

**ANALISA PARAMETER GENETIK SIFAT KAYU KOMBINASI UJI PROVENANS  
DAN UJI KETURUNAN ACACIA MANGIUM  
DI KALIMANTAN SELATAN**

*[Genetic parameter analysis of wood properties in combination of provenance and  
progeny trial of Acacia mangium in South Kalimantan]*

**Mudji Susanto<sup>1\*</sup>, Mohammad Naiem<sup>2</sup>, Eko Bhakti Hardiyanto<sup>2</sup>, dan T.A. Prayitno<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan

e-mail : mudjisusanto@yahoo.com

<sup>2</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

**ABSTRACT**

Combination of provenance progeny trial of *Acacia mangium* from Claudie River-Queensland-Australia was established in Pelaihari, South Kalimantan. The objective of this research is to find variation on diameter, wood specific gravity and fiber length between provenance seedlot and family within provenance seedlot in provenance progeny trial of *A. mangium* on 22 months old.

The results showed that the mean of wood specific gravity and was 0.40 and mean of fiber length was 0.89 mm. Variation of diameter, wood specific gravity, and fiber length were significant difference among provenance seedlot or between family within provenance seedlot in the trial. Individual heritability of diameter, wood specific gravity, and fiber length were medium ( $h_i^2=0.49$  for diameter;  $h_i^2=0.33$  for specific gravity and  $h_i^2=0.39$  for fiber length). The results of investigation from this trial indicate that diameter, wood specific gravity, and fiber length are necessary to be used for tree selection to improve growth wood quality in the combination of provenance progeny trial of *A. mangium*.

**Keywords :** *Acacia mangium, provenance seedlot, family, wood specific gravity, fiber length,*

**ABSTRAK**

Kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* yang berasal dari provenans Claudie River-Queensland-Australia telah dibangun di Pelaihari, Kalimantan Selatan untuk menghasilkan benih unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh seedlot maupun famili terhadap keragaman diameter batang, berat jenis kayu dan panjang serat *A. mangium* tersebut pada umur 22 bulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat jenis kayu tergolong sedang yaitu rata-rata sebesar 0,40 dan panjang serat tergolong serat pendek yaitu rata-rata sebesar 0,89 mm. Di kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* tersebut terdapat keragaman yang tinggi antar provenans seedlot dan juga antar famili di dalam provenans seedlot pada diameter, berat jenis kayu dan panjang serat. Heritabilitas individu untuk diameter, berat jenis kayu dan panjang serat tergolong tinggi ( $h_i^2=0,49$  untuk diameter  $h_i^2=0,33$  untuk berat jenis kayu dan  $h_i^2=0,39$  untuk panjang serat). Hasil dari penelitian tersebut mengindikasikan bahwa diameter, berat jenis kayu dan panjang serat diperlukan untuk seleksi pohon di kombinasi uji provenans dan uji keturunan tersebut untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas kayu.

**Kata Kunci :** *Acacia mangium, provenans seedlot, famili, berat jenis kayu, panjang serat*

**I. PENDAHULUAN**

Hutan tanaman *Acacia mangium* pulp di Indonesia. Akhir-akhir ini, kapasitas industri pulp semakin meningkat, maka luas hutan tanaman *A. mangium* juga semakin ditujukan sebagai bahan baku bagi industri

meningkat. Tuntutan bahan baku industri pulp terhadap *A. mangium* tersebut mendorong dimulainya program pemuliaan *A. mangium*.

Pemuliaan *A. mangium* diawali tahun 1993 oleh Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (B2PBPTH) yang bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency (JICA). Kegiatan pemuliaan *A. mangium* dimulai dengan membangun kebun benih uji keturunan generasi pertama (F-1) di Jawa Tengah (areal Perum Perhutani), Sumatera Selatan (areal PT. Musi Hutan Persada) dan Kalimantan Selatan (areal PT. Inhutani III). Seleksi pohon tersebut hanya menggunakan sifat pertumbuhan dan bentuk batang untuk menghasilkan benih unggul *A. mangium*, belum menggunakan sifat-sifat kayu untuk seleksi pohon pada kebun benih uji keturunan tersebut.

