

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

## Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

Mashudi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan  
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta  
Email : masshudy@yahoo.com

**Abstrak:** Meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) adalah salah satu jenis dari anggota famili Dipterocarpaceae. Jenis ini mempunyai potensi bagus untuk pengembangan hutan tanaman di luar Jawa karena pertumbuhannya relatif cepat dan kegunaan kayunya cukup banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi genetik, heritabilitas dan korelasi genetik meranti tembaga umur 18 bulan dari beberapa provenan di Kalimantan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap berblok, yang terdiri dari 2 faktor, yaitu provenan (Muara Wahau, Berau, Kenangan, Bukit Baka dan Gunung Bunga) dan famili (22 famili dari Muara Wahau, 15 famili dari Berau, 19 famili dari Kenangan, 4 famili dari Bukit Baka dan 19 famili dari Gunung Bunga), dengan famili tersarang dalam provenan. Masing-masing famili digunakan 2 bibit dan diulang sebanyak 5 kali. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter batang sangat dipengaruhi oleh provenan dan famili. Nilai heritabilitas individu karakter tinggi dan diameter batang masing-masing sebesar 0,805 dan 0,800 serta heritabilitas famili karakter tinggi dan diameter batang masing-masing sebesar 0,814 dan 0,824. Korelasi genetik antara karakter tinggi dan diameter batang nilainya positif tinggi yaitu sebesar 0,92.

**Kata Kunci:** variasi genetik, parameter genetik, provenan, *Shorea leprosula*.

### 1. PENDAHULUAN

Laju kerusakan hutan di Indonesia berjalan sangat cepat sehingga kondisinya sangat memprihatinkan. Terdapat beberapa faktor penyebab kerusakan, diantaranya: pembalakan hutan, konversi lahan hutan untuk keperluan lain, kebakaran hutan, penjarahan hutan, dan perladangan berpindah. Menghadapi tantangan yang berat, berupa semakin terancamnya kelestarian hutan alam dan tuntutan produktivitas yang tinggi, serta ditambah adanya tuntutan ekolabel dan pasar bebas maka tidak ada pilihan lain untuk membangun hutan tanaman. Peningkatan produktivitas hutan perlu diupayakan dengan membangun hutan tanaman yang prospektif, sehat dan lestari. Tujuan tersebut diejawantahkan melalui program teknik silvikultur intensif (SILIN). Dalam program teknik SILIN di luar Jawa, salah satu jenis yang dipilih sebagai spesies standar adalah meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) (Soekotjo, 2009).

Terdapat beberapa alasan jenis ini dipilih dalam program SILIN dan dijadikan sebagai spesies standar, diantaranya : (a) jenis ini tumbuh secara alami di Sumatera dan Kalimantan sehingga mudah didapat di seluruh pulau Sumatera dan Kalimantan, mudah ditanam dan pertumbuhannya relatif cepat (Soekotjo, 2009; Appanah & Weinland, 1993),

(b) kegunaan kayunya cukup banyak, diantaranya untuk *joinery furniture*, panel, lantai, langit-langit dan juga untuk kayu lapis sehingga banyak diminati oleh pengusaha kayu dan (c) penurunan populasi jenis ini di sebaran alamnya sangat cepat dan saat ini termasuk dalam kriteria langka (IFSP, 2002) sehingga perlu diselamatkan.

Dalam kaitan pembangunan hutan dengan produktivitas tinggi, peran kegiatan pemuliaan sangat penting keberadaannya. Variasi genetik mempunyai peranan yang sangat penting dalam program pemuliaan, karena optimalisasi perolehan genetik akan sifat-sifat tertentu dapat dicapai apabila cukup peluang untuk melakukan seleksi gen terhadap sifat yang diinginkan. Terkait dengan hal tersebut, untuk mendapatkan variasi genetik meranti tembaga yang tinggi maka dilakukan pengumpulan materi genetik dari beberapa provenan di pulau Kalimantan. Materi genetik yang terkumpul selanjutnya akan digunakan sebagai materi untuk pembangunan sumber benih vegetatif berkualitas (Anonim, 2009).

Untuk mendapatkan materi genetik meranti tembaga yang berkualitas langkah awal yang dilakukan adalah mengambil benih dari pohon-pohon induk terpilih yang secara fenotipik unggul, sehingga anakan yang dihasilkan diharapkan bagus. Benih dari pohon-pohon

induk terpilih selanjutnya disemaikan dan kemudian diseleksi berdasarkan pertumbuhannya. Pada akhir seleksi bibit terpilih akan digunakan sebagai materi indukan untuk memperbanyak vegetatif. Bibit hasil memperbanyak vegetatif dari materi indukan terpilih diharapkan berkualitas baik sebab pada memperbanyak vegetatif seluruh potensi pohon induk akan diturunkan kepada keturunannya (Libby & Ahuja, 1993).

