

**Keragaman Pertumbuhan dan Heritabilitas Bibit Mahoni Daun Lebar Asal  
Kebun Benih Semai di Parung Panjang, Bogor**  
(*Growth variation and heritability of seedlings of Swietenia macrophylla on seedling  
seed orchard in Parung Panjang, Bogor*)

**Mashudi<sup>1</sup>, Darwo<sup>2</sup>, Mudji Susanto<sup>1</sup>, Liliana Baskorowati<sup>1</sup> dan/and  
Rina Laksmi Hendrati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Gedung Kusnota, Jl. Ir. H. Juanda No. 18, Kota Bogor, Jawa Barat

<sup>2</sup>Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km.46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16911

\*E-mail: masshudy64@gmail.com

Tanggal diterima: 3 Agustus 2022; Tanggal disetujui: 8 November 2022; Tanggal direvisi: 10 November 2022

**Abstract**

*Swietenia macrophylla* is an important timber producer in Indonesia. The purpose of this study was to determine the growth variation and heritability values of Swietenia macrophylla seedlings at 6 months of age from several families from the seedling seed orchard in Parung Panjang Special Purpose Forest Area (KHDTK), Bogor. The research design used was a completely randomized design (CRD) with family treatment. There were 28 families observed in this study, with each family consist of 16 individual plants (4 replications with 4 seedlings per replication). Analysis of variance showed that family had a significant effect on growth in height, stem diameter, and sturdiness quotient of 6 months old of S. macrophylla seedlings. The results of the Duncan test showed that the height of the separate seedlings in 10 groups was different with an average of 37.46 cm, the diameter of the separate stems in 9 groups was different with an average of 0.50 cm and the separate sturdiness quotient in the 12 groups was different with the mean amounting to 7.53. Individual heritability and family heritability of height, stem diameter and sturdiness quotient are included into high category.

**Keywords:** Family, heritability, seedling, mahogany, variation

**Abstrak**

Mahoni daun lebar menghasilkan kayu pertukangan yang cukup banyak diperdagangkan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman pertumbuhan dan nilai heritabilitas bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan dari beberapa famili penyusun Kebun Benih Semai di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Parung Panjang, Bogor. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan famili. Sejumlah 28 famili digunakan dalam studi ini dengan pengamatan 16 individu tanaman tiap famili (4 ulangan dengan masing-masing ulangan 4 bibit). Analisis varians menunjukkan bahwa famili berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, diameter batang dan indeks kekokohan bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tinggi bibit terpisah dalam 10 kelompok perbedaan dengan rata-rata sebesar 37,46 cm, diameter batang terpisah dalam 9 kelompok perbedaan dengan

<https://doi.org/10.20886/jpht.2022.19.2.179-188>

©JPHT – 2018 is Open access under CC BY-NC-SA license

rata-rata sebesar 0,50 cm dan indeks kekokohan terpisah dalam 12 kelompok perbedaan dengan rata-rata sebesar 7,53. Heritabilitas individu dan heritabilitas famili tinggi bibit, diameter batang dan indeks kekokohan termasuk dalam kategori tinggi,

**Kata kunci:** Bibit, famili, heritabilitas, keragaman, mahoni daun lebar

## 1. Pendahuluan

Pembangunan hutan tanaman dengan produktivitas tinggi untuk memenuhi permintaan kayu yang terus meningkat merupakan suatu kebutuhan. Cukup banyak jenis tanaman yang dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan kayu tersebut. Salah satu jenis yang potensial untuk pengembangan hutan tanaman penghasil kayu adalah mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla* King.). Jenis ini merupakan jenis introduksi, tetapi cukup populer bagi masyarakat pengembang hutan tanaman dan hutan rakyat di Indonesia karena mudah dibudidayakan dan nilai kayunya cukup tinggi. Hutan tanaman dan hutan rakyat mahoni daun lebar telah berkembang cukup pesat di Jawa, Kalimantan, dan Nusa Tenggara (Krisnawati et al., 2011).

Produktivitas hutan tanaman mahoni daun lebar pada lahan dengan kesuburan sedang masih relatif rendah ( $19,7\text{m}^3/\text{ha}/\text{tahun}$ ) (Krisnawati et al., 2011). Produktivitas tersebut ke depan masih bisa ditingkatkan karena keragaman genetik mahoni daun lebar relatif tinggi. Penelitian Alcalá et al. (2014) di Mexico menginformasikan bahwa keragaman genetik mahoni daun lebar di dalam populasi dengan penanda SSR sebesar 0,78. Kemudian Oliveira et al. (2020) juga menginformasikan bahwa keragaman genetik mahoni daun lebar di Acre State, Brasil relatif tinggi dengan nilai heterosigositas ( $H_o$ ) tanaman dewasa sebesar 0,767 dan tanaman muda (*juvenil*) sebesar 0,763. Penelitian Abarquez et al. (2015) di Mindanao, Filipina juga menginformasikan bahwa keragaman genetik mahoni daun lebar umur 50 bulan relatif tinggi walaupun jenis ini merupakan jenis introduksi. Selanjutnya penelitian di Indonesia yang dilakukan oleh Mashudi et al. (2017), menginformasikan bahwa

