



**UJI HERITABILITAS GAHARU (*AQUILARIA MALACCENSIS* LAMK) UMUR
EMPAT TAHUN PADA DEMPLOT DINAS KEHUTANAN
KABUPATEN KETAPANG**

*Test of Heritability of (*Aquilaria malaccensis* Lamk) For Four Years on The
Forestry Agency of Regency Ketapang*

Lidwina Erwi, Abdurrani Muin, Burhanuddin

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol, Pontianak 78124

E-mail : winawina983@yahoo.co.id

ABSTRACT

Agarwood's is a product of non timber forest products in the form of lumps, flakes or powder have a distinctive fragrance aroma emanates from the womb chemicals of gubal. The benefits of Aloe for deodorizers, room, body cosmetics, medicines and simple. The stands are agarwood (*Aquilaria malaccensis* Lamk) in natural forests declined due to logging is done in vain, so type *A.malaccensis* entered in Appendik II of CITES (Convention On International Trade In Endangered Species). To support the efforts of the conservation and sustainability of production, as well as anticipate the development of value to the market and demand continues to increase, the need to perform planting and cultivation. But this time, high-quality agarwood trees not yet available so that required good quality seeds. Seeds like this can be obtained by using seeds from the tree stem through the process of glorification (test line). One that could serve as the seed-producing trees, the forest is the agarwood (*Aquilaria malaccensis*) contained in Demplot Forestry District Office of Ketapang. But to point the tree seed producer, should begin by doing a test descent. The problem to date, yet gleaned information genetic properties of the agarwood tree. So that needs to be done heritabilitas/test type *a. ardesiacus* in Demplot Forestry District Office of Ketapang. This research aims to know the: (1) genetic variation of tree diameter and height added *a. ardesiacus*; (2) the value of the heritabilitas family on the character height and diameter of plant; (3) genetic traits observed among all the test of *a. ardesiacus*. The results of the study, expected to be material to obtain tree seed-producing qualified as a superior especially in order planting Aloes in the future. This research uses experimental methods in the form of factorial with Randomised Complete Block Desing then with Deuteronomy as much as 5 blocks and each block consists of 10 families, with 5 number of trees exist, so treeplot 250. The results showed the plant *A.malaccensis* aged 4 years in demplot showed variation in the nature of plant height and diameter. Variation characteristics of high properties and properties/diameter of the plant is affected by genetic factors as high as estimates the value of heritabilitas to the nature of the height and diameter of the value above 0.8. Based on those results, the selection may be made at Demplot Department of Forestry to locate seeds as a source tree plus with the desired properties criteria. The genetic correlation between height and diameter of the plants shown through analysis of correlation regression, show a positive. The positive correlation show that every high added value added is always followed by the diameter of the plant.

Keyword : Test of heritability, *A.malaccensis*.

PENDAHULUAN

Fungsi hutan sekarang ini tidak hanya terfokus pada penghasil kayu saja, namun harus diperluas dengan hasil hutan bukan kayu (HHBK). Salah satu Hasil Hutan Bukan Kayu yang cukup potensial untuk

dikembangkan adalah gaharu atau dalam bahasa inggris disebut dengan *agarwood* (Isnaini, 2010). Gubal gaharu merupakan produk Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) dalam bentuk gumpalan, serpihan atau

bubuk yang memiliki aroma harum khas yang bersumber dari kandungan bahan kimia berupa resin (Maryani *et al*, 2005). Gubal gaharu terbentuk dalam jaringan kayu, sebagai akibat pohon terinfeksi cendawan yang masuk melalui luka batang. Gubal gaharu terdapat pada bagian kayu atau akar dari jenis pohon penghasil gaharu yang telah mengalami proses perubahan kimia dan fisika akibat terinfeksi oleh sejenis jamur (Susanto dan Prayitno, 2012). Gubal gaharu dimanfaatkan untuk pengharum tubuh, ruangan, bahkan kosmetik dan obat-obatan sederhana (Sumarna, 2012).

Gubal gaharu semakin sulit didapatkan karena penebangan dilakukan secara besar-besaran tanpa memperhatikan kelestariannya. Penebangan ini berakibat tegakan gaharu semakin terancam punah sehingga masuk dalam lampiran *Convention on International in Trade Endangered Species of Fauna and Flora* (Appendix II CITES) dan ekspornya dibatasi dalam kuota (Barden *et al*, 2000).

Untuk mendukung upaya konservasi dan kesinambungan produksi, serta mengantisipasi perkembangan nilai guna dan permintaan pasar yang terus meningkat, maka perlu melakukan penanaman dan pembudidayaan (Sumarna, 2012). Untuk itu pembangunan kebun benih sangat diperlukan agar tersedia benih yang berkualitas. Salah satu upaya untuk memperoleh benih yang berkualitas harus dimulai dengan uji keturunan dalam program pemuliaan (Leksono dan Surip, 2011). Diharapkan penggunaan benih hasil dari pemuliaan dapat meningkatkan produktivitas

tanaman *A. malaccensis* (Leksono dan Setyaji, 2013).