Terkait dengan permasalahan di atas maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui (1) variasi genetik, (2) heritabilitas dan (3) korelasi genetik meranti tembaga umur 18 bulan dari beberapa provenan di Kalimantan sebagai materi untuk memperbanyak vegetatif.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2014 di Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Secara geografis lokasi penelitian berada pada 7°40'35'' LS dan 110°23'23''BT, 287 m di atas permukaan laut, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata 27°C dan kelembaban relatif 73%.

### 2.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang dipergunakan adalah tanaman meranti tembaga umur 18 bulan dari 5 provenan, yaitu Muara Wahau, Berau dan Kenangan (Kalimantan Timur), Bukit Baka (Katingan, Kalimantan Tengah) dan Gunung Bunga (Ketapang, Kalimantan Barat). Disamping itu juga digunakan *top soil*, kompos, polibag (12x10 cm dan 25x25 m), paranet dan pestisida (fungisida dan insektisida). Kemudian alat yang digunakan adalah sekop, cangkul, *sprayer*, kaliper, penggaris, , kertas label, dan alat tulis.

### 2.3. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi:

#### a. Pembibitan dan pemeliharaan

Kegiatan pembibitan diawali dengan persiapan media tanam berupa campuran top soil + kompos (4:1) yang dimasukkan ke dalam polibag ukuran 12 x 10 cm. Polibag yang telah diisi media tanam selanjutnya ditempatkan di dalam bedeng persemaian yang di bagian atasnya telah dipasang sarlon dengan kerapatan 65%. Kegiatan selanjutnya adalah penanaman

benih *S. leprosula*, dimana pada setiap polibag ditanam satu benih dan untuk masing-masing pohon induk ditanam 200 benih. Setelah benih ditanam dilakukan pemeliharaan yang meliputi kegiatan penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama/penyakit. Sampai umur 2 bulan setelah penanaman kegiatan penyiraman dilakukan 2 kali/hari, yaitu pada pagi dan sore. Setelah umur 2 bulan penyiraman dilakukan 1 kali/hari, yaitu pada pagi hari. Kegiatan penyiangan dilakukan secara rutin sebulan sekali. Pengendalian hama/penyakit dilakukan secara rutin 2 minggu sekali dengan menggunakan insektisida Curachron® dan fungisida Score®. Pada umur 8 bulan dilakukan seleksi bibit, dimana untuk setiap pohon induk dipilih 10 bibit terbaik. Agar optimal pertumbuhannya bibit-bibit tersebut dipindah dalam polibag 25x25 cm.

#### b. Rancangan percobaan

Setelah dipindah dalam polibag ukuran 25 x 25 cm, bibit-bibit diletakkan pada suatu tempat dan disusun sesuai rancangan percobaan yang telah direncanakan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) yang terdiri dari 2 faktor, yaitu provenan (A) dan famili (B). Dalam penelitian ini faktor B bersarang (*nested*) dalam faktor A. Faktor A terdiri dari 5 provenan, yaitu: A1 = provenan Muara Wahau, Kalimantan Timur; A2 = provenan Berau, Kalimantan Timur; A3 = provenan Kenangan, Kalimantan Timur; A4 = provenan Bukit Baka, Kalimantan Tengah; dan A5 = provenan Gunung Bunga, Ketapang, Kalimantan Barat. Faktor B terdiri dari 79 famili, yaitu 22 famili asal dari Muara Wahau, 15 famili asal dari Berau, 19 famili asal Kenangan, 4 famili asal Bukit Baka dan 19 famili asal Gunung Bunga. Masing-masing famili digunakan 2 bibit dengan ulangan sebanyak 5 kali.

#### c. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan pada saat tanaman berumur 18 bulan. Karakter yang didata adalah tinggi tanaman dan diameter batang.

## 2.4. Analisis Data

### a. Analisis varians

Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan analisis sidik ragam (analisis varians) dengan model sebagai berikut :

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + B_k(A_j) + R_i * B_k(A_j) + \epsilon_{ijk}$$

dengan :

$Y_{ijk}$  = rata-rata pengamatan pada ulangan ke-i, provenan ke-j, famili ke-k;  $\mu$  = rata-rata umum;  $R_i$  = pengaruh ulangan ke-i;  $A_j$  = pengaruh provenan ke-j;  $B_k$  = pengaruh famili ke-k;  $R_i * B_k(A_j)$  = pengaruh interaksi replikasi ke-i dan famili ke-k yang bersarang dalam provenan ke-j; dan  $\epsilon_{ijk}$  = eror

Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan.

