

**KEBERHASILAN TUMBUH TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malaccensis*)
ASAL PROVENANSI AMBON DAN LAIMU DI DESA HATUSUA,
KECAMATAN KAIRATU, SERAM BAGIAN BARAT**

**SUCCESSFUL GROWING OF AGARWOOD PLANTS (*Aquilaria malaccensis*) FROM
AMBON AND LAIMU PROVENANCES IN HATUSUA VILLAGE,
KAIRATU DISTRICT, WEST SERAM**

Lenny Stien Wattimena¹, Johan Matinahoru^{2*}, Febian F. Tetelay³

^{1,2,3} Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon
Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233
*Email Korespondensi: johanmatinahoru@gmail.com

ABSTRAK

Uji provenan adalah salah satu pendekatan pemuliaan pohon untuk memperoleh benih berkualitas, diperlukan proses pengujian untuk menemukan sumber benih yang lebih baik di wilayah pengembangannya. Dalam hal ini spesies yang dipilih adalah Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami perbedaan pertumbuhan dua provenans dari tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) asal Desa pulau ambon dan Desa Laimu Pulau Seram. Penelitian ini berlangsung pada bulan Desember 2022 dan dilaksanakan pada Areal Sumber Daya Genetik Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*), yang berumur 2 tahun di Desa Hatusua, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Penelitian menunjukkan bahwa dari 400 tanaman gaharu yang berasal dari Desa Passo, hanya 309 yang bertahan hidup dan 91 yang mati, sehingga presentase tanaman yang hidup mencapai 77%. Sementara itu, untuk Desa Laimu, dari 400 tanaman yang sama, terdapat 315 yang masih hidup dan 85 yang sudah mati, sehingga presentase tanaman yang hidup dari Desa Laimu adalah 79%. Berdasarkan analisis tersebut, nilai t-hitung diperoleh sebesar 2,16, sedangkan t-tabel pada $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas 39 adalah 2,02. Hal ini menunjukkan bahwa t-hitung lebih besar dari t-tabel, yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara provenans Desa Passo dan Desa Laimu. Untuk diameter tanaman, t-hitung tercatat -0,21, dan jika dibandingkan dengan t-tabel pada $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas 39 yang bernilai 2,02, maka t-hitung lebih kecil dari t-tabel. Oleh karena itu, tidak terdapat perbedaan diameter antara kedua provenans tersebut.

Kata Kunci : Keberhasilan tumbuh, Provenansi, Desa Passo, Desa Laimu, Gaharu

ABSTRACT

Provenance testing is one of the tree breeding approaches to obtain quality seeds, a testing process is needed to find better seed sources in the development area. In this case the species chosen is Agarwood (*Aquilaria malaccensis*). The aim of this research is to understand the differences in growth of two provenances of gaharu plants (*Aquilaria malaccensis*) from Ambon Island Village and Laimu Village, Seram Island. This research took place in December 2022 and was carried out in the 2 year old Agarwood Plant Genetic Resources Area (*Aquilaria malaccensis*), in Hatusua Village, Kairatu District, West Seram Regency. Research shows that of 400 agarwood plants originating from Passo Village, only 309 survived and 91 died, so the percentage of surviving plants reached 77%. Meanwhile, for Laimu Village, of the same 400 plants, there are 315 that are still alive and 85 that are dead, so the percentage of living plants in Laimu Village is 79%. Based on this analysis, the calculated t-value is 2.16, while the t-table at $\alpha = 0.05$ with 39 degrees of freedom is 2.02. This shows that the t-count is greater than the t-table, which indicates there is a significant difference between the provenances of Passo Village and Laimu Village. For plant diameter, the t-count was recorded at -0.21, and when compared with the t-table at $\alpha = 0.05$ and 39 degrees of freedom which is 2.02, the t-count is smaller than the t-table. Therefore, there is no difference in diameter between the two provenances.

Keywords: Growing success, Provenance, Passo Village, Laimu Village, Agarwood

PENDAHULUAN

Tanaman Gaharu (*Aquilaria spp*) merupakan jenis pohon yang memproduksi gubal gaharu, sehingga disebut sebagai tanaman yang menghasilkan gaharu. Tipe tanaman ini dikenal sebagai kayu keras. Gaharu berjenis *Aquilaria filaria* dan *Aquilaria malaccensis* merupakan hasil hutan bukan kayu (HHBK) dari jenis komoditi yang banyak tumbuh menyebar di Kepulauan Maluku antara lain di Buru dan Seram. Gaharu dari kedua jenis ini menjadi komoditas utama / primadona dan berharga jual tinggi. Produk Gaharu ini biasanya dipasarkan dalam bentuk kayu, serbuk dan minyak (parfum).

