

EVALUASI PERTUMBUHAN TANAMAN UJI KETURUNAN TEMBESU (*Fagraea fragrans* ROXB) UMUR 3 TAHUN DI KHDTK KEMAMPO KABUPATEN BANYUASIN

Syaiful Islam¹, Cik Aluyah^{2*}, Endang Sosilawati³, Imam Muslimin⁴, Agus Sofyan⁵

¹ Prodi Kehutanan STIPER Sriwigama Palembang

² Prodi Kehutanan STIPER Sriwigama Palembang

*E-Mail: cikaluyah@gmail.com

Received : 29 Desember 2021. Accepted: 07 Maret 2022

ABSTRACT

Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb) is a superior plant species in South Sumatra. Because of their widespread use, these plants' potential in natural forests has been reduced. The most difficult aspect of tembesu plant cultivation is the length of time it takes to recycle them. Plant breeding is one approach to addressing this problem. The purpose of this research was to determine the plant growth and genetic variation of 3-year-old tembesu (*Fagraea fragrans* ROXB) in KHDTK Kemampo, Kabupaten Banyuasin, South Sumatra Province. An Incomplete Block Design with rows and columns, 55 families, and 20 replications is used in this study. The findings revealed that Provenan had no significant effect on any of the variables studied. The plant family, on the other hand, had a significant effect on plant height and stem diameter, as well as tree volume. Family 20 has the highest average plant, measuring 4.79 m. Family 35 has the largest average diameter, measuring 7.02 cm. Family 35 has the highest average volume, measuring 0.0177 m³. Individual heritability was at a high level of 0.37 for plant height when it came to genetic parameters. It was at a moderate level for trunk diameter and tree volume, while the value of family heritability for plant height variables was at a high level of 0.65 and was at a low level for trunk diameter and tree volume. The genetic correlation between height and stem diameter is highly significant, with a value of 0.67. The estimated genetic gain at the 5% selection level is fairly high, namely 7.84 percent for plant height, 4.51 percent for stem diameter, and 36.62 percent for tree volume.

Keywords: Tembesu plant 3 years old, progeny test, growth, genetic variation, evaluation

ABSTRAK

Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb) merupakan jenis unggulan lokal di Sumatera Selatan. Pemanfaatannya yang sangat luas telah mengakibatkan menurunnya potensi jenis tersebut di hutan alam. Panjangnya daur tanaman tembesu menjadi masalah dalam usaha budidaya tanaman tersebut. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dan variasi genetik uji keturunan tembesu (*Fagraea Fragrans* ROXB) umur 3 tahun di KHDTK Kemampo, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Tak Lengkap dengan baris kolom, 55 famili, 20 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Provenan* berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati, sedangkan *family* tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang serta berpengaruh nyata terhadap volume pohon. Rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada family 20 yaitu 4,79 m, rata-rata diameter terbesar terdapat pada family 35 yaitu 7,02 cm, rata-rata volume terbesar terdapat pada family 35 sebesar 0.0177 m³. Untuk parameter genetik, nilai *heritabilitas individu* berada pada level tinggi yaitu 0,37 untuk tinggi tanaman, dan berada pada level sedang untuk diameter batang dan volume pohon, sedangkan nilai *heritabilitas famili* berada pada level tinggi yaitu 0,65 untuk variabel tinggi tanaman dan berada pada level rendah untuk diameter batang dan volume pohon. Untuk korelasi genetik antara tinggi dan diameter batang mempunyai nilai yang tinggi yaitu 0,67 Taksiran perolehan genetik pada tingkat seleksi 5% menunjukkan nilai yang cukup tinggi yaitu 7,84% untuk tinggi tanaman, 4,51% untuk diameter batang, dan 36,62 untuk volume pohon.

Kata kunci: Tanaman tembesu umur 3 tahun uji keturunan, pertumbuhan, variasi genetik, evaluasi

PENDAHULUAN

Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb) merupakan jenis tanaman lokal potensial di Sumatera Bagian Selatan. Menurut Heyne (2007), khususnya di wilayah Sumatera Selatan, tembesu dikenal sebagai kayu unggul dengan sebutan kayu *raja*, yang pada masa lalu hak

penebangannya diatur oleh para kepala adat. Kayu tembesu memiliki kualitas kayu yang sangat baik dan termasuk dalam kelompok kayu berkualitas (kelas kuat I – II), kelas awet I, kelas ketahanan terhadap jamur II. Kayu tembesu dapat digunakan sebagai bahan konstruksi berat di tempat terbuka maupun yang berhubungan



dengan tanah, balok jembatan atau tiang-tiang rumah, lantai dan barang bubutan (Martawijaya, dkk., 2009). Dengan kualitas dan sifat kayunya, pemanfaatan kayu tembesu bisa dikatakan sangat luas. Khusus di Palembang Provinsi Sumatera Selatan, kayu tembesu merupakan bahan baku pembuatan ukiran khas kota Palembang. Tembesu juga memiliki nilai jual tinggi, dimana harga jual kayu tembesu di tingkat desa berkisar antara 3-4 juta per m³ (Martin dan Premono, 2014).