### b. Heritabilitas

Heritabilitas individu dan famili ditaksir menggunakan persamaan berikut :

$$h^2_i = \frac{2,5 \sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{fb}^2 + \sigma_e^2}$$

$$h^2_f = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{fb/B}^2 + \sigma_{e/NB}^2}$$

Keterangan :

$h^2_i$  = nilai heritabilitas individu

$h^2_f$  = nilai heritabilitas famili

$\sigma_f^2$  = komponen varian famili

$\sigma_{fb}^2$  = komponen varian interaksi famili dan blok

B = rerata harmonik jumlah blok

N = rerata harmonik jumlah individu per plot

$\sigma_e^2$  = komponen varian error

Pada persamaan heritabilitas individu, komponen varian famili ( $\sigma_f^2$ ) diasumsikan

sebesar  $\frac{1}{2,5}$  varian genetik aditif ( $\sigma^2 A$ ), karena materi genetik (benih) dikumpulkan dari pohon induk di alam dengan penyebukan alami sehingga sebagian benih kemungkinan hasil dari kawin kerabat (*neighborhood inbreeding*).

### c. Korelasi genetik

Taksiran korelasi genetik antar sifat dihitung menggunakan formula berikut :

$$r_g = \frac{\sigma_{Fxy}}{(\sigma_{F_x}^2 \cdot \sigma_{F_y}^2)}$$

Keterangan :

$r_g$  = korelasi genetik

$\sigma_{Fxy}$  = komponen kovarian untuk sifat x dan y

$\sigma_{F_x}^2$  = komponen varian famili untuk sifat x

$\sigma_{F_y}^2$  = komponen varian famili untuk sifat y

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

#### a. Keragaman Genetik

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada periode umur 8 sampai 18 bulan terdapat beberapa tanaman yang mengalami kematian. Inventarisasi menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman *S. leprosula* umur 18 bulan sebesar  $112,12 \pm 25,34$  cm dan rata-rata diameter batang sebesar  $9,38 \pm 1,92$  mm. Untuk mengetahui variasi dari karakter-karakter tersebut maka dilakukan analisis varians dan penghitungan estimasi komponen varians sebagaimana hasilnya disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis varians dan estimasi komponen varians karakter tinggi tanaman dan diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 18 bulan

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Tinggi		Diameter Batang	
		Rerata Kuadrat Tengah	Taksiran Komponen Varians	Rerata Kuadrat Tengah	Taksiran Komponen Varians
Replikasi	4	668,13 ns	2,66 (0,16%)	75,38 **)	0,50 (6,24%)
Provenan	4	72431,80 **)	655,29 (38,47%)	289,95 **)	2,01 (25,17%)
Famili(Prov.)	74	3809,82 **)	336,72 (19,77%)	19,35 **)	1,76 (21,96%)
Rep*Fam(Prov.)	277	774,41 ns	63,48 (3,73%)	3,76 ns	0,04 (0,44%)
Galat	344	641,91	645,16 (37,87%)	3,70	3,70(46,19%)
Total	703		1.703,31 (100%)		8,01 (100%)

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

Hasil analisis varians (Tabel 1) menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter batang dipengaruhi secara nyata oleh provenan dan famili. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa besarnya komponen varians provenan memberikan sumbangan sebesar 38,47 % dan komponen varians famili memberikan sumbangan sebesar 19,77 % terhadap total variasi untuk karakter tinggi, sedangkan komponen varians galat (individu dalam plot) menyumbang sebesar 37,87%. Pada karakter diameter, komponen varians provenan memberi sumbangan sebesar 25,17 % dan komponen varians famili memberikan sumbangan sebesar 21,96 % serta komponen varians galat memberi sumbangan sebesar 46,19 % terhadap total variasi.

Selanjutnya untuk mengetahui lebih detail perlakuan yang memberikan hasil berbeda nyata maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Tabel 2

untuk efek provenan dan Lampiran 1 untuk efek famili.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tiga provenan terbaik dalam pertumbuhan tinggi dan diameter batang dipegang oleh provenan Kenangan dan Muara Wahau dari Kalimantan Timur serta Gunung Bunga, Kalimantan Barat. Kemudian pada tingkat famili (Lampiran 1), hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman terbagi dalam 29 kelompok dan diameter batang terbagi dalam 30 kelompok. Kelompok tinggi tanaman terbaik diisi oleh 9 famili dengan interval tinggi antara 143,63 cm – 173,30 cm, sedangkan kelompok diameter batang terbaik diisi oleh 13 famili dengan interval diameter antara 11,52 mm – 13,63 mm. Tinggi tanaman dan diameter batang terbaik tersebut sebagian besar dipegang oleh famili-famili dari provenan Kenangan dan Muara Wahau.