Belakangan ini masih terdapat masalah keamanan hutan berupa pelanggaran serta kejahatan terkait kehutanan di Provinsi Maluku. Hal ini disebabkan oleh berbagai alasan, salah satunya adalah karakteristik geografis Maluku yang berupa pulau-pulau, yang menghasilkan akses terbuka terhadap distribusi hasil hutan. Selain itu, kondisi ekonomi masyarakat dan faktor sosial budaya juga berkontribusi. Mengingat nilai ekonomi yang tinggi terdapat pada pohon yang menghasilkan gaharu serta mendorong setiap orang untuk menebang setiap pohon gaharu yang mereka temui, meskipun tidak semua pohon tersebut terdapat gaharu. Situasi ini dapat menyebabkan penurunan drastis pada populasi gaharu, yang membuatnya sulit untuk ditemukan di hutan alami saat ini. (DisHut Prov.Maluku, 2018).

Saat ini di Maluku sendiri pada Pulau Seram dan Pulau Buru tersebar Gaharu/Kemedangan (telah dibudidayakan dan diperdagangkan secara terbatas), Untuk mengoptimalkan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu serta peningkatan penerimaan negara bukan pajak sektor kehutanan maka Dinas Kehutanan Provinsi Maluku melalui kegiatan pengembangan HHBK telah melaksanakan teknik budidaya tanaman gaharu dan penerapan teknik inokulasi gaharu yang tersebar di Kabupaten penghasil gaharu.

Salah satu aspek utama dalam keberhasilan penanaman adalah pemilihan benih yang berkualitas tinggi. Untuk memperoleh benih yang berkualitas, penting untuk melaksanakan proses pemuliaan pohon. Menyadari akan kondisi ini, Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Waehapu Batu Merah (BPDASHL.WBM) bekerja sama dengan kelompok Tani Rusun Desa Hatusua Kecamatan Kairatu Seram Bagian Barat untuk melakukan penanaman benih gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dari lima provenansi yaitu asal dari Desa Passo pulau Ambon, Desa Laimu pulau Seram, Desa Nuruwe pulau Seram, Desa Murnateng pulau Seram dan Desa Buria pulau Seram. Penanaman dilakukan di lokasi tanah kelompok tani yang berjumlah 5 Hektar yang kemudian lokasi ini dijadikan sebagai Areal Sumber Daya Genetik (ASDG). Usaha ini dilakukan baik untuk mendapatkan sumber benih yang berkualitas dari ke lima provenans tersebut.

Dalam upaya pembudidayaan pohon untuk memperoleh bibit berkualitas tinggi, diperlukan proses percobaan untuk mengidentifikasi sumber bibit unggul di area pengembangannya. Salah satu tahapan penting dalam proses ini adalah pengujian provenan.

Dilakukan uji provenans karena terdapat perbedaan wilayah dalam pohon hutan yang diwariskan secara generasi. Uji provenans dibutuhkan karena terdapat sejumlah tantangan dalam penanaman pohon, terutama untuk spesies yang bukan asli daerah tersebut. Dengan melakukan uji provenan, diharapkan dapat mengidentifikasi asal mula benih, yang mana benih tersebut telah mampu beradaptasi di lingkungan pertumbuhannya dengan baik dan diharapkan dalam waktu terdekat memberikan hasil yang terbaik.

Berdasarkan latar belakang tanaman gaharu dan kegiatan pemuliaan tanaman berupa uji provenansi untuk menguji sumber benih yang berkualitas maka penelitian ini untuk mengetahui dilakukan dengan tujuan menganalisis sejauh mana pengaruh provenansi terhadap pertumbuhan tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) di Areal Sumber Daya Genetik Desa Hatusua, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di lokasi Sumber Daya Genetik, Desa Hatusua, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat yang memiliki luas 2 Ha. Kegiatan penelitian ini berlangsung pada bulan Desember tahun 2022.

Alat dan Bahan.

Dalam penelitian ini alat yang dipakai meliputi:

- Meter roll dan Galah ukur (5 m) untuk menentukan tinggi dari tanaman
- Jangka sorong untuk diukur diameter dari tanaman
- Soiltester untuk diukur Ph tanah dan kelembaban tanah
- Lux meter untuk mengukur cahaya
- Higrometer untuk mengecek kelembaban udara
- Thermometer untuk mengukur temperatur
- Alat tulis menulis
- Kamera digital (Hp)

Bahan yang digunakan berupa :

- Tallysheet untuk mengisi data pengukuran
- Peta Tanaman Gaharu untuk melihat letak provenansi

- Tanaman gaharu, yang berasal dari 2 provenan antaranya provenan Desa Passo pulau Ambon dan provenan Desa Laimu pulau Seram. Digunakan jarak tanam 3 x 3m dalam penanaman.

Prosedur Penelitian.

- Lahan dibersihkan terlebih dahulu sebelum melakukan pengukuran
- Kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data yang terdiri data utama (primer) dan data tambahan (sekunder).