Hutan tanaman *A. mangium* yang ada sekarang belum menggunakan benih unggul dari sisi kualitas kayu, sehingga belum bisa memenuhi industri pulp dan kertas sesuai yang dikehendaki antara lain berat jenis kayu yang ideal. Konsumsi kayu yang diperlukan untuk memproduksi satu ton pulp dipengaruhi oleh kerapatan kayu (berat jenis kayu). Berat jenis kayu juga mempunyai korelasi dengan kualitas kertas, Berat jenis kayu yang ideal untuk produksi pulp untuk jenis *A. mangium* berkisar antara 0,368 – 0,456 (Arisman, 1996).

Kegiatan pemuliaan yang diterapkan dalam pemuliaan *A. mangium* yang ada sekarang adalah meningkatkan riap volume. Strategi pemuliaan yang dilakukan sebagai berikut :

- Pembangunan uji keturunan generasi pertama (F-1) dengan menguji beberapa famili yang berasal dari Papua New Guinea bagian barat daya (Grup A); Papua New Guinea bagian tenggara (Grup B); Claudie River , Queensland, Australia bagian paling utara (Grup C); dan Claudie River , Queensland, Australia bagian agak keselatan (Grup D).
- Evaluasi dengan melakukan pengukuran diameter dan tinggi pohon setiap periode tertentu.
- Seleksi pohon dengan melakukan seleksi pohon di dalam plot, seleksi famili dan seleksi pohon plus dengan menggunakan sifat tinggi pohon dan diameter.
- Pembangunan uji keturunan generasi kedua (F-2) dan seterusnya

Berdasarkan strategi yang diterapkan, maka benih unggul yang dihasilkan hanya pertumbuhan kayu (riap volume) yang tinggi, sedangkan kualitas kayu belum diketahui. Penelitian variasi genetik sifat-sifat kayu di kebun benih uji keturunan *A. mangium* sangat diperlukan untuk memperbaiki strategi pemuliaan *A. mangium* yang ada sekarang, sehingga dapat

meningkatkan riap volume dan kualitas kayu *A. mangium* tersebut.

Pengukuran volume akan didekati dengan mengukur pertumbuhan pohon (diameter batang) sedangkan kualitas kayu akan diukur melalui sifat-sifat kayu yang mempunyai hubungan dengan produksi pulp. Sifat-sifat kayu yang mempunyai hubungan dengan kualitas kayu untuk pulp antara lain berat jenis kayu dan panjang serat (Fengel dan Wegener, 1995) dan (Bootle, 2005). Tulisan ini akan menyajikan hasil-hasil penelitian mengenai variasi genetik diameter batang dan sifat-sifat kayu pada kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* umur 22 bulan (sebelum dilakukan seleksi di dalam plot) di Pelaihari, Kalimantan Selatan.

## II. BAHAN DAN METODE

### Kombinasi Uji Provenans dan Uji keturunan F1 umur 22 bulan di Kalsel

Kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* dibangun di Pelaihari,

Kalimantan Selatan pada tanggal 23 Desember 1993. Secara geografi uji keturunan *A. mangium* di Pelaihari terletak di 3°58' Lintang Selatan dan 114°37' Bujur Timur ; ketinggian tempat sebesar 150 m dpl ; kemiringan tanah antara 0 sd 5%; jenis tanah ferrasols; curah hujan sebesar 2.730 mm/tahun; suhu maksimum 35°C dan suhu minimum 23°C.

Kombinasi uji provenans dan uji keturunan ini dibangun dengan disain RCBD dengan 10 ulangan yang menguji 63 famili yang berasal dari 4 provenans seedlot Claudie River-Queensland-Australia. Jumlah pohon per plot sebanyak 4 pohon dengan bentuk linier dan jarak tanam 4 meter antar baris dan 2 meter di dalam baris. Informasi benih yang digunakan dalam kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* F-1 di Pleihari disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Materi Kombinasi Uji Provenan dan Uji Keturunan *A. mangium* di Kalimantan Selatan

No	No Seedlot /Provenance seedlot	Ketinggian Tempat (m dpl)	Garis Lintang	Garis Bujur	Jumlah famili	Nomor famili
1	18265 - Claudie River, Queensland, Australia CSIRO	30	12°24'	143°06'	16	1 sd 6 ; 34 sd 43
2	17701- Claudie River and Iron Range Queensland, Australia CSIRO	37	12°45'	143°17'	27	7 sd 13 ; 44 sd 63
3	16932-135 K NNE Coen Australia CSIRO	48	12°14'	143°26'	7	14 sd 20
4	231- Claudie River (EX. ACEB), Queensland, Australia CSIRO	20	12°34'	143°16'	13	21 sd 33
					63	