**Tabel 2.** Uji DMRT pengaruh provenans terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang *S. leprosula* umur 18 bulan

Provenan	Parameter Pengamatan	
	Tinggi	Diameter
Muara Wahau	125,051 b	10,5414 a
Berau	79,657 d	8,0793 b
Kenangan	132,332 a	10,5825 a
Bukit Baka	72,675 d	6,7795 c
Gunung Bunga	106,700 c	8,3753 b

Keterangan : nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

**b. Heritabilitas dan korelasi genetik**

Heritabilitas dan korelasi genetik merupakan parameter genetik yang sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Mangoendijoyo (2009) menyampaikan bahwa heritabilitas adalah perbandingan antara varian genetik terhadap varian total (*varian fenotipe*) yang lazim dinyatakan dalam persen. Estimasi nilai heritabilitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar proporsi faktor genetik dari

induk diwariskan kepada keturunannya. Kemudian korelasi genetik merupakan korelasi antara nilai pemuliaan (*breeding value*) untuk sifat yang berbeda dan terutama disebabkan oleh gen-gen yang mempengaruhi lebih dari satu sifat (*pleiotrofi*) (Hardiyanto, 2008). Estimasi nilai heritabilitas dan korelasi genetik untuk sifat tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 18 bulan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Estimasi nilai heritabilitas individu, heritabilitas famili dan korelasi genetik untuk sifat tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 18 bulan

Parameter	Heritabilitas individu ( $h^2_i$ )	Heritabilitas famili ( $h^2_f$ )	Korelasi genetik ( $rG$ )
Tinggi	0,805	0,814	0,92
Diameter batang	0,800	0,824	

### 3.2. Pembahasan

#### a. Keragaman Genetik

Hasil analisis varians (Tabel 1) menunjukkan bahwa provenan dan famili berpengaruh sangat nyata terhadap dua variabel yang diamati, yaitu tinggi tanaman dan diameter batang. Hal ini mencerminkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter batang terdapat variasi (keragaman) antar provenan dan antar famili. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Cao et al. (2006) bahwa proporsi keragaman genetik *S. leprosula* di Indonesia sebesar 70,2% ditempati oleh keragaman di dalam provenan (antar famili dalam provenan) dan 29,8% ditempati oleh keragaman antar provenan. Hasil penelitian pada jenis lain juga menunjukkan bahwa jenis-jenis kayu tropis seperti ulin (*Eusideroxylon zwageri*) (Rimbawanto et al., 2006), merbau (*Intsia bijuga*) (Rimbawanto & Widyatmoko, 2006), dan araukaria (*Araucaria cunninghamii*) (Widyatmoko et al., 2010) memiliki keragaman genetik di dalam provenan yang besar. Hal ini terjadi karena jenis-jenis kayu tropis mempunyai sebaran yang luas dengan populasi yang berukuran besar (Hartati et al., 2007).

Keragaman genetik yang dicerminkan oleh keragaman pertumbuhan pada penelitian ini dimungkinkan terjadi karena kondisi tegakan dan atau musim buah provenan yang diambil materi genetiknya berbeda. Pada provenan Bukit Baka, Kalteng saat pengambilan materi genetik musim buah terjadi tidak serempak, kemudian di provenan Berau, Kaltim pengambilan materi genetik dilakukan di areal PT. Inhutani I yang sudah tidak beroperasi karena potensi tegakannya sudah tidak memenuhi syarat untuk diusahakan. Pada dua kondisi tersebut sangat memungkinkan materi genetik yang dikoleksi berasal dari pohon-pohon hasil *selfing* atau kawin kerabat, sehingga mengakibatkan pertumbuhan bibit tanaman kurang bagus. Finkeldey (2005) menyampaikan bahwa *selfing* dapat menyebabkan depresi silang dalam, dimana hampir semua tanaman yang umumnya menyerbuk silang menunjukkan depresi yang kuat pada parameter *fitness*. Beberapa ciri fenotipe yang dipengaruhi oleh efek negatif silang dalam diantaranya kelurusan batang, kemampuan menghasilkan keturunan, produktivitas, dan *survival* tanaman pada pertumbuhan awal.