proporsi nilai komponen varians beberapa karakter pertumbuhan bibit mahoni dari Pulau Jawa dan Lombok relatif tinggi bila dibandingkan dengan varians totalnya, sehingga seleksi untuk mendapatkan benih unggul masih memungkinkan untuk dilakukan. Melihat potensi mahoni daun lebar yang cukup bagus di Indonesia, maka Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan membangun plot uji keturunan mahoni daun lebar di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Parung Panjang, Bogor pada tahun 1996. Materi genetik yang digunakan untuk membangun plot uji keturunan tersebut sebanyak 95 famili yang berasal dari Jawa Barat 31 famili, Jawa Tengah 17 famili dan Jawa Timur 47 famili (Anonim, n.d.). Saat ini seleksi telah selesai dilakukan dan plot tersebut telah dikonversi menjadi kebun benih semai (KBS). Yulianti et al. (2018) menginformasikan bahwa dengan penanda RAPD, KBS mahoni di Parung Panjang tersebut memiliki keragaman genetik yang tinggi. Selanjutnya Sudrajat et al. (2021) juga menginformasikan bahwa keragaman genetik KBS tersebut cukup tinggi dengan nilai heritabilitas individu dari karakter tinggi dan diameter batang pada umur 10 tahun sebesar 0,48 dan 0,33.

Pengunduhan buah (benih) pada KBS mahoni daun lebar di Parung Panjang dilakukan setiap tahun. Terkait dengan hasil penelitian Sudrajat et al. (2021), maka dipandang perlu untuk dilakukan pengamatan kinerja pertumbuhan anakan dari KBS tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman pertumbuhan dan menghitung nilai heritabilitas bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan dari beberapa famili penyusun KBS di Parung Panjang, Bogor.

**2. Metodologi**

**2.1. Tempat dan waktu penelitian**

Materi genetik (benih) dikoleksi dari KBS mahoni daun lebar di Parung Panjang, Bogor yang berada dalam pengelolaan Balai Penerapan Standardisasi Instrumen KLHK Bogor. Benih mahoni daun lebar yang dikoleksi sebanyak 28 famili. Secara geografis KHDTK Parung Panjang terletak pada 106°31'06,0" BT dan 06°22'58,9" LS, dengan derajat kesuburan tempat tumbuh rendah sampai sangat rendah (Desmiwati, 2016). Penyemaian dan pengamatan bibit dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Lokasi persemaian berada pada 7°40'35" LS dan 110°23'23" BT, elevasi 287 m di atas permukaan laut, rata-rata curah hujan 1.878 mm/tahun, rata-rata suhu 27°C dan kelembapan relatif 73% (Mashudi, 2016). Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Oktober tahun 2018.

**2.2. Metode**

**2.2.1. Tahapan pelaksanaan**

Kegiatan penelitian diawali dengan persiapan media perkecambahan, bak perkecambahan dan penaburan benih. Media perkecambahan yang digunakan adalah pasir halus yang disterilkan terlebih dahulu untuk menekan serangan jamur. Sebanyak 100 benih per famili ditanam sedalam 2/3 bagian dengan jarak tabur 5 cm x 3 cm dan posisi sayap di bagian atas.

Kegiatan penyapihan dilakukan saat bibit berumur 40 hari setelah penaburan. Media tanam yang digunakan *top soil* + kompos dengan perbandingan 4:1. Umur 2 bulan setelah penyapihan dilakukan kegiatan seleksi bibit dengan memilih enam belas bibit terbaik untuk masing-masing famili. Umur 6 bulan setelah penyapihan dilakukan pengambilan data meliputi tinggi bibit, diameter batang (diukur 2 cm dari permukaan media) dan indeks kekokohan. Indeks kekokohan bibit adalah rasio tinggi bibit (dalam satuan cm) dengan diameter

pangkal batang (dalam satuan mm) (Adinugraha, 2012).

**2.2.2. Rancangan penelitian dan analisis data**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan famili. Jumlah famili sebanyak 28 famili dengan masing-masing famili diamati 16 individu tanaman (4 ulangan dengan masing-masing ulangan 4 bibit). Model sidik ragam (analisis varians) yang digunakan adalah sebagai berikut (Sastrosupadi, 2013):

$$Y_{ij} = \mu + R_i + F_j + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- $Y_{ij}$  = Rata-rata pengamatan terhadap individu ke-j pada ulangan ke-i dan famili ke-j;
- $M$  = Rata-rata umum;
- $R_i$  = Pengaruh ulangan ke-i;
- $F_j$  = Pengaruh dari famili ke-j; dan
- $\epsilon_{ij}$  = Galat.

*Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan apabila hasil analisis varians menunjukkan hasil signifikan pada taraf uji maksimal 5%. Perhitungan perkiraan korelasi fenotipik antar sifat/karakter dilakukan menggunakan model analisis korelasi Pearson (Purwanto et al., 2022).

Penaksiran nilai heritabilitas individu dan famili terhadap karakter bibit dilakukan dengan persamaan berikut:

$$h^2_i = \frac{4\sigma^2_f}{\sigma^2_f + \sigma^2_{fb} + \sigma^2_e} \dots\dots\dots (2)$$

$$h^2_f = \frac{\sigma^2_f}{\sigma^2_f + \sigma^2_{fb/B} + \sigma^2_{e/NB}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- $h^2_i$  = Heritabilitas individu,
- $h^2_f$  = Heritabilitas famili,
- $\sigma^2_f$  = Komponen varian dari famili,
- $\sigma^2_{fb}$  = Komponen varian dari interaksi famili dan blok,
- $\sigma^2_e$  = Komponen varian dari *error*,
- B = Rerata harmonik untuk jumlah blok,
- N = Rerata harmonik untuk jumlah individu per plot.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil

Tinggi, diameter batang serta indeks kekokohan pada bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan menunjukkan hasil yang cukup beragam. Tinggi bibit antar famili sebesar  $37,46 \pm 5,70$  cm (24,10-49,65 cm), diameter batang sebesar  $0,50 \pm 0,07$  cm (0,39-0,60 cm) dan indeks kekokohan sebesar  $7,53 \pm 0,96$  (4,46-10,02). Analisis varians terhadap karakter tinggi bibit, diameter batang dan indeks kekokohan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakter tinggi, diameter serta indeks kekokohan bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan sangat signifikan dipengaruhi oleh

perlakuan famili. Uji lanjut untuk mengetahui famili-famili yang berbeda nyata pada karakter tinggi, diameter dan indeks kekokohan bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan disajikan pada Tabel 2.

Korelasi fenotipik antara tinggi, diameter batang serta indeks kekokohan dapat dilihat di Tabel 3.

Perhitungan nilai heritabilitas individu serta heritabilitas famili dari 3 karakter yang diamati disajikan pada Tabel 4.

#### 3.2. Pembahasan

##### 3.2.1. Keragaman pertumbuhan

Karakter bibit mahoni daun lebar saat umur 6 bulan dari KBS Parung Panjang sangat nyata dipengaruhi oleh perlakuan famili (Tabel 1). Hal tersebut sesuai hasil penelitian Mashudi et al. (2017), bahwa bibit mahoni daun lebar dari Pulau Jawa dan Lombok keragamannya relatif tinggi, oleh karenanya pertumbuhan bibit antar famili berbeda nyata keragamannya. Pada tanaman pohon tropis yang lain, keragaman pertumbuhan bibit antar famili juga terjadi untuk meranti tembaga (*Shorea leprosula*) (Mashudi et al., 2012; Mashudi & Cahyono, 2015) serta jenis nyawai (*Ficus variegata* Blume) (Haryjanto & Prastyono, 2014).

Tabel (Table) 1. Analisis varians bagi karakter tinggi, diameter serta indeks kekokohan bibit *S. macrophylla* umur 6 bulan (*Analysis of variance for height, diameter, and sturdiness quotient for the seedling of S. macrophylla at 6 months of age*)

Sumber variasi (Sources of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Kuadrat tengah (Mean square)		
		Tinggi bibit (Seedling height)	Diameter batang (Stem diameter)	Indeks kekokohan (Sturdiness quotient)
Ulangan	3	123,01345	0,00490327	2,9074437
Famili	27	550,15610**	0,05219825**	19,7094908**
Galat	417	40,79704	0,00649200	1,149415
Total	447			

Keterangan (Remarks): \*\* = Berbeda nyata pada level taraf uji 0,01 (*Different significantly on the level of 0.01*)

**Keragaman Pertumbuhan dan Heritabilitas Bibit Mahoni Daun Lebar  
Asal Kebun Benih Semai di Parung Panjang, Bogor  
Mashudi, Darwo, Mudji Susanto Liliana Baskorowati  
dan/and Rina Laksmi Hendrati**

Tabel (Table) 2. Uji DMRT bagi karakter tinggi, diameter serta indeks kekokohan bibit *S. macrophylla* umur 6 bulan (DMRT for heihgt, stem diameter, and sturdiness quotient of seedlings of *S. macrophylla* at 6 months of age)