Sumber : Kurinobu *et al*, 1994)

### Pengambilan sampel kayu

Sampel kayu diambil pada batang pohon setinggi 1,3 m dari atas tanah. Sampel kayu diambil 2 pohon setiap plot di 5 ulangan di uji keturunan pada umur 22 bulan. Hal ini disebabkan karena pada umur 22 bulan dilakukan seleksi pohon di dalam plot dengan memotong 2 pohon dari 4 pohon di dalam plot. Cara pengambilan sampel yaitu dengan cara memotong batang setinggi 1,3 m pada pohon yang diseleksi.

### Pengukuran

Pertumbuhan yang diukur adalah diameter dan tebal kulit batang setinggi dada (1,3 m) dan sifat-sifat kayu yang diukur meliputi berat jenis kayu, kadar air dan panjang serat. Adapun cara pengukuran berat jenis kayu dan panjang sebagai berikut :

- Mengukur berat jenis kayu dengan cara menimbang berat kering oven dan mengukur volume basah.

Berat jenis kayu =

$$\frac{\text{(berat kering kayu : volume kayu)}}{\text{Berat dari volume air yang sama dengan volume kayu}}$$

- Panjang serat

Sampel kayu buat serat dengan larutan CH<sub>3</sub>COOH kemudian diberi pewarna memakai safranin. Pengukuran panjang serat dengan alat *Profile Projector* dengan mengukur serat setiap sampel kayu sebanyak 100 serat kemudian dihitung panjang rata-rata dari 100 serat dalam satuan mm.

Penentuan jumlah serat berdasarkan tingkat kecermatan pengukuran.

### Analisis data

#### Analisis varian

Data dari hasil pengukuran kemudian dianalisis secara statistik. Model analisis varians yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + S_j + F_{k(j)} + e_{ijk}$$

$Y_{ijkl}$  : pengamatan individu

$\mu$  : rerata umum

$B_i$  : pengaruh ulangan ke  $i$

$S_j$  : pengaruh seedlot ke  $j$

$F_{m(l)}$  : pengaruh famili ke  $k$  dalam seedlot ke  $j$

$e_{ijklm}$  : galat (*error*)

Perhitungan komponen varians diperoleh dengan menggunakan analisis model campuran. Ulangan dan seedlot sebagai pengaruh pasti (*fixed effect*) sedangkan famili dalam seedlot sebagai pengaruh random (*random effect*) berdasar REML (*Restricted Maximum Likelihood*). Perhitungan komponen varian akan digunakan untuk menghitung heritabilitas individu, sehingga ulangan dan seedlot merupakan pengaruh pasti dan tidak mempunyai varian (Williams and Matheson, 1994).

## Analisis parameter genetik

### a. Heritabilitas individu

Komponen varians famili dalam seedlot digunakan untuk mengestimasi nilai heritabilitas individu ( $h_i^2$ ) dengan rumus sebagai berikut:

$$h_i^2 = 1/r * \sigma_f^2 / \sigma_p^2$$

(Williams and Matheson, 1994)

Keterangan:

r = koefisien kekerabatan (*coefficient of relationship*)

$\sigma_f^2$  = komponen varians di antara famili dalam seedlot

$\sigma_p^2$  = komponen varians fenotipik  
 = ( $\sigma_f^2 + \sigma_e^2$ )

$\sigma_e^2$  = komponen varians galat (*error*)

Koefisien kekerabatan (r) untuk menghitung heritabilitas individu diasumsikan sebesar 1/ 2,5 karena merupakan perkawinan bersari bebas untuk famili-famili *half-sib* (Williams and Matheson, 1994)

### b. Korelasi genetik dan korelasi fenotipik

Korelasi genetik ( $r_g$ ) dihitung menurut metodologi dari Williams and Matheson (1994) yang didasarkan rumus sebagai berikut:

$$r_g = \frac{\text{Cov}_f(\mathbf{X}, \mathbf{Y})}{[\sigma_f^2(x) \cdot \sigma_f^2(y)]^{1/2}}$$