Provenan Muara Wahau, Kenangan dan Gunung Bunga yang terdapat di areal hutan

dengan kondisi normal dan musim buah terjadi relatif serempak pertumbuhan bibit tanamannya relatif bagus (Tabel 2 dan Lampiran 1). Pada kondisi hutan yang normal kerapatan pohon per hektar masih tinggi sehingga pada musim berbunga memungkinkan penyerbukan silang (*outcrossing*) terjadi dengan baik.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa komponen varians famili (varians genetik) memberikan sumbangan (kontribusi) sebesar 19,77 % untuk karakter tinggi dan 21,96% untuk karakter diameter batang. Kemudian komponen varians interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan {Rep\*Fam(Prov.)} mempunyai sumbangan yang relatif jauh lebih kecil yaitu sebesar 3,73 % untuk karakter tinggi dan 0,44% untuk karakter diameter batang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kontribusi faktor genetik jauh lebih besar dari kontribusi interaksi faktor genetik dengan lingkungan, sehingga pengaruh faktor genetik terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* relatif besar. Variasi genetik yang tinggi pada karakter tinggi dan diameter batang di tingkat persemaian juga ditemukan pada jenis nyawai (*Ficus variegata* Blume) (Haryjanto & Prastyono, 2014), binuang (*Octomeles sumatrana* Miq.) (Yudhohartono & Fambayun, 2012) dan jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) (Yudhohartono & Herdiyanti, 2013).

#### b. Heritabilitas dan Korelasi Genetik

Estimasi nilai heritabilitas (Tabel 3) menunjukkan bahwa nilai heritabilitas individu untuk karakter tinggi tanaman dan diameter batang masing-masing sebesar 0,805 dan 0,800, kemudian nilai heritabilitas famili untuk karakter tinggi tanaman dan diameter batang masing-masing sebesar 0,812 dan 0,824. Nilai heritabilitas individu maupun heritabilitas famili terhadap dua variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman dan diameter batang termasuk dalam kategori tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi terjadi karena taksiran nilai komponen varian aditif (genetik) proporsinya cukup tinggi dari varian fenotipiknya (Tabel 1). Hal tersebut didukung oleh fenomena bahwa kelima provenan berada pada sebaran yang cukup berjauhan yaitu sampai ratusan kilometer (Tabel 4), sehingga menyebabkan keragaman antar provenan tinggi akibatnya analisis varians menunjukkan hasil berbeda nyata (Tabel 1).

**Tabel 4.** Letak geografi dan ketinggian tempat dari 5 populasi sebaran alami *S. leprosula*

Lokasi	Letak koordinat	Elevasi (m dpl)
Muara Wahau	01°21'45,8" – 01°37'09,3" LU dan 116°32'20,7" – 117°27'50,2" BT	500 – 700
Berau	01°89'22,3" – 2°10'34,5" LU dan 116°57'29,8" – 117°27'18,7" BT	100 - 200
Kenangan	00°44'57,0" – 00°57'50,1" LS dan 116°20'56,4" – 116°31'53,3" BT	200 – 400
Bukit Baka	01°00'16,7" – 01°05'33,2" LS dan 112°20'45,5" – 112°02'10,1" BT	150 – 350
Gunung Bunga	01°07'22,9" – 01°30'39,3" LS dan 110°42'28,1" – 111°07'17,4" BT	300 – 600

Nilai heritabilitas (Tabel 3) memberikan informasi bahwa 80,5 % pertumbuhan tinggi dan 80,0% pertumbuhan diameter batang individu-individu tanaman *S. leprosula* dikendalikan oleh faktor genetik. Kemudian 81,2% pertumbuhan tinggi dan 82,4% pertumbuhan diameter batang famili (pohon induk) *S. leprosula* dikendalikan oleh faktor genetik. Menurut Akhtar et al. (2007), dalam kegiatan pemuliaan tanaman makin tinggi nilai heritabilitas suatu jenis maka akan semakin sederhana proses seleksi dan makin tinggi responnya terhadap seleksi.

Tingginya nilai heritabilitas *S. leprosula* tersebut terjadi kemungkinan karena perhitungan dilakukan pada tingkat bibit sehingga kondisi lingkungan di persebaran relatif seragam. Disamping itu tingginya nilai heritabilitas diduga karena *S. leprosula* memiliki proporsi keragaman di dalam populasi besar (72,2%) (Cao et al., 2006) dan materi genetik yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari beberapa populasi yang jaraknya berjauhan (Tabel 4) sehingga nilai varian genetik (Mangoendidjojo, 2009) dari individu-individu tersebut tinggi. Penelitian tingkat lapang oleh Na'iem et al. (2014) pada plot uji keturunan *S. leprosula* di PT. Balikpapan Forest Industries (BFI), Kalimantan Timur memberikan hasil heritabilitas yang berbeda. Pada penelitian tersebut nilai heritabilitas individu ( $h^2$ ) *S. leprosula* umur 3,5 tahun untuk