Tinggi (Height)			Diameter (Diameter)			Indeks kekokohan (Sturdiness quotient)		
Ranking (Rank)	Seedlot (Seedlot)	Rerata (Average) (cm)	Ranking (Ran)	Seedlot (Seedlot)	Rerata (Average) (cm)	Ranking (Ran)	Seedlot (Seedlot)	Rerata (Average)
1	P18C 260/2	49,65 a	1	P17A 69/3	0,60 a	1	P18C 260/2	10,02 a
2	P18B 232/2	47,56 ab	2	P18B 232/2	0,59 ab	2	P18B 291/1	9,04 ab
3	P18B 256/1	43,94 abc	3	P10U ½	0,59 abc	3	P30 8	8,63 bc
4	P30 1	42,68 abcd	4	P18B 256/1	0,58 abc	4	P30 9	8,51 bcd
5	P18B 291/1	41,99 bcd	5	P18A 253/3	0,58 abcd	5	P30 7	8,34 bcde
6	P17A 69/3	41,56 bcd	6	P18C 18/3	0,56 abcde	6	P18A 18/3	8,20 bcdef
7	P18C 18/3	40,70 bcde	7	P30 1	0,55 abcdef	7	P18B 232/2	8,16 bcdef
8	P30 8	40,59 bcde	8	P29 1	0,55 abcdef	8	P18C 45/2	8,15 bcdef
9	P18A 253/3	40,56 bcde	9	P18A 206/1	0,54 abcdefg	9	P30 3	8,10 bcdef
10	P18A 18/3	39,78 cdef	10	P18B 102/3	0,53 abcdefgh	10	P30 5	8,05 bcdefg
11	P30 11	39,58 cdef	11	P17A 24/1	0,53 abcdefgh	11	P17A 22/2	8,03 bcdefgh
12	P30 3	39,36 cdefg	12	P18C 260/2	0,51 abcdefgh	12	P30 11	7,95 bcdefgh
13	P30 10	39,26 cdefg	13	P30 10	0,50 bcdefgh	13	P30 10	7,93 bcdefgh
14	P30 7	39,15 cdefg	14	P30 11	0,50 bcdefgh	14	P30 1	7,77 bcdefghi
15	P30 5	38,90 cdefg	15	P30 3	0,49 cdefghi	15	P18C 24/1	7,64 cdefghi
16	P30 9	38,79 cdefg	16	P30 5	0,49 cdefghi	16	P18B 67/3	7,63 cdefghi
17	P18B 102/3	36,25 cdefgh	17	P18A 18/3	0,49 cdefghi	17	P18B 256/1	7,52 cdefghi
18	P29 1	36,00 cdefgh	18	P30 7	0,48 defghi	18	P18C 18/3	7,22 defghij
19	P18B 67/3	35,48 defgh	19	P18B 291/1	0,48 defghi	19	P18A 253/3	7,12 efg hij
20	P17A 24/1	35,38 defgh	20	P30 8	0,48 defghi	20	P17A 69/3	6,95 fghij
21	P18C 45/2	35,03 defgh	21	P18B 67/3	0,46 efghi	21	P18B 102/3	6,93 fghij
22	P18C 24/1	32,75 efdghi	22	P30 9	0,46 efghi	22	P18C 91/1	6,88 fghij
23	P18A 206/1	32,25 fghi	23	P18D 7/2	0,45 fghi	23	P17A 24/1	6,75 ghijk
24	P17A 22/2	31,54 ghi	24	P17D 28/3	0,44 ghi	24	P18D 7/2	6,69 hijk
25	P18D 7/2	30,20 hij	25	P18C 24/1	0,43 hi	25	P29 1	6,53 ijk
26	P18C 91/1	29,40 hij	26	P18C 45/2	0,43 hi	26	P18A 206/1	6,01 jk
27	P10U ½	26,53 ij	27	P18C 91/1	0,43 hi	27	P17D 28/3	5,53 kl
28	P17D 28/3	24,10 j	28	P17A 22/2	0,39 i	28	P10U 1/2	4,46 l

Keterangan (Remarks) : Angka di kolom yang sama dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,01 (Values followed by the same letter of the same column are not different significantly on 0.01)

Tabel (Table) 3. Korelasi fenotipik antara tinggi, diameter serta indeks kekokohan bibit *S. macrophylla* umur 6 bulan (Phenotypic correlation for heihgt, stem diameter, and sturdiness quotient of seedlings of *S. macrophylla* at 6 months of age)

Koefisien korelasi (Correlation coefficient)	Tinggi (Height)	Diameter (Diameter)	Indeks kekokohan (Sturdiness quotient)
Tinggi (Height)	-		
Diameter (Diameter)	0,60**	-	
Indeks kekokohan (Sturdiness quotient)	0,61**	-0,26**	-

Keterangan : \*\* = korelasi nyata pada taraf uji 0,01 (significantly correlation on 0.01)

