

VARIASI PERTUMBUHAN TINGGI PADA UJI KLON *Eucalyptus pellita* F. Muell. DI WONOGIRI, JAWA TENGAH

(Variation of height growth in an *Eucalyptus pellita* F. Muell. clonal test
at Wonogiri, Central Java)

Sri Sunarti

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan

E-mail: narti_nirsatmanto@yahoo.com

Tanggal diterima: 8 Februari 2012; Direvisi: 28 Mei 2012; Disetujui terbit: 27 Juli 2012

ABSTRACT

Nine clones of *Eucalyptus pellita* F. Muell propagated from selected plus trees in the first-generation seedling seed orchard were tested together with a control of seedling in a clonal test established at Wonogiri, Central Java. The design of clonal test was Randomized Complete Block, which was laid-out as single treeplot of 16 replications with spacing of 3 m x 2 m. Measurements of tree height were conducted at age 12 months. There were significant differences between the clones in height growth. All tested clones showed better tree height than the control of seedling with superiority ranging from 42% to 165%. Almost all clones also showed better performance than their original population of the first-generation seedling seed orchard. Clone repeatability for height at age 12 months was 0.90, while individual repeatability for height was 0.38. The top three clones were clones 1 and 3 which propagated from selected plus trees in first generation seedling seed orchard and clone 2 which is selected tree in border of *A. mangium* seed orchard.

Key words: *Eucalyptus pellita*, clonal test, repeatability

ABSTRAK

Sebanyak 9 klon *Eucalyptus pellita* F. Muell hasil perbanyak vegetatif pohon plus terseleksi dari KBSUK F-1 diuji secara bersamaan dengan kontrol berupa semai. Uji klon dibuat dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB), plot tunggal, 16 replikasi dan jarak tanam 3 m x 2 m. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 12 bulan dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tinggi yang sangat nyata antar klon yang diuji. Seluruh klon yang diuji menunjukkan pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan kontrol semai, dengan superioritas berkisar 42%-165%. Hampir seluruh klon yang diuji juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan populasi asal di KBSUK F-1. Riptabilitas klon untuk sifat tinggi sebesar 0,90 sedangkan riptabilitas ramet sebesar 0,38. Tiga klon terbaik pada studi ini ditemukan pada klon 1 dan 3 berasal dari pohon plus di KBSUK F-1 dan klon 2 berasal dari tanaman tepi kebun benih *A. mangium*.

Key words: *Eucalyptus pellita* F. Muell, uji klon, riptabilitas

I. PENDAHULUAN

Eucalyptus pellita F. Muell. merupakan spesies cepat tumbuh yang dikembangkan di hutan tanaman industri sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Dalam rangka

mendukung ketersediaan bahan baku yang terus meningkat, usaha peningkatan produktivitas tegakan *E. pellita* harus dilakukan. Dalam hal ini salah satu usaha yang bisa ditempuh adalah dengan melakukan pemuliaan tanaman.

Peningkatan produktivitas *E. pellita* menggunakan benih belum memberikan hasil optimal karena adanya variasi pertumbuhan tegakan yang masih cukup tinggi (Sachs *et al.*, 1988). Pengembangan secara klonal *E. pellita* merupakan salah satu pilihan yang tepat, di samping karena mampu meningkatkan produktivitas juga dapat menghasilkan pertumbuhan tegakan yang relatif seragam. Beberapa negara telah berhasil mengembangkan klon *Eucalyptus*, seperti Brazil, India, Afrika, dan terbukti dapat diperoleh sifat genetik tanaman yang baik, tegakan yang relatif seragam serta lebih ekonomis dibandingkan dengan semai (Libby dan Ahuja, 1992).

Dalam rangka pemuliaan tanaman untuk peningkatan produktivitas *E. pellita*, Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan telah membangun plot uji klon *E. pellita* di Wonogiri, Jawa Tengah. Perbanyak klon dilakukan dengan cara mengambil trubusan/tunas dari pohon plus terseleksi umur 11 tahun yang telah diteres dan diperbanyak menggunakan metode stek pucuk. Uji klon dibuat dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB), plot tunggal, 16 replikasi dan jarak tanam 3 m x 2 m. Tulisan ini menyajikan hasil studi dalam rangka evaluasi pertumbuhan tinggi pada uji klon *E. pellita* umur 12 bulan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Perbanyak klon

Materi genetik berupa klon diambil dari Kebun Benih Semai Uji Keturunan generasi pertama (KBSUK F-1) di Wonogiri (Jawa Tengah) yang dibangun pada tahun 1996. Sebanyak 57 individu pohon plus dipilih pada umur 6 tahun berdasarkan sifat tinggi dan diameter dengan rata-rata tingkat pertumbuhan tinggi berkisar antara 3%-42% dan diameter 5%-57% diatas rata-rata populasi.