Uji keturunan merupakan salah satu rangkaian kegiatan pemuliaan pohon yang penting dalam memperoleh informasi genetik suatu spesies. Uji keturunan adalah cara untuk menduga susunan genetik suatu individu dengan meneliti sifat-sifat keturunannya (Wright, 1976)). Oleh karena itu, uji keturunan sangat penting peranannya dalam menentukan kualitas tegakan dari areal Produksi benih (APB) (Isnaini dan Leksono, 2008). Untuk menggali informasi lebih lanjut tentang hal tersebut, perlu dilakukan pengujian yaitu melalui uji keturunan. Karena dengan melakukan uji keturunan maka dapat ditentukan informasi genetik yang diperlukan (Hadiyan, 2008). Untuk itu, pengadaan benih bergenetik unggul sangat penting dan harus diprioritaskan. Dalam upaya pengadaan benih bergenetik unggul, dilakukan uji heritabilitas/keturunan secara periodik dievaluasi agar dapat menemukan dan memantau potensi dan perbaikan genetik gaharu tersebut (Prayitno dan Leksono, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) variasi genetik pertambahan tinggi dan diameter pohon *A. malaccensis*; (2) nilai heritabilitas famili pada karakter tinggi dan diameter tanaman; (3) genetik antar sifat yang diamati pada semua uji keturunan *A. malaccensis*. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi bahan untuk memperoleh pohon berkualitas sebagai penghasil benih unggul terutama dalam rangka penanaman gaharu dimasa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada demplot *A. malaccensis* Dinas Kehutanan terletak di Desa Laman Satong Dusun Manjau Kecamatan Mata Hilir Utara Kabupaten Ketapang yang dibangun tahun 2010, dengan jarak tanam 3x4 m. Kondisi tapak lokasi penelitian bervariasi dengan struktur dan tekstur tanah lempung berpasir dan berbatuan, liat yang tergolong podsolik merah kuning dengan kondisi remah (Andosol) curah hujan antara 3.196 mm/tahun. Tanaman *A. malaccensis* yang diteliti di lapangan berasal dari sumber benih dari biji gaharu hutan alam Kecamatan Simpang Dua Kabupaten Ketapang. Penelitian dilaksanakan selama 4 minggu, yakni pada bulan Desember 2014.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomised Complete Blok Design*). Pada penggunaan rancangan terdapat 5

ulangan (seedlot) sebagai blok yang memiliki ketinggian tempat yang berbeda-beda dari permukaan laut yakni (1) Blok 1 = 29 mdpl, (2) Blok 2 = 35 mdpl, (3) Blok 3 = 38 mdpl, (4) Blok 4 = 49 mdpl, (5) Blok 5 = 44 mdpl. Setiap blok terdiri dari 10 famili dan 5 treeplot dalam setiap famili. Sehingga jumlah semua pohon adalah 250 pohon. Parameter yang diukur adalah tinggi dan diameter pohon. Diameter tanaman diukur setinggi dada menggunakan pita diameter. Tinggi pohon diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh dengan menggunakan galah ukur berskala 10 cm.

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis varians "*Irregular Experiment*" yang menggunakan selisih rerata seedlot. Hal ini didasarkan pada data yang hilang mencapai 6,0 %.

Tabel 1. Metode Analisis Varians "Irregular Experiment" (Method of Analysis of Variance "Irregular Experiment")

No. Seedlot	Nilai Pengamatan Blok							Selisih Seedlot					J (F-NsE)	
	1	2	3	4	Jlh	Frek	Rata-rata	1	2	3	4	Jlh		
1	A	A	A	-	F	Ns	L	N	N	N	-	Q	J	
2	A	-	A	A	F	Ns	L	N	-	N	N	Q	J	
3	-	A	A	A	F	Ns	L	-	N	N	N	Q	J	
4	A	A	-	A	F	Ns	L	N	N	-	N	Q	J	
5	A	-	-	A	F	Ns	L	N	-	-	N	Q	J	
Jumlah						D		P	P	P	P	M		
Frekwensi							Nt	Nb	Nb	Nb	Nb	Mt		
Rata-rata								E						Nol

Keterangan :

A = Nilai pengamatan seedlot blok
 F = Jumlah nilai pengamatan seedlot blok
 NS= Jumlah Plot seedlot blok
 L = Rata-rata nilai pengamatan seedlot blok
 N = Selisih nilai pengamatan seedlot blok (A-L)
 Q = Jumlah selisih nilai pengamatan seedlot blok
 J = Rata-rata selisih nilai pengamatan seedlot blok
 D = Jumlah total nilai seluruh pengamatan seedlot blok
 Nt = Jumlah total plot seedlot blok
 E = Standar Error
 P = Jumlah total selisih nilai pengamatan seedlot blok