Pemanfaatan kayu tembesu yang sangat luas, telah mengakibatkan menurunnya potensi tanaman tembesu di hutan alam, oleh karena itu upaya budidaya tanaman tembesu baik oleh pemerintah maupun masyarakat khususnya di Sumatera Selatan harus ditingkatkan. Namun panjangnya daur tanaman/masa panen menjadi masalah tersendiri bagi upaya budidaya tanaman tembesu. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman merupakan upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman melalui penggunaan benih unggul. Salah satu tahapan dalam program pemuliaan tanaman adalah melalui pembangunan plot uji keturunan. Uji keturunan (*progeny test*) adalah suatu percobaan yang biasanya berulang untuk menduga susunan genetik suatu individu tua (pohon induk) dengan meneliti sifat-sifat keturunannya yang berasal dari pembiakan generatif (Soerianegara, 2016). Menurut Acquah (2012), keragaman genetik dan heritabilitas merupakan syarat mutlak dalam keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman dan memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi. Agustina dan Waluyo (2017) mengemukakan bahwa keragaman karakter dan keanekaragaman genotip berguna untuk mengetahui pola pengelompokan genotip pada populasi tertentu berdasarkan karakter yang diamati dan dapat dijadikan sebagai dasar kegiatan seleksi.

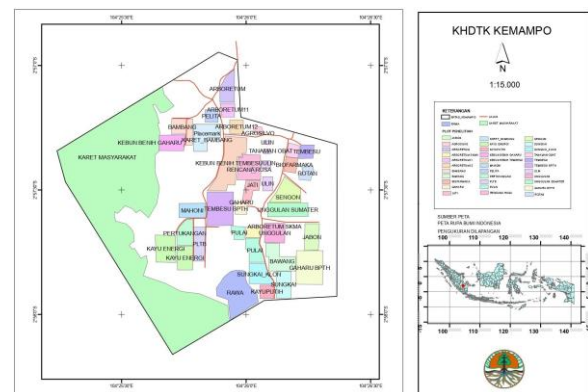
Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian uji keturunan tembesu dan

evaluasinya untuk mengetahui pertumbuhan tanaman, variasi genetik yang ada serta parameter genetik (heritabilitas, korelasi genetik dan perolehan genetik). Evaluasi tanaman uji keturunan ini diperlukan sebagai basis data pertumbuhan yang akan digunakan untuk kegiatan tahap berikutnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dan variasi genetik uji keturunan tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb) umur 3 tahun di KHDTK Kemampo, Kabupaten Banyuasin.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo, Desa Kayuara Kuning, Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di KHDTK Kemampo

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tanaman tembesu umur 3 tahun yang ada di KHDTK Kemampo. Famili dalam penelitian ini berasal dari benih tembesu yang diperoleh dari hasil seleksi pohon induk yang terdapat di Kabupaten Muara Enim, Ogan Ilir (OI), Ogan Komering Ilir (OKI), Ogan Komering Ulu Timur (OKUT) dan Palembang, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Famili tanaman dan Provenan uji keturunan tembesu

Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)	Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)	Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)
1	Kab. Ogan Ilir	19	Kab. OKU Timur	37	Kab. OKI
2	Kab. Ogan Ilir	20	Kab. OKU Timur	38	Kab. OKI
3	Kab. Ogan Ilir	21	Kab. OKU Timur	39	Kab. OKI
4	Kab. Muara Enim	22	Kab. OKU Timur	40	Kab. OKI

Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)	Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)	Nomor Family	Asal Lokasi (Provenan)
5	Kab. Muara Enim	23	Kab. OKU Timur	41	Kab. OKI
6	Kab. OKU Timur	24	Kab. OKU Timur	42	Kab. OKI
7	Kab. OKU Timur	25	Kab. OKU Timur	43	Kab. OKI
8	Kab. OKU Timur	26	Kab. OKU Timur	44	Kab. OKI
9	Kab. OKU Timur	27	Kab. OKU Timur	45	Kab. OKU Timur
10	Kab. OKU Timur	28	Kab. OKU Timur	46	Kab. OKU Timur
11	Kab. Muara Enim	29	Kab. OKU Timur	47	Kab. OKU Timur
12	Kab. Muara Enim	30	Kab. OKI	48	Kab. OKU Timur
13	Kab. OKU Timur	31	Kab. OKI	49	Kab. OKU Timur
14	Palembang	32	Kab. OKI	50	Kab. OKI
15	Palembang	33	Kab. OKI	51	Kab. Ogan Ilir
16	Palembang	34	Kab. OKI	52	Kab. Ogan Ilir
17	Palembang	35	Kab. OKI	53	Palembang
18	Palembang	36	Kab. OKI	54	Kab. OKI
				55	Kab. OKI

Kriteria seleksi berdasarkan fenotipe untuk tujuan penghasil kayu pertukangan seperti tinggi dan diameter pohon yang besar, batang bebas cabang yang tinggi, bentuk batang lurus, bebas hama penyakit dan percabangan ringan. Alat yang digunakan yaitu kaliper untuk mengukur diameter tanaman, galah ukur untuk mengukur tinggi tanaman, peta pertanaman, kamera, dan tally sheet.

Persiapan Blok Penelitian

Blok yang dijadikan ulangan (replikasi) dalam penelitian ini diambil dari blok-blok yang sudah ada di KHDTK Kemampo. Blok disusun sesuai dengan Rancangan Percobaan, yaitu terdiri dari 20 blok. Dalam setiap blok berisi jalur yang terdiri dari 8 family tanaman dan baris yang berisi 7 family tanaman. Dengan demikian dalam tiap blok ada 56 family tanaman. Dari jumlah tersebut yang diamati adalah 55 family tanaman dan yang 1 tanaman filler. Batas antar blok menggunakan patok batas.

Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun dilakukan setelah penyusunan blok dibuat sesuai Rancangan Percobaan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah: persentase hidup tanaman, tinggi tanaman, diameter batang, volume pohon, dan sudut percabangan.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Tak Lengkap dengan baris kolom (*incompletely block design with row column*), terdiri dari 55 famili, 20 ulangan (replikasi), *single treeplot* (masing-masing unit perlakuan satu tanaman dalam satu replikasi) dengan jarak tanam 4 x 4 meter.

1. Analisis Varians

Data hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan analisis varians yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Varians untuk uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo

Sumber variasi	Derajat bebas	Kuadrat rerata	Kuadrat rerata harapan
Replikasi	r-1	KRR	$\sigma^2e + n \sigma^2fr + n \sigma^2b(r) + n \sigma^2k(r) + nbkf \sigma^2r$
Baris (replikasi)	r (b-1)	KRBR	$\sigma^2e + n \sigma^2b(r)$
Kolom replikasi	r (k-1)	KRKR	$\sigma^2e + n \sigma^2k(r)$
Provenan	p-1	KRP	$\sigma^2e + n \sigma^2p$
Famili	f-1	KRF	$\sigma^2e + nr \sigma^2f$
Galat	r(b-1)(k-1)-(f-1)	KRE	σ^2e

Keterangan :

- f = jumlah family
- r = jumlah replikasi
- b = jumlah baris
- k = jumlah kolom
- n = jumlah pengamatan tiap plot
- σ^2p = komponen varians provenan

2. Parameter Genetik

Untuk parameter genetik (heritabilitas, korelasi genetik dan perolehan genetik) dihitung berdasarkan data komponen varians dari masing-masing sumber variasi. Pengolahan data menggunakan bantuan software statistik SAS 9.0 melalui program GLM, Type1 dan REML.

Model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + B_{j(i)} + K_{k(i)} + P_l + F_m + E_{ijklm}$$

Keterangan :

Y_{ijklm} = pengamatan pada replikasi ke-i, baris ke-j, kolom ke-k, Provenan ke-l, familike-m,

μ = rerata umum

R_i = replikasi ke-i

$B_{j(i)}$ = efek baris ke-j dalam replikasi ke-i

$K_{k(i)}$ = efek kolom ke-k dalam replikasi ke-i

P_l = efek Provenan ke-l

F_m = efek famili ke-m

E_{ijklm} = random galat pada pengamatan ke-ijklm

Heritabilitas

Besarnya pengaruh faktor genetik terhadap penampilan suatu pohon (fenotipe) ditaksir dari besarnya nilai heritabilitas. Heritabilitas yang dihitung adalah heritabilitas untuk *half-sib* menggunakan rumus sebagai berikut (Zobel dan Talbert, 2014):

1. Heritabilitas famili adalah sebagai berikut:

$$h^2f = \frac{\sigma^2f}{\sigma^2f + (\sigma^2e/nr)}$$

2. Heritabilitas individu adalah sebagai berikut:

$$h^2i = \frac{4 \sigma^2f}{\sigma^2f + \sigma^2e}$$

Keterangan :

h^2f : heritabilitas famili

h^2i : heritabilitas individu

σ^2f : komponen varians famili

σ^2fr : komponen varians interaksi famili replikasi

σ^2e : komponen varians galat

r : rerata harmonik jumlah replikasi

n : rerata harmonik jumlah pohon tiap plot

Korelasi Genetik

Korelasi genetik antar sifat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Zobel dan Talbert, 2014):

$$rG = \frac{\sigma f(xy)}{\sqrt{(\sigma^2_{f(x)} \cdot \sigma^2_{f(y)})}}$$

Besarnya komponen kovarians untuk dua sifat (x dan y) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma f(xy) = 0,5 (\sigma^2_{f(x+y)} - \sigma^2_{f(x)} - \sigma^2_{f(y)})$$

Keterangan :

rG : korelasi genetik

$\sigma f(xy)$: komponen kovarians untuk sifat x dan y

$\sigma^2_{f(x)}$: komponen varians untuk sifat x

$\sigma^2_{f(y)}$: komponen varians untuk sifat y

$\sigma^2_{f(x+y)}$: komponen varians untuk sifat x dan y

Perolehan Genetik

Pendugaan besarnya perolehan genetik pada uji keturunan yang biasa digunakan para pemulia untuk mengekspresikan respons terhadap seleksi dan perolehan dengan menggunakan formula (Zobel dan Talbert, 2014; Cotteril dan Dean, 2010; William dan Matheson, 2014) sebagai berikut :

$$G = h^2 S = h^2 i \sigma p$$

Keterangan :

G : perolehan genetik

S : diferensial seleksi

h^2 : heritabilitas

σp : standart deviasi fenotipe

i : intensitas seleksi (Tabel intensitas seleksi menurut Becker (1992))