Perbanyak klon dilakukan dengan cara mengambil trubusan/tunas dari pohon plus terseleksi umur 11 tahun yang telah diteres dan diperbanyak menggunakan metode stek pucuk (Kartikaningtyas dan Yuliasuti, 2011). Jumlah klon yang akan diuji diseleksi berdasarkan kemampuan berakarnya pada saat diperbanyak dengan stek pucuk. Telah diseleksi pohon plus sebanyak 57, dan seluruhnya mempunyai kemampuan bertunas (*sprouting*) dengan baik. Namun demikian, hanya 7 pohon plus yang mempunyai kemampuan berakar dengan baik. Sebanyak 7 klon terseleksi tersebut, rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameternya masing-masing mempunyai keunggulan sebesar 8%-42% dan 14%-57% diatas rata-rata populasi. Di samping itu telah diseleksi pula 2 klon tambahan yang dikoleksi dari tanaman tepi KBSUK F-1 *A. mangium* umur 11 tahun, sehingga seluruh klon yang diuji menjadi sebanyak 9 klon. Data provenansi 7 klon

terseleksi disajikan pada Tabel 1. Klon nomor 2 dan 7 merupakan tanaman tepi (*border trees*) di kebun benih *A. mangium* berasal dari provenans Papua New Guinea (*bulked seed*).

Tabel 1. Informasi sumber provenansi klon yang diuji

Klon	FTIP ¹⁾	Provenansi	Keterangan
1	495	18199-CG 1903 Serisa Village WP, PNG	
2	-	-	Klon dikoleksi pada tanaman tepi di KBSUK F-1 <i>A. mangium</i>
3	519	18200-BVG 2214 Keru To Nata WP, PNG	
4	498	18199-CG 1090 Serisa Village WP, PNG	
5	430	18197-CG 1882 South of Kiriwo, PNG	
7	-	-	Klon dikoleksi pada tanaman tepi di KBSUK F-1 <i>A. mangium</i>
8	518	18200-BVG 2213 Keru To Nata WP, PNG	
9	502	18199-CG1912 Serisa Village WP, PNG	
14	464	18197-BVG 2171 North of Kiriwo, PNG	

¹⁾ Kode *seedlot* yang dikeluarkan oleh *Forest Tree Improvement Project (FTIP)* yaitu proyek kerjasama antara JICA dengan BBPBPTH

B. Plot Uji Klon

Sembilan klon yang telah diperbanyak melalui stek pucuk selanjutnya ditanam bersama-sama dengan kontrol berupa semai (asal benih dari KBSUK F-1) pada plot uji klon yang dibangun pada tahun 2011 di Wonogiri, Jawa Tengah. Jarak antara plot uji klon dengan KBSUK F-1 *E. pellita* dan KBSUK F-1 *A. mangium* ±200 m. Deskripsi lokasi plot uji klon, KBSUK F-1 *E. pellita* dan *A. mangium*, disajikan pada Tabel 2. Desain percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB), jumlah replikasi 16, jumlah famili (klon) 9, plot tunggal (*single tree plot*) dengan jarak tanam 3 m x 2 m.

Tabel 2. Deskripsi lokasi plot uji klon, KBSUK F-1 *A. mangium*, KBSUK F-1 *E. pellita* di Wonogiri, Jawa Tengah

Garis Lintang	: 7°80' LS
Garis Bujur	: 110°93' BT
Tinggi tempat	: 141 m dpl
Rata-rata curah hujan tahunan	: 1.878 mm/tahun
Jumlah bulan basah-bulan kering	: 6 bulan – 6 bulan

Jenis tanah	: Vertisols
Iklm	: D (Schmidt dan Ferguson)
Suhu maksimal	: 32°C
Suhu minimal	: 21°C
Keterangan	: 10%

C. Pengukuran dan Analisis Data

Pada penelitian ini pengukuran tinggi klon dilakukan pada saat umur 12 bulan. Selanjutnya analisis data dilakukan menggunakan model linier sebagai berikut.