Tabel (Table) 4. Estimasi nilai heritabilitas individu serta heritabilitas famili untuk tinggi, diameter batang serta indeks kekokohan bibit *S. macrophylla* umur 6 bulan (Calculation of estimation for individual and family heritabilities for height, stem diameter, and sturdiness quotient of seedlings of *S. macrophylla* at 6 months of age)

Parameter (Parameter)	Heritabilitas individu (Individual heritability) ( $h^2_i$ )	Heritabilitas famili (Family heritability) ( $h^2_f$ )
Tinggi bibit (Seedling height)	0,46	0,82
Diameter batang (Stem diameter)	0,38	0,74
Indeks kekokohan (Sturdiness quotient)	0,51	0,85

Pertumbuhan bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan asal KBS Parung Panjang yang beragam cukup tinggi ditunjukkan oleh hasil DMRT yang dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil DMRT menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi terpisah dalam 10 kelompok, diameter batang terpisah dalam 9 kelompok dan indeks kekokohan terpisah dalam 12 kelompok. Sebagai pembanding, tanaman uji keturunan mahoni umur 6 bulan yang dibangun dari 50 famili di Trenggalek, Jawa Timur, keragaman pertumbuhan tingginya terpisah dalam 14 kelompok dan diameter batang terpisah dalam 13 kelompok (Mashudi, 2018). Dari ketiga karakter yang diamati dalam penelitian ini keragaman yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Kelompok pertumbuhan tinggi terbaik ditempati oleh 4 famili dengan kisaran antara 42,68-49,65 cm (riap 7,11-8,28 cm/bulan), kelompok diameter batang terbaik ditempati oleh 12 famili dengan kisaran antara 0,51-0,60 cm (riap 0,085-0,100 cm/bulan) dan kelompok indeks kekokohan terbaik ditempati oleh 2 famili dengan kisaran antara 4,46-5,53. Terkait dengan indeks kekokohan bibit, Suhartono et al. (2018) menyampaikan bahwa standar kekokohan bibit berkisar antara 5,1-12. Indeks kekokohan di atas 12 mengindikasikan bibit berukuran tinggi dengan diameter kecil, sedangkan indeks kekokohan di bawah 5,1 mengindikasikan bibit berukuran rendah dengan diameter besar. Yudhohartono dan Fambayun (2012) juga menyampaikan bahwa nilai indeks

kekokohan yang meningkat menunjukkan bahwa bibit akan semakin kurus, sehingga bibit akan semakin rentan terhadap kerusakan pada saat penanaman. Perubahan derajat keragaman di tingkat lapang pada karakter tinggi, diameter batang dan indeks kekokohan sangat mungkin terjadi karena pada penelitian ini pengamatan dilakukan masih pada tingkat persemaian.

Pertumbuhan bibit dalam penelitian ini berada pada rentang yang berimpitan dengan hasil penelitian Kumar et al. (2015) di India dan Wasis dan Sandrasari (2011) di Bogor, Indonesia. Pada penelitian Kumar et al. (2015), diinformasikan bahwa tinggi bibit mahoni daun lebar mempunyai nilai kisaran antara 33,63-42,24 cm serta diameter batang dengan kisaran antara 0,410-0,496 cm pada umur 6 bulan. Pada penelitian Wasis dan Sandrasari (2011), diinformasikan bahwa riap pertumbuhan tinggi bibit mahoni daun lebar mempunyai kisaran 4,5-6,8 cm/bulan. Pada penelitian ini, rata-rata tinggi sebesar 37,46 cm (riap 6,24 cm/bulan) serta diameter batang nilainya sebesar 0,50 cm (riap 0,083 cm/bulan).

Koefisien korelasi antar karakter yang diamati (Tabel 3) menunjukkan hasil positif dan negatif. Nilai korelasi positif yang cukup tinggi ditunjukkan oleh korelasi antara tinggi bibit dengan diameter dan tinggi bibit dengan indeks kekokohan, sedangkan korelasi negatif rendah ditunjukkan oleh korelasi antara 2 karakter yakni diameter batang serta indeks

kekokohan. Nilai korelasi yang perlu diwaspadai dalam penelitian ini adalah nilai korelasi antara tinggi dengan indeks kekokohan, sebab semakin tinggi nilai korelasinya berarti bibit akan cenderung semakin kurus. Untuk nilai korelasi negatif rendah antara karakter diameter batang dengan indeks kekokohan menunjukkan indikasi yang bagus, sebab dengan nilai korelasi tersebut, maka penambahan diameter batang akan diikuti oleh sedikit penurunan nilai indeks kekokohan. Nilai indeks kekokohan yang turun menggambarkan bahwa diameter batang menunjukkan proporsinya lebih besar dari tinggi bibitnya (bibit semakin kokoh).