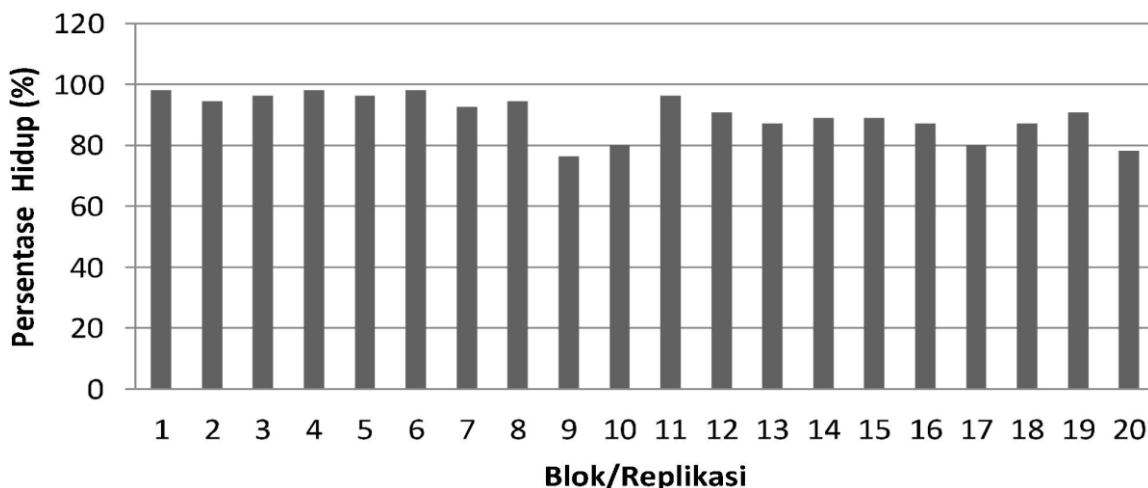
HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hidup Tanaman

Persentase hidup tanaman tembesu uji keturunan umur 3 tahun di KHDTK Kemampo bervariasi mulai dari 76,36% sampai dengan 98,18 %. Histogram persentase hidup tanaman dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa secara tabulasi persentase hidup tertinggi terdapat pada blok 1, 4 dan 6, yaitu masing-masing 98,18 %, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada blok 9 yaitu 76,36 %. Secara umum persentase hidup tanaman tembesu hasil uji keturunan umur 3 tahun dalam penelitian ini sangat baik dan seluruh famili yang ditanam menunjukkan persentase hidup diatas 75 %.

Persentase hidup rata-rata tanaman tembesu uji keturunan umur 3 tahun dalam penelitian ini adalah 90,09%, artinya terdapat tanaman yang mengalami kematian sebesar 9,91%. Berdasarkan pengamatan, kematian tanaman telah terjadi sejak tahun pertama penanaman. Kematian pada awal penanaman dapat diakibatkan oleh faktor variasi ukuran bibit saat ditanam.



Gambar 2. Histogram rata-rata persentase hidup tanaman (%)

Menurut Sudrajat, et. al. (2014), tinggi dan diameter bibit berkorelasi nyata dengan parameter mutu bibit lainnya. Artinya bibit-bibit yang kurang memenuhi standar dapat menunjukkan pertumbuhan yang kurang baik pada saat ditanam hingga mengalami kematian. Dalam penelitian ini ukuran tinggi bibit bervariasi karena bibit berasal dari family/pohon induk yang beragam. Meskipun demikian secara umum, tanaman tembesu hasil uji keturunan ini mempunyai kemampuan bertahan hidup yang tinggi dengan persentase hidup rata-rata di atas 90% pada umur 3 tahun. Dengan jumlah tanaman hidup yang cukup tinggi telah memudahkan dalam melakukan analisis data karena jumlah data yang digunakan mencukupi. Hasil serupa dilaporkan Mashudi dan Mudjisusanto (2016) pada tanaman pulai darat umur tiga tahun di KHDTK Wonogiri, Jawa Tengah dengan persentase hidup rata-rata $80,04 \% \pm 25,34 \%$.

Analisis Varian

Hasil analisis varians tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo Kabupaten Banyuasin dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa sumber variasi *provenan* berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati yaitu terhadap tinggi tanaman, diameter batang, volume pohon dan sudut percabangan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya variasi genetik antar *provenan*, kondisi ini dapat dipahami karena *provenan-provenan* yang diuji masih termasuk dalam satu wilayah Propinsi Sumatera Selatan yang faktor pembatasnya hanya berdasarkan wilayah administrasi antar Kabupaten saja, sehingga tanaman mempunyai kemampuan yang sama dalam beradaptasi pada kondisi tapak. Penelitian serupa dilaporkan oleh Sumardi et.al. (2014), bahwa *provenan* berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman cendana.

Tabel 3. Analisis varians pertumbuhan tanaman hasil uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo.

Sumber variasi	Kuadrat tengah			
	Tinggi tanaman	Diameter Batang	Volume Pohon	Sudut percabangan
Blok	3,97**	22,99**	0,0075**	0,1920 ^{Ns}
Baris(blok)	0,79**	2,66 ^{Ns}	0,00086 ^{Ns}	0,3840 ^{Ns}
Kolom(blok)	0,68 ^{Ns}	2,89*	0,00094*	0,5971 ^{Ns}
Provenan	0,07 ^{Ns}	5,68 ^{Ns}	0,0015 ^{Ns}	0,5286 ^{Ns}
Famili (provenan)	1,28**	3,31**	0,0011*	0,4568 ^{Ns}
Galat	0,57	2,21	0,00071	0,39174

Keterangan:

**=Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1 %

* =Berpengaruh nyata pada taraf uji 5%

^{Ns} =Berpengaruh tidak nyata pada taraf uji 5%

Tinggi Tanaman

Pada Tabel 3 terlihat bahwa sumber variasi *famili* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini berarti terdapat perbedaan genetik atau variasi yang sangat nyata. Menurut Na'iem (2004), faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya variasi antar pohon adalah perbedaan genetik antar pohon, perbedaan lingkungan tempat tumbuh, dan interaksi antara keduanya. Hasil penelitian serupa dilaporkan oleh Hamdan et.al. (2013) bahwa sumber variasi *famili* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman jati umur 5 tahun di Gunung Kidul. Histogram rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 3.