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + C_l + e_{ijkl} \dots\dots\dots (1)$$

dimana; Y_{ijkl} adalah hasil observasi masing-masing individu, μ rerata populasi, B_i efek tetap blok ke- i , C_l efek random klon ke- l dan e_{ijk} *residual/error*.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan (klon) terhadap pertumbuhan tinggi dilakukan Analisis Varians (Anova). Estimasi parameter genetik berupa riptabilitas klon (heritabilitas rata-rata klon) dan riptabilitas ramet (heritabilitas individu) dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gonçales *et al.*, 2006) :

- Reripitabilitas klon (heritabilitas rata-rata klon) :

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + (\sigma_e^2 / b)} \dots\dots\dots (2)$$

- Reripitabilitas ramet (heritabilitas individu)

$$h^2_r = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_e^2} \dots\dots\dots (3)$$

dimana ; H^2_c adalah reripitabilitas klon, h^2_r reripitabilitas ramet, σ_c^2 komponen varians klon, σ_e^2 komponen varians eror/galat, b jumlah blok

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata persentase hidup klon yang diuji pada umur 12 bulan tergolong tinggi yaitu sebesar 93,4%, dengan rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 3,24 m. Sementara itu persentase hidup kontrol berupa semai sebesar 87,5 % dengan rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 2,32 m (Tabel 4). Dengan persentase hidup yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa plot uji klon *E. pellita* layak digunakan untuk pengujian dalam studi ini. Secara umum terlihat bahwa seluruh klon yang diuji dapat beradaptasi dengan baik dan menunjukkan pertumbuhan tinggi yang lebih besar dibandingkan terhadap kontrol berupa semai.

Pada umur 12 bulan, 9 klon yang diuji juga menunjukkan rata-rata tinggi yang lebih

besar dibandingkan data rata-rata tinggi pada populasi asal di KBSUK F-1, rata-rata famili dan pohon plus. Pada prinsipnya perbandingan ini tidak dapat dilakukan secara langsung karena perbedaan waktu tanam, dimana KBSUK F-1 yang merupakan populasi asal induk klon yang diuji dibangun tahun 1996, sedangkan uji klon dibangun tahun 2011. Namun demikian kedua populasi tersebut memiliki kondisi lingkungan tempat tumbuh yang relatif sama karena dibangun pada lokasi yang berdekatan dengan jarak ±200 m (Tabel 2), sehingga evaluasi dengan membandingkan kedua populasi tersebut akan memberikan informasi yang cukup menarik. Selisih perbedaan rata-rata tinggi seluruh klon yang diuji pada umur 12 bulan terhadap populasi asal di KBSUK F-1, rata-rata famili dan pohon plus terseleksi berturut-turut sebesar 1,42 m, 1,1 m dan 0,45 m. Hal ini menunjukkan bahwa klon-klon yang terpilih nantinya akan memiliki potensi yang tinggi dalam meningkatkan produktivitas tegakan *E. pellita*.

Tabel 3. Rata-rata tinggi klon (m) *E. pellita* umur 12 bulan pada uji klon dan KBSUK F-1 di Wonogiri, Jawa Tengah

Populasi	Jumlah pohon	Tinggi (m)
Klon	144	3,24 ± 0,01
Kontrol semai	16	2,32 ± 0,17
KBSUK F-1	4.515	1,82 ± 0,02
Famili terseleksi *	245	2,14 ± 0,01
Pohon plus terseleksi **	7	2,79 ± 0,35

Keterangan :

* Terseleksi dari seluruh famili yang ada di KBSUK F-1

** Terseleksi dari famili terseleksi dari seluruh famili yang ada di KBSUK F-1

Tabel 4. Analisis varians sifat tinggi klon pada uji klon *E. pellita* umur 12 bulan di Wonogiri, Jawa Tengah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	Nilai F hitung
Replikasi	15	15,18	1,01	3,07
Klon	8	23,42	2,92**	8,88
Error/galat	105	34,61	0,32	

** Berbeda nyata pada taraf uji 1%

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tinggi yang sangat nyata pada 9 klon yang diuji umur 12 bulan (Tabel 5). Perbedaan yang sangat nyata ini merupakan efek dari pengaruh faktor genetik yang cukup besar terhadap pertumbuhan tinggi. Hal ini menjadi indikasi adanya potensi seleksi terhadap klon untuk peningkatan produktivitas

tegakan *E. pellita* yang lebih baik secara genetik.