Data primer atau data utama meliputi :

1. Data tentang tinggi dan diameter tanaman yang diambil dari 400 pohon pada setiap blok provenan.
2. Data kelembaban tanah (di bawah naungan).
3. Data pH tanah (di bawah naungan).
4. Data suhu udara (di bawah naungan dan diluar naungan).
5. Data kelembaban udara (di bawah naungan dan di luar naungan).
6. Data pengukuran cahaya (di bawah naungan dan diluar naungan).
7. Data tingkat kesuburan tanah.

Data sekunder atau data pendukung meliputi :

1. Keadaan umum lokasi penelitian.
2. Data curah hujan dari BMKG Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat.

Rancangan Penelitian

Studi ini menerapkan uji banding dua sampel yang tidak saling berpasangan. Yang diambil sampel dari setiap provenans akan dilakukan perbandingan dan selanjutnya diuji dengan uji t student.

Analisis Data

Pengujian hipotesis menggunakan t-test. Jika sampel dari jumlah anggota $n_1 = n_2$, dan variansinya seragam ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka rumus t-test dengan varians terpisah dapat diterapkan, dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$. Model statistic ini dikutip dari

$$t - \text{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (1)$$

Hasil dari t hitung ini perbandingan dengan nilai t pada tabel dengan derajat kebebasan pembilang dan penyebut. Berdasarkan derajat kebebasan tersebut dan untuk tingkat kesalahan 5%. Selanjutnya nilai t yang dihitung dibandingkan dengan nilai t pada tabel dengan derajat kebebasan =

$n_1 + n_2 - 2$. Dalam situasi ini, aturan yang berlaku adalah jika t yang dihitung lebih besar atau sama dengan t pada tabel, maka H_0 akan ditolak dan H_a akan diterima.

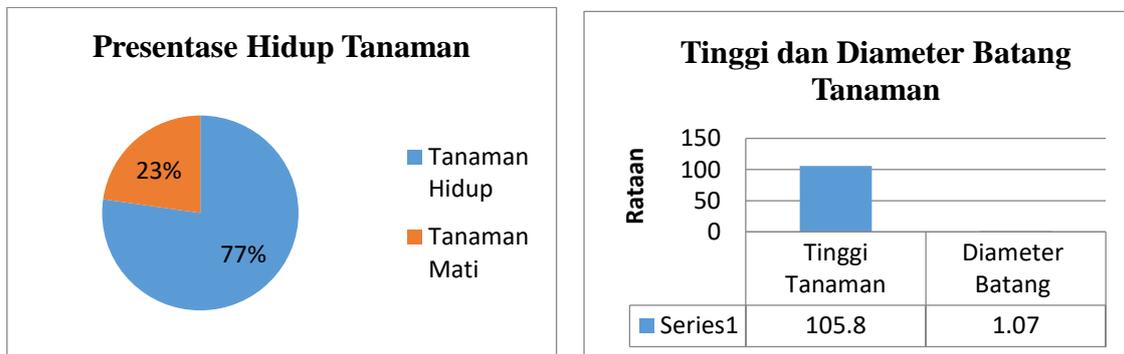
Adapun parameter yang dinilai dalam studi ini adalah persentase pertumbuhan tanaman, ketinggian tanaman, dan ukuran batang tanaman. Persentase kelangsungan hidup menunjukkan seberapa besar kemungkinan populasi dapat bertahan hidup, serta lamanya populasi itu bisa hidup (Campbell et al. 2000). Formula yang digunakan untuk menghitung persentase kelangsungan hidup gaharu menurut (Wahyudi 2012) adalah :

$$\text{Persen hidup} = \frac{\text{Jumlah tanaman hidup}}{\text{Jumlah tanaman yang ditanam}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

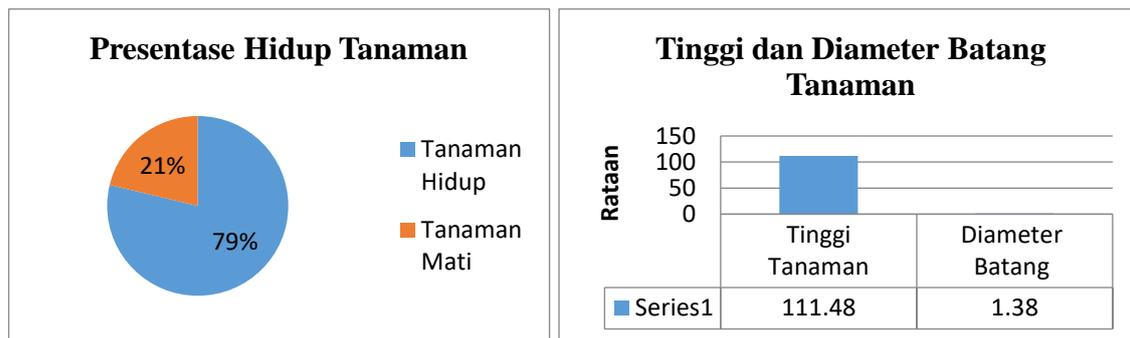
Presentasi Hidup Tanaman Gaharu

Berdasarkan temuan penelitian terhadap 400 tanaman di daerah Passo, tercatat 309 tanaman yang masih hidup dan 91 tanaman yang telah mati, sehingga tingkat kelangsungan hidup pada tanaman Gaharu di desa Passo mencapai 77%. Hasil temuan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Presentase Hidup, Rata-rata tinggi dan diameter Tanaman Gaharu Asal Desa Passo.