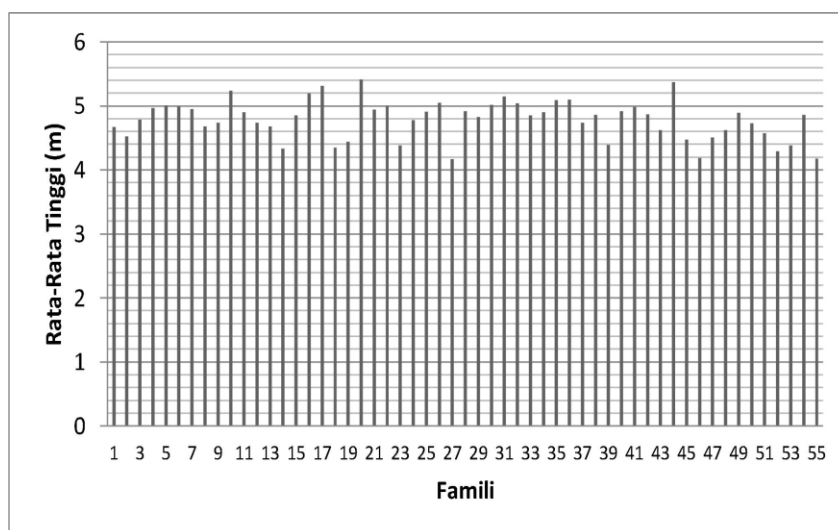
Pada Gambar 3 terlihat bahwa rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada family 20 yaitu 5,41 m, sedangkan rata-rata terendah pada family 27 yaitu 4,17 m. Menurut Kinho et.al. (2015), ranking famili biasanya didasarkan atas sifat yang diinginkan, misalnya tinggi, diameter, berat

jenis, produksi getah, tipe percabangan dan bentuk batang.

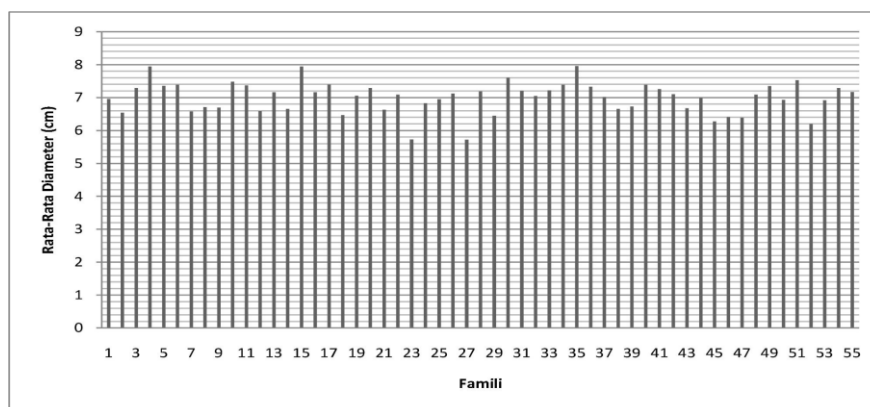
Rata-rata tinggi tanaman tembesu hasil uji keturunan umur 3 tahun adalah 4,79 m. Adapun riap rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 1,60 m/tahun. Berdasarkan data pertumbuhan tersebut, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman uji keturunan tembesu pada umur 3 tahun mempunyai nilai yang lebih baik bila dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman tembesu yang menggunakan benih asalan. Sofyan *dkk.*, (2013) melaporkan pertumbuhan tanaman tembesu di Muara Enim umur 3 tahun dengan menggunakan benih asalan mempunyai rata-rata tinggi sebesar 1,7 m.

Diameter batang

Pada Tabel 3 terlihat bahwa sumber variasi *famili* berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang. Histogram diameter batang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Histogram rata-rata tinggi tanaman (m)



Gambar 4. Histogram rata-rata diameter batang (cm)

Pada Gambar 4 terlihat bahwa diameter batang rata-rata terbesar ditunjukkan oleh family 35 yaitu 7,96 cm, sedangkan terendah pada family 27 yaitu 5,72 cm. Rata-rata pertumbuhan

diameter batang sebesar 7,02 cm dan riap rata-rata pertumbuhan diameter sebesar 2,34cm/tahun. Sofyan *dkk.*, (2013) melaporkan pertumbuhan tanaman tembesu di Muara Enim umur 3 tahun

dengan menggunakan benih asalan mempunyai rata-rata diameter sebesar 2,38 cm. Sumadi dan Saepuloh (2011) melaporkan bahwa tanaman tembesu umur 3 tahun mempunyai rerata diameter 5,47 cm (riap 1,82 cm/ tahun), umur 18 tahun mempunyai diameter setinggi dada 24,15cm (riap 1,34 cm/tahun). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman uji keturunan dalam penelitian ini menunjukkan pertumbuhan diameter yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman tembesu yang menggunakan benih asalan.

