

**KERAGAMAN PERTUMBUHAN UJI KETURUNAN JATI (*Tectona grandis* L.F)
UMUR 5 TAHUN DI CIAMIS, JAWA BARAT**

*Growth variation of a five year old teak (*Tectona grandis* L.F) progeny test
in Ciamis, West Java*

Yayan Hadiyan

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
Telp. (0274) 895954, 896080, Fax. (0274) 896080

ABSTRACT

In Indonesia the demand of genetically improved seed of teak has been increasing due to the expansion of teak plantation, while the availability of high quality seed from seed orchard is very limited. A progeny test of teak at Ciamis West Java that will be converted into a seedling seed orchard is planned to produce improved seed. The trial is laid out in Randomized Complete Block Design (RCBD), consisting of 160 families, 4 treeplots and 10 blocks. The objective of this research is to assess the growth and its variation among the families tested at 5 years old. The best tree height (12 m) was achieved by several seed sources, while the best diameter (14.6 cm) and volume increment (27.21 m³/ha/years) was from Ciamis local seed source. Family affected diameter and volume growth significantly, but not for tree height. Individual tree heritability for stem diameter was low (0.09), while that for stem volume was moderate (0.10). The genetic correlation between height and diameter was strong ($r_g=0.84$).

Key Words : *Tectona grandis, progeny test, heritability, genetic correlation*

ABSTRAK

Di Indonesia kebutuhan benih jati berkualitas terus meningkat seiring dengan bertambahnya luas areal penanaman hutan jati. Sementara itu, ketersediaan kebun benih jati sangat terbatas. Uji keturunan jati di KPH Ciamis Jawa Barat adalah salah satu calon kebun benih yang ditujukan untuk menghasilkan benih jati berkualitas di masa yang akan datang. Plot ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap berblok (RALB) dengan 160 famili, 4 pohon per plot dan 10 blok. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dan variasi pertumbuhan jati pada umur 5 tahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata pertumbuhan tinggi terbaik (12 m) dicapai oleh beberapa sumber benih, sedangkan

rerata pertumbuhan diameter (14,6 cm) dan riap volume terbaik (27,21 m³/ha/tahun) dicapai oleh sumber benih lokal Ciamis. Famili berpengaruh nyata pada diameter dan volume, tetapi tidak mempengaruhi secara nyata pada tinggi pohon. Heritabilitas individu untuk diameter tergolong rendah (0,09), sedangkan untuk volume termasuk sedang (0,10). Korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter kuat (0,84).

Kata Kunci : *Tectona grandis*, jati, uji keturunan, heritabilitas, korelasi genetik

I. PENDAHULUAN

Produksi benih jati berkualitas dan sumber benihnya sangat terbatas, sementara kebutuhan akan benih jati bergenetik baik terus meningkat, baik untuk memenuhi keperluan hutan rakyat, Perum Perhutani maupun Gerakan Rehabilitasi Lahan oleh Departemen Kehutanan. Rata-rata produksi benih unggul jati dari kebun benih klon (KBK) di Perum Perhutani tahun 2002-2004 terhitung 34 ton, sedangkan untuk kebutuhan penanaman rata-rata 30.000 ha per tahun di Perum Perhutani sendiri memerlukan \pm 30 ton. Menurut Siswamartana dkk. (2005) Perum Perhutani hanya mampu memasok 50% untuk keperluan masyarakat dan 50% lagi untuk keperluan perusahaan. Oleh karena itu untuk keperluan penanaman di luar areal Perhutani dipastikan mengalami kekurangan benih, kecuali menggunakan benih-benih dari sumber lain di luar KBK seperti area produksi benih (APB), tegakan teridentifikasi, hutan rakyat dan lain-lain yang kualitasnya rendah.