### **3.2.2. Nilai heritabilitas**

Heritabilitas merupakan nilai parameter genetik yang menggambarkan proporsi penurunan sifat secara genetik yang hal ini sangat penting pada program pemuliaan. Mangoendidjojo (2012) menyampaikan bahwa heritabilitas merupakan proporsi dari varian genetik terhadap varian fenotipik.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa taksiran nilai heritabilitas level individu bagi karakter tinggi bibit adalah 0,46, sedang bagi diameter batang 0,38 dan indeks kekokohan 0,51 (Tabel 4). Kemudian dari Tabel 4 juga dapat diketahui bahwa taksiran nilai heritabilitas famili karakter tinggi bibit adalah 0,82, diameter batang 0,74 dan indeks kekokohan 0,85. Nilai tersebut menunjukkan bahwa heritabilitas individu dan famili dari tiga karakter yang diamati termasuk dalam kriteria tinggi. Menurut Cotteril dan Dean (1990), nilai heritabilitas individu termasuk kategori tinggi jika nilainya  $> 0,3$ , sedangkan untuk heritabilitas famili termasuk kategori tinggi apabila nilainya  $> 0,6$ . Nilai heritabilitas individu yang tinggi tersebut didukung penelitian Sudrajat et al. (2021) pada kebun benih semai mahoni daun lebar umur 10 tahun dan 20 tahun di Parung Panjang, dimana materi genetik (benih) untuk penelitian ini dikoleksi. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa

potensi keragaman genetik mahoni daun lebar pada kebun benih semai di Parung Panjang Bogor, tinggi dan secara konsisten diwariskan kepada anaknya. Hal ini dapat dipahami karena materi genetik yang digunakan untuk membangun KBS tersebut cukup luas yaitu dari Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur sehingga cukup tinggi nilai varian genetiknya (Mangoendidjojo, 2012). Hal ini juga seiring dengan hasil penelitian Mashudi et al. (2017) yang mengindikasikan bahwa keragaman mahoni daun lebar dari Jawa dan Lombok relatif tinggi. Namun perlu diperhatikan juga bahwa tingginya nilai heritabilitas pada penelitian ini, kemungkinan karena perhitungan dilakukan pada tingkat bibit di persemaian sehingga kondisi lingkungannya relatif masih seragam.

Nilai heritabilitas pada penelitian ini mirip dengan hasil penelitian Mashudi et al. (2017), yang menginformasikan bahwa nilai heritabilitas tingkat individu dan famili karakter tinggi tanaman, diameter serta indeks kekokohan bibit mahoni daun lebar umur 5 bulan dari Jawa dan Lombok termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini terjadi karena materi genetik pada penelitian Mashudi et al. (2017) dikoleksi dari pohon-pohon induk terseleksi dengan sebaran luas. Nilai heritabilitas yang cukup tinggi pada tingkat bibit di persemaian juga terjadi pada jenis tanaman tropis yang lain, yaitu *Shorea leprosula* Miq. pada umur 18 bulan dan *Ficus variegata* Blume pada umur 8 bulan (Mashudi et al., 2017; Haryjanto & Prastyono, 2014).

Di tingkat lapang, nilai heritabilitas tingkat individu bagi karakter tinggi tanaman serta diameter tanaman mahoni daun lebar umur 1 tahun di lokasi Kemampo, Sumatera Selatan masing-masing senilai 0,22 (moderat) dan 0,19 (moderat) serta heritabilitas famili masing-masing senilai 0,47 (moderat) dan 0,42 (moderat) (Muslimin et al., 2017). Nilai heritabilitas di tingkat lapang tersebut lebih rendah bila dibanding dengan nilai heritabilitas pada penelitian ini. Hal tersebut

dimungkinkan karena kondisi lingkungan pada tingkat persemaian relatif seragam, sehingga nilai heritabilitas yang didapatkan relatif lebih tinggi (Haryjanto et al., 2014). Ditambah lagi, pada tingkat lapang proporsi faktor lingkungan cukup besar pengaruhnya terhadap fenotipe sehingga nilai heritabilitasnya cenderung akan berkurang. Di sisi lain nilai heritabilitas berpotensi berubah seiring dengan bertambahnya umur karena pengendalian gen dimungkinkan berubah (Missanjo et al., 2013). Beberapa hasil penelitian menginformasikan terjadinya perubahan nilai heritabilitas yang disebabkan karena bertambahnya umur tanaman seperti pada jenis *Swietenia macrophylla* King. (Sudrajat et al., 2021), *Acacia mangium* (Nirsatmanto et al., 2012) serta *Araucaria cunninghamii* (Setiadi & Susanto, 2012).