Nb = Jumlah total selisih frekuensi seedlot blok
 Mt = jumlah total rerata selisih nilai pengamatan seedlot blok
 ΣFA = jumlah total nilai pada seedlot kontrol
 $\Sigma F Se$ = jumlah total nilai pada seedlot seleksi
 $\Sigma Ns A$ = jumlah plot seedlot kontrol
 $\Sigma Ns Se$ = jumlah plot seedlot seleksi
 ΣFA = jumlah total nilai pada seedplot kontrol
 $\Sigma F Se$ = jumlah total nilai pada seedplot seleksi
 $\Sigma Ns A$ = jumlah plot seedplot kontrol
 $\Sigma Ns Se$ = jumlah plot seedplot seleksi
 FK (Faktor koreksi) = D^2/Nt

Tabel 2. Analisis Varians (Analysis of variance)

SV	DB	JK	RK	F _{hitung}
Seedlot	S - 1	JK seedlot	$\frac{JK\ seedlot}{DB\ seedlot}$	$\frac{RK\ seedlot}{RK\ error}$
- Antar kelas (AK)	K - 1	JK AK	$\frac{JK\ AK}{DB\ AK}$	$\frac{RK\ AK}{RK\ error}$
- Dalam kelas (AK)	(S - 1) - (K - 1)	JK DK	$\frac{JK\ DK}{DB\ DK}$	$\frac{RK\ DK}{RK\ error}$
Blok	B - 1	JK blok	$\frac{JK\ blok}{DB\ blok}$	$\frac{RK\ blok}{RK\ error}$
Error	(S - 1) (B - 1) - MP	JK error	$\frac{JK\ error}{DB\ error}$	

Keterangan :

SV = sumber variasi
 DB = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat
 RK = rata-rata kuadrat
 MP = missing plot (plot yang hilang)

Setelah diketahui bahwa di antara seedlot terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata selanjutnya diuji lagi untuk mengetahui rata-rata yang berbeda

tersebut. Dalam penelitian ini metode yang dipergunakan adalah metode "Least Significant Difference" (LSD).

$$LSD = t \alpha/2 \sqrt{\frac{2 REK}{n}}$$

Keterangan :

n = banyaknya ulangan

RKE = rata-rata kuadrat error

t $\alpha/2$ = t tabel pada DB error bersangkutan

Untuk ulangan yang tidak sama rumusnya berubah menjadi :

$$LSD = t \alpha/2 \sqrt{\frac{(n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k) REK}{n_1 \times n_2 \times n_3 \dots n_k}} \quad \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 G + \sigma^2 E}$$

Pengaruh faktor genetik terhadap penampilan suatu pohon atau fenotipe dapat ditaksir dari besarnya suatu heritabilitas (h^2). Zobel dan Talbert (1984) merumuskan penaksiran heritabilitas (h^2) tersebut sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 G + \sigma^2 E}$$

$$\sigma^2 G = \frac{RK \text{ seedlot} - RK \text{ error}}{\text{Jumlah blok}}$$

$$\sigma^2 E = \frac{RK \text{ error}}{\text{Jumlah blok}}$$

$\sigma^2 G$ = varians genetik

$\sigma^2 E$ = varians lingkungan

Setiap program pemuliaan pohon menginginkan suatu peningkatan perolehan genetik dari sifat yang dimuliakan. Untuk mengatur besarnya perolehan genetik, Zobel dan Talbert (1984) mengemukakan rumus sebagai berikut :

G = DS x h^2

DS = diferensial seleksi

h^2 = heritabilitas

G = perolehan genetik

Setelah mendapatkan nilai heritabilitas, diperlukan adanya analisis korelasi antara tinggi dan diameter. Menurut Sudjana (1983), Rumus yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara tinggi dan diameter pohon, baik

itu hubungan secara fenotipe maupun genotype adalah :

$$r = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X \cdot \Sigma Y / n)}{\sqrt{(\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / n) (\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 / n)}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

X = tinggi pohon

Y = diameter batang

n = jumlah data

Sebagai gambaran tentang hubungan antara tinggi dan diameter pohon diperlukan adanya persamaan. Dalam penelitian ini digunakan persamaan regresi dengan tinggi sebagai variabel bebas dan diameter sebagai variabel bergantung. Pengujian dilakukan hanya terbatas pada uji linearitas. Persamaan regresi yang dicari diformulasikan sebagai berikut (Sudjana, 1983) :

Perhitungan Korelasi Genetik antara Tinggi dan Diameter :

1. Perhitungan nilai koefisien korelasi

$$r = \frac{\Sigma x_i y_i - (\Sigma X - \Sigma Y / n)}{\sqrt{\{\Sigma x^2 - ((\Sigma x)^2 / n)\} \times \{\Sigma y^2 - ((\Sigma y)^2 / n)\}}}$$

Keterangan :

X = tinggi batang

Y = diameter batang

2. Perhitungan Persamaan Regresi

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$b = \frac{\Sigma x_i y_i - (\Sigma x - (\Sigma y / n))}{\Sigma y^2 - ((\Sigma y)^2 / n)}$$

$$a = \bar{Y} - b \bar{X}$$

Persamaan yang diperoleh $\hat{Y} = a + bX$

3. Perhitungan Pengujian Koefisien Korelasi dengan uji t :

$$T_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

r = koefisien korelasi

n = jumlah data

$T_{hitung} < T_{tabel}$ koefisien korelasi, berarti terdapat korelasi yang tidak nyata namun jika

$T_{hitung} > T_{tabel}$ berarti terdapat korelasi yang nyata.

