

### PENGARUH MEDIA TUMBUH DAN INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT GAHARU (*Grynops versteegii*) ASAL KEKAIT PUNCANG

Zarkasi Nur, I Gde Adi Suryawan Wangiyana\*

Program Studi Kehutanan Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59A Dasan Agung, Mataram

\*Email Korespondensi: [gdeadiswangiyana@undikma.ac.id](mailto:gdeadiswangiyana@undikma.ac.id)

#### Abstract

*G. versteegii* nursery is essential in supporting agarwood cultivation on Lombok Island. This study aims to determine the effect of media composition and light intensity on the growth of *G. versteegii* seedlings. The study used a completely randomized factorial design with two factors, namely seedling media (M1: soil: husk = 2:1; M2: soil: husk = 1:2; M3: soil: husk = 1:1) and light intensity (I1: intensity light 50%; I2: Light Intensity 25%). This research has five steps: preparation of nursery land, preparation of growing media, planting of seedlings, maintenance of seedlings, and observation of seedling growth. Parameter data on seedling height growth and the number of leaflets were analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA) and the Honest Significant Difference (BNJ) test at the level of  $\alpha = 0.05$ . In addition, standard error analysis was also carried out using the Co-Stat for Windows program. The results of ANOVA showed that the seedling media factor and the light intensity factor had a significant effect on the height of the seedlings and the number of leaves on the seedlings. However, there is no interaction between factors. The stem height of *G. versteegii* seedlings on different growth media can be sorted from largest to smallest: M1, M3, and M2. While the light intensity I1 has a more significant effect on the seedlings' height than I2. The average number of leaves on the seedlings also showed the same pattern as the data on the height of the seedlings. It can be concluded that the factors that support optimal growth of *G. versteegii* seedlings are medium with a soil composition: husk = 2:1 and 50% light intensity.

**Keywords:** *G.versteegii*, Growth Media, Light Intensity

#### Abstrak

Pembibitan *G. versteegii* merupakan faktor esensial dalam mendukung budidaya gaharu di Pulau Lombok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bibit *G. versteegii*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor yaitu Media Semai (M<sub>1</sub>: tanah:sekam = 2:1; M<sub>2</sub>: tanah:sekam = 1:2; M<sub>3</sub>: tanah:sekam = 1:1) dan Intensitas Cahaya (I<sub>1</sub>: intensitas cahaya 50%; I<sub>2</sub>: Intensitas Cahaya 25%). Terdapat 5 Penelitian ini yaitu: persiapan lahan pembibitan, persiapan media tumbuh, penanaman bibit, pemeliharaan bibit, dan pengamatan pertumbuhan bibit. Data parameter pertumbuhan tinggi bibit dan jumlah daun bibit di analisis dengan Analisis of Varian (ANVOA) dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Selain itu dilakukan pula analisis standard error dengan menggunakan program Co-Stat for windows. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa faktor media semai dan faktor intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap tinggi bibit dan jumlah daun bibit. Akan tetapi tidak terdapat interaksi antarfaktor. Tinggi batang bibit *G. versteegii* pada medium pertumbuhan berbeda dapat diurutkan mulai dari yang terbesar ke terkecil yaitu: M1, M3, dan M2. Sementara intensitas cahaya I1 memberikan pengaruh tinggi bibit lebih besar dibandingkan I2. Rerata jumlah daun pada bibit juga menunjukkan pola yang sama dengan data tinggi bibit. Dapat disimpulkan bahwa faktor yang mendukung pertumbuhan bibit *G. versteegii* yang optimal adalah medium dengan komposisi tanah:sekam = 2:1 dan intensitas cahaya 50%.

**Kata Kunci:** *G. versteegii*, Media Tumbuh, Intensitas Cahaya

**How to Cite:** Nur, Z., Wangiyana, I G. A. S (2023) 'Pengaruh media tumbuh dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bibit gaharu (*G. versteegii*) asal Kekait Puncang', *Jurnal Silva Samalas: Journal of Forestry and Plant Science*, 6 (1), pp. 06-12.