Mashudi dan Susanto (2016) menyampaikan bahwa perbedaan lokasi uji juga bisa menyebabkan perubahan nilai heritabilitas. Pengaruh lokasi uji terhadap nilai heritabilitas ditunjukkan oleh hasil penelitian Wightman et al. (2008) pada uji keturunan mahoni daun lebar umur 5 tahun di Mexico, bahwa pada lahan yang subur nilai heritabilitas tingkat individu bagi karakter tinggi senilai 0,31 sedangkan pada lahan yang kurang subur menunjukkan nilai 0,26. Kemudian penelitian Abarquez et al. (2015) pada uji keturunan mahoni daun lebar umur 50 bulan di Butuan (lahan subur) dan Cagayan de Oro (lahan marginal), Mindanao Utara, Filipina menginformasikan bahwa nilai heritabilitas karakter tinggi di Butuan sebesar 0,37 dan di Cagayan de Oro sebesar 0,43.

## **4. Kesimpulan dan Saran**

### **4.1. Kesimpulan**

Famili pada studi ini berpengaruh nyata bagi pertumbuhan tinggi diameter, serta indeks kekokohan bibit mahoni daun lebar umur 6 bulan dari beberapa famili penyusun KBS di Parung Panjang, Bogor. Tinggi bibit terpisah dalam 10 kelompok perbedaan, diameter batang terpisah dalam

9 kelompok perbedaan dan indeks kekokohan terpisah dalam 12 kelompok perbedaan. Nilai heritabilitas level individu dan level famili bagi karakter tinggi, diameter serta indeks kekokohan, termasuk dalam kategori tinggi dan secara konsisten diwariskan oleh indukannya.

### **4.2. Saran**

Penelitian ini dilakukan pada tingkat persemaian sehingga penelitian lanjutan pada tingkat lapang perlu dilakukan, karena dinamika pertumbuhan tanaman dan nilai parameter genetik sangat dimungkinkan berubah seiring dengan bertambahnya umur tanaman.

## **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan yang telah mendukung pembiayaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan yang telah memberikan materi genetik (benih) mahoni daun lebar untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Maman Sulaeman S, Hut. sebagai teknisi pada penelitian pemuliaan kayu pertukangan. Kepada Samsudin juga diucapkan terima kasih atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian dan pengambilan data. Bagi seluruh anggota tim penelitian pemuliaan kayu pertukangan serta semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian, kami juga mengucapkan terima kasih banyak.

## **Kontribusi Penulis**

Semua penulis mempunyai kontribusi yang sama dalam penulisan paper ini.

## **Daftar Pustaka**

Abarquez, A., Bush, D., Ata, J., Tolentino, E.L., & Gilbero, D. (2015). Early growth and genetic variation of mahogany (*Swietenia macrophylla*) in

- progeny tests planted in northern mindanao, Philippines. *Journal of Tropical Forest Science*, 27(3), 314–324.
- Adinugraha, H.A. (2012). Pengaruh cara penyemaian dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit mahoni daun lebar di persemaian. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(1), 1–10.
- Alcala, R.E., Salazar, H., Guitérrez-Granados, G., & Snook, L.K. (2014). Genetic Structure and Genetic Diversity of *Swietenia macrophylla* (Meliaceae): Implications for Sustainable Forest Management in Mexico. *Journal of Tropical Forest Science*, 26, 142–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/17550874.2016.1270363>
- Anonim. (n.d.). *Hutan Penelitian Parung Panjang*. Retrieved March 15, 2018, from <http://benih-bogor.litbang.menlhk.go.id/index.php/pages/parungpanjang>
- Cotteril, P.P., & Dean, C.A. (1990). *Successful tree breeding with index selection*. CSIRO Division of Forestry and Forest Product, Australia.
- Desmiwati. (2016). Studi tentang persepsi dan tingkat partisipasi petani penggarap di hutan penelitian Parung Panjang. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 4(2), 109–124.
- Haryjanto, L., & Prastyono. (2014). Pendugaan parameter genetik semai nyawai (*Ficus variegata* Blume) asal Pulau Lombok. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 37–45.
- Haryjanto, L., Prastyono, & Yuskianti, V. (2014). Variasi pertumbuhan dan parameter genetik pada tiga plot uji keturunan nyawai (*Ficus variegata* Blume) di Bantul. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 8(3), 137–151.
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. (2011). *Swietenia macrophylla* King. : Ecology, silviculture and productivity. CIFOR.
- Kumar, V., Ajeesh, R., & Jijeesh, C.M. (2015). Chemical seed pre-treatments for better germination and seedling growth. *Journal of Environmental and Biology Science*, 29(2), 367–372.
- Mangoendidjojo, W. (2012). *Dasar-dasar pemuliaan tanaman*. Kanisius.
- Mashudi. (2016). Keragaman pertumbuhan bibit mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla* King.) dari dua populasi di Yogyakarta. In A. Hayati, D. Winarni, H. Purnobasuki, Ni'matuzahroh, T. Soedarti, & E.P. Kuncoro (Eds.), *Prosiding Nasional Biodiversitas VI* (pp. 121–129). Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Mashudi, Pudjiono, S., Rayan, & Sulaeman, M. (2012). Pengaruh asal populasi dan pohon induk terhadap pertumbuhan bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) sebagai materi untuk perbanyak klonal. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(2), 97–108.
- Mashudi, & Cahyono, D.D.N. (2015). Variasi pertumbuhan bibit Meranti Tembaga (*Shorea leprosula*) asal cabutan untuk pembangunan tanaman pangkas. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(1), 51–61.
- Mashudi, & Susanto, M. (2016). Evaluasi uji keturunan pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) umur tiga tahun di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(2), 83–93.
- Mashudi, Susanto, M., & Darwo. (2017). Keragaman dan estimasi parameter genetik bibit mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla* King.) di Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 14(2), 115–126.
- Mashudi. (2018). Pertumbuhan tanaman uji keturunan mahoni daun lebar umur 6 bulan di Trenggalek, Jawa Timur. In A. Asngat, Suparti, Hariyatmi, Djumadi, E. Setyaningsih, T. Rahayu, T. Suryani, E. Roziaty, P. Agustina, A.I. Kusumadani, R. Astuti, D.S. Astuti, I. Aryani, M. Ismiyanto, M.