Tabel 3. Pengujian Terhadap Koefisien Regresi Kelinearan Dengan Uji F (*Testing the Regression Coefficients with F-Test*)

SV TOTAL	DB N	JK ΣY^2	RK	F _{hitung}
a	1	$(\Sigma Y)^2 / n$	JK a / DB b	RK a / RK e
b	R - 1	$b \cdot \{\Sigma XY - (\Sigma X \cdot \Sigma Y) / n\}$	JK b / DB b	RK b / RK E
Error	n - 2	JK _{total} - (JK _a + JK _b)	JK E / DB E	
Kelinearan Galat (G)	k - 2	JK E - JK G	JK K / DB K	RK K / RK G
	n - k	$\Sigma X_i \{\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 / n_i\}$	JK G / DB C	

Keterangan :

SV = sumber variasi RK = Rata-rata kuadrat
DB = derajat bebas n = banyaknya ulangan
JK = jumlah kuadrat k = banyaknya kelompok X

Y pada galat adalah harga Y pada masing-masing kelompok X

X_i = kelompok X yang mempunyai harga Y yang berbeda

Koefisien regresi :

Jika F_{hitung} < F_{tabel}, koefisien regresi tidak berarti

Jika F_{hitung} > F_{tabel}, koefisien regresi berarti

Kelinearan :

Jika F_{hitung} < F_{tabel}, regresi linear

Jika F_{hitung} > F_{tabel}, regresi tidak linear

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis varian parameter tinggi tanaman membuktikan bahwa baik famili

maupun blok tidak memberikan pengaruh yang nyata (Tabel.1).

Tabel 4. Analisis Varians Tinggi Tanaman *A.malaccensis* Umur 4 Tahun (*Analysis of variance table height Plants A. malaccensis aged 4 years*)

SV	DB	JK	RK	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Famili	9	0,23	0,03	0,39^{tn}	2,228	3,169
Blok	4	0,18	0,05	0,70^{tn}	2,571	4,032
Error	36	2,34	0,06			
Jumlah	49				KK = 35,00 %	

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

Taksiran nilai heritabilitas (h^2) untuk parameter tinggi *A.malaccensis* umur 4 tahun di demplot adalah 0,857. Nilai ini menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik dari masing-masing famili tergolong sangat tinggi dalam mempengaruhi pertambahan tinggi

tanaman *A.malaccensis* di demplot. Sebaliknya pengaruh faktor lingkungan yang berperan pada tinggi tanaman *A. malaccensis* tergolong rendah sehingga faktor lingkungan mempunyai pengaruh yang sangat kecil terhadap pertambahan tinggi tanaman *A. malaccensis* yang

berada pada demplot. Karena sumber variasi famili dan variasi ketinggian tempat tidak berpengaruh nyata, maka tidak perlu dilakukan uji lanjut pada parameter tinggi tanaman.

Diameter Tanaman

Hasil analisis varian diameter tanaman menunjukkan bahwa sumber

variasi famili dan blok tidak berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99%.

Taksiran nilai heritabilitas untuk penambahan diameter tanaman umur 4 tahun di demplot sebesar 0,826 yang dikemukakan pada. Nilai ini menunjukkan bahwa sifat diameter dipengaruhi oleh faktor genetik yang sangat tinggi.

Tabel 5. Analisis Varian Diameter *A.malaccensis* umur 4 tahun (*Analysis of variants of Diameter A.malaccensis aged 4 years*)

SV	DB	JK	RK	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Famili	9	0,56	0,06	0,54 ^{tn}	2,228	3,169
Blok	4	0,56	0,14	1,23 ^{tn}	2,571	4,032
Error	36	4,10	0,11			
Jumlah	49			KK = 26,97 %		

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

Korelasi Genetik

Besarnya koefisien genetik (rg) antara sifat tinggi dan diameter pohon mengidentifikasi suatu hubungan yang analog antar kedua sifat tersebut diatas. Prosedur pencarian hubungan korelasi tersebut menggunakan analisis regresi linier, sehingga diketahui hubungan linier keduanya berbentuk positif atau negatif.