Copyright© 2023, Nur & Wangiyana  
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## PENDAHULUAN

Gaharu merupakan hasil hutan bukan kayu bernilai ekonomis tinggi yang dihasilkan oleh beberapa spesies dari family Thymeleaceae (Naziz, Das and Sen, 2019). Indonesia merupakan salah satu negara penghasil gaharu terbesar didunia (Subehan *et al.*, 2005). Genus *Aquilaria* dan *Gyrinops* merupakan anggota family Thymeleaceae yang banyak terdistribusi di negara ini (Roemantyo and Partomihardjo, 2010).

*Gyrinops versteegii* merupakan spesies gaharu endemik dari Pulau Lombok (Iswantari, Mulyaningsih and Muspiah, 2017). Spesies ini merupakan salah satu komoditi ekspor yang mampu memberikan pemasukan devisa negara (López-Sampson and Page, 2018). Pengembangan komoditi ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kesejahteraan petani hutan di Provinsi Nusa Tenggara Barat, khususnya Pulau Lombok (Siddik, 2010).

Sebagai spesies gaharu endemik Pulau Lombok, *G. versteegii* mempunyai persebaran yang merata di hampir seluruh wilayah pulau ini (Sutomo and Oktaviani, 2019). Spesies ini ditemukan tumbuh secara alami di hutan wilayah barat dan utara Pulau Lombok (Mulyaningsih *et al.*, 2017). Selain itu, *G. versteegii* juga dapat ditemukan dibudidayakan pada beberapa perkebunan gaharu di Pulau Lombok (Wicaksono, Wangiyana and Nizar, 2019). Beberapa diantaranya adalah di wilayah Lombok Timur yang menjadi sentra pengembangan spesies ini melalui skema bio-induksi (Wangiyana, Wanitaningsih and Sanjaya, 2018).

Distribusi *G. versteegii* yang merata di wilayah Pulau Lombok menjadi faktor utama pengembangan budidaya spesies ini oleh petani hutan Pulau Lombok (Putri, Wangiyana and Nahlunnisa, 2021). Pengembangan komoditi ini merupakan salah satu bentuk investasi jangka panjang yang dilakukan mulai dari hulu hingga hilir (Wangiyana *et al.*, 2020). Pembibitan merupakan kegiatan tingkat hulu yang esensial dalam mendukung keberlanjutan investasi gaharu (Wangiyana and Wanitaningsih, 2018).

Pembibitan gaharu *G. versteegii* membutuhkan beberapa faktor pendukung agar pertumbuhan bibit *G. versteegii* optimal (Setyayudi *et al.*, 2017; Wahid and Wangiyana, 2021). Komposisi media tanam merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi bibit *G. versteegii* (Martadiana and Wangiyana, 2021). Intensitas cahaya mempengaruhi laju fotosintesis bibit *G. versteegii* yang secara langsung akan mempengaruhi tingkat pertumbuhannya (Aji, Sutriyono and Yudistira, 2015). Meskipun komposisi media tumbuh dan intensitas cahaya merupakan faktor pendukung pertumbuhan bibit *G. versteegii* yang esensial, namun penelitian yang mengkaji interaksi kedua faktor ini masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bibit *G. versteegii*.

## METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang memberikan perlakuan pada unit percobaan (Hanafiah, 2016). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2023 sampai Juni 2023. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi media tumbuh dan kelas intensitas cahaya. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bibit *G. versteegii*.

### a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, cetok, neraca, sprayer, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit *G. versteegii*, polibag 5 x 20, tanah topsoil, sekam bakar, benang, kertas label, dan air.

### b. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan melibatkan dua faktor. Faktor pertama adalah komposisi media tumbuh. Faktor kedua adalah kelas intensitas cahaya. Setiap perlakuan menggunakan 10 bibit *G. versteegii* dengan 3 kali ulangan sehingga total terdapat  $3 \times 2 \times 3 \times 10 = 180$  unit percobaan.