Terkait dengan peningkatan kebutuhan benih jati unggul baik kuantitas maupun kualitas, Perum Perhutani telah melakukan serangkaian program pemuliaan pohon jati sejak lama, di

antaranya bekerja sama dengan Fakultas Kehutanan UGM yang dimulai tahun 1988. Perusahaan ini telah membangun beberapa uji keturunan jati yang tersebar di Jawa. Salah satu uji keturunan itu berlokasi di RPH Gadung KPH Ciamis Jawa Barat. Uji keturunan itu menguji berbagai famili jati yang berasal dari beragam sebaran pohon induk di Jawa, Madura dan Sulawesi. Sebagai plot uji yang akhirnya akan dikonversi menjadi kebun benih semai jati (*seedling seed orchard*), informasi pengaruh asal sebaran pohon induk/famili-famili (sumber benih) yang diuji itu sangat penting, mengingat pada kenyataannya bibit jati yang dipergunakan masyarakat secara luas berasal dari berbagai asal daerah (Kesatuan Pemangkuan Hutan, kabupaten, pulau dll.).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja dan variasi pertumbuhan uji keturunan jati di RPH Gadung KPH Ciamis Jawa Barat pada umur 5 tahun.

II. BAHAN DAN METODA

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Koleksi, verifikasi dan analisis data dilaksanakan pada bulan Februari 2008. Lokasi

uji keturunan jati berada di Petak 44b, RPH Gadung, BKPH Banjar Utara, KPH Ciamis Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Petak ini secara geografis terletak pada 7^o10'-7^o20' BT dan 1^o35'-1^o50' LU dengan ketinggian tempat bervariasi antara 146-300 m dpl. Jenis tanah pada lokasi ini latosol coklat tua-kemerahan. Topografinya berombak dengan kemiringan berkisar antara 15-25% dengan bonita 3,5.



Sumber peta : Microsoft Encarta 2006

Gambar 1. Lokasi Uji Keturunan

B. Bahan dan metode penelitian

Seleksi pohon induk dan koleksi benih dilakukan oleh Tim Eksplorasi Pemuliaan Pohon Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada pada tahun 1997. Sifat yang diseleksi adalah pertumbuhan dan kualitas batang (batang bebas cabang, kelurusan batang, cacat pada permukaan batang, kesilindrisan batang dan cacat lain). Benih dari setiap pohon induk disemaikan di persemaian di Petak 43 RPH Gadung pada bulan Oktober 1997. Bibit ditumbuhkan dalam polibag ukuran 10 x 15 cm dengan media campuran dari tanah, pasir kali yang halus dan kompos (2:1:1). Bibit berumur 1 tahun 5 bulan pada saat ditanam (Nugroho, 2002).

Uji keturunan ditanam pada bulan Maret 1998 menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomized Complete Block Design*), memiliki 10 blok (replikasi), 4 pohon per plot dengan jumlah famili setiap blok bervariasi antara 57 sampai 160, tetapi yang dianalisis pada penelitian ini hanya 148 saja. Hal ini dilakukan sehubungan beberapa famili hanya berada pada 1 atau 2 blok saja. Famili-famili jati ini berasal dari berbagai daerah asal sebaran (sumber benih) yang dikelompokkan berdasarkan wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) untuk yang berlokasi di areal kerja Perum Perhutani dan berdasarkan nama kabupaten atau pulau untuk di daerah lain (Tabel 1).

Tabel 1. Sumber benih pada uji keturunan jati di RPH Gadung KPH Ciamis

No.	Sumber Benih	Jumlah	
		Famili	Individu
1	KPH. Blora	2	26
2	KPH.Bojonegoro	1	27
3	KPH. Cepu	14	372
4	KPH. Ciamis	2	50
5	KPH.Jatirogo	19	521
6	KPH. Kebonharjo	8	156
7	KPH.Kendal	3	40
8	Kab. Kendari	1	10
9	KPH. Madura	11	152
10	KPH. Mantingan	13	350
11	Kab. Muna	17	256
12	KPH Nganjuk	5	158
13	KPH. Ngawi	7	177
14	KPH. Padangan	4	87
15	KPH. Parengan	4	112
16	KPH.Pati	5	81
17	KPH. Purwodadi	2	52
18	KPH. Randublatung	23	539
19	KPH. Saradan	6	147

Pengukuran tinggi dan diameter batang dilakukan bulan Februari 2003 oleh Pusbanghut Perum Perhutani, Cepu. Pengukuran tinggi pohon menggunakan hagameter, sedangkan pengukuran diameter setinggi dada menggunakan kaliper. Volume batang dihitung menurut Arsa (2008).