Volume pohon

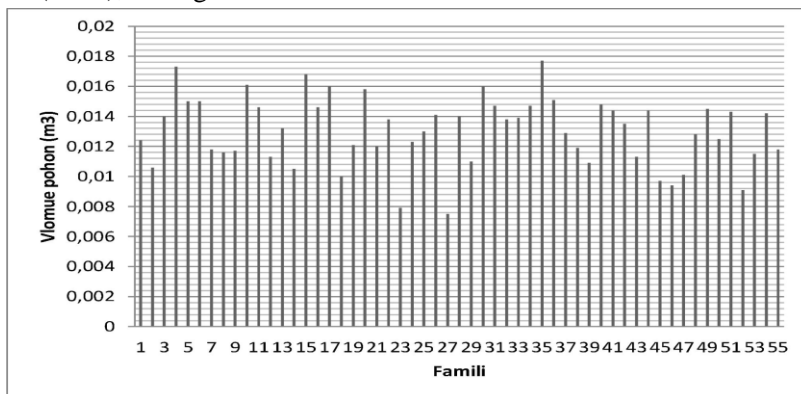
Pada Tabel 3 terlihat bahwa sumber variasi *famili* berpengaruh nyata terhadap volume pohon. Histogram volume pohon dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa volume pohon rata-rata terbesar terdapat pada family 35 sebesar 0.018 m³, dan terendah pada family 27 sebesar 0.0075 m³. Halawane (2013), mengemukakan

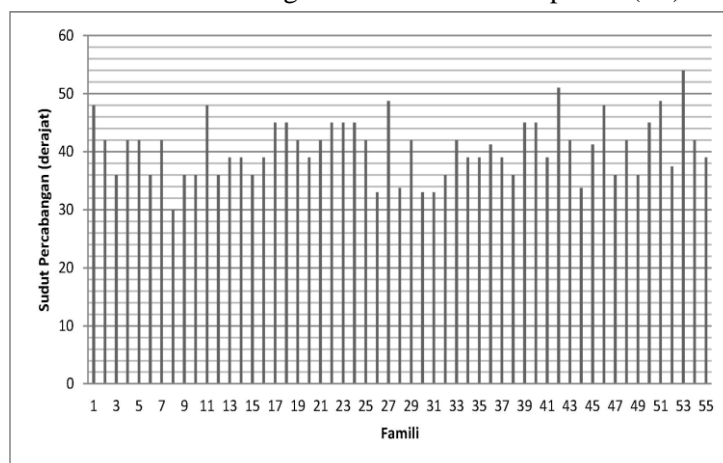
bahwa dalam program pemuliaan, *rangking* family merupakan faktor yang sangat penting karena *rangking* family merupakan ukuran kinerja dari family yang diuji dalam suatu uji keturunan yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam kegiatan seleksi serta pengembangan program pemuliaan lebih lanjut. White et.al. (2007) mengemukakan bahwa variasi genetik antar famili yang berpengaruh nyata dan sangat nyata memberikan peluang dan sekaligus kesempatan untuk dapat meningkatkan produktifitas (peningkatan genetik) melalui serangkaian seleksi dan hibridisasi.

Sudut percabangan

Secara umum dari hasil pengamatan, sudut percabangan tanaman tembesu uji keturunan berada pada kisaran sudut 30° sampai dengan 54° dengan rata-rata sudut percabangan pada kisaran 40°. Histogram sudut percabangan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Histogram rata-rata volume pohon (m³)



Gambar 6. Histogram sudut percabangan (derajat)

Pada Gambar 6 terlihat bahwa sudut percabangan terbesar terdapat pada famili nomor 53 yaitu 54° dan terkecil terlihat pada famili

nomor 8 yaitu 30°. Menurut Dewi (2016), keragaman tanaman mengindikasikan bahwa setiap fenotipe akan dipengaruhi oleh faktor

genetik dan lingkungan dimana suatu tanaman itu tumbuh dan berkembang. Pada penelitian ini sumber variasi *famili* berpengaruh tidak nyata terhadap sudut percabangan (Tabel 3) yang menunjukkan bahwa kurangnya keragaman genetik antara famili. Hamdan et.al. (2013) juga melaporkan bahwa sumber variasi famili berpengaruh tidak nyata terhadap sudut

percabangan tanaman tanaman jati umur 5 tahun di Gunung Kidul.

Heritabilitas

Heritabilitas yang dihitung adalah heritabilitas untuk *half-sib*. Hasil taksiran nilai heritabilitas tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Taksiran nilai heritabilitas tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo

Karakter	Heritabilitas	
	Individu (h^2_i)	Famili (h^2_f)
Tinggi	0,37	0,65
Diameter	0,13	0,37
Volume	0,14	0,40

Menurut Cotteril dan Dean (2010), nilai heritabilitas individu dengan nilai antara 0,1 - 0,3 dikatakan sebagai heritabilitas yang menengah, dibawah 0,1 dikatakan rendah dan nilai lebih dari 0,3 dikatakan tinggi. Pada Tabel 3 nilai heritabilitas individu menunjukkan tinggi tanaman berada pada level tinggi, sedangkan diameter tanaman dan volume pohon berada pada level sedang.

Hardiyanto (2010) mengemukakan bahwa taksiran nilai heritabilitas famili dikatakan tinggi bila nilainya lebih dari 0,60. Nilai di bawah 0,40 dikatakan sebagai heritabilitas rendah, sedangkan nilai antara 0,40 - 0,60 dikatakan menengah. Pada Tabel 3, nilai heritabilitas family menunjukkan level tinggi pada variabel tinggi tanaman dan level rendah untuk variabel diameter tanaman dan volume pohon.

Nilai heritabilitas individu pada Tabel 4 untuk tinggi tanaman berada pada level tinggi yaitu 0,37, sedangkan untuk diameter dan volume pohon berada pada level sedang yaitu 0,13 dan 0,14. Sedangkan nilai heritabilitas famili berada pada level tinggi untuk variabel tinggi tanaman yaitu 0,65 dan level rendah untuk variabel diameter dan volume tanaman yaitu 0,37 dan 0,40.