Faktor 1: Komposisi Media Semai (M)

M<sub>1</sub> : Tanah : Sekam Bakar = 2 : 1

M<sub>2</sub> : Tanah : Sekam Bakar = 1 : 2

M<sub>3</sub> : Tanah : Sekam Bakar = 1 : 1

**Faktor 2: Intensitas Cahaya (I)**

- I<sub>1</sub> : Intensitas cahaya 50%  
 I<sub>2</sub> : Intensitas cahaya 25%

**c. Cara Kerja**

Terdapat 5 tahapan utama dalam penelitian ini yaitu: persiapan lahan pembibitan, persiapan media tumbuh, penanaman bibit, dan pemeliharaan bibit, pengamatan bibit.

**1. Persiapan lahan pembibitan**

Persiapan tempat pembibitan diperlukan untuk mengatur intensitas cahaya sehingga sesuai dengan rancangan percobaan. Pengaturan intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan beberapa lapis paranet (Anni, Saptiningsih and Haryanti, 2013). Selain itu dilakukan pula pengaturan penempatan bibit sesuai perlakuan sehingga mengikuti kaidah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

**2. Persiapan Media Tumbuh**

Media tumbuh yang digunakan adalah campuran antara tanah topsoil dengan sekam bakar sesuai dengan yang tertera pada rancangan percobaan. Tanah topsoil diayak dengan ayakan 0,5 x 0,5 untuk memperoleh ukuran partikel ideal. Sementara sekam dibakar untuk keperluan sterilisasi (Ariyani, Rustianti and Purwanto, 2022). Pengaturan bobot media yang digunakan dilakukan dengan menggunakan neraca.

**3. Penanaman Bibit**

Bibit *G. versteegii* yang digunakan berusia 3 bulan dengan tinggi rata – rata sebesar 7 cm. Pemindahan bibit pada media tumbuh sesuai dengan rancangan percobaan dilakukan dengan mempertimbangkan aklimatisasi pada bibit (Nugroho and Raden, 2021). Akar merupakan organ yang diperlakukan khusus selama proses penanaman bibit. Benang dipasang diatas pucuk pada tiap bibit untuk memudahkan pengukuran tinggi batang

**4. Perawatan Bibit**

Perawatan bibit dilakukan dengan penyiraman secara rutin dua kali sehari dengan menggunakan sprayer. Penyiraman dilakukan sesuai kapasitas lapang. Selain itu dilakukan pula perawatan untuk memastikan bibit *G. versteegii* tidak terganggu hama dan gulma (Wangiyana and Malik, 2018).

**5. Pengamatan Pertumbuhan Bibit**

Pengamatan pertumbuhan bibit dilakukan setiap minggu selama total 7 minggu waktu pengamatan. Terdapat dua parameter pertumbuhan bibit yang diamati. Parameter pertama adalah tinggi batang dari bagian pangkal hingga pucuk. Parameter kedua adalah jumlah daun.