Pada gambar 1. Di atas tinggi tanaman gaharu provenans desa Passo rata-ratanya yaitu 105,8 cm, dan diameter rata-rata 1,07 cm. Sedangkan hasil pengamatan untuk gaharu asal Desa Laimu menunjukkan bahwa dari 400 tanaman yang tumbuh 315 dalam kondisi hidup dan yang mati 85, sehingga presentasi hidup tanaman Gaharu asal provenans Desa Laimu adalah 79%. Hasil pengukuran dan pengamatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Presentase Hidup, Rata-rata tinggi dan diameter Tanaman Gaharu Asal Desa Laimu..

Dari informasi yang diperoleh juga terlihat bahwa tinggi tanaman gaharu rata-rata dari lahan Desa Laimu mencapai 111,48 cm dan ukuran diameter rata-ratanya adalah 1,38 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup di Desa Laimu lebih baik dibandingkan dengan Desa Passo. Selain itu, baik tinggi rata-rata maupun diameter dari Desa Laimu juga lebih besar. Berdasarkan persentase pertumbuhannya, kedua daerah provenans ini menunjukkan angka pertumbuhan yang tinggi karena melebihi 75%, sesuai dengan kriteria keberhasilan tanaman.

Presentase Mati Tanaman Gaharu

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada gambar 1 dan gambar 2. Maka persen tanaman yang mati pada asal provenansi desa Passo sebesar 23% dan asal desa Laimu sebesar 21%. Ada beberapa hal yang dapat terjadi sebagai berikut :

1. Faktor genetik tanaman yang dimana asal sumber benih dari provenans Desa Laimu itu benih yang sudah teridentifikasi karena berasal dari Kebun Bibit Semai khusus tanaman Gaharu di Desa Laimu, sedangkan untuk asal provenans desa Passo ini benihnya yang diambil dari hutan alam sehingga benih yang diambil belum teridentifikasi.
2. Tanaman gaharu adalah tanaman intoleran, namun tidak tahan terhadap genangan air.
3. Daerah Hatusua Merupakan daerah yang tergenang pada waktu hujan, dan sebagian besar tanaman yang mati itu berada pada lokasi yang tergenang air.
4. Kondisi jenis tanah pada desa Laimu sama dengan desa Hatusua yaitu inceptisol, berbeda dengan desa Passo yang jenis tanahnya aluvial, sehingga tanaman Gaharu asal provenans desa Laimu lebih cepat menyesuaikan diri dengan lokasi berkembangnya dibandingkan dengan desa Passo.

Variasi Pertumbuhan antar Provenans

Pengamatan dan pengambilan data untuk variasi pertumbuhan hanya diambil 10% dari 400 tanaman secara random untuk mewakili setiap provenans.

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan dan pengukuran 40 tanaman yang diambil secara random menggunakan teknik random sampling untuk Provenans Desa Passo dapat dilihat pada tabel 3.1 dan Provenans Desa Laimu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Deskriptif Tinggi Tanaman Asal Provenans Desa Passo

No	Tinggi Tanaman
1	100
2	170
3	100
4	100
5	180
6	110
7	130
8	116
9	Mati
10	80
11	Mati
12	Mati
13	240
14	130
15	Mati
16	78
17	80
18	90
19	100
20	125
21	150
22	167
23	Mati
24	Mati
25	130

26	90
27	Mati
28	105
29	112
30	102
31	Mati
32	Mati
33	148
34	167
35	120
36	135
37	140
38	103
39	180
40	90
<hr/>	
N	31
\bar{X}	124,77
S_1	61,87
S_1^2	9,78

Ket : n : Jumlah data, \bar{X} : Mean, S_1 : StDev, S_1^2 : SE Mean

Tabel 2. Hasil Analisa Deskriptif Tinggi Tanaman Asal Provenans Desa Laimu

NO	Tinggi Tanaman
1	82
2	112
3	Mati
4	133
5	135
6	147
7	Mati

8	135
9	Mati
10	Mati
11	86
12	Mati
13	81
14	Mati
15	89
16	Mati
17	110
18	137
19	203
20	98
21	82
22	112
23	Mati
24	133
25	135
26	147
27	Mati
28	135
29	Mati
30	Mati
31	86
32	Mati
33	81
34	Mati
35	89
36	Mati
37	110

38	137
39	203
40	98
<hr/>	
N	26
\bar{X}	119,07
S_1	63,55
S_1^2	10,04

Ket : n : jumlah data, \bar{X} : Mean, S_1 : StDev, S_1^2 : SE Mean

Berdasarkan tabel 1 dan 2 di atas, diperoleh t-hitung sebesar 2,16, sementara t-tabel untuk $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas 53 adalah 2,00. Oleh karena itu, t-hitung lebih besar daripada t-tabel, yang menunjukkan adanya perbedaan tinggi antara provenans Desa Passo dan provenans Desa Laimu. Tinggi tanaman yang berasal dari Desa Laimu lebih tinggi daripada yang berasal dari Desa Passo. Hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan genetic sumber benih dan karakteristik lokasi asal yang berbeda dengan lokasi berkembang.