- Wisnu, S. Kartikasari, E. Musbita, M.I. Fatkhurrohman, & L. Agustina (Eds.), *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III* (pp. 194–200).
- Missanjo, E., Thole, G.K., & Manda, V. (2013). Estimation of genetic and phenotypic parameters for growth traits in a clonal seed orchard of *Pinus kesiya* in Malawi. *International Scholarly Research Network Forestry, 2013*, 1–6.
- Muslimin, I., Sofyan, A., Suherman, E., Harisman, Y., Voviarti, H., & Susanti, D. (2017). Evaluasi awal uji keturunan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) umur 1 tahun di Kemampo, Banyuasin, Sumatera Selatan. In A.H. Lukman, F. Nurfatriani, N.E. Lelana, & R.D. Djaenudin (Eds.), *Prosiding Ekspose Hasil Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Palembang*.
- Nirsatmanto, A., Korinobu, S., & Shiraishi, S. (2012). Evaluation for the efficiency of early selection in *Acacia mangium* seedling seed orchards based on age trends in genetic parameter. *Indonesian Journal of Forestry Research, 9*(1), 16–24.
- Oliveira, S.S. de, Campos, T., Sebbenn, A.M., & D'Oliveira, M.V.N. (2020). Using spatial genetic structure of a population of *Swietenia macrophylla* King to integrate genetic diversity into management strategies in Southwestern Amazon. *Forest Ecology and Management, 464*(May 2020).
- Purwanto, Baskorowati, L., Sumantoro, P., Hendrati, R.L., Susanto, M., Mashudi, Setiadi, D., Nurtjahjaningsih, I.L.G., Pudjiono, S., Kurniawan, A., Wirabuana, P.Y. A.P., & Sumardi. (2022). Evaluation of Aphid Resistance and Oleoresin Production in Indigenous Tropical Pine (*Pinus merkusii* Jungh. and de Vriese). *Forests, 13*(7), 1–10.
- Sastrosupadi, A. (2013). *Rancangan percobaan praktis bidang pertanian* (Edisi Revi). Kanisius.
- Setiadi, D., & Susanto, M. (2012). Variasi genetik pada kombinasi uji provenans dan uji keturunan *Araucaria cunninghamii* di Bondowoso, Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 6*(3), 157–166.
- Sudradjat, D.J., Ayyasy, Y., Siregar, I.Z., & Karlinsari, L. (2021). Mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) as urban tree: tree growth and wood quality variation in a progeny test. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 918*, 1–11. <https://doi.org/doi:10.1088/1755-1315/918/1/012042>
- Suhartono, M.R., Suharsi, T.K., Rustam, E., & Sudrajat, D.J. (2018). Perbaikan vigor benih jabon putih setelah penyimpanan 4,5 tahun menggunakan iradiasi sinar gamma. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan, 6*(2), 145–158.
- Wasis, B., & Sandrasari, A. (2011). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing). *Jurnal Silvikultur Tropika, 03*(01), 109–112. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wightman, K.E., Ward, S.E., Haggard, J.P., Rodriguez Santiago, B., & Cornelius, J.P. (2008). Performance and genetic variation of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in provenance and progeny trials in the Yucatan Peninsula of Mexico. *Forest Ecology and Management, 255*(2), 346–355. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.056>
- Yulianti, Sudrajat, D.J., & Pujiastuti. (2018). Genetic diversity in seedling seed orchard of mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) at Parung Panjang, Bogor assessed by RAPD. Title. *IUFRO INAFOR Joint Int. Conf. 2017*.