**d. Analisis Data**

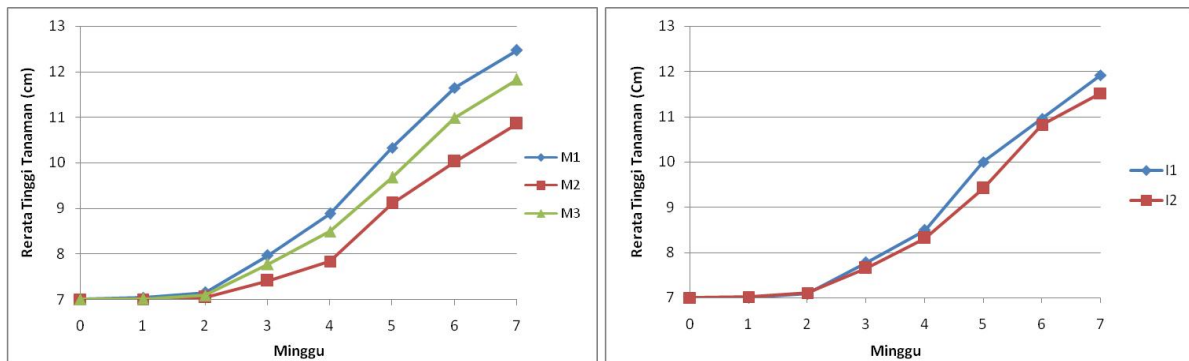
Data parameter pertumbuhan tinggi bibit *G. versteegii* dan jumlah daun di analisis dengan Analisis of Varian (ANVOA) pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Jika terdapat signifikansi, maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Uji ANOVA dan BNJ dilakukan dengan menggunakan program Co-Stat for windows. Untuk menganalisis interaksi antar faktor dilakukan pula analisis standard error pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Analisis standard error selanjutnya digunakan untuk membuat error bar pada diagram batang dengan menggunakan program Microsoft Excel.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kekait Puncang merupakan salah satu sentra perkebunan gaharu di Pulau Lombok (Wangiyana *et al.*, 2022). Pada beberapa lokasi sentra perkebunan gaharu di Pulau Lombok, pembibitan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh petani hutan. Ketersediaan bibit gaharu mampu menjamin keberlanjutan budidaya gaharu mulai dari hulu hingga hilir (Wangiyana *et al.*, 2021).

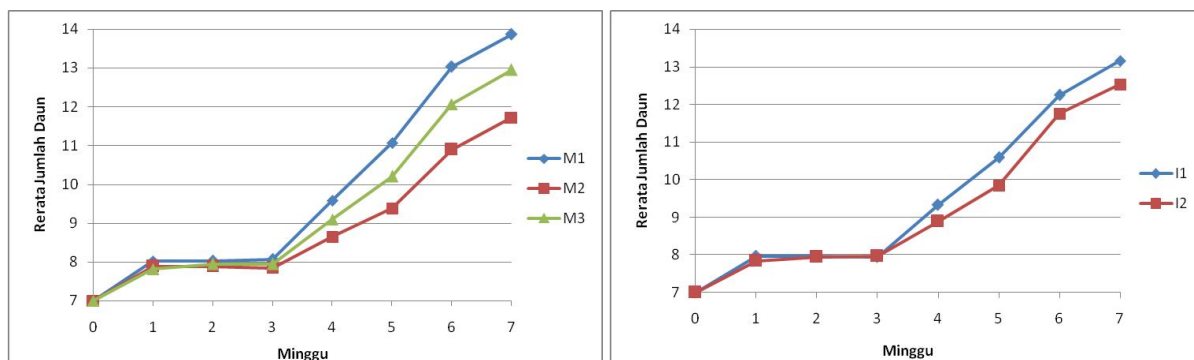
Bibit *G. versteegii* menunjukkan variasi tinggi batang pada komposisi media tanam dan kelas intensitas cahaya yang berbeda (Gambar 1). Pertambahan tinggi batang bibit *G. versteegii* cenderung lambat pada minggu ke-1 sampai minggu ke-3. Pertambahan tinggi bibit yang pesat terjadi pada

minggu ke-4 sampai minggu ke-6. Sementara itu memasuki minggu ke-7 pertambahan tinggi bibit cenderung kembali melambat.



Gambar 1. Grafik Pertambahan Tinggi Batang Bibit *G. versteegii* pada berbagai Media Tumbuh (M) dan Intensitas Cahaya (I)

Bibit *G. versteegii* menunjukkan rerata pertambahan jumlah daun yang juga bervariasi pada media tumbuh dan intensitas cahaya berbeda (Gambar 2). Pada minggu ke-1 sampai minggu ke-3 tidak terdapat penambahan jumlah daun pada bibit *G. versteegii*. Rerata pertambahan jumlah daun paling pesat terjadi pada minggu ke-4 sampai minggu ke 6. Bibit *G. versteegii* pada media tumbuh M1 memiliki rerata pertambahan jumlah daun tertinggi dibandingkan media tumbuh lainnya. Sementara itu, intensitas cahaya I1 memberikan pengaruh rerata pertambahan jumlah daun yang lebih besar dibandingkan intensitas cahaya I2.