Keterangan :

$\text{Cov}_f(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$  = Kovarian dua sifat (x dan y) pada level famili

$\sigma_f^2(x)$  = varian sifat (x) pada level famili

$\sigma_f^2(y)$  = varian sifat (y) pada level famili

Korelasi fenotipik ( $r_p$ ) dihitung sebagai berikut :

$$r_p = \frac{\text{Cov}_p(\mathbf{X}, \mathbf{Y})}{[\sigma_p^2(x) \cdot \sigma_p^2(y)]^{1/2}}$$

Keterangan :

$\text{Cov}_p(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$  = Kovarian fenotip dua sifat (x dan y)

$\sigma_p^2(x)$  = varian fenotip sifat (x)

$\sigma_p^2(y)$  = varian fenotip sifat (y)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaman sifat kayu

Hasil pengukuran diameter batang, berat jenis kayu dan panjang serat *A. mangium* di Pelaihari, Kalimantan Selatan umur 22 bulan disajikan dalam Tabel 2. Uji keturunan *A. mangium* tersebut menguji kinerja dari 63 famili dari 4 seedlot, sehingga hasil rata-rata pengukuran yang ditampilkan pada Tabel 2 adalah rata-rata setiap seedlot.

Tabel 2., memperlihatkan rata-rata diameter batang sebesar 10,07 cm termasuk tertinggi yang ditunjukkan oleh provenans seedlot 17701- Claudie River and Iron Range Queensland, Australia CSIRO. Provenans seedlot 17701- Claudie River and Iron Range Queensland, Australia CSIRO mempunyai kisaran 3 cm sampai dengan 13,10 dari individu-individu pohon.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang dan sifat-sifat kayu setiap provenan di kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* di Kalsel umur 22 bulan

No	No Seedlot /Provenance seedlot (*)	Dbh (cm)	Berat Jenis	Panjang serat (mm)
1	18265 - Claudie River, Queensland, Australia CSIRO	10,02	0,40	0,88
2	17701- Claudie River and Iron Range Queensland, Australia CSIRO	<b>10,07</b>	0,39	0,88
3	16932-135 K NNE Coen Australia CSIRO	9,73	0,38	0,89
4	231- Claudie River (EX. ACEB), Queensland, Australia CSIRO	9,60	<b>0,41</b>	<b>0,91</b>
		<b>9,92</b>	<b>0,40</b>	<b>0,89</b>

Provenans seedlot 231- Claudie River (EX. ACEB), Queensland, Australia CSIRO mempunyai rata-rata berat jenis kayu dan panjang serat yang paling tinggi. Rata-rata berat jenis kayu sebesar 0,41 dengan kisaran antara 0,31 sampai dengan 0,48. Rata-rata panjang serat sebesar 0,91 mm dengan kisaran antara 0,79 mm sampai dengan 1,2 mm. Kisaran berat jenis kayu tersebut dapat dipilih sehingga memenuhi kriteria berat jenis kayu yang ideal untuk produksi pulp untuk jenis *A. mangium*. Berdasarkan beberapa referensi yang disajikan oleh Arisman (1996) bahwa berat jenis kayu juga mempunyai korelasi dengan kualitas kertas.

Hasegawa *et al.* (2009) telah melakukan penelitian uji keturunan *A. mangium* di Wonogiri, Jawa tengah pada umur 11 tahun yang menunjukkan panjang serat dari Queensland mempunyai panjang serat rata-rata 1,06 mm dan berat jenis kayu 0,61. Hal ini terjadi perbedaan antara umur 22 bulan dan 11 tahun, pada umur 22 bulan berat jenis kayu dan panjang serat lebih rendah.