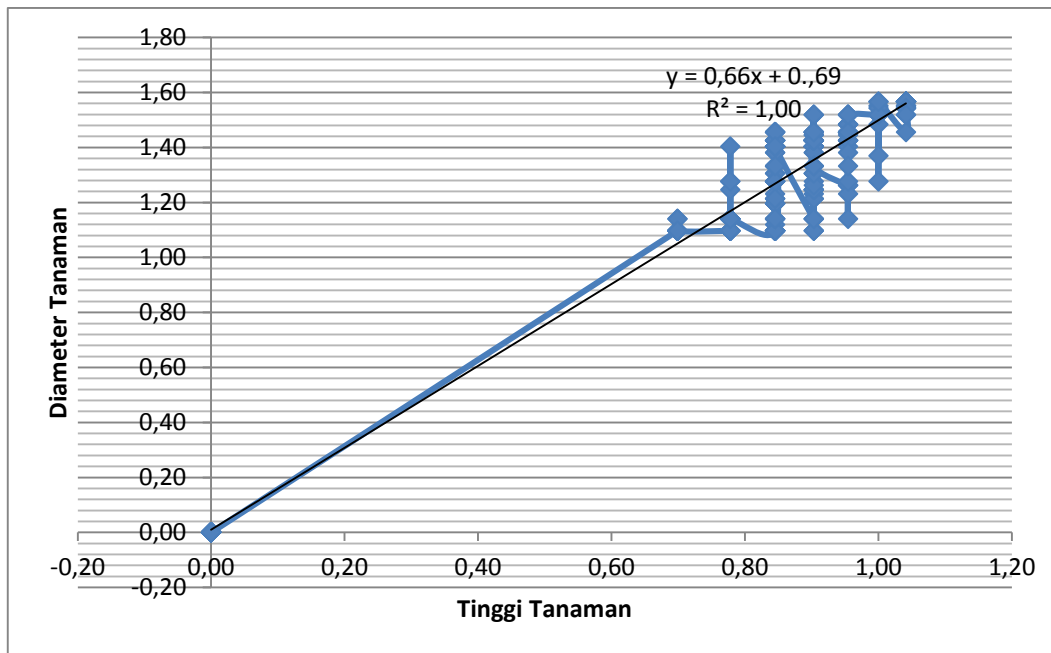
Hubungan korelasi genetik yang dilakukan untuk tanaman *A. malaccensis* umur 4 tahun didemplot ini berguna untuk mengidentifikasi parameter yang diukur sehingga bermanfaat bagi seleksi lebih lanjut. Hasil perhitungan analisis regresi hubungan antara tinggi dan diameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 6. Hasil Analisis Regresi Linier Antara Tinggi dan Diameter Tanaman *A.malaccensis* Umur 4 Tahun (*Linear Regression Analysis Results Between Plant Height and Diameter of A. malaccensis age 4 years*)

No	Korelasi Jenis	A	B	r ²	R	Y. Persamaan
1	Tinggi dan Diameter	0,69	0,66	1,0002	-1,0001	Y 0,69 + 0,66 X

Dari persamaan Tabel 3 antara tinggi dan diameter tanaman *A.malaccensis* umur 4 tahun pada demplot terdapat adanya suatu hubungan yang ditunjukkan oleh bentuk garis yang linier positif.

Untuk lebih jelas korelasi kedua sifat tersebut disajikan pada grafik Korelasi Antara Tinggi dan Diameter Tanaman dibawah.



Keterangan : X = Pertambahan Tinggi Tanaman (m); Y = Pertambahan Diameter Tanaman (cm)

Gambar 2. Grafik Korelasi antara Tinggi dan Diameter Tanaman (*The Graph of The Correlation between Plant Height and Diameter*)

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa terdapat korelasi positif antara tinggi tanaman dan diameter tanaman. Pertambahan tinggi pada tanaman tersebut akan berbanding lurus dengan pertambahan diameternya. Hal ini menunjukkan bahwa setiap pertambahan tinggi tanaman diikuti dengan adanya pertambahan diameter juga. Sehingga hubungan tersebut menjelaskan bahwa perbaikan salah satu sifat tinggi dan diameter akan diikuti pula oleh perbaikan sifat-sifat yang lainnya.

Pembahasan

Tinggi dan diameter tanaman

Analisis hasil pengukuran tinggi dan diameter tanaman *A.malaccensis* umur 4 tahun telah membuktikan tidak adanya pengaruh yang nyata diantara famili-famili yang diuji. Nilai heritabilitas yang tinggi menjelaskan bahwa faktor genetik merupakan faktor yang berpengaruh terhadap variasi tinggi dan diameter

tanaman. Taksiran nilai heritabilitas berkisar antara 0 - 1. Jika variasi yang terjadi di dalam suatu individu tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, maka taksiran nilai heritabilitas sebesar 0 (Zobel dan Talbert, 1984). Sebaliknya jika variasi yang terjadi di dalam suatu individu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik taksiran nilai heritabilitasnya sebesar 1. Menurut Leksono dan Setyaji (2013), heritabilitas famili (h^2) dibawah 0,40 tergolong rendah; 0,40-0,60 dikategorikan menengah; 0,60-1 tergolong tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi dan sedang mengindikasikan bahwa faktor genetik memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap variasi sifat pertumbuhan tinggi dan diameter.