C. Analisis Data

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

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + P_j + F(P)_{ik} + BF(P)_{ik} + \varepsilon_{ijkl}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = pengamatan pada individu pohon ke-i 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} = eror random. Pada analisis ini blok diasumsikan sebagai variabel tetap (*fixed*), sedangkan famili diasumsikan sebagai variabel random.

Verifikasi data dilakukan untuk mendeteksi adanya pencilan (*outlier*) sebelum melakukan analisis varian. Pencilan data kemudian dihilangkan dan tidak dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya.

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

$$h_i^2 = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{bf}^2 + \sigma_e^2}$$

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

Keterangan :

- h_i^2 = heritabilitas individu;
- h_f^2 = heritabilitas famili;
- σ_f^2 = komponen varians famili;
- σ_{bf}^2 = komponen varians interaksi blok dan famili;
- σ_e^2 = komponen varians eror;
- n = rerata harmonik jumlah pohon per plot;
- b = rerata harmonik jumlah blok.

Korelasi genetik antar sifat dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Fins *et al.* (1992) sebagai berikut :

$$r_{12} = \frac{Cov_{a1a2}}{\sqrt{\sigma_{a1}^2 \cdot \sigma_{a2}^2}}$$

Keterangan :

- r_{12} = korelasi genetik;
- Cov_{a1a2} = komponen 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

A. Pertumbuhan

Hasil analisis data uji keturunan umur 5 tahun menunjukkan bahwa rerata tinggi pohon mencapai 11,3 m, diameter 13,1 cm dan volume 0,10 m³/pohon dengan riap volume rerata sebesar

21,69 m³/ha/ tahun (Tabel 2). Iskak (2005) melaporkan bahwa pada uji keturunan jati umur 5 tahun di Ngawi rerata diameter mencapai 10,6 cm dan tinggi 9,1 m.

Rerata pertumbuhan tinggi terbaik (12 m) pada uji keturunan jati umur 5 tahun ini dicapai oleh beberapa sumber benih yaitu KPH Blora, KPH Bojonegoro, KPH Ciamis, Kendari, KPH Kendal dan KPH Padangan. Rerata diameter pohon terbaik dicapai oleh sumber benih lokal Ciamis (14,6 cm) yang disusul oleh KPH Bojonegoro (14,0 cm) dan KPH Blora dan Ngawi (13,7 cm). Rerata volume batang terbaik (0,12 m³) hanya dicapai oleh sumber benih KPH Ciamis dan KPH Bojonegoro dengan riap volume tahunan mencapai 27,21 dan 25,91

m³/ha/tahun. Namun demikian perbedaan pertumbuhan di antara sumber benih jati pada umur 5 tahun ini masih bersifat kecenderungan, sedangkan kepastian pengaruhnya secara nyata dapat dilihat pada hasil analisis varian (Tabel 3).

B. Analisis Keragaman

Untuk mengetahui sejauh mana keragaman sifat pertumbuhan uji keturunan jati umur 5 tahun yang dipengaruhi oleh famili-famili yang diuji, maka dilakukan analisis varian terhadap 3 variabel, yaitu tinggi, diameter dan volume batang. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa sumber benih tidak mempengaruhi secara signifikan tinggi pohon, tetapi sangat berpengaruh nyata terhadap diameter batang ($\alpha = 0,01$) dan volume batang ($\alpha = 0,05$) (Tabel 3).