Hasil pengukuran diameter batang dan sifat-sifat kayu maka selanjutnya dianalisis varian (*Anova*) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis varian diameter dan sifat kayu di uji keturunan *A. mangium* di Kalsel

Sumber Variasi	Derajat bebas	Kuadrat tengah
<i>Diameter</i>		
Ulangan	4	2,444
Seedlot	3	16,485 <sup>(**)</sup>
Famili (Seedlot)	4	12,462 <sup>(**)</sup>
Ulangan*Famili (Seedlot)	16	2,023
Error	597	2,621

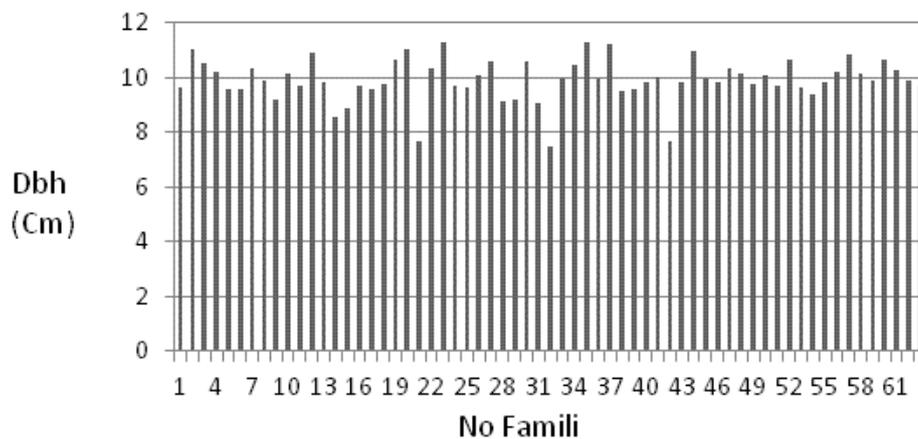
Sumber Variasi	Derajat bebas	Kuadrat tengah
<b>Berat jenis kayu</b>		
Ulangan	4	0,002
Seedlot	3	0,007 <sup>(**)</sup>
Famili (Seedlot)	4	0,008 <sup>(**)</sup>
Ulangan*Famili (Seedlot)	16	0,001
Error	597	0,001
<b>Panjang serat</b>		
Ulangan	4	0,004
Seedlot	3	0,053 <sup>(**)</sup>
Famili (Seedlot)	4	0,062 <sup>(**)</sup>
Ulangan*Famili (Seedlot)	16	0,002
Error	596	0,004

Keterangan :

\*\* : Signifikan pada taraf <0,01

Tabel 3. menunjukkan adanya keragaman yang signifikan diantara seedlot dan diantara famili di dalam seedlot pada uji keturunan F-1 *A. mangium* di Pelaihari pada umur 22 bulan untuk diameter batang, berat jenis kayu dan panjang serat.

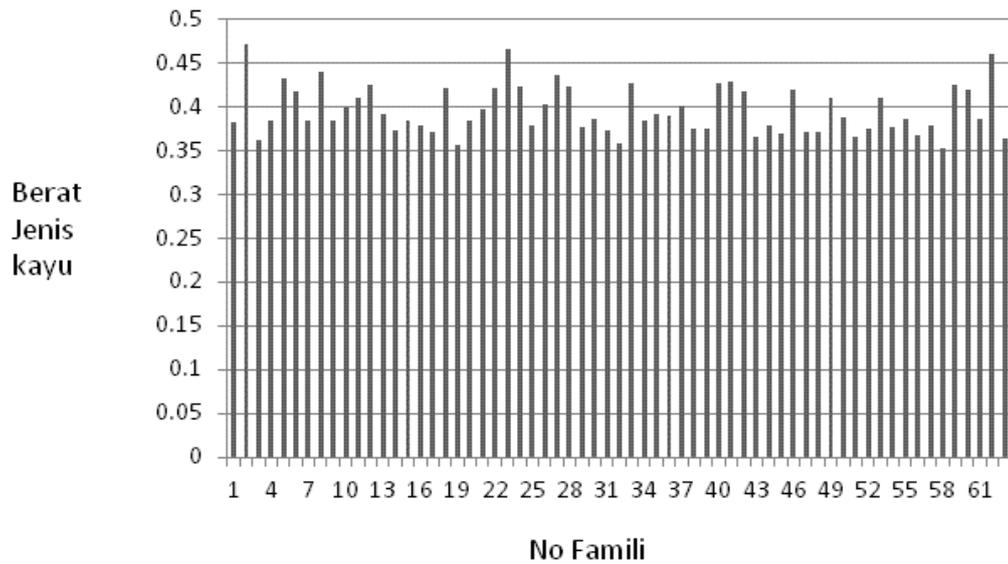
Hasil penghitungan rata-rata diameter batang, berat jenis kayu dan panjang serat untuk setiap famili disajikan berupa grafik dalam Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. Diagram rata-rata diameter batang setiap famili