karakter tinggi sebesar 0,069 dan diameter batang sebesar 0,002, dimana nilai tersebut termasuk dalam kriteria rendah. Hal ini terjadi kemungkinan karena materi genetik (60 famili) yang digunakan untuk membangun uji keturunan berasal dari satu populasi saja yaitu pohon-pohon induk yang berada di areal PT. BFI. Konsekuensi dari penggunaan materi genetik yang sebarannya terbatas tersebut memungkinkan keragamannya sempit sehingga nilai heritabilitas yang dihasilkan rendah.

Nilai korelasi genetik antara tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* pada penelitian ini memiliki nilai positif tinggi (0,92) (Tabel 3). Korelasi positif dan tinggi tersebut menunjukkan bahwa perbaikan karakter tinggi akan diikuti karakter diameter batang atau sebaliknya dengan derajat hubungan sebesar 92%. Dalam ilmu pemuliaan, seleksi terhadap karakter yang diamati dapat memanfaatkan informasi nilai korelasi genetik, sehingga akan lebih efisien dalam pelaksanaannya. Korelasi genetik yang bernilai positif tinggi antar dua atau lebih karakter, pelaksanaan seleksinya bisa menggunakan satu sifat saja. Korelasi genetik bernilai positif tinggi antara karakter tinggi dan diameter batang lazim ditemukan pada tanaman kehutanan. Fenomena tersebut sejalan dengan hasil penelitian Ismail & Hadiyan (2008) untuk jenis sengon (*Falcataria moluccana*), Setiadi (2010) untuk jenis *Araucaria cunninghamii*,

Husada (2013) untuk jenis pulai gading (*Alstonia scholaris*) dan Haryjanto & Prastyono (2014) untuk jenis nyawai (*Ficus variegata* Blume).

### 3. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 3.1. Kesimpulan

Keragaman genetik pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* berbeda sangat signifikan antar provenan dan antar famili. Nilai heritabilitas individu karakter tinggi dan diameter batang masing-masing sebesar 0,805 dan 0,800 serta heritabilitas famili karakter tinggi dan diameter batang masing-masing sebesar 0,814 dan 0,824. Korelasi genetik antara karakter tinggi dan diameter batang nilainya positif tinggi yaitu sebesar 0,92.

#### 3.2. Saran

Penelitian lanjutan pada tingkat lapang dengan materi genetik yang luas basis genetiknya perlu dilakukan agar diperoleh nilai parameter genetik yang representatif.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M. S., Oki, Y., Adachi, T., & Khan, H. R. (2007). Analysis of genetic parameters (variability, heritability, genetic advanced, relationship of yield and yield contributing characters) for some plants traits among Brassica Cultivars under phosphorus straved environmental cues. *Journal of the Faculty of Environmental Science and Technology*, 12(12), 91–98.
- Anonim. (2009). Permenhut No. P72 tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kehutanan No. P.01/Menhut-II/2009 tentang Penyelenggaraan Perbenihan Tanaman Hutan.
- Appanah, S., & Weinland, G. (1993). *Planting quality timber trees in Peninsula Malaysia*. Kepong, Malaysia.
- Cao, C. P., Finkeldey, R., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., & O. Gailing. (2006). Genetic diversity within and among population of *Shorea leprosula* Miq. and *Shorea parvifolia* Dyer (Dipterocarpaceae) in Indonesia detected by AFLPs. *Tree Genetics & Genomes*, 2(4), 225–239.
- Setiadi, D. (2010). Keragaman genetik uji provenan dan uji keturunan *Araucaria cunninghamii* pada umur 18 bulan di Bondowoso, Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 4(1), 1–8.
- Finkeldey, R. (2005). *Pengantar genetika hutan tropis (Terjemahan)*. (E. Djamhuri, I. Z. Siregar, U. J. Siregar, & A. W. Kertadikara, Eds.) (ASEAN-EU U). Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Hardiyanto, E. B. (2008). *Diktat mata kuliah pemuliaan pohon lanjut*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Hartati, D., Rimbawanto, A., Taryono, Sulistyaningsih, E., & Widyatmoko, A. Y. P. B. C. (2007). Pendugaan keragaman genetik di dalam dan antar provenan pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 1(2), 89–98.
- Haryjanto, L., & Prastyono. (2014). Pendugaan parameter genetik semai nyawai (*Ficus variegata* Blume) asal Pulau Lombok. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 37–45.
- Husada, A. (2013). *Evaluasi uji keturunan pulai gading (Alstonia scholaris) pada umur 4 tahun di Petak 93, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta*.
- IFSP. (2002). Informasi singkat benih *Shorea leprosula* Miq. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan Kerjasama Dengan Indonesia Forest Seed Project (IFSP).
- Ismail, B., & Hadiyan, Y. (2008). Evaluasi awal uji keturunan sengon (*Falcataria moluccana*) umur 8 bulan di Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 2(3), 1–7.
- Libby, W. J., & Ahuja, M. R. (1993). Clonal Forestry. In M. R. Ahuja & W.J. Libby (Eds.), *Clonal Forestry II* (pp. 1–8). Berlin: Springer-Verlag.
- Mangoendidjojo, W. (2009). *Dasar-dasar pemuliaan tanaman*. Yogyakarta: Kanisius.
- Na'iem, M., Widiyatno, & Al-Fauzi, M. Z. (2014). Progeny test of *Shorea leprosula* as key point to increase productivity of secondary forest in PT. Balikpapan Forest Industries, East Kalimantan, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 816–822.
- Rimbawanto, A., & Widyatmoko, AYPBC. (2006). Keragaman genetik empat populasi *Intsia bijuga* berdasarkan penanda RAPD dan implikasinya bagi program konservasi genetik. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 3(3), 149–154.
- Rimbawanto, A., Widyatmoko, AYPBC., & Harkingto. (2006). Keragaman populasi *Eusideroxylon zwageri* Kalimantan Timur