Menurut Hadiyan (2010), nilai heritabilitas 0,1 berarti rendah ; 0,1-0,3 berarti sedang/moderat; 0,3 berarti tinggi. Informasi mengenai heritabilitas akan membantu proses seleksi dalam pemuliaan pohon (Wright,1976). Hasil

penelitian (Susanto dan Prayitno, 2012) menyatakan heritabilitas sifat diameter tinggi dan kombinasi uji provenant dan uji keturunan *Araucaria* di Bondowoso pada umur 5 tahun masing-masing 0,49 dan 0,72. Susanto (1999) melaporkan bahwa heritabilitas famili untuk sifat diameter di KBSUK sengon di Candi Roto, Jawa Tengah pada umur 3 tahun adalah 0,68. Hadiyan (2008) menyatakan bahwa nilai heritabilitas famili untuk sifat diameter pada uji keturunan sengon umur 18 bulan di Kediri, Jawa Timur adalah 0,44. Heritabilitas famili untuk sifat diameter pada uji propenan dan uji keturunan *Araucaria* di Bondowoso umur 18 bulan sebesar 0,42 (Setiadi, 2010).

Nilai heritabilitas penelitian ini pada tinggi tanaman yakni 0,857 dan untuk diameter tanaman 0,826. Nilai tersebut menunjukkan tingginya faktor genetik. Faktor genetik yang tinggi tersebut menentukan bahwa seleksi dapat dilakukan pada generasi awal sehingga dengan informasi tersebut, dapat ditentukan pohon mana yang akan menjadi pohon yang dipilih pada demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang sehingga kita dapat memperoleh pohon induk gaharu dengan kualitas yang baik.

Faktor lingkungan yang meliputi variasi famili dan variasi ketinggian tempat berpengaruh tidak nyata jika dibandingkan dengan faktor genetik terhadap variasi sifat fenotipe tanaman *A. malaccensis* umur 4 tahun pada demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang. Pengaruh yang tidak nyata tersebut diduga karena lokasi penelitian dan jenis tanah, pada tapak tersebut relatif sama, serta ketinggian tempat dari kelima blok tersebut juga tidak terlalu bervariasi

sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman.

Pengaruh faktor lingkungan yang rendah diduga juga karena umur tanaman *A. malaccensis* pada demplot yang relatif muda yakni 4 tahun sehingga faktor lingkungan belum terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman gaharu. Nilai heritabilitas pada tanaman umumnya akan selalu berubah atau berbeda menurut umur tanaman, tempat, dan jenis tanaman (Zobel dan Talber, 1984). Lokasi penelitian sudah sesuai dengan syarat tempat tumbuh tanaman gaharu, yakni pada ketinggian antara 29-49mdpl, dengan suhu udara antara 26 °C-30,6 °C, jenis tanah lempung berpasir dan berbatu liat podsolik merah kuning remah dengan pH antara 3,75-5,32. Hal ini sesuai dengan Sumarna (2005) *A. malaccensis* dapat tumbuh sesuai ditanam di antara kawasan dataran rendah hingga ke pegunungan pada ketinggian 0–750 meter dari permukaan laut dengan curah hujan kurang dari 3000 mm/tahun, dan suhu yang sesuai adalah antara 27°C hingga 32°C dengan kadar cahaya matahari sebanyak 70% serta kesesuaian tanah adalah jenis remah dan liat berpasir dengan pH tanah antara 4.0 hingga 6.0.

Meskipun faktor lingkungan mempunyai pengaruh tidak nyata terhadap tampilan fenotipe tanaman gaharu, tetapi perbedaan ketinggian tempat mempunyai hasil pertumbuhan terbaik pada tapak yang mempunyai ketinggian 49 mdpl (blok IV) terhadap tinggi dan diameter tanaman gaharu. Hal ini disebabkan karena gaharu merupakan tanaman yang semitoleran sehingga pada pertumbuhan awal membutuhkan naungan, tetapi pada saat

tanaman mencapai umur dewasa, tanaman gaharu membutuhkan cahaya yang tinggi. Blok IV merupakan tapak yang mempunyai ketinggian paling tinggi dibandingkan blok-blok lain yaitu 49 mdpl, sehingga pada blok tersebut intensitas penyinaran lebih banyak. Hal ini terlihat dari rata-rata ketinggian tanaman pada blok IV yakni sebesar 7,08 yang berbeda dari blok-blok lain yang ketinggian rata-rata tanamannya di bawah 7 meter.

Heritabilitas menentukan kemajuan seleksi, makin besar nilai heritabilitas makin besar kemajuan seleksi yang diraih dan makin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya semakin rendah nilai heritabilitas arti sempit makin kecil kemajuan seleksi diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru diperoleh. Hal ini berperan dalam meningkatkan efektifitas seleksi. Keefektifan seleksi akan semakin efisien jika nilai duga heritabilitas tinggi (Moedjiono dan Mejaya, 1994). Karakteristik tinggi dan diameter yang diamati pada penelitian ini memiliki nilai heritabilitas tinggi, hal ini menunjukkan bahwa keragaman yang ada pada karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dari pada faktor lingkungan.

