PERTUMBUHAN DAN PARAMETER GENETIK UJI KETURUNAN SENGON (*Falcataria moluccana*) DI CIKAMPEK, JAWA BARAT

Growth and Genetic Parameters of Falcataria moluccana *Progeny Test at Cikampek 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

*Genetically improved seed is one of the important factors in producing a high volume increment of sengon (*Falcataria moluccana *(Miq.) Barneby & J.W. Grimes) plantation forest in Indonesia. A progeny test of sengon was established at Cikampek West Java in 2008. The plot was arranged in a randomized complete block design, consisting of 80 families, 4 tree line plot and 6 blocks. At 6 and 12 months of age the progeny test was measured for stem diameter and height growth. Seed source and family had significant effect on both stem diameter and tree height at six months old, but the seed source did not have significant influence on growth at one year old. Heritability estimate for stem diameter was low (h^2_i = 0.07) while that of height was moderate (h^2_i = 0.10). Genetic correlation betwen diameter and height was strong (rg = 0.90), while age-age correlations for diameter (-0.05) and height (0.04) were low.*

Key Words : Progeny test,* Falcataria moluccana, *heritability and genetic correlation

ABSTRAK

Benih yang berkualitas menjadi salah satu faktor penting dalam upaya menghasilkan hutan tanaman sengon dengan riap volume yang tinggi di Indonesia. Balai Besar Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta pada tahun 2008 telah membangun salah satu uji keturunan sengon dalam upaya menghasilkan benih berkualitas di Cikampek, Jawa Barat. Plot ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap berblok (*randomized complete block design*), terdiri dari 80 famili, 4 pohon per plot dan 6 blok. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pertumbuhan dan menaksir parameter genetik uji keturunan pada umur 6 dan 12 bulan. Keragaman pertumbuhan pada umur enam bulan sangat dipengaruhi oleh keragaman sumber benih dan famili, tetapi pada umur satu tahun sumber benih tidak berpengaruh secara nyata. Taksiran nilai heritabilitas individu diameter termasuk rendah (0,07) sedangkan tinggi tanaman moderat (0,1). Korelasi genetik antara diameter dan tinggi pohon sangat kuat (0,90), sedangkan korelasi antar umur sangat lemah baik untuk diameter (-0,05) maupun tinggi tanaman (-0,04).

Kata Kunci : Uji keturunan, sengon, heritabilitas, korelasi genetik

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman yang cepat hingga kini masih menjadi karakter yang sangat menarik bagi para petani dan pengusaha hutan tanaman sengon (*Falcataria moluccana*) di Indonesia, sedangkan kualitas kayunya masih dianggap faktor yang tidak signifikan dalam mempengaruhi harga jual. Oleh karena itu benih yang dapat menghasilkan pohon sengon dengan diameter besar, lurus, mulus dan tinggi menjadi salah satu incaran para pengguna. Di Indonesia, terdapat 13 provinsi yang dilaporkan mengembangkan hutan tanaman industri dan hutan rakyat sengon dengan areal terluas terdapat di Pulau Jawa mencapai lebih dari 1,2 juta Ha (Dephut, 2005). Untuk memenuhi kebutuhan benih sengon dalam jumlah besar selama ini paling tidak diperoleh dari tiga sumber yakni Hutan Sengon Rakyat, Areal Produksi Benih di Kediri dan Kebun Benih di Candiroto, Temanggung.

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta telah mengambil bagian dalam upaya memperoleh benih-benih sengon berkualitas sejak tahun 1995 melalui program pemuliaan pohon sengon. Salah satu program itu adalah pembanguan kebun benih semai uji keturunan sengon (KBSUK) di Cikampek, Jawa Barat pada tahun 2008. Sebagian besar famili sengon yang diuji di sini merupakan ulangan plot uji keturunan yang dibangun di Kediri, Jawa Timur tahun 2006.

Pengamatan pertumbuhan tanaman plot uji keturunan sengon di Cikampek ini telah dilakukan dua kali, yakni pada saat berumur 6 bulan dan 1 tahun. Oleh karena itu, analisis pertumbuhan tanaman uji yang berasal dari sumber benih berbeda-beda ini dan parameter genetik yang diperoleh akan menjadi informasi menarik.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan beberapa parameter genetik pada uji keturunan sengon yang diperoleh dari dua periode pengukuran.

II. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi plot uji keturunan sengon ini berada di Desa Cikampek Timur, Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Areal ini termasuk dalam Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK), yang secara administratif merupakan wilayah kerja Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Bogor. Tapak uji keturunan berada pada ketinggian tempat 50 m dpl dengan curah hujan mencapai 1.796 mm per tahun dan jenis tanah Latosol kemerahan (Anonimus, 2000). Vegetasi yang tumbuh pada areal ini sebelum dilakukan penanaman adalah *Acacia mangium*, *Khaya anthoteca* dan *Himenia aurbaril*. Pengukuran dilakukan pada bulan Juni 2009 dan Desember 2009.

B. Bahan Penelitian

Uji keturunan sengon ini dirancang dengan rancangan acak lengkap berblok terdiri dari 6 blok, 80 famili dan 4 pohon per plot. Famili-famili yang diuji berasal dari 5 sumber benih yaitu ras lahan Candiroto (Temanggung Jawa Tengah), provenans Biak (Papua), provenans Wamena (Papua), ras lahan Lombok (NTB) dan rasa lahan Kediri (Jawa Timur). Informasi mengenai identitas famili-famili yang diuji dapat dilihat pada Tabel 1.

No.	Sumber Benih	Jumlah Famili	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Ketinggian Tempat (m dpl)
1.	Ras lahan Candiroto*	24	$7^0$15'	$110^0$09'	500
2.	Provenans Biak Papua	19	$1^0$1'	$123^0$47'	70
3.	Provenans Wamena	11	$4^0$1'	$139^0$10'	1700
4.	Ras lahan Kediri	9	$07^0$48' – $07^0$56'	$112^0$11'- $112^0$15'	121 - 618
5.	Ras lahan Lombok	17	$08^0$18' – $08^0$32'	$116^0$07' – $116^0$23'	101 - 665

Uji keturunan sengon ini ditanam pada bulan Desember 2008. Persemaian dibuat di RPH Teluk Jambe, KPH Purwakarta Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Penanaman dilakukan saat bibit berumur ± 3 bulan. Pupuk dasar yang digunakan adalah TSP (*triple super phosphate*) dengan dosis 50-75 g/lubang tanam. Oleh karena alasan syarat administrasi, pola tanaman tumpangsari baru diperkenankan pada akhir tahun 2009 atau saat tanaman berumur 1 tahun setelah diketahui pola ini sangat berperan dalam pemeliharaan tanaman, terutama dalam efisiensi anggaran dan kontrol keamanan tanaman dari berbagai gangguan. Untuk mengurangi kesalahan penelitian (*residual error*) akibat variasi cara pemeliharaan, maka pada setiap blok hanya dikelola oleh 1 orang pesanggem/petani, sehingga dalam plot uji keturunan sengon di Cikampek ini hanya ada 6 orang mitra. Tanaman palawija yang ijinkan juga telah ditentukan yaitu jagung dan kacang tanah, selain tanaman itu tidak diperkenankan.

Kegiatan pemeliharaan tanaman baru dimulai 2 bulan setelah penanaman. Hadiyan *et al.* (2009) melaporkan bahwa saat itu tampak bahwa plot uji keturunan sengon ini hampir seluruhnya ditumbuhi oleh vegetasi yang terdiri dari kacang-kacangan, terubusan dari jenis tanaman/tegakan yang tumbuh sebelum plot penelitian ini diguna- kan yaitu *A. mangium*, *Khaya* sp, *Himenia aurbaril* serta rumput dan alang-alang dan kondisi tanaman sengon banyak yang terlilit oleh gulma. Kegiatan pemupukan tanaman pada uji keturunan ini dilakukan 2 kali dalam setahun dengan menggunakan NPK pada musim hujan (Maret dan November).

C. Metoda Penelitian

Pada umur 6 bulan dan 1 tahun pengukuran dilakukan pada diameter batang (± 10 cm dari pangkal batang) dan tinggi tanaman. Data ini kemudian dianalis untuk mengetahui rerata pertumbuhan tanaman, keragaman sifat diantara famili yang diuji, nilai heritabilitas dan korelasi genetik antar sifat yang diamati. Analisis menggunakan model sebagai berikut:

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

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
$F(P)_{kj}$ = pengaruh famili ke-k yang bersarang dalam sumber benih ke-j

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

ε_{ijk} = error random

Pada analisis ini blok diasumsikan sebagai variable tetap (*fixed*) sedangkan famili sebagai *variable random*.