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

- berdasarkan penanda RAPD. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 3(3), 201–208.
- Soekotjo. (2009). *Teknik silvikultur intensif (SILIN)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widyatmoko, AYPBC., Lejo, E., Prasetyaningsih, A., & Rimbawanto, A. (2010). Keragaman genetik populasi *Araucaria cunninghamii* menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 4(2), 63–77.
- Yudhohartono, T. P., & Fambayun, R. A. (2012). Karakteristik pertumbuhan semai binuang asal provenan Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(3), 143–156.
- Yudhohartono, T. P., & Herdiyanti, P. R. (2013). Variasi karakteristik pertumbuhan bibit jabon dari dua Provenan Berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1),

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberapa Provenan di Kalimantan

Lampiran 1. Hasil Uji DMRT tinggi tanaman dan diameter batang *S.leprosula* umur 18

No.	Tinggi		Diameter	
	Famili	Rata-rata Tinggi (cm)	Famili	Rata-rata Diameter (mm)
1	2	3	4	5
1	44	173,30 a	44	13,63 a
2	40	166,10 ab	41	13,00 ab
3	41	165,80 ab	43	12,93 abc
4	43	160,80 abc	1	12,80 abcd
5	21	153,50 abcd	10	12,77 abcd
6	55	150,00 abcde	55	12,42 abcde
7	12	148,43 abcdef	40	12,35 abcdef
8	22	144,80 abcdefg	6	12,26 abcdef
9	18	143,63 abcdefgh	21	12,01 abcdefg
10	68	142,10 bcdefgh	7	11,95 abcdefg
11	47	141,60 bcdefgh	12	11,74 abcdefgh
12	7	141,10 bcdefgh	3	11,61 abcdefghi
13	6	140,80 bcdefgh	18	11,52 abcdefghij
14	49	140,50 bcdefghi	47	11,11 bcdefghijk
15	38	137,70 bcdefghij	54	11,03 bcdefghijkl
16	3	134,60 cdefghijk	29	11,03 bcdefghijkl
17	50	133,40 cdefghijkl	52	10,96 bcdefghijklm
18	54	132,60 cdefghijklm	56	10,78 bcdefghijklmn
19	16	131,60 cdefghijklmn	4	10,72 bcdefghijklmn
20	1	131,40 cdefghijklmn	38	10,63 bcdefghijklmno
21	61	128,70 defghijklmn	2	10,59 cdefghijklmnop
22	52	126,00 defghijklmno	22	10,45 defghijklmnopq
23	20	125,80 defghijklmnop	76	10,36 efgghijklmnopqr
24	53	124,60 defghijklmnopq	49	10,36 efgghijklmnopqr
25	71	124,50 defghijklmnopq	13	10,34 efgghijklmnopqr
26	56	124,50 defghijklmnopq	19	10,27 efgghijklmnopqr
27	17	124,00 defghijklmnopq	11	10,26 efgghijklmnopqr
28	45	122,20 defghijklmnopq	10	10,22 efgghijklmnopqr
29	4	122,11 defghijklmnopq	50	10,11 efgghijklmnopqrs
30	9	121,20 efgghijklmnopqr	16	10,07 efgghijklmnopqrs
31	11	120,60 efgghijklmnopqr	53	10,06 efgghijklmnopqrst
32	13	118,67 efgghijklmnopqr	15	10,05 efgghijklmnopqrst
33	51	117,90 efgghijklmnopqr	61	9,92 fghijklmnopqrst
34	29	117,20 fghijklmnopqrs	68	9,79 ghijklmnopqrst
35	63	114,50 ghijklmnopqrst	20	9,68 ghijklmnopqrst
36	48	113,50 ghijklmnopqrst	17	9,67 ghijklmnopqrst
37	65	113,20 ghijklmnopqrst	14	9,62 ghijklmnopqrst
38	19	112,50 ghijklmnopqrst	35	9,39 hijklmnopqrstuv
39	2	112,40 ghijklmnopqrst	65	9,39 hijklmnopqrstuv
40	70	112,40 ghijklmnopqrst	36	9,32 hijklmnopqrstuvw