Pada karakter yang memiliki heritabilitas tinggi seleksi akan berlangsung lebih efektif, karena pengaruh lingkungan yang berperan kecil, sehingga faktor genetik lebih dominan dalam penampilan genetik tanaman. Pada karakter yang nilai duga heritabilitasnya rendah seleksi akan berjalan relatif kurang efektif, karena penampilan fenotipe tanaman lebih dipengaruhi faktor lingkungan dibandingkan dengan faktor

genetiknya. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi menggambarkan bahwa karakter tersebut mudah diwariskan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Lestari *et al.*, 2006), jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal karena karakter dari suatu genotip mudah diwariskan ke keturunannya, tetapi sebaliknya jika nilai duga heritabilitas rendah maka seleksi dilakukan pada generasi lanjut karena sulit diwariskan pada generasi selanjutnya. Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter-karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut (Barmawi, 2013). Nilai heritabilitas tinggi pada penelitian ini memungkinkan untuk dilakukan seleksi. Menurut Zen (1995), seleksi terhadap sifat yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan bila nilai heritabilitasnya rendah seleksi dapat dilaksanakan pada generasi akhir.

Lasley (1978) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi merupakan petunjuk adanya korelasi yang tinggi antara ragam fenotip dan ragam gen aditif, sehingga akan efektif bila dilakukan seleksi berdasarkan fenotip individu. Untuk sifat-sifat yang memiliki nilai heritabilitas sedang dan tinggi, metoda yang tepat untuk meningkatkan mutu genetik sifat tersebut adalah seleksi individu, oleh karena itu pada penelitian ini cara yang tepat untuk mendapatkan kulit gaharu yang lebih baik, maka dapat dilakukan dengan seleksi individu-individu yang mempunyai fenotip yang baik yang terdapat pada Demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang. Hasil

biji merupakan sifat yang diwariskan secara kuantitatif dan dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing mempunyai pengaruh sangat kecil. Dengan demikian seleksi yang ditujukan untuk perbaikan sifat hasil biji mempertimbangkan sifat-sifat yang lain (Sudarmadji *et al.*, 2007). Dalam menentukan sifat-sifat yang ada kaitannya dengan sifat yang dituju, maka diperlukan informasi hubungan antara sifat-sifat tersebut dengan sifat-sifat yang akan diperbaiki.

Adanya variasi genetik yang tinggi pada penelitian ini diduga karena benih *A.malaccensis* yang digunakan pada awal penanaman pada demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang merupakan tanaman dari pembibitan masyarakat setempat yang berasal dari benih yang diambil langsung masyarakat di hutan alam Kecamatan Simpang Dua. Benih-benih tersebut mereka dapat dari tempat yang sama yakni hutan alam pada daerah tersebut, namun dari berbagai pohon yang berbeda-beda sehingga menyebabkan adanya variasi genetik yang tinggi pada tanaman *A.malaccensis* tersebut.

Korelasi genetik

Korelasi genetik antara berbagai sifat sangat berguna dalam program pemuliaan pohon, terutama dalam usaha pengembangan sifat-sifat yang dimuliakan. Hal ini terlihat nyata terutama dalam kaitannya dengan seleksi yang akan dilakukan, dimana dengan seleksi pada satu sifat tertentu akan diperoleh perbaikan sifat-sifat yang lain.

Korelasi dua atau lebih antar sifat positif yang dimiliki akan memudahkan seleksi karena peningkatan sifat yang satu

diikuti dengan yang lainnya, sehingga dapat ditentukan satu sifat atau indeks seleksi (Eckebil *et al.*, 1977). Adanya hubungan antar satu sifat atau lebih sangat baik sebagai indikator untuk memperbaiki suatu sifat melalui sifat lainnya (Sudarmadji *et al.*, 2007). Sebaliknya bila korelasi negatif, maka sulit untuk memperoleh sifat yang diharapkan. Bila tidak ada korelasi di antara sifat yang diharapkan, maka seleksi menjadi tidak efektif (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Hasil perhitungan korelasi genetik tanaman *A.malaccensis* umur 4 tahun antara sifat tinggi dan diameter menunjukkan korelasi yang positif. Hal ini menggambarkan bahwa terdapat suatu hubungan linier yang positif antara pertambahan tinggi dan diameter tanaman. Antar parameter tinggi dan diameter yang berkorelasi positif menunjukkan bahwa parameter tersebut dapat dimuliakan secara bersama-sama, yakni perbaikan salah satu parameter akan memperbaiki parameter yang lainnya.

Dari hasil uji t menunjukkan hasil bahwa kedua sifat tersebut terdapat korelasi yang nyata. Hal ini mencerminkan bahwa setiap pertambahan tinggi selalu diikuti oleh pertambahan diameter tanaman atau pertambahan tinggi berpengaruh terhadap pertambahan diameter.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji heritabilitas *A.malaccensis* umur 4 tahun pada demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai heritabilitas (h^2) *Aquilaria malaccensis* umur 4 tahun di demplot tergolong tinggi karena nilai heritabilitas untuk parameter tinggi yakni 0,857 dan parameter diameter yakni 0,826. Hal ini dapat digunakan sebagai informasi bahwa demplot *Aquilaria malaccensis* Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang dapat digunakan sebagai areal sumber benih dengan memilih pohon plus.
2. Korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter tanaman menunjukkan korelasi yang positif sehingga diketahui bahwa perbaikan salah satu parameter akan diikuti oleh parameter yang lainnya.