Heritabilitas individu menurut Buijtenen dan Yeiser (1989) dan Hardiyanto (2007) ditaksir mengikuti formula berikut ini :

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

Keterangan :

h^2_i = nilai heritabilitas individu;

σ^2_f = komponen varians famili;

σ^2_{bf} = komponen varians interaksi blok dan famili;

σ^2_e = komponen varians eror.

Korelasi genetik antar sifat dihitung berdasarkan data masing-masing individu dengan menggunakan persamaan menurut Fins *et al.* (1992), yaitu :

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

Keterangan :

r_{12} = korelasi genetik

Cov_{12} = komponen kovarians antara dua sifat

σ^2_{a1} = komponen varians aditif untuk sifat 1

σ^2_{a2} = komponen varians aditif untuk sifat 2

Korelasi antar umur dihitung dengan persamaan menurut Isik *et al.* (2010) sebagai berikut:

$$r_{GJM} = \frac{\sigma_{GJM}}{\sqrt{\sigma_{GJ}^2 . \sigma_{GM}^2}}$$

Keterangan :

σ_{GJM} = komponen kovarians genetik perlakuan yang diukur pada umur muda (6 bulan) dan tua (12 bulan)

σ^2_{GJ} = komponen varians genetik pada umur muda

σ^2_{GM} = komponen varians genetik pada umur tua

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rata-rata Pertumbuhan Diameter dan Tinggi Tanaman

Hasil analisis data pada dua periode pengukuran disajikan pada Tabel 2. Rerata diameter batang pada umur 6 dan 12 bulan berturut-turut sebesar 1,54 cm dan 4,15 cm sedangkan rerata pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 6 dan 12 bulan masing-masing sebesar 1,31 m dan 2,37 m.

Pertumbuhan rata-rata tinggi tanaman sengon pada periode ini tergolong lambat dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman sengon yang dilaporkan NAS (1983) dimana tinggi tanaman sengon dapat mencapai 7 m dalam umur 1 tahun, 15 m pada umur 3 tahun dan 30 m pada usia 10 tahun dengan rerata riap

Tabel 2. Rata-rata diameter dan tinggi tanaman Uji Keturunan Sengon umur 6 dan 1 tahun di Cikampek.

Sumber Benih	6 bulan		1 tahun	
	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Diameter (cm)	Tinggi (m)
Ras Lahan Candiroto	1,44	1,25	4,17	2,39
Provenans Biak	1,71	1,40	4,15	2,32
Provenans Wamena	1,32	1,30	4,10	2,43
Ras Lahan Kediri	1,77	1,57	4,11	2,32
Ras lahan Lombok	1,30	1,12	4,17	2,38
	1,54	1,31	4,15	2,37

volume mencapai 39 m^3/ha/tahun pada umur 10 tahun dan dapat meningkat hingga 50 m^3/ha/tahun jika ditanam pada tanah yang subur. Menurut Hadiyan *et al*. (2009) plot uji keturunan sengon ini pernah mengalami gangguan gulma yang berat pada awal pertumbuhan dan pada pertengahan tahun 2009 sebagian tanaman sengon ini mengalami kering pucuk akibat musim kemarau panjang, meskipun kegiatan penyiraman secara rutin telah dilakukan, sehingga pertumbuhan pasca kejadian itu tampak belum sesuai dengan harapan. Kegiatan pengendalian hama secara kimiawi pada umur 4 bulan dilakukan karena dijumpai adanya serangan hama yang teridentifikasi sebagai ulat kantong kecil (*Pteroma plagiophleps*).

Gambar 1. Uji Keturunan Sengon umur 1 tahun di Cikampek

Pada umur 6 bulan pertumbuhan sengon terbaik berasal dari sumber benih Kediri (diameter 1,77 cm dan tinggi 1,57 m). Akan tetapi pada umur 1 tahun ranking pertumbuhan ini berubah dan yang terbaik berasal dari sumber benih Candiroto dan Lombok untuk diameter (4,17 cm) dan Wamena untuk tinggi tanaman (2,43 m).