Mashudi. Keragaman dan Estimasi Parameter Genetik Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)  
Dari Beberana Provenan di Kalimantan

1	2	3	4	5
41	76	111,50 hijklmnopqrst	26	9,27 ijklmnopqrstuvw
42	46	111,20 hijklmnopqrst	39	9,14 jklmnopqrstuvw
43	64	111,20 hijklmnopqrst	45	9,13 jklmnopqrstuvw
44	75	108,20 ijklmnopqrstu	46	8,95 klmnopqrstuvw
45	66	107,80 jklmnopqrstu	51	8,92 klmnopqrstuvwxy
46	77	105,80 jklmnopqrstuv	69	8,86 klmnopqrstuvwxy
47	58	104,40 klmnopqrstuv	37	8,85 klmnopqrstuvwxy
48	39	104,30 klmnopqrstuv	71	8,79 klmnopqrstuvwxy
49	67	103,50 klmnopqrstuv	58	8,73 klmnopqrstuvwxyz
50	62	103,20 klmnopqrstuv	48	8,73 klmnopqrstuvwxyz
51	69	103,00 klmnopqrstuv	77	8,66 klmnopqrstuvwxyz
52	78	101,50 lmnopqrstuv	66	8,58 lmnopqrstuvwxyza
53	14	100,88 lmnopqrstuvw	62	8,51 mnopqrstuvwxyza
54	33	100,60 nopqrstuvw	64	8,38 nopqrstuvwxyzab
55	10	100,00 nopqrstuvw	63	8,33 nopqrstuvwxyzab
56	35	99,10 nopqrstuvw	24	8,29 nopqrstuvwxyzab
57	73	94,50 opqrstuvwxy	31	8,29 nopqrstuvwxyzab
58	8	94,29 opqrstuvwxy	75	8,22 opqrstuvwxyzab
59	36	93,20 pqrstuvwxyz	70	8,11 pqrstuvwxyzab
60	15	93,13 pqrstuvwxyz	78	8,05 qrstuvwxyzab
61	26	92,70 qrstuvwxyz	33	7,93 rstuvwxyzabc
62	5	92,13 qrstuvwxyz	67	7,70 stuvwxyzabc
63	74	89,30 rstuvwxyza	28	7,64 stuvwxyzabc
64	60	84,80 stuvwxyza	79	7,58 tuvwxzyabc
65	37	84,60 tuvwxzyza	23	7,41 uvwxzyabc
66	72	82,40 tuvwxzyza	8	7,36 uvwxzyabcd
67	24	76,80 uvwxzyza	5	7,08 vwxyzabcd
68	31	75,10 vwxyzza	60	7,05 vwxyzabcd
69	79	70,00 wxyzab	73	7,03 vwxyzabcd
70	23	69,50 wxyzab	42	6,86 wxyzabcd
71	42	68,30 xyzabc	74	6,51 xyzabcd
72	28	65,67 yzabc	27	6,48 yzabcd
73	32	64,75 yzabc	72	6,35 zabcd
74	30	64,00 yzabc	57	6,30 zabcd
75	57	62,50 zabc	25	6,17 abcd
76	27	60,40 abc	32	6,05 bcd
77	34	59,40 abc	34	6,05 bcd
78	25	44,00 bc	30	5,57 cd
79	59	39,00 c	59	5,03 d

Keterangan : Fam 1 – 22 = provenan Muara Wahau; Fam 23 – 37 = provenan Berau;  
Fam 38 – 56 = provenan Kenangan; Fam 57 – 60 = provenan Bukit Baka, Kalteng dan  
Fam 61 – 79 = provenan Gunung Bunga, Kalbar