Gambar 2. Grafik Pertambahan Rerata Jumlah Daun Bibit *G. versteegii* pada Berbagai Media Tumbuh (M) dan Intensitas Cahaya (I)

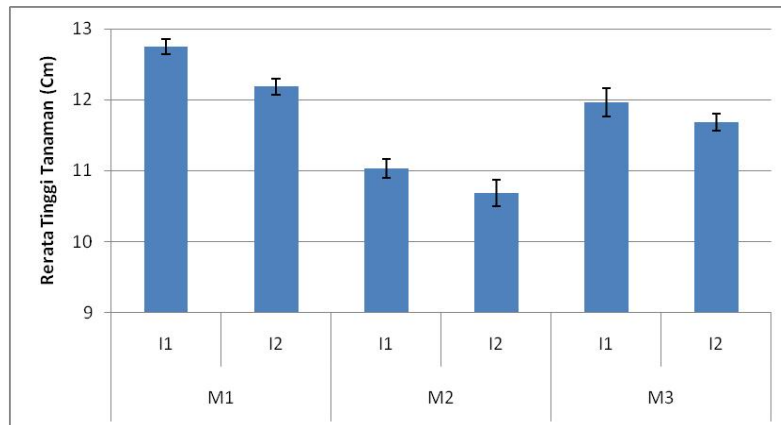
Tabel 1. Hasil ANOVA dan BNJ Parameter Tinggi Batang Bibit *G. versteegii*

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	P value
<b>Faktor Utama</b>					
Media Tumbuh	2	78,66	39.33	61,08	0,0001 ***
Intensitas Cahaya	1	7,2	7.2	11,18	0,001 **
<b>Interaksi</b>					
Media * Intensitas	2	0,66	0,33	0,51	0.6007 ns
Galat	174	112,03	0,64		
Total	179	198,55			

Media Tumbuh	Rerata Tinggi Bibit	Notasi	Intensitas cahaya	Rerata tinggi bibit	Notasi
M <sub>1</sub>	12,47	a	I <sub>1</sub>	11.92	a
M <sub>3</sub>	11,82	b	I <sub>2</sub>	11.52	b
M <sub>2</sub>	10,86	c			

Keterangan: \* = Signifikan pada  $\alpha = 0,05$ , ns = non significant pada  $\alpha = 0,05$ , notasi berbeda pada kolom uji BNJ (a, b, c) menunjukkan berbeda signifikan pada  $\alpha = 0,05$ .

Tabel 1 menunjukkan hasil ANOVA dan BNJ parameter pertumbuhan bibit *G. versteegii* berupa tinggi batang. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa faktor utama berupa media tumbuh dan intensitas cahaya memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang. Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa media tumbuh M1 (Tanah : Sekam Bakar = 2 : 1) mendukung pertumbuhan batang bibit *G. versteegii* lebih baik dibandingkan media tumbuh M2 (Tanah : Sekam Bakar = 1 : 2), dan M3 (Tanah : Sekam Bakar = 1 : 1). Sementara itu intensitas cahaya I1 (Intensitas cahaya 50%) mendukung tinggi bibit lebih baik dibandingkan intensitas cahaya I2 (Intensitas cahaya 25%). Tidak terdapat interaksi antar faktor.



Gambar 3. Analisis Standar Error Perbandingan Tinggi Bibit pada Minggu ke-7

Tinggi batang bibit *G. versteegii* minggu ke-7 pada faktor media tumbuh (M) dan intensitas cahaya (I) dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan analisis standar error, terlihat bahwa tinggi bibit pada tiap media tumbuh berbeda signifikan. Sementara itu rata – rata tinggi bibit pada intensitas cahaya I1 secara signifikan lebih besar dibandingkan intensitas cahaya I2.