Nilai heritabilitas yang sedang sampa tinggi menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman

tembesu umur 3 tahun hasil uji keturunan lebih besar dipengaruhi oleh faktor genetik. Dalam hal ini faktor genetik memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap sifat variasi pertumbuhan tinggi dan diameter serta volume pohon dalam penelitian ini. Menurut Jameela dan Soegianto (2014), nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa keragaman yang muncul untuk karakter-karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Hasil penelitian serupa dilaporkan oleh Erwin et.al. (2015), bahwa nilai heritabilitas yang tinggi pada tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan.

Heritabilitas melambangkan kuat lemahnya suatu sifat yang diturunkan dari induk ke keturunannya, dimana besaran nilai heritabilitas akan mempengaruhi besar kecilnya perolehan genetik (peningkatan produktifitas) yang di dapatkan pada generasi berikutnya sebagai hasil dari seleksi dan hibridisasi (Wright, 2006; Zobel dan Talbert, 2014; Fins et al., 2011).

Korelasi genetik

Hasil perhitungan korelasi genetik antar pertumbuhan tinggi, diameter dan volume terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Korelasi genetik tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo

Karakter	Korelasi genetik		
	Tinggi	Diameter	Volume
Tinggi	1	0,67	0,81
Diameter		1	1,78
Volume			1

Korelasi genetik antara tinggi dan diameter mempunyai nilai yang tinggi yaitu sebesar 0,67. Korelasi genetik antara tinggi dan volume pohon sebesar 0,81 juga merupakan nilai yang tinggi. Perhitungan nilai korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter maupun antara tinggi dan volume sangat bermanfaat dalam kegiatan seleksi di masa mendatang. Menurut Mahfudz et.al. (2010), menghitung korelasi genetik antara satu sifat dengan sifat yang lainnya akan sangat bermanfaat dalam perbaikan sifat karena dengan memperbaiki satu sifat secara tidak langsung dapat ikut memperbaiki sifat-sifat yang lainnya. Zobel dan Talbert (2014) juga mengemukakan bahwa kenaikan perolehan genetik pada salah satu sifat, maka secara otomatis juga terjadi peningkatan genetik pada sifat yang lainnya.

Pada penelitian ini dengan nilai korelasi genetik 0,67 antara tinggi tanaman dan diameter batang menunjukkan bahwa dengan memperbaiki sifat diameter pada uji keturunan tembesu umur 3 tahun maka secara tidak langsung ikut memperbaiki sifat pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 67 %, begitu juga untuk tinggi dan volume batang. Nilai korelasi genetik antara diameter-volume mempunyai nilai yang lebih dari 1 (*over estimate*). Nilai korelasi lebih dari satu bisa disebut sebagai korelasi sempurna. Dalam korelasi sempurna tidak diperlukan lagi pengujian hipotesis, karena kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna.

Perolehan Genetik

Hasil perhitungan taksiran nilai perolehan genetik terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perolehan genetik tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo

Karakter	Rerata	IS (%)	G aktual	G persen
Tinggi (m)	4,79	5	0,3758	7,84
		10	0,3215	6,71
		20	0,2644	5,51
		30	0,2159	4,50
		50	0,1485	3,10
Diameter (cm)	7,02	5	0,3170	4,51
		10	0,2712	3,86
		20	0,2230	3,17
		30	0,1821	2,59
		50	0,1253	1,78
Volume (m ³)	0,018	5	0,0064	36,26
		10	0,0054	31,02
		20	0,0045	25,51
		30	0,0036	20,83
		50	0,0025	14,33

Perolehan genetik pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan heritabilitas famili. Seleksi dilakukan dengan menggunakan persentase dari jumlah famili yang ada mulai dari 5%, 10%, 20%, 30% dan 50% dari jumlah famili yaitu 55 famili. Nilai intensitas seleksi masing-masing adalah sebesar 1.593, 1.671, 1.374, 1.122 dan 0.772 berdasarkan tabel intensitas seleksi Becker.

Taksiran perolehan genetik harapan pada tanaman tembesu hasil uji keturunan umur 3 tahun di KHDTK Kemampo pada tingkat seleksi sebesar 5% (ditinggalkan 3 famili dari 55 famili) adalah sebesar 7.84% untuk tinggi, 4.51% untuk diameter dan 36.26 untuk volume. Sedangkan pada tingkat seleksi 50%, diperoleh nilai perolehan genetik harapan sebesar 3.10% untuk tinggi, 1.78% untuk diameter dan 14.33 untuk volume.

Pada tingkat seleksi 5%, nilai perolehan genetik cukup tinggi, hal ini dapat dipahami karena pada tingkat seleksi 5% jumlah famili yang diseleksi merupakan famili terbaik yaitu 3 famili. Nilai perolehan genetik ini bermanfaat untuk proses seleksi yang merupakan salah satu tujuan dari kegiatan uji keturunan.

Perolehan genetik harapan sangat terkait dengan nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas yang tinggi akan mendapatkan perolehan genetik yang tinggi, sebaliknya taksiran nilai heritabilitas yang rendah akan mendapatkan perolehan genetik yang rendah pula (Zobel dan Talbert, 2014), oleh karena itu, peluang terjadinya peningkatan genetik masih terbuka seiring bertambahnya umur tanaman uji keturunan tembesu yang berpotensi berkembang juga nilai heritabilitasnya.

KESIMPULAN

Tanaman uji keturunan tembesu umur 3 tahun di KHDTK Kemampo menunjukkan tingkat pertumbuhan yang baik dengan persentase hidup rata-rata tanaman mencapai 90,09 %. Sumber variasi *provenan* berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati, sedangkan sumber variasi *Famili* berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang, berpengaruh nyata terhadap volume pohon dan berpengaruh tidak nyata terhadap besarnya sudut percabangan. Rata-rata terbaik tinggi tanaman 5,41 m, diameter batang 7,96 cm, volume pohon 0.018 m³, dan sudut percabangan 54°.