Peningkatan sifat tinggi tanaman masing-masing klon terhadap beberapa kontrol pada umur 12 bulan disajikan pada Tabel 5. Seluruh klon yang diuji terbukti lebih superior dibanding kontrol berupa semai (kontrol 1), populasi asal di KBSUK F-1 (kontrol 2) dan famili terseleksi (kontrol 3), kecuali klon 9 terhadap kontrol 3. Superioritas klon terhadap kontrol semai (kontrol 1) berkisar 42%-165%. Hampir seluruh klon yang diuji juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan populasi asal di KBSUK F-1 dengan superioritas berkisar 5%-184%.

Tabel 5. Peningkatan sifat tinggi klon masing-masing klon terhadap beberapa pembanding (kontrol) pada umur 12 bulan

Rangking	No Klon	Rata-rata (m)	Δ Kontrol 1 ¹⁾ (%)	Δ Kontrol 2 ²⁾ (%)	Δ Kontrol 3 ³⁾ (%)
1	3	3,98	165	184	119
2	1	3,73	140	159	94
3	2	3,72	140	159	94
4	14	3,35	102	121	56
5	7	3,12	79	98	33
6	4	2,92	59	78	13
7	8	2,87	54	73	8
8	9	2,84	51	70	5
9	5	2,75	42	61	-4
Kontrol 1		2,32			
Kontrol 2		2,14			
Kontrol 3		2,79			

Keterangan :

- 1) Prosentase superioritas nilai rata-rata tinggi pada masing-masing klon terhadap Kontrol 1 yaitu rata-rata semai
- 2) Prosentase superioritas nilai rata-rata tinggi pada masing-masing klon terhadap Kontrol 2 yaitu rata-rata total populasi dalam KBSUK F-1
- 3) Prosentase superioritas nilai rata-rata tinggi pada masing-masing klon terhadap Kontrol 3 yaitu rata-rata famili terseleksi dalam KBSUK F-1

Secara umum terdapat kecenderungan peningkatan superioritas tinggi klon terhadap kontrol semai (kontrol 1-3) sebagai pembanding. Hasil studi lain juga menunjukkan bahwa kecenderungan

superioritas klon terhadap semai juga dijumpai pada klon hibrid *E. grandis* x *E. camadulensis* di Afrika (Quaile, 1988), hibrid *E. pellita* x *E. urophylla* di Zimbabwe (Gwaze et al., 2000)

dan hibrid *E. urophylla* x *E. grandis* di Kalimantan (Hardiyanto dan Tridasa, 2000).

Pada studi ini, tiga klon terbaik ditemukan pada klon 1, 2 dan 3 dengan superioritas pertumbuhan tinggi terhadap kontrol 1 berkisar 140%-165%. Sementara itu superioritas ketiga klon terbaik tersebut terhadap kontrol 2 dan 3 berturut-turut berkisar antara 159-184% dan 94-119%. Tiga klon terbaik ini terdiri dari 2 klon berasal dari pohon plus di KBSUK F-1 *E. pellita* dan 1 klon berasal dari tanaman tepi di KBSUK F-1 *A. mangium* (Tabel 1). Berdasarkan data pada populasi asal, pohon plus yang menjadi induk dua dari tiga klon terbaik ini yaitu klon nomor 1 dan 3 juga menunjukkan pertumbuhan tinggi yang paling baik dibandingkan yang lainnya.

Estimasi komponen varians klon dan galat berturut-turut sebesar 0,079 dan 0,247 sedangkan ripitabilitas klon dan ramet sifat tinggi klon berturut-turut sebesar 0,90 dan 0,38. Besarnya nilai estimasi ripitabilitas klon dan ripitabilitas ramet yang dihitung berdasarkan nilai estimasi komponen varians menunjukkan kategori nilai sedang-tinggi (Falconer, 1989).

Hasil studi lain pada klon jenis *E. grandis* umur 2 tahun di Portugal juga menunjukkan nilai ripitabilitas klon yang hampir sama yaitu sebesar 0,87-0,91 (Borralho *et al.*, 1992) dan klon *E. camaldulensis* umur 3 tahun di Vietnam yaitu sebesar 0,72-0,88 (Kien, 2009). Dari besarnya nilai perkiraan ripitabilitas