Sumber benih dari asal provenans Desa Laimu sudah teridentifikasi karena berasal dari kebun bibit semai khusus sedangkan dari desa passo belum teridentifikasi karena hanya diambil dari hutan alam untuk dikembangkan pada ASDG. Namun dengan demikian dapat kita ketahui bahwa perumbuhan tanaman Gaharu asal Provenans desa Passo dapat bertumbuh dengan baik juga walaupun benihnya bukan benih bersertifikasi.

Tabel 3. Hasil Analisa Deskriptif Diameter Tanaman Asal Provenana Desa Passo

No.	Diameter Batang Tanaman
1	1,2
2	1,5
3	1
4	1,3
5	1
6	1,2
7	1
8	1,2
9	Mati
10	1
11	Mati
12	Mati
13	2,9
14	1,2
15	Mati
16	0,5

No.	Diameter Batang Tanaman
17	0,9
18	1,1
19	1,2
20	1,5
21	1,9
22	1,8
23	Mati
24	Mati
25	1,7
26	1,2
27	Mati
28	1,1
29	1,2
30	1
31	Mati
32	Mati
33	1,1
34	1,2
35	1
36	1,1
37	1,1
38	1,1
39	1,3
40	1
N	31
\bar{X}	1,24
S_1	0,63
S_1^2	0,1

Ket : n : Jumlah data, \bar{X} : Mean, S_1 : StDev, S_1^2 : SE Mean

Tabel 4. Hasil Analisa Deskriptif Diameter Tanaman Provenans Asal Desa Laimu

No.	Diameter Batang Tanaman
1	1,2
2	1,9
3	Mati
4	1,7
5	1,9
6	2
7	Mati
8	1,7
9	Mati
10	Mati
11	1,3
12	Mati
13	1,1
14	Mati

No.	Diameter Batang Tanaman
15	1,2
16	Mati
17	1,2
18	1,2
19	2,3
20	1
21	1,2
22	1,9
23	Mati
24	1,7
25	1,9
26	2
27	Mati
28	1,7
29	Mati
30	Mati
31	1,3
32	Mati
33	1,1
34	Mati
35	1,2
36	Mati
37	1,2
38	1,2
39	2,3
40	1
N	26
\bar{X}	1,51
S_1	0,12
S_1^2	0,8

Ket : n : Jumlah data, \bar{X} : Mean, S_1 : StDev, S_1^2 : SE Mean

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3 dan 4 maka t-hitung = -0,13 dan bila dibandingkan dengan t-tabel pada $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas (db) = 53 yaitu 2,00 maka nilai t hitung lebih kecil dari t-tabel. Jadi, tidak ada perbedaan ukuran diameter antara tanaman dari kedua sumber. Ada kemungkinan perubahan pola pertumbuhan, di mana sumber yang awalnya tumbuh kurang baik dapat berkembang lebih baik dalam lima tahun ke depan. Oleh sebab itu, pengamatan rutin terhadap pertumbuhan tanaman penghasil gaharu dari kedua sumber ini sangat diperlukan.

Pengaruh Faktor Lingkungan

Tanaman Gaharu Asal Provenansi Desa Passo

1. Hubungan antara tinggi tanaman gaharu dengan faktor lingkungan

Hasil penelitian pada gambar1, diagram batang menunjukkan bahwa dari 400 sampel tanaman yang diamati memiliki rata-rata tinggi 105,8 cm untuk asal provenansi Desa Passo. Hal ini dapat terjadi karena kondisi faktor lingkungan dengan rata-rata rata-rata suhu 25.62 °C, rata-rata

kelembaban udara relative sebesar 87%, rata-rata keasamaan tanah 6.8 yang berarti berada pada range pH netral, rata-rata kesuburan tanah 6.4 yang berarti kategori kesuburan tanah tinggi, dan rata-rata kelembaban tanah 8 yang artinya tanah memiliki banyak kandungan air sehingga kelembaban tanah tetap terjaga untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman gaharu dan rata-rata intensitas cahaya sebesar 889.525 lux.

Tabel 5. Analisis of variance dari hubungan tinggi tanaman gaharu dengan factor lingkungan

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	340796,2176	56799,3696	31,55584	0.000000585
Residual	393	707385,7724	1799,963797		
Total	399	1048181,99			

Hasil analisis tabel 5. memperlihatkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh kuat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman asal provenansi desa passo, karena nilai signifikasi F adalah 0.000000585 yang berarti lebih kecil dari nilai α 0.05. hal ini menunjukkan bahwa semua factor lingkungan berpengaruh kuat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman gaharu asal provenansi desa passo.