Secara individual pada umur 6 bulan diameter terbesar mencapai 5,53 cm (famili dari Wamena) dan tinggi tanaman mencapai 4,09 m (famili dari Biak) sedangkan pada umur 1 tahun diameter terbesar mencapai 8,40 cm (famili dari Lombok) dan tinggi tanaman terbaik mencapai 5,77 m (famili dari Candiroto).

B. Analisis Varians

Untuk mengetahui keragaman genetik dua variabel yang diukur dan faktor yang mempengaruhinya, maka analisis varians dilakukan yang hasilnya disajikan pada Tabel 3 .

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 6 bulan, keragaman pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman sangat berbeda nyata, yang dipengaruhi oleh keragaman famili-famili

Tabel 3. Hasil analisis varians diameter dan tinggi tanaman uji keturunan sengon umur 6 bulan dan 1 tahun di Cikampek Jawa Barat.

Sumber Variasi	Db	Kuadrat rerata (6 bulan)		Kuadrat rerata (1 tahun)	
		Diameter	Tinggi	Diameter	Tinggi
Blok	5	4,08	6,09	5,6	3,55
Sumber Benih	4	6,80**	8,93**	$0,94^{NS}$	$0,44^{NS}$
Famili- dalam sumber benih	75	1,49**	1,30**	1,17*	0,91**
Blok x Fam dalam sumber benih	389	1,12	0,85	1,14	0,77
Eror	1025	0,51	0,37	0,96	0,62

sengon yang diuji dan sumber benihnya (sb). Namun pada umur 1 tahun, terlihat ada perubahan dimana keragaman diameter dan tinggi hanya dipengaruhi oleh variasi famili sengon yang diuji saja dan pengaruh sumber benih tidak signifikan, baik untuk diameter maupun tinggi. Hasil analisis varians ini mengindikasikan bahwa sumber benih yang diuji tidak memberikan kontribusi yang signifikan pada pertumbuhan sengon pada umur 1 tahun. Tetapi, pengaruh sumber benih pada pertumbuhan ini masih perlu dilihat lagi pada umur berikutnya.

C. Heritabilitas dan Korelasi Genetik

Penaksiran heritabilitas individu hanya dilakukan pada umur 12 bulan saja. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa taksiran nilai heritabilitas individu diameter batang umur 12 bulan tergolong rendah (0,07), sedangkan heritabilitas pertumbuhan tinggi tergolong moderat/ sedang (0,10). Pengaruh faktor lingkungan pada tanaman sengon pada uji keturunan ini cukup kuat. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa jarak antar tanaman menjadi tidak sama lagi sebagai akibat adanya individu tanaman yang mati dan tidak memungkinkan lagi dilakukan penyulaman karena rentang waktu penyulaman yang terlalu lama. Problem lain yang dihadapi di lapangan dan tampaknya berpengaruh pada pertumbuhan tanaman ini adalah gangguan oleh oknum masyarakat dan gangguan gulma yang berat pada awal pertumbuhan sehingga diduga berpengaruh pada rendahnya nilai heritabilitas, sedangkan gangguan akibat adanya pola tumpangsari diduga tidak berpengaruh secara nyata karena saat pengukuran pertumbuhan sengon umur 1 tahun dilakukan, kegiatan tumpangsari baru saja dimulai.

Dari taksiran nilai heritabilitas yang diperoleh tampak bahwa faktor genetik belum terekspresi dengan baik pada umur 1 tahun ini, tetapi pada uji keturunan sengon di Candiroto, Temanggung umur 3 tahun tampak bahwa faktor genetik lebih dominan dibandingkan dengan faktor lingkungan sebagaimana dilaporkan oleh Susanto (1999) yang memperoleh taksiran nilai heritabilitas famili yang tergolong tinggi (h_f^2 = 0,78 untuk tinggi tanaman dan h_f^2 = 0,68 untuk diameter batang). Cotteril dan Dean (1990) menyampaikan bahwa nilai heritabilitas famili (h_f^2) : ≤ 0,4 tergolongi rendah; 0,4-0,6 moderat/ sedang dan > 0,6 tinggi. Hal ini mengindikasikan sebuah harapan bahwa taksiran nilai heritabilitas tanaman ini akan meningkat di masa mendatang.

