalkan penelitian program pemuliaan pohon sengon ini di masa datang.

Tabel 3. Analisis varian diameter dan tinggi tanaman pada uji keturunan sengon umur 8 bulan di Kediri

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Kuadrat Rerata	Kuadrat Rerata Harapan
A. Diameter			
Blok	5	27,57**	$\sigma^2_e + 3,22 \sigma^2_{bf(P)} + 247,56 \sigma^2_b$
Sumber Benih	3	13,98**	$\sigma^2_e + 3,36 \sigma^2_{bf(P)} + 20,10 \sigma^2_f(P) + 342,29 \sigma^2_p$
Famili (P)	73	2,08*	$\sigma^2_e + 3,30 \sigma^2_{bf(P)} + 19,73 \sigma^2_f(P)$
Blok x Fam. (P.)	379	1,60**	$\sigma^2_e + 3,44 \sigma^2_{bf(P)}$
Error	1138	1,03	σ^2_e
B. Tinggi			
Blok	5	20,79**	$\sigma^2_e + 3,22 \sigma^2_{bf(P)} + 247,56 \sigma^2_b$
Sumber Benih	3	1,84ns	$\sigma^2_e + 3,36 \sigma^2_{bf(P)} + 20,10 \sigma^2_f(P) + 342,29 \sigma^2_p$
Famili (P)	73	1,07ns	$\sigma^2_e + 3,30 \sigma^2_{bf(P)} + 19,73 \sigma^2_f(P)$
Blok x Fam. (P.)	379	0,90**	$\sigma^2_e + 3,44 \sigma^2_{bf(P)}$
Error	1138	0,58	σ^2_e

Keterangan :

* = Signifikan taraf uji 0,01; ** = Signifikan taraf uji 0,05; Ns = tidak signifikan

3.2. Keragaman sifat pertumbuhan

Dari hasil analisis varian untuk sifat diameter batang, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, keragaman sifat diameter di antara sumber benih sangat berbeda nyata, demikian pula keragaman diantara famili-famili sengon yang diuji. Informasi ini menunjukkan bahwa variasi sumber benih yakni Candirototo, Kediri, Papua dan Lombok, telah berkontribusi pada pertumbuhan diameter.

Hasil analisis keragaman sifat tinggi menunjukkan bahwa perbedaan di antara sumber benih dan famili tidak signifikan, yang berarti kedua sumber variasi ini tidak cukup mempengaruhi terbentuknya keragaman sifat tinggi, sedangkan blok dan interaksi antara blok dan famili mengindikasikan sebaliknya, terbukti dari tingkat signifikansi yang tinggi dari keduanya.

Perbedaan yang signifikan untuk diameter di antara famili-famili yang diuji sangat penting artinya bagi program pemuliaan sengon di uji keturunan ini pada masa yang akan datang, sedangkan untuk sifat tinggi tanaman sementara ini belum menunjukkan variasi yang berarti. Oleh karena itu mengetahui famili-famili terbaik pada evaluasi awal ini akan dihitung berdasarkan ranking famili terbaik untuk rerata diameter saja. Sepuluh rerata diameter terbaik yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.

Rerata pertumbuhan diameter mencapai 3,09 cm dengan nilai tertinggi 4,09 cm yang dicapai oleh famili no. 77 dari Papua dan nilai terendah 2,23 cm dari ras lahan Candirototo. Rerata pertumbuhan tinggi mencapai 2,51 m dengan nilai tertinggi 2,99 m yang dicapai oleh famili no. 19 dari ras lahan Candirototo yang aslinya berasal dari Papua, sedang nilai terendah dialami oleh

Tabel 4. Famili terbaik berdasarkan urutan sifat diameter di uji keturunan sengon umur 8 bulan di Kediri

Urutan	No. Famili	Sumber Benih	Rerata diameter (cm)
1	77	Papua	4,09
2	69	Lombok	3,78
3	19	Candirototo	3,77
4	76	Papua	3,72
5	42	Kediri	3,71
6	79	Papua	3,70
7	64	Lombok	3,65
8	43	Kediri	3,61
9	67	Lombok	3,58
10	20	Candirototo	3,57

famili no. 47 dari Kediri. Untuk sementara terlihat bahwa famili-famili yang berasal dari Papua dan Lombok memiliki kenampakan pertumbuhan yang baik.

3.3. Nilai heritabilitas dan korelasi genetik

Untuk mengetahui proporsi faktor genetik yang diturunkan dari induk kepada keturunannya, maka dilakukan penaksiran nilai heritabilitas, sedangkan untuk melihat keeratan hubungan antar sifat pertumbuhan maka dilakukan perhitungan korelasi fenotip dan korelasi genetik. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa taksiran nilai heritabilitas individu untuk diameter sebesar 0,2 dan heritabilitas famili 0,44.