Tabel 6. Hasil hitung regresi hubungan tinggi tanaman gaharu dengan faktor lingkungan.

Regresi	Koefisien	Error	t-hitung	P-value
Intercept	176,1134959	213,5634313	0,824642565	0,410074773
Suhu udara	-10,36263746	4,579445245	-2,262858689	0,024189465
Kelembaban relatif	2,161931705	1,112324103	1,943616703	0,05265518
Kelembaban Tanah	-8,246537905	2,86449438	-2,878880812	0,004209031
pH Tanah	0,093999643	0,730673394	0,128647962	0,897702023
Kesuburan Tanah	-3,283732053	19,69671698	-0,166714689	0,867680288
Intensitas Cahaya	0,076303221	0,007353823	10,37599408	0,000018708

Hasil hitung Tabel 6. menunjukan bahwa semua faktor lingkungan memiliki nilai signifikasi P yang lebih besar dari nilai α 0.05 terkecuali faktor lingkungan kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Hasil hitung Hubungan antara tinggi tanaman gaharu asal provenansi desa passo dan faktor lingkungannya dapat dilihat pada persamaan regresi berikut;

$$Y = 176,113 - 10,326X_1 + 2,161 X_2 - 8,24 X_3 + 0,093 X_4 - 3,283 X_5 + 0,07630322 X_6$$

2. Hubungan antara diameter batang tanaman gaharu dengan factor lingkungan.

Hasil penelitian pada gambar 1, diagram batang diatas menunjukan bahwa rata-rata diameter batang tanaman gaharu asal provenansi desa passo adalah 1.07 cm dengan rata-rata suhu 25.62 °C, rata-rata kelembaban udara relative 87%, rata-rata kesuburan tanah 8, rata-rata keasamaan tanah

tanah 6.8 yang berarti pH netral, rata-rata kesuburan tanah 6.4 yang berarti kategori tinggi dan rata-rata intensitas cahaya 889.525 lux.

Tabel 7. Analisis of variance dari hubungan diameter batang tanaman gaharu dengan factor lingkungan

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	35,89114397	5,981857328	11,57589387	0.00000060583
Residual	393	203,083231	0,516751224		
Total	399	238,974375			

Hasil analisis pada tabel 7. memperlihatkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh kuat terhadap pertambahan diameter batang tanaman gaharu asal provenansi desa Passo dengan nilai signifikansi F adalah 0.00000060583 yang berarti lebih kecil dari nilai α 0.05. hal ini berarti tiap factor lingkungan memiliki hubungan yang kuat dengan pembentukan diameter batang tanaman gaharu asal provenansi desa Passo.

Tabel 8. Hasil hitung regresi hubungan diameter batang tanaman gaharu dengan faktor lingkungan

Regresi	Koefisien	Error	t-hitung	P-value
Intercept	0,879046813	3,618559865	0,242927254	0,80818849
Suhu udara	-0,109737988	0,077592857	-1,414279515	0,158071575
Kelembaban relative	0,031121724	0,018846913	1,651290269	0,099478114
Kelembaban Tanah	-0,101414654	0,048535203	-2,089507185	0,037304615
pH Tanah	-0,004367965	0,012380328	-0,352814961	0,724416315
Kesuburan Tanah	0,036692787	0,333735739	0,109945633	0,912508612
Intensitas Cahaya	0,000760399	0,000124601	6,102662239	0,000250243

Hasil hitung Tabel 8. menunjukkan bahwa semua faktor lingkungan memiliki nilai signifikansi P yang lebih besar dari nilai α 0.05 terkecuali faktor lingkungan intensitas cahaya. Hasil hitung Hubungan antara diameter batang tanaman gaharu asal provenansi desa passo dan faktor lingkungannya dapat dilihat pada persamaan regresi berikut;

$$Y = 0,8790 - 0,1097 X_1 + 0,0311 X_2 - 0,1014 X_3 - 0,0043 X_4 + 0,0366 X_5 + 0,0007604 X_6$$

Tanaman Gaharu asal provenansi Desa Laimu

1. Hubungan antara tinggi tanaman gaharu dengan factor lingkungan.

Hasil penelitian pada gambar 2, diagram batang menunjukkan bahwa dari 400 tanaman rata-rata jumlah tinggi tanaman gaharu asal provenansi desa Laimu adalah 111.48 cm dengan rata-rata suhu 25.6 °C, rata-rata kelembaban relative 88%, rata-rata kelembaban tanah 8.2 yang berarti tinggi, rata-rata keasamaan tanah 7 yang berarti pH dalam kondisi netral, rata-rata kesuburan tanah 6.4 yang berarti kategori tinggi dan intensitas cahaya 964,88 lux.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa rata-rata tinggi tanaman dari provenansi Laimu lebih tinggi dibandingkan dengan provenansi desa Passo yang rata-rata tingginya 81.75 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi tempat tubuh yang hampir sama pada lokasi penelitian, ternyata provenansi desa Laimu lebih mampu menyesuaikan diri terhadap kondisi tempat tumbuh.