Saran

1. Perlu dilakukan seleksi untuk memilih pohon plus pada areal penelitian yaitu demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang, sehingga dapat menjadi sumber benih untuk pembudidayaan *Aquilaria malaccensis* yang akan datang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembangunan hutan gaharu ke tahap yang lebih luas dengan keadaan tapak yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Barden, A., N.A., Anak, T. Mulliken dan M. Song, 2000. Heart Matter : Agarwood Use and Trade and CITES Implementation for *Aquilaria Malaccensis*. Traffic International Cambridge, UK.

Barden, A., N.A., Anak, T. Mulliken, M. Song, 2000. Heart of Matter : Agarwood Use and Trade and CITES Implementation for *Aquilaria Malaccensis*. Traffic International Cambridge, UK.

Barmawi, M., N. Sa'diyah dan E. Yantama. 2013. Kemajuan Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) Generasi F2 Persilangan Wilis dan Mlg2521. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. 2013.

Eckebil J. P., W. M. Ross, C. O. Gardner, And J. W. Maranville, 1977. Heritability Estimates, Genetic Correlations, And Predicted Gains From S1 Progeny Test In Three Grain Sorghum Random-mating Populations. *Crop Sci.* 17:373-377.

Hadiyan, Y. 2008. Pertumbuhan dan Parameter Genetik Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*) di Cikampek Jawa Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan.* 4:2:122-130

Isnaini, Y dan Leksono. 2008 Kebijakan Badan Litbang Kehutanan Dalam Pembangunan Sumber Benih dan Status Pemuliaan Tanaman Hutan Saat Ini. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Sumber Benih. BBPBPTH Yogyakarta, 30 Juni 2013.

Isnaini, Y. 2010. Induksi Produksi Gubal Gaharu Melalui Inokulasi Cendawan Dan Aplikasi Faktor Biotik. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Leksono, B., dan Setyaji, T. 2013. Variasi Pertumbuhan Tinggi Dan Diameter Pada Uji Keturunan *Eucalyptus Pellita* Dengan Sistem Populasi Tunggal. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1(2) : 67 – 78.

- Leksono, B., dan Surip. 2011. Variasi Antar Provenansi dan Famili Pada Uji Keturunan *Eucalyptus urophylla* di Pelaihari, Kalimantan Selatan. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1(1):11-20
- Lasley, J. F. 1978. *Genetics of Livestock Improvement 3rd ed.*, Prentice-Hall Inc., Eaglewood Cliff, New Jersey.
- Lestari, A. D., W. Dewi., W.A Qosim., M. Rahardja., N. Rostini dan R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas Genetik Dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. *Zuriat* 17 (1):97-98.
- Moedjiono, M. J. Mejaya. 1994. Variabilitas genetik beberapa karakter plasma nutfah jagung koleksi Balittas Malang. *Zuriat* 5(2):27-32.
- Maryani, N., G. Rahayu dan E. Santoso, 2005. Respon *Acremonium* sp. Asal Gaharu terhadap Alginate dan CaCl₂. *Prosiding Seminar Nasional Gaharu. Seameo-Biotrop, Bogor*, 1-2 Desember 2005.
- Moedjiono dan M.J. Mejaya. 1994. Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung koleksi Balittas Malang. *Zuriat* 5(2):27-32
- Prayitno dan Leksono, B. 2012. Peranan Bibit Unggul Dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Hutan. *Prosiding Seminar Produktivitas Hutan : Optimasi Pemanfaatan Kawasan Hutan Alam dan Hutan Tanaman Dipterokarpa*, Samarinda 1 Desember 2011 BBPD Samarinda. pp 37 – 54.
- Sudarmadji, Rusim. M dan H. Sudarmo. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Genotipik Sifat-Sifat Penting Tanaman Wijen (*Sesamum indicum L.*). Jawa Timur. *Jurnal Littri* 13(3): 88 – 92
- Sudjana. 1983. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Sumarna, Y., 2012 *Budidaya Jenis Pohon Penghasil Gaharu*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Litbang Produktifitas Hutan Bogor.
- Susanto, M. dan T.A. Prayitno. 2012. Analisa Parameter Genetik Sifat Kayu Kombinasi Uji Provenans dan Uji Keturunan *Acacia Mangium* di Kalimantan Selatan. *Jur. Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(3):131-142
- Wright, J.W. 1976. *Introduction to Forest Genetis*. Departemen Of Forestry Michigan State University East Lansing, Michigan.
- Zen, 1995. Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine Max Merrill*) pada Ultisol. ISSN 1411-0067. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 9(2):183-190.
- Wicaksana, N. 2001. Penampilan Fenotipik Dan Beberapa Parameter Genetik 16 Genotip Kentang Pada Lahan Sawah Di Dataran Medium.
- Zobel, B. and J. Tolbert. 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. North Carolina State University. John Wiley & Sons. New York.