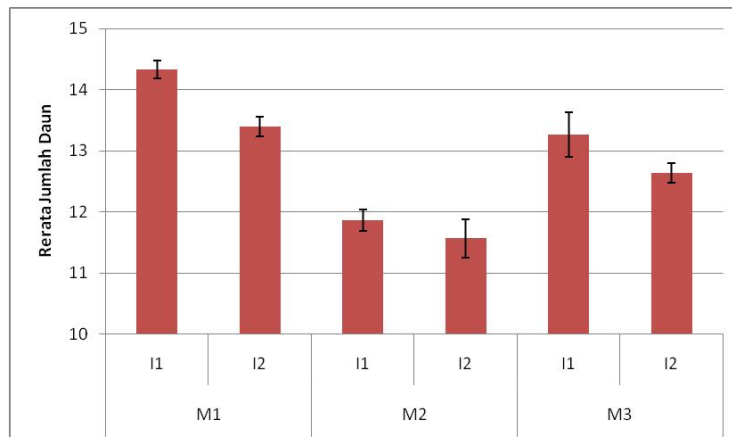
Tabel 2. Hasil ANOVA dan BNJ Parameter Rerata Jumlah Daun Bibit *G. versteegii*

Source	db	JK	KT	F hit	P value	
Faktor Utama						
Media Tumbuh	2	139,68	69,83	41,39	0,00001	***
Intensitas Cahaya	1	17,42	17,42	10,33	0,0016	**
Interaksi						
Media * Intensitas	2	3,01	1,51	0,89	0,4115	ns
Galat	174	293,53	1,69			
Total	179	453,64				

Media Tumbuh	Rerata Jumlah Daun	Notasi	Intensitas cahaya	Rerata Jumlah Daun	Notasi
M <sub>1</sub>	13,86	a	I <sub>1</sub>	13.15	a
M <sub>3</sub>	12,95	b	I <sub>2</sub>	12.53	b
M <sub>2</sub>	11,72	c			

Keterangan: \* = Signifikan pada  $\alpha = 0,05$ , ns = non significant pada  $\alpha = 0,05$ , notasi berbeda pada kolom uji BNJ (a, b, c) menunjukkan berbeda signifikan pada  $\alpha = 0,05$ .

Tabel 2 menunjukkan analisis rerata jumlah daun bibit *G. versteegii* berdasarkan uji ANOVA dan BNJ. Hasil Analisis menunjukkan bahwa faktor utama berupa media tumbuh dan intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap rerata jumlah daun *G. versteegii* pada  $\alpha = 0,05$ . Uji lanjut menggunakan BNJ menunjukkan bahwa media tumbuh M1 (Tanah : Sekam Bakar = 2 : 1) mendukung rerata jumlah daun bibit *G. versteegii* lebih baik dibandingkan media tumbuh M2 (Tanah : Sekam Bakar = 1 : 2), dan M3 (Tanah : Sekam Bakar = 1 : 1). Sementara itu intensitas cahaya I1 (Intensitas cahaya 50%) mendukung rerata jumlah daun bibit *G. versteegii* lebih baik dibandingkan intensitas cahaya I2 (Intensitas cahaya 25%). Parameter rerata jumlah daun juga tidak menunjukkan adanya interaksi antar faktor seperti pada parameter tinggi batang bibit *G. versteegii*.



Gambar 4. Analisis Standard Error Perbandingan Rerata Jumlah Daun Pada Minggu ke-7

Analisis standard error menunjukkan bahwa rerata jumlah daun pada bibit *G. versteegii* berbeda – beda pada berbagai media tumbuh dan intensitas cahaya. Rerata jumlah daun pada media tumbuh M1 adalah yang terbesar dibandingkan media tumbuh lain dengan error bar yang signifikan pada  $\alpha = 0,05$ . Sementara itu intensitas cahaya I1 rata – rata memungkinkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan intensitas cahaya I2.