Tabel 9. Analisis of variance dari hubungan tinggi tanaman gaharu dengan factor lingkungan

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	919746,5268	153291,0878	183,2844721	0.0000001382
Residual	393	328687,9507	836,3561085		
Total	399	1248434,478			

Hasil hitung tabel 9. menunjukkan bahwa signifikasi F adalah 0.0000001382 lebih kecil dari nilai α 0.05. hal ini berarti faktor lingkungan berpengaruh kuat terhadap pertambahan tinggi tanaman gaharu asal provenansi Laimu.

Tabel 10. Hasil hitung regresi hubungan tinggi tanaman gaharu dengan factor lingkungan

Regresi	Koefisien	Error	t-hitung	P-value
Intercept	-1301,824166	1663,550669	-0,782557568	0,434358234
Suhu udara	7,297634606	23,70432331	0,307860913	0,758351264
Kelembaban relatif	13,82072993	11,94408174	1,157119504	0,247926356
Kelembaban Tanah	-18,47959518	1,922183776	-9,613854521	0,000860995
pH Tanah	0,730575207	0,407672793	1,792062703	0,073892047
Kesuburan Tanah	4,702050579	13,46256068	0,349268664	0,727074687
Intensitas Cahaya	0,093036985	0,004441911	20,94526248	0,000584324

Hasil hitung Tabel 10. menunjukkan bahwa semua faktor lingkungan memiliki nilai signifikasi P yang lebih besar dari nilai α 0.05 terkecuali faktor lingkungan kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Hasil hitung Hubungan antara tinggi tanaman gaharu asal provenansi desa Laimu dan faktor lingkungannya dapat dilihat pada persamaan regresi berikut;

$$Y = -1301,824 + 7,297 X_1 + 13,820 X_2 - 18,47 X_3 + 0,730 X_4 + 4,702 X_5 + 0,9303 X_6$$

2. Hubungan antara diameter batang dengan factor lingkungan.

Hasil penelitian pada gambar 2, diameter batang menunjukkan rata-rata diameter batang tanaman asal provenansi desa Laimu adalah 1.38 cm dengan rata-rata suhu 25.62 °C, rata-rata kelembaban udara relative 87%, rata-rata kesuburan tanah 8, rata-rata keasamaan tanah tanah 6.8 yang berarti pH netral, rata-rata kesuburan tanah 6.4 yang berarti kategori tinggi dan rata-rata intensitas cahaya 889.525 lux.

Tabel 11. Analisis of variance dari hubungan diameter batang tanaman gaharu dengan factor lingkungan

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	121,4551117	20,24251861	13,52651029	0.00000005747
Residual	393	588,1272883	1,496507095		
Total	399	709,5824			

Hasil hitung berdasarkan tabel 11. menunjukkan bawa nilai signifikasi F adalah 0.00000005747 yang lebih kecil dari nilai α 0.05. hal ini berarti faktor lingkungan berpengaruh kuat terhadap penambahan diameter batang tanaman.

Tabel 12. Hasil hitung regresi hubungan diameter batang tanaman gaharu dengan factor lingkungan

Regresi	Koefisien	Error	t-hitung	P-value
Intercept	-5,590674224	70,36874518	-0,079448258	0,936716524
Suhu udara	0,005430184	1,00270074	0,005415558	0,995681779
Kelembaban relatif	0,059023397	0,50523862	0,116822814	0,90706014
Kelembaban Tanah	-0,241461211	0,081309011	-2,969673431	0,003164
pH Tanah	0,007631306	0,017244694	0,442530682	0,658348685
Kesuburan Tanah	0,35781117	0,569470783	0,628322261	0,530157821
Intensitas Cahaya	0,000922169	0,000187894	4,907912507	0,000135136

Hasil hitung Tabel 12. menunjukkan bahwa semua faktor lingkungan memiliki nilai signifikasi P yang lebih besar dari nilai α 0.05 terkecuali faktor lingkungan kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Hasil hitung hubungan antara tinggi tanaman gaharu asal provenansi desa Laimu dan faktor lingkungannya dapat dilihat pada persamaan regresi berikut;

$$Y = -5,5906 + 0,00543 X_1 + 0,05902 X_2 - 0,24146 X_3 + 0,0076 X_4 + 0,357811 X_5 + 0,00092217 X_6$$

KESIMPULAN

1. Presentasi hidup provenansi Desa Passo sebesar 77%, sedangkan provenansi Desa Laimu sebesar 79%. Oleh karena itu, menurut persentase pertumbuhan, kedua lokasi pengambilan memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi karena melebihi 75%, sesuai dengan kriteria keberhasilan tanaman.
2. Perbedaan genetik dan karakteristik kondisi geografis asal benih menyebabkan perbedaan persen hidup dan variasi pertumbuhan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) antara provenansi asal Desa Passo dan Desa Laimu. Perbedaan terdapat pada tinggi tanaman. Tinggi tanaman provenansi asal Desa Laimu yang lebih baik dibandingkan dengan provenansi asal Desa Passo.
3. Pertumbuhan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) tiap provenansi dipengaruhi factor lingkungan tumbuh. Yang paling berpengaruh adalah kelembaban tanah dan intensitas cahaya.