Korelasi genetik antara diameter dan tinggi tanaman pada umur 12 bulan sangat kuat (0,90). Susanto (1999) melaporkan bahwa pada uji keturunan sengon di Candiroto umur 3 tahun, korelasi genetik antara kedua sifat ini sebesar 0,96. Jika korelasi kedua sifat ini juga konsisten hingga umur 3 tahun maka proses seleksi uji keturunan sengon di Cikampek ini sebenarnya

Gambar 2. Pengukuran tanaman uji keturunan sengon di Cikampek

bisa dilakukan lebih efisien, karena peningkatan pada pertumbuhan tinggi akan diikuti pula dengan pertumbuhan diameter batang atau sebaliknya (Wright, 1976).

Korelasi genetik antar umur (6 dan 12 bulan) untuk pertumbuhan tinggi dan diameter sangat rendah. Korelasi genetik antara dua umur tersebut untuk diameter batang sebesar -0,05 sedangkan tinggi pohon sebesar -0,04. Hal ini memberi indikasi bahwa kendali genetik untuk pertumbuhan tinggi dan diameter yang pada umur 6-12 bulan ini masih mengalami perubahan dan seleksi yang dilakukan pada umur yang terlalu muda sebaiknya tidak dilakukan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman uji keturunan sengon umur 6 bulan dan 1 tahun di Cikampek ini maka beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut :

1. Sumber benih hanya berpengaruh pada pertumbuhan uji keturunan sengon sampai umur 6 bulan, sedangkan pada umur 1 tahun sumber benih yang diuji tidak memberikan kontribusi yang signifikan pada pertumbuhan sengon.
2. Taksiran nilai heritabilitas sifat diameter batang sengon ini tergolong rendah sedangkan untuk tinggi tanaman tergolong moderat.
3. Korelasi genetik antara diameter batang dan tinggi tanaman pada kedua tingkat umur kuat, sedangkan korelasi antar umur untuk sifat yang sama tergolong rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Bogor, Burhan Ismail BScF, SP. Diro Eko S,Hut.T, Ayit Taufik, Ucup Gagak, Yusup, Deni Skotlet dan Kelompok Petani Mitra Penelitian Sengon (Mang Rasmin dkk.) atas segala perannya pada pelaksanaan pembangunan, pengukuran dan pemeliharaan plot uji keturunan sengon tanaman selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus. 2000. *Engineering Design Pengelolaan Kebun Percobaan Cikampek*; Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.

Buitjtenen, J.P.V. dan J.L. Yeiser. 1989. *Exercise in Quantitative Genetic of Forest Trees*. Forest Genetic Laboratory. Texas A & M University.

Cotteril, P.P dan C.A Dean. 1990. Successful Tree Breeding with Index Selection. CSIRO Devision of Forestry and forest Product. Australia

Dephut, 2005. Data Potensi Hutan Rakyat. Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Jakarta

Fins, L., Sharon T.F., Janeth V.B. 1992. *Handbook of Quantitatif Forest Genetics*. Kluwer Academic Publisher. Dodrecht, The Netherland.

Hadiyan, Y., A. Rimbawanto, M. Charromaini, A. Nirsatmanto. 2009. Evaluasi Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*). Laporan Hasil Penelitian Tahun 2009. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta. Tidak dipublikasikan

Hardiyanto, E.B. 2007. *Uji Keturunan*. Bahan Kuliah Sekolah Pasca Sarjana Program Studi

Ilmu Kehutanan Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta.

Isik, K., J. Kleinschmit dan W. Steiner. 2010. Age-Age Correlation and Early Selection for Height in a Clonal Genetic Test of Norways Spruce. Forest Science 56 (2) 2010. http://docserver.ingentaconnect.com. Diakses 2 agustus 2010.

NAS (1983) Firewood Crops Shrub and Tree Species for Energy Production Volume II. National Academy Press, Washington DC, http://www.fao.org diakses 13 Agustus 2010

Susanto, M.; 1999. Analisis Parameter Genetik Kebun Benih Uji Keturunan Paraserianthes falcataria umur 3 Tahun di Candiroto, Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Pemuliaan Pohon.* **Vol. 1 (3)** Yogyakarta.

Wright, J.W., 1976. *Introduction to Forest Genetic*. Academic Press. New York San Fransisco.