Gambar 1, memperlihatkan variasi diameter batang dari 63 famili, rata-rata diameter batang famili mulai dari 7,480 cm sampai dengan 11,270 cm. Jumlah famili

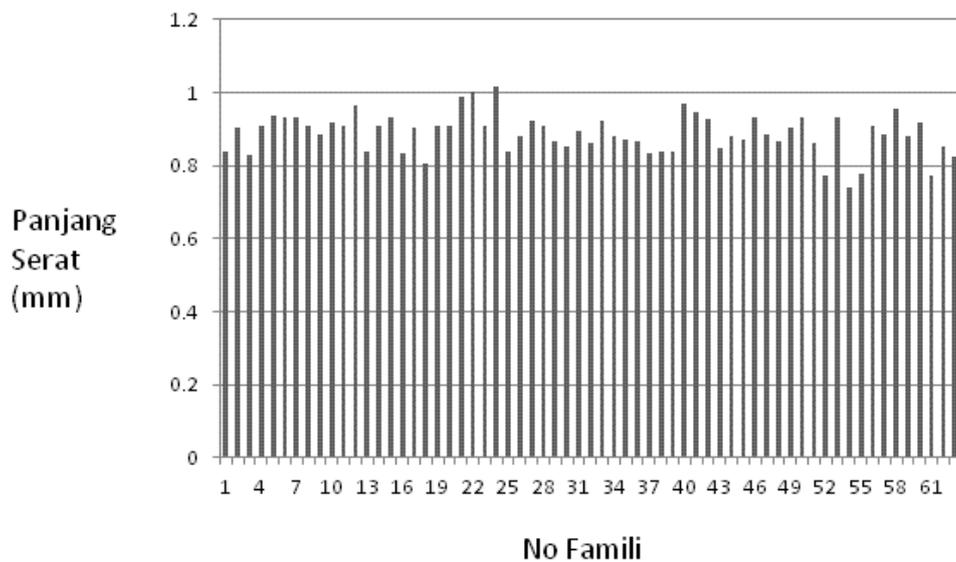
yang mempunyai rata-rata diameter batang di atas 10,000 cm sebanyak 27 famili dan yang mempunyai rata-rata diameter batang di bawah 9,000 cm sebanyak 5 famili.



Gambar 2. Diagram rata-rata berat jenis kayu setiap famili

Gambar 2, menunjukkan variasi berat jenis kayu dari 63 famili, besarnya rata-rata berat jenis kayu terendah sebesar 0,352 sedangkan rata-rata berat jenis kayu tertinggi sebesar 0,471, famili-famili yang mempunyai rata-rata berat jenis kayu 0,400 keatas berjumlah 24 famili. Famili-famili

yang mempunyai berat jenis 0,368 kebawah sebanyak 8 famili dan berat jenis dibawah 0,368 tidak ideal bila digunakan sebagai bahan baku pulp. Menurut Arisman (1996) bahwa berat jenis kayu yang ideal untuk produksi pulp untuk jenis *A. mangium* berkisar antara 0,368 – 0,456.



Gambar 3. Diagram rata-rata panjang serat setiap famili

Gambar 3, menunjukkan bahwa rata-rata panjang serat antar famili sangat beragam yaitu mulai dari 0,740 mm sampai dengan 1,014 mm. Famili-famili yang mempunyai rata-rata panjang serat ke atas sebanyak 31 famili dan sebanyak 3 famili mempunyai rata-rata panjang serat sebesar 1,000 mm keatas yang berasal dari provenans seedlot No 231- Claudie River, Queensland, Australia CSIRO .

Berdasarkan hasil analisis varian tersebut, maka diameter batang, berat jenis kayu, dan panjang serat mempunyai keragaman genetik yang cukup besar sehingga sifat-sifat tersebut perlu dimuliakan untuk meningkatkan kualitas kayu.