tersebut menunjukkan bahwa potensi daya ulang perbanyak klon cukup besar. Hasil ini juga diperkuat dengan data pada populasi asal (data tidak ditampilkan), bahwa ranking pertumbuhan tinggi masing-masing pohon plus pada KBSUK F-1 relatif sama dengan ranking pertumbuhan tinggi pada uji klon ini. Adanya perbedaan yang sangat nyata pada klon yang diuji (Tabel 5), dan relatif stabilnya ranking antara populasi asal (pohon plus) dengan uji klon menunjukkan bahwa faktor genetik memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap variasi pertumbuhan tinggi pada uji klon umur 12 bulan. Dari Tabel 5 juga diketahui bahwa 3 klon terbaik adalah klon nomor 1, 2 dan 3. Klon nomor 1 dan 3 merupakan klon dengan asal provenans Papua New Guinea, yaitu berturut-turut dari Keru To Nata dan Serisa Village. Klon nomor 2 tidak diketahui asal provenansnya karena merupakan tanaman tepi KBSUK F-1 *A. mangium* yang tidak tercatat asal provenansnya, meskipun materi genetiknya merupakan materi yang sama dengan materi di KBSUK F-1.

Walaupun evaluasi dilakukan menggunakan data umur tanaman yang relatif masih muda, hasil ini menunjukkan adanya peluang yang cukup besar dalam melaksanakan seleksi klon untuk peningkatan produktivitas tegakan *E. pellita*. Evaluasi uji klon ini perlu dilanjutkan untuk mengetahui variasi

pertumbuhan tinggi dan sifat lainnya pada umur tanaman yang lebih dewasa.

IV. KESIMPULAN

Hasil studi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tinggi yang sangat nyata pada 9 klon yang diuji pada umur 12 bulan. Seluruh klon yang diuji menunjukkan pertumbuhan tinggi yang lebih lebih baik dibandingkan dengan kontrol semai dengan superioritas 42%-165%. Hampir seluruh klon yang diuji juga mempunyai penampilan yang lebih baik dibandingkan dengan populasi asal di KBSUK F-1. Ripitabilitas klon untuk sifat tinggi sebesar 0,90, sedangkan ripitabilitas ramet sebesar 0,38. Tiga klon terbaik pada studi ini ialah klon nomor 1, 2 dan 3.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh anggota tim Penelitian Populasi Pemuliaan untuk Jenis Kayu *Pulp* Unggulan di Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan atas kerjasamanya dalam pembangunan dan pengukuran Plot Uji Klon *E. pellita*.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Borralho, N.M.G., Almeida, I.M. dan Cotterill, P.P. 1992. Genetic control of young *Eucalyptus globulus* clone in Portugal. *Silvae Genetica* Volume 41. Issue 2. pp. 70-77.

Falconer, D.S. 1989. Introduction to quantitative genetics. Longman Scientific & Technical. John Wiley and Sons. Inc. New York.

Gonçales, P.S., Silva M.A., Gouvea, L.R.L., and Junior, J.S. 2006. Genetic variability for girth growth and rubber yield in *Havea brasiliensis*. *Science Agriculture*. Volume 3. Number 3. pp. 246-254.

Gwaze, D.P., Bridgwater, F.E., dan Lowe, W. J. 2000. Performance of interspecific F-1 Eucalypt hybrids in Zimbabwe. *Forest Genetic* (4) : 295-303. Arbora Publisher.

Hai, P. H. 2009. Genetics improvement of plantation grown *A. auriculiformis* for sawn timber production. Doctoral-thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppala.

Hardiyanto, E.B. dan Tyridasa, A.M. 2000. Early performance *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* hybrid on several sites in Indonesia. Proceeding of QFRI/CRC-SPF Symposium. Noosa. Queensland. Australia.

Kartikaningtyas, D dan Yuliasuti, D.S. 2011. Teknik pembuatan stek pucuk pada *Eucalyptus pellita* F. Muell. *Informasi Teknis*. Volume 9. Nomor 2. BBPBPTH. Yogyakarta.

Kien, N.D. 2009. Improvement of *Eucalyptus* plantation grown pulp production. Doctoral-thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppala.

Libby, W.J. dan Ahuja, M.R. 1992. The genetics of clones. *Clonal Forestry I*. Ed. Ahuja, M.R. dan Libby, W.J. Springer-Verlag Berlin.

Quaile, D.R. 1988. Early growth performance of selected Mondi clones. Proceeding of a conference on : Breeding Tropical trees : Population structure and genetic improvement strategies in clonal and seedling forestry. Gibson, G.L., Griffin, A.R., and Matheson, A.C. (eds). 28 Nov.- 3 Dec. Pattaya. Thailand.

Sachs, R. M., Lee, C., Ripperda, J. dan Woodward, R. 1988. Selection and clonal propagation of eucalyptus. *California Agriculture*. Vol. V No. 42. pp. 27-31.