Taksiran nilai heritabilitas individu berada pada level tinggi untuk tinggi tanaman yaitu 0,37, level sedang untuk diameter batang yaitu 0,13 dan volume pohon 0,14. Nilai ini memberikan peluang untuk peningkatan genetik melalui seleksi. Korelasi genetik antara tinggi dengan diameter (0,67) dan antara tinggi dengan volume pohon (0,81) adalah tinggi, perbaikan genetik pada salah satu sifat secara otomatis akan memperbaiki sifat yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2012. *Principles of Plant. Genetics and Breeding*. Second Edition. Wiley-Blackwell.
- Agustina, N.I. dan Waluyo, B. 2018. Keragaman Karakter Morfo-agronomi Jurnal Agro 5(1), 37
- Cotteril, P.P. dan C.A. Dean. 2010. *Successful Tree Breeding with Index Selection*. CSIRO Division of Forestry and Forest Product. Australia.
- Dewi, E.S. Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh, Aceh.
- Erwin, L., Muin, A., dan Burhanudin. 2015. Uji Heritabilitas Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Umur Empat Tahun pada Demplot Dinas Kehutanan Kabupaten Ketapang. Jurnal Hutan Lestari 3 (2) : 300-312.
- Fins, L., S.T. Friedman dan J.V. Brotschol. 2011. *Handbook of Quantitative Forest Genetics*. Kluwer Academic Publishers. London.
- Heyne, K. 2007. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Halawane, J. 2013. Variasi Genetik Pertumbuhan dan Berat Jenis Kayu Tanaman Jati Uji Keturunan Umur 15 Tahun di KPH Ngawi dan Bojonegoro. (Tesis). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hardianto, E.B. 2010. Pemuliaan Pohon Lanjutan. Univeritas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hamdan, A.A., Sugeng P., dan Mahfudz. (2013). Variasi Pertumbuhan dan Parameter Genetik Uji Keturunan Jati Umur 5 Tahun di Gunung Kidul Yogyakarta. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan 7 (3) : 167-178.
- Heyne, K. 2007. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Jameela H. dan Soegianto A. 2014. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil pada Populasi F2 Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Hasil Persilangan Varietas Introduksi dengan Varietas. Jurnal Produksi Tanaman 2 (4) : 324 – 329.
- Kinho J, Halawane J, Irawan A, dan Kafiari Y. 2015. Evaluasi Pertumbuhan Tanaman Uji Keturunan Eboni (*Diospyros rumphii*) Umur Satu Tahun di Persemaian. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1(4) : 800-804..
- Leksono, B. 1994. Variasi Genetik Produksi Getah *Pinus merkusii* Jungh et de Vriese. Tesis Mahasiswa Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta. Tidak dipublikasikan Martawijaya, dkk., 1989).
- Mahfudz, Na'iem M., Sumardi, Hardianto EB. 2010. Variasi Pertumbuhan pada Uji Keturunan Merbau (*Intsia bijuga*) di Sobang, Banten. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan 4 (3) : 157-165.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Mandang, Y.I., Prawira, S.A, Kadir, K. 2009. Atlas Kayu Indonesia. Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Martin, E., B.T., Premono. 2014. Upaya Komodifikasi Tembesu dalam Prespektif Sosial Budaya Petani dan Pasar.
- Mashudi dan Mudji Susanto. 2016. Evaluasi Uji Keturunan Pulau Darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) Umur Tiga Tahun di Wonogiri, Jawa Tengah. Jurnal Pemuliaan Hutan Tanaman, 10 (2), 83-94
- Na'iem M. 2004. Keragaman Genetik, Pemuliaan Pohon, dan Peningkatan Produktivitas Hutan di Indonesia. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

- Soerianegara, I. 2016. *Pemuliaan Pohon Hutan. Laporan No. 104*. LPH. Bogor.
- Sofyan, A., Muslimin, I., Herdiana, N. 2013. Pembangunan Sumber Benih. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Palembang.
- Sudrajat, D.J., Kurniaty, R., Syamsuwida, D., Nurhasyby, dan Budiman B. 2014. Kajian Standarisasi Mutu Bibit Tanaman Hutan di Indonesia. Seri Teknologi Perbenihan. IPB Press, Bogor.
- Sumadi, A. dan Saepuloh, T.R. 2011. Pertumbuhan tembesu pada pola campuran dengan karet di hutan rakyat. Prosiding seminar introduksi tanaman penghasil kayu pertukangan di lahan masyarakat melalui pembangunan hutan tanaman pola campuran. Musi Rawas, 13 Juli 2011. Puslitbang Peningkatan Produktivitas hutan. Bogor.
- Sumardi, Heri K., dan Misto. 2014. Evaluasi Uji Keturunan Cendana (*Santalum album* Linn.) Umur 8 Bulan di Kabupaten Timor Tengah Utara- Nusa Tenggara Timur. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan 8 (1) : 56-68.
- White, T. L., Adams, W. T., Neale, D. B. 2007. Forest genetics. CABI Publishing. UK
- William, E. R. dan A. C. Matheson. 2014. *Design and Analysis of Trials for Use in Tree Improvement*. CSIRO. Melbourne.
- Wright, J. W. 2006. *Introduction to Forest Genetics*. Academic Press. New York.
- Zobel, B. J. and J. T. Talbert. 2014. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons Inc. Canada.