***Korelasi genetik antar sifat dan heritabilitas individu***

Hasil analisis heritabilitas individu, korelasi genetik dan fenotipik antar sifat disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Taksiran nilai heritabilitas individu ( $h_i^2$ ) dan korelasi genetik dan fenotipik antar sifat di uji keturunan *A. mangium* umur 22 bulan

$r_p$	$r_g$	Dbh	BJ	PS	$h_i^2$
Dbh			0,15	-0,03	<b>0,49</b>
BJ	0,23			0,19	<b>0,33</b>
PS	0,28	0,81			<b>0,39</b>

Keterangan :

Korelasi genetik ( $r_g$ ) antar sifat berada di atas diagonal, sedangkan korelasi fenotipik ( $r_p$ ) antar sifat berada di bawah diagonal.

Dbh = diameter batang batang setinggi 1,3 cm

BJ = Berat jenis kayu

PS = Panjang serat

Tabel 4, memperlihatkan bahwa heritabilitas individu untuk diameter, berat jenis kayu, dan panjang tergolong sedang, Hal tersebut mengindikasikan bahwa variasi genetik *A. mangium* tersebut cukup luas. Jika dibandingkan dengan *A. auriculiformis* maka heritabilitas individu untuk berat jenis kayu di *A. mangium* tersebut lebih tinggi, diuji keturunan *A. auriculiformis* umur 3 tahun nilai heritabilitas individu untuk berat jenis kayu

tergolong rendah yaitu sebesar 0,18 (Susanto *et al.* 2008). Berdasarkan studi kontrol genetik pulp pada *Pinus pinaster* oleh Pot *et al.* (2002) menunjukkan bahwa nilai heritabilitas individu berat jenis kayu sebesar 0,15. Penelitian uji keturunan *Eucalyptus urophylla* di Vietnam oleh Kien *et al.* (2007) menunjukkan heritabilitas individu untuk berat jenis kayu tergolong tinggi yaitu sebesar 0,51 sampai dengan 0,61. Sedangkan Hai (2009) telah

merangkum data heritabilitas individu berat jenis kayu hasil publikasi uji keturunan dari berbagai jenis yang meliputi *E. grandis*, *E. camadulensis*, *E. dunii*, *E. nitens*, *E. urophylla*, *Pinus acidentalis*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*, ternyata cukup tinggi berkisar antara 0,34 sampai dengan 0,87.

Korelasi genetik dengan korelasi fenotipik sangat berbeda, sebagai contoh korelasi genetik panjang antara serat dengan diameter menunjukkan korelasi yang negatif, namun sebaliknya korelasi fenotipik antara panjang serat dengan diameter menunjukkan korelasi positif. Korelasi genetik antara berat jenis kayu dengan panjang serat memperlihatkan korelasi yang sangat lemah, namun sebaliknya korelasi fenotipik antara berat jenis kayu dengan panjang serat terlihat korelasi yang kuat.

Semua korelasi genetik antar sifat memperlihatkan korelasi lemah yaitu sebesar  $r_g = -0,03$  sampai dengan 0,19. Korelasi fenotipik antara berat jenis kayu dengan panjang serat terlihat adanya korelasi yang kuat  $r_p = 0,81$ ; sedangkan antara diameter batang dengan panjang serat maupun berat jenis kayu terlihat lemah.

Hal tersebut juga terjadi pada jenis-jenis yang lainnya, korelasi genetik dan fenotipik antara diameter dan berat jenis kayu yang lemah juga ditemukan di uji keturunan *A. auriculiformis* umur 3 tahun dengan  $r_g = -0,18$  dan  $r_p = 0,16$  (Susanto *et al.*, 2008).

Penelitian yang dilakukan di jenis *Gmelina arborea* oleh Alberto (2003) menunjukkan bahwa korelasi fenotipik antara berat jenis kayu dengan tinggi total sangat lemah yaitu sebesar  $r_p = -0,007$ , sedangkan korelasi genetik antara kerapatan kayu dengan diameter tergolong sangat kuat yaitu sebesar  $r_g = -0,92$ .