Tabel 2. Pertumbuhan uji keturunan jati umur 5 tahun di RPH Gadung, KPH Ciamis

No.	Sumber Benih	Tinggi (m)	Diameter (cm)	Volume (m ³)	MAI (m ³ /tahun)
1	Blora	12	13,7	0,11	24,70
2	Bojonegoro	12	14,0	0,12	25,91
3	Cepu	11	13,2	0,10	21,35
4	Ciamis	12	14,6	0,12	27,21
5	Jatirogo	11	13,2	0,10	21,40
6	Kebonharjo	11	12,9	0,09	19,97
8	Kendal	12	13,3	0,10	22,94
9	Kendari	12	11,8	0,08	18,49
10	Madura	11	12,4	0,08	18,01
11	Mantingan	11	13,5	0,10	23,06
12	Muna	11	12,8	0,09	20,62
13	Nganjuk	11	12,5	0,08	18,70
14	Ngawi	11	13,7	0,11	23,62
15	Padangan	12	13,2	0,10	22,36
16	Parengan	11	12,9	0,09	2,83
17	Pati	11	13,0	0,10	21,30
18	Purwodadi	11	12,9	0,10	20,92
19	Randublatung	11	13,0	0,09	20,82
21	Saradan	11	12,8	0,09	20,23
	Rata-rata	11,3	13,1	0,10	21,69

Keterangan :

MAI= Mean annual Increment (rata-rata riap tahunan)

N pohon/ha= 1100 batang

Tabel 3. Analisis varians pertumbuhan Uji Keturunan Jati Umur 5 tahun di RPH Gadung KPH Ciamis

Sumber Variasi	db	Kuadrat rerata	Rerata Kuadrat Harapan
a. Tinggi			
Blok	9	81,71	$\sigma_e^2 + 276,73 \sigma_b^2$
Sumber Benih	18	11,59 ^{ns}	$\sigma_e^2 + 2,85 \sigma_{bf (sb)}^2 + 18,09 \sigma_{f (sb)}^2 + 133,76 \sigma_{sb}^2$
Famili (sb)	128	6,74 ^{ns}	$\sigma_e^2 + 2,81 \sigma_{bf (sb)}^2 + 20,15 \sigma_{f (sb)}^2$
Blok x Fam.(sb)	899	5,79	$\sigma_e^2 + 3,10 \sigma_{bf (sb)}^2$
Eror	2258	3,95	σ_e^2
a. Diameter			
Blok	9	73,20	$\sigma_e^2 + 276,73 \sigma_b^2$
Sumber Benih	18	18,57 ^{ns}	$\sigma_e^2 + 2,85 \sigma_{bf (sb)}^2 + 18,09 \sigma_{f (sb)}^2 + 133,76 \sigma_{sb}^2$
Famili (sb)	128	15,58**	$\sigma_e^2 + 2,81 \sigma_{bf (sb)}^2 + 20,15 \sigma_{f (sb)}^2$
Blok x Fam.(sb)	899	10,84	$\sigma_e^2 + 3,10 \sigma_{bf (sb)}^2$
Eror	2258	10,30	σ_e^2
a. Volume			
Blok	9	0,03	$\sigma_e^2 + 276,68 \sigma_b^2$
Sumber Benih	18	0,008 ^{ns}	$\sigma_e^2 + 2,85 \sigma_{bf (sb)}^2 + 18,09 \sigma_{f (sb)}^2 + 133,74 \sigma_{sb}^2$
Famili (sb)	128	0,006*	$\sigma_e^2 + 2,81 \sigma_{bf (sb)}^2 + 20,15 \sigma_{f (sb)}^2$
Blok x Fam.(sb)	899	0,004	$\sigma_e^2 + 3,0981 \sigma_{bf (sb)}^2$
Eror	2258	0,0036	σ_e^2

Keterangan :

** = signifikan pada taraf uji 1%; * = signifikan pada taraf uji 5%; ns = tidak signifikan

Oleh karena pada umur 5 tahun tinggi pohon cenderung seragam, maka yang menarik untuk dicermati lebih lanjut terkait dengan kepentingan pemuliaan, terutama kegiatan seleksi di masa yang akan datang adalah diameter dan volume, sehingga dalam analisis lanjutan taksiran nilai heritabilitas hanya akan dilakukan untuk diameter dan volume saja.

C. Taksiran Heritabilitas

Untuk mengetahui proporsi faktor genetik yang diturunkan dari induk kepada keturunannya pada sifat pertumbuhan tanaman uji keturunan jati ini, maka dilakukan penaksiran nilai heritabilitas. Taksiran nilai heritabilitas individu (h_i^2) untuk diameter tergolong rendah (0,09) dan volume tergolong moderat (0,10) (Cotteril dan

Dean, 1990). Heritabilitas famili semuanya tergolong rendah baik diameter ($h_f^2=0,29$) maupun volume ($h_f^2=0,30$).