Mengacu pada klasifikasi yang disebutkan oleh Cotteril dan Dean (1990), maka nilai heritabilitas individu maupun famili untuk heritabilitas sifat diameter termasuk moderat. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi pertumbuhan sifat diameter cukup kuat dipengaruhi faktor genetik. Susanto (1999) melaporkan bahwa nilai heritabilitas famili sifat diameter pada KBSUK Sengon di Candirototo mencapai 0,68.

Korelasi genetik tinggi x diameter memiliki nilai positif (0,89). Ini berarti bahwa perbaikan sifat diameter akan diikuti pula perbaikan sifat tinggi. Jika kondisi ini bertahan hingga umur akan dilakukannya seleksi, maka proses seleksi bisa efisien karena bisa dengan hanya mengambil satu sifat saja; dalam hal ini seleksi untuk diameter akan lebih mudah dilakukan daripada tinggi. Korelasi fenotip kedua sifat ini termasuk (0,86), dengan ini berarti bahwa nilai korelasi fenotip yang tinggi itu (0,86) memiliki basis genetik karena korelasi genetik juga tinggi (0,89). Penelitian lain yang dilaporkan Susanto (1999) pada KBSUK Sengon umur 3 tahun di Candirot, korelasi genetik antara tinggi dan diameter sangat kuat yakni 0,96.

IV. KESIMPULAN

Dari evaluasi uji keturunan sengon umur 8 bulan di Kediri ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase tumbuh famili-famili sengon yang diuji cukup beragam, 3 famili yang berasal Candirot dan 1 famili lokal Kediri mencapai persen hidup 100%.
2. Perbedaan di antara sumber benih signifikan, mengindikasikan pentingnya pemilihan sumber benih yang tepat. Variasi pertumbuhan diameter di antara famili sangat signifikan, sedangkan sifat tinggi pohon tidak. Famili-famili dari Papua cenderung menunjukkan sifat pertumbuhan diameter terbaik.
3. Nilai heritabilitas sifat diameter termasuk moderat. Dengan demikian maka variasi pertumbuhan diameter cukup kuat dipengaruhi oleh faktor genetik. Tinggi dan diameter

berkorelasi positif dan sangat kuat, sehingga perbaikan satu sifat itu akan memperbaiki secara positif sifat lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada Dr. Anto Rimbawanto sebagai koordinator penelitian Sengon, KKPH Kediri dan Diro Eko Pramono, S.Hut dan Soerip, S.Hut, sebagai teknisi penyedia dan analisis data pada BBPBPTH Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B., S. Mulyana dan A. Badrunasar. 2004. Pemeliharaan Hutan Rakyat Jenis Sengon. *Al. Basia Vol.1 No.2 Maret 2004*. Loka Penelitian dan Pengembangan Hutan Monsoon, Ciamis.
- Alrasyid, H. 1997. Evaluasi Penerapan TJTI. Makalah Seminar Hasil-hasil Penelitian. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Cotterill, P.P and C.A Dean. 1990. Successful Tree Breeding with Index Selection. CSIRO Devision of Forestry and Forest Product. Australia. 80 pp.
- Fins, L., Sharon T.F., Janeth V.B. 1992. Handbook of Quantitatif Forest Genetics. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, The Netherland. 403 pp.
- Hardiyanto, E.B. 2007. Uji Keturunan. Bahan Kuliah Sekolah Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Nai'em, M. 1996. Peran Pemuliaan Pohon terhadap Keberhasilan HTI. Bahan Kuliah Diklat Manejer HTI. Fakultas Kehutanan UGM - PT Forest Citera Sejahtera. Yogyakarta.
- Susanto, M and K. Hashimoto. 1996. General Information of Seed Source Establishment of *Falcataria moluccana* in Candirot, Central Java. Forest Tree Improvement Project. Japan International Cooperation Agency (JICA). Agency for forest research and development. Ministry of Forestry. Yogyakarta.
- Susanto, M. 1999. Evaluasi Awal Kebun Benih Uji Keturunan Jenis *Paraserianthes falcataria* Umur 3 Tahun di Candirot Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Pemuliaan Pohon. Vol 3. No. 1.* Badan Litbang Departemen Kehutanan dan Perkebunan. BP3BTH. Yogyakarta.
- Syahri, Tjutju Nurhayati. 1991. Analisis Kimia Kayu Dan Kulit Kayu Jeungjing. Pusat Litbang Hasil Hutan. Laporan Hasil Penelitian (Tidak diterbitkan).