Berdasarkan analisis varian dan estimasi nilai heritabilitas maka diameter batang, berat jenis kayu, dan panjang serat uji keturunan *A. mangium* tersebut dikendalikan oleh faktor genetik. Kedua sifat kayu tersebut tersebut perlu dipertimbangkan dalam melakukan seleksi pohon di uji keturunan *A. mangium*. Hasil korelasi genetik untuk di antara tiga sifat tersebut sangat lemah, sehingga dalam seleksi yang akan menggunakan tiga sifat tersebut harus diperhitungkan nilai ekonomis dari empat sifat tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka diameter batang, berat jenis kayu, dan panjang serat harus dimulikan untuk menghasilkan benih unggul yang mempunyai kualitas kayu yang lebih baik. Benih unggul tersebut untuk digunakan sebagai materi hutan tanaman hutan tanaman *A. mangium* untuk mencukupi kebutuhan bahan baku produksi pulp.

#### IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan dan disarankan sebagai berikut :

Di kombinasi uji provenans dan uji keturunan *A. mangium* terdapat keragaman genetik diameter dan sifat kayu (berat jenis kayu dan panjang serat) yang tinggi, sehingga sifat kayu tersebut sangat diperlukan dalam seleksi pohon. Disarankan dalam kegiatan pemuliaan *A. mangium* agar menekankan memuliakan sifat-sifat kayu tersebut untuk mendapatkan benih unggul dari sifat-sifat kayu tersebut.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (B2PBPTH) sebagai institusi yang mendukung penelitian ini, kepada Bp Sumaryana sebagai teknisi B2PBPTH yang membantu dalam analisa pengukuran sifat-sifat kayu.

#### DAFTAR PUSTAKA

Alberto, J. 2003. Genetic Variation in Wood Density of *Gmelina arborea* Planted of Different Sites in Western Venezuela. A. thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University. Department of Forestry.

Bootle, K.R. 2005. Wood in Australia. Types, properties, and uses. McGraw-Hill Australia Pty Ltd.

Hadjib, N.; Y.S. Hadi and D. Styaningsih. 2007. Physical and Mechanical Properties of Ten Mangium Wood (*Acacia mangium* Wild) Provenances from

Parung Panjang West Java. *Journal of Tropical Wood Science and Technology*. Vol.5. No.1.

Hai, P.H. 2009. Genetic improvement of plantation-growth *Acacia auriculiformis* for sawn timber production. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.

Hasegawa, M., Wakimoto, R., Yoshida, E., Shimizu, K., Kondo, R., Widyatmoko, A., Nirsatmanto, A., and Shiraishi, S. 2009. Provenance variation in growth and wood properties of *A. mangium* and *A. auriculiformis* in Central Java, Indonesia: selecting potential hybrid parents for good provenance. *Bulletin Kyushu University Forestry* 90: 25-37.

Fengel, D. dan Wegener, G. 1995. Kayu. *Kimia Ultrastruktur Reaksi-reaksi*. Gadjah Mada University Press. PO. Box 14. Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia.

Kien, N.D., Jansson, G., Harwood, C., Almqvist, C., and Thinh, H.H. 2007. Genetic variation in wood basic density and pilodyn penetration and their relationships with growth, stem straightness, and branch size for *Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. *New Zealand Journal of Forestry Science* 38 (1) : 160-175.

Kurinobu, S., Nirsatmanto, A. and Susanto, M. 1994. General information of seed source establishment of *Acacia mangium* , *Eucalyptus pellita* and *Eucalyptus urophylla* in South Kalimantan. Forest tree improvement project. FTIP No. 22. JICA and FORDA. Ministry of Forestry.

Pot, D., Chantre, G., Rozenberg, P., Rodrigues, J.C., Jones, G.L., Pereira, H., Hannrup, B., Calahan, C., and Polmion, C. 2002. Genetic Control of Pulp and Timber Properties in Maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.). *Annals of Forest Science* 59: 563-575.

Susanto, M., Prayitno, T.A., and Fujisawa, Y. 2008. Wood Genetic Variation of *Acacia auriculiformis* at Wonogiri Trial in Indonesia. *Journal of Forestry Research* 5(2):135-145

- Williams, E.R. and Matheson, A.C. 1994. Design and Analysis of Trials for Use in Tree Improvement. CSIRO, Melbourne.
- Yamamoto, K., Sulaiman, O., Kitingan, C., Choon, L.W., and Nhan, N.T. 2003. *Moisture distribution in stems of Acacia mangium, A. auriculiformis and hybrid Acacia trees*. Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ) Journal 37(3): 207-212.