Penelitian Siswamartana dkk. (2005) pada uji keturunan jati umur 4 tahun di Pasar Sore Cepu, menghasilkan nilai heritabilitas untuk pertumbuhan tergolong rendah sampai moderat, yakni untuk tinggi pohon sebesar 0,06 dan diameter batang sebesar 0,17. Demikian pula di Sekaran, heritabilitas tinggi pohon sebesar 0,02 dan diameter batang sebesar 0,06. Tetapi satu hal yang tampak sama adalah heritabilitas diameter selalu lebih besar daripada tinggi pohon.

D. Korelasi Genetik

Untuk melihat sejauhmana keeratan hubungan genetik antara tinggi dan diameter pada uji

keturunan jati ini, maka dilakukan perhitungan korelasi genetik. Korelasi genetik antara tinggi dan diameter tergolong kuat dan positif ($r_g = 0,84$), yang berarti setiap peningkatan diameter karena seleksi diikuti pula oleh peningkatan tinggi, demikian pula sebaliknya. Korelasi yang kuat ini sangat penting dalam kaitannya dengan seleksi yang akan dilaksanakan, karena dengan menyeleksi diameter secara tidak langsung akan memperbaiki pertumbuhan tinggi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pertumbuhan tinggi pohon terbaik dicapai oleh beberapa sumber benih yaitu KPH Blora, KPH Bojonegoro, KPH Ciamis, Kendari, KPH Kendal dan KPH Padangan. Diameter pohon terbaik dicapai oleh sumber benih lokal Ciamis (14,6 cm) yang disusul oleh KPH Bojonegoro (14,0 cm). Sedangkan riap volume tahunan terbaik dicapai sumber benih dari Lokal Ciamis (27,21 m³/ha/tahun) dan KPH Bojonegoro (25,91 m³/ha/tahun).
2. Sumber benih hanya berpengaruh secara nyata pada diameter dan volume.
3. Nilai heritabilitas individu diameter tergolong rendah dan moderat untuk volume. Tinggi pohon dan diameter batang memiliki korelasi genetik yang kuat dan positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Moch. Na'iem, Dr. Arif Nirsatmanto, Dr. Sapto Indrioko atas segala

arahannya, juga kepada Kepala Pusbanghut Perum Perhutani Cepu atas ijin mengakses data mentah dan memberi kesempatan melakukan kerjasama dengan orang-orang yang berdedikasi. Terima kasih juga diucapkan kepada Pak Tyasno, Pak Hendri, Pak Sugi Purwanto, Pak Aris Enstin-Mbak Diana, Kang Dian dan D' Ganang serta pihak-pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu pada tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsa, R.D. 2008. *Pendugaan Volume Batang Bebas Cabang Pohon Jati Menggunakan Persamaan Taper Di KPH Kendal Perum Perhutani Unti I Jawa Tengah*. Skripsi. Fakultas Kehutanan UGM Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Cotteril, P.P and C.A Dean. 1990. *Successful Tree Breeding with Index Selection*. CSIRO Devison of Forestry and forest Product. Australia.
- Fins, L., Sharon T.F., V.B Janeth. 1992. *Handbook of Quantitatif Forest Genetics*. Kluwer Academic Publisher. Dodrecht, The Netherland.
- Hardiyanto, E.B. 2007. *Uji Keturunan*. Bahan Kuliah Sekolah Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Kehutanan Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta.
- Iskak. M.2005. *Produktivitas Tegakan Jati JPP Intensif sampai umur 20 tahun ke Depan*. Dalam Seperempat Abad Pemuliaan Jati Perum Perhutani. Pusat Pengembangan Sumberdaya Hutan. Perum Perhutani.

Nugroho, J.2002. *Studi Awal uji Keturunan jati (Tectona grandis L.f) sampai umur 12 bulan di Perum Perhutani KPH Ciamis*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Ugm Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.

Siswamartana, S., U. Rosalina., A. Wibowo. 2005. *Seperempat Abad Pemuliaan Jati Perum Perhutani*. Pusat Pengembangan Sumberdaya Hutan. Perum Perhutani.