4. Tanaman gaharu asal provenansi desa Passo, meskipun bukan dari benih yang terferivikasi namun tingkat keberhasilan tumbuhnya 77%. Artinya benih ini dapat dikembangkan di daerah yang jenis tanahnya inceptisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Gaharu: HHBK yang menjadi Primadona
- Anonim. 1999. Gaharu Standar Nasional Indonesia 01-5009.11999, 6pp.
- Campbell NA, Reece JB, Mitchell LG. 2000. Biologi edisi ke-5. Erlangga, Jakarta
- Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 14 Maret 2024. Pengembangan Hutan Rakyat (Tanaman Gaharu) di KTH Wanna Sinar Mentari. <https://dishut.lampungprov.go.id/detail-post/pengembangan-hutan-rakyat-tanaman-gaharu-di-kth-wana-sinar-mentari> , Akses : 12 Juni 2024
- Dinas Kehutanan Provinsi Maluku, 2019 Rencana Strategis Dinas Kehutanan Proinsi Maluku Tahun2019;2024. https://malukuprov.go.id/storage/2022/06/renstra_opd_2019_2024/31.%20Renstra%20Dinas%20Kehutanan%20Tahun%202019-2024.pdf , Akses 12 Juni 2024
- Hardiyanto EB. 2011. Pemuliaan Pohon Lanjutan. Diklat Mata Kuliah. Program Pasca Sarjana Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Janshen, YR. 2017 Deskripsi dan Taksonomi Tumbuhan Gaharu <http://e-journal.uajy.ac.id/12904/3/BL013052.pdf> , Akses : 12 Juni 2024
- Media Indonesia, 16 Juni 2009. Luas hutan di Indonesia 138 hektare. <https://www.mediaindonesia.com/> , Akses : 12 Juni 2024
- Rina, D. 2015 Pengaruh Kondisi Tanah Bagi Tanaman, http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=735:pengaruh-kondisi-tanah-bagi-tanaman&catid=15:benih&Itemid=59 , Akses : 19 Mei 2022
- Santoso E, Agustini L, Sitepu IR, Turjaman M (2007) Efektivitas Pembentukan Gaharu Dan Komposisi Senyawa Resin Gaharu Pada Aquilaria Spp, Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam, Vol. IV No. 6 : 543-551.
- Sumarna .Y. 2007. Budidaya Gaharu. Penebar Swadaya, Jakarta, 80 pp. Seri, Buku, and Iptek V Kehutanan. “Topik 3.”
- Setiadi, Dedi, and M. Anis Fauzi. 2015. “GENETIC PARAMETERS ON COMBINATION PROVENANCE-PROGENY TEST OF Araucaria Cunninghamii ORIGIN FROM MANOKWARI (PAPUA) IN BONDOWOSO, EAST JAVA.” *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 4(2): 129.
- Sharon, 2021 Pohon Gaharu, Pohon Termahal Di Dunia, <https://www.ruparupa.com/blog/pohon->

- gaharu-pohon-termahal-di-dunia/, Akses : 19 Mei 2022
- Sugiyono, 2019. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: ALFABETA, cv.
- Susilo, A., Kalima, T., Santoso, E., 2014. Panduan Lapangan Pengenalan Jenis Pohon Penghasil Gaharu (*Gyrinops* spp). Di Indonesia. Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi- International Tropical Timber Organization (ITTO). Bogor, Indonesia.
- Tetelay, F.F & Komul, Y.D. 2023. "UJI KEBERHASILAN TUMBUH DUA PROVENANS KANARI (*Canarium amboinensis*) PADA AWAL PENANAMAN" . *Jurnal Sylva Scientiae* 6(5): ISSN 2622-8963 (media online).
- Umboh M.I.J. 2005. Pentingnya konservasi Pohon Gaharu dan Upaya Peningkatan Produksinya. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Manado. Prosiding Seminar Nasional Gaharu, Bogor, 1-2 Desember 2005.
- Wahyudi, . 2012. "ANALISIS PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JABON (*Anthocephalus Cadamba*)." *Perennial* 8(1): 19.
- Zaenuddin, 2022 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan, <https://artikelsiana.com/faktor-faktor-yang-mempengaruhi/>, Akses : 20 Agustus 2022.
- Zega Hutan, 2022 Gaharu- Klasifikasi, Ciri-ciri, dan Manfaatnya, <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-gaharu/>, akses : 19 Mei 2022.