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa faktor media tumbuh dan faktor intensitas cahaya secara signifikan mempengaruhi tinggi batang dan rerata jumlah daun bibit *G. versteegii* dengan kecenderungan medium dengan komposisi tanah:sekam = 2:1 (M1) dan intensitas cahaya 50% (I1) yang mampu mendukung pertumbuhan bibit *G. versteegii* secara optimal.

## SARAN

Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit *G. versteegii* perlu dikaji agar diperoleh data yang lebih holistik. Faktor yang dikaji tidak hanya secara eksternal, tetapi juga faktor internal.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada petani dan penjual bibit dari Desa Kekait Puncang yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. M. L., Sutriyono, R. and Yudistira (2015) ‘Pengaruh Media Tanam dan Kelas Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Benih Gaharu (*Gyrinops versteegii*)’, *Media Bina Ilmiah*, 9(5), pp. 60–69.
- Anni, I. A., Saptiningsih, E. and Haryanti, S. (2013) ‘Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) di Bandung, Jawa Tengah’, *Jurnal Akademika Biologi*, 2(3), pp. 31–40.
- Ariyani, F., Rustianti, S. and Purwanto, A. (2022) ‘Budidaya Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus*. L) Pada Media Tanam Arang Sekam Bakar’, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*, 5(1), pp. 832–836.
- Hanafiah, K. A. (2016) *Rancangan Percobaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Iswantari, W., Mulyaningsih, T. and Muspiah, A. (2017) ‘Karyomorphology and chromosome number of four groups of *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke in Lombok’, *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11, pp. 205–211.
- López-Sampson, A. and Page, T. (2018) ‘History of Use and Trade of Agarwood’, *Economic Botany*, 72(1), pp. 107–129. doi: 10.1007/s12231-018-9408-4.
- Martadiana, R. and Wangiyana, I. G. A. S. (2021) ‘Pengaruh komposisi media tumbuh dan biofertilizer terhadap pertumbuhan bibit gaharu (*Gyrinops versteegii*) asal Kekait Puncang’, *Jurnal Silva Samalas*, 4(1), pp. 27–32.

- Mulyaningsih, T. *et al.* (2017) 'Keragaman Infraspesifik Gaharu *Gyrinops Versteegii* (Gilg.) Domke Di Pulau Lombok Bagian Barat.', *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 14(1), pp. 57–67. doi: 10.20886/jphka.2017.14.1.57-67.
- Naziz, P. S., Das, R. and Sen, S. (2019) 'The scent of stress: Evidence from the unique fragrance of agarwood', *Frontiers in Plant Science*, 10(840), pp. 1–13. doi: 10.3389/fpls.2019.00840.
- Nugroho, C. C. and Raden, I. (2021) 'Aklimatisasi Tiga Jenis Anggrek pada Media Tanam yang Berbeda', *Jurnal Pertanian*, 12(2), pp. 109–116.
- Putri, Y. S., Wangiyana, I. G. A. S. and Nahlunnisa, H. (2021) 'Efektifness of *Gyrinops Versteegii* Leaves Extraction Based on Maceration Method', *Jurnal Silva Samalas*, 4(2), pp. 1–8.
- Roemantyo and Partomihardjo, T. (2010) 'Analisis Prediksi Sebaran Alami Gaharu Marga *Aquilaria* dan *Gyrinops* di Indonesia', *Berita Biologi*.
- Setyayudi, A. *et al.* (2017) 'Ujicoba perbanyak vegetatif sambung tanaman *Gyrinops versteegii*', *Ulin Jurnal Hutan Tropis*, 1(2), pp. 90–95.
- Siddik, M. (2010) 'Pengembangan Rantai Nilai Komoditas Gaharu Sebagai Alternatif Pengentasan Kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Barat', *Agroteksos*, 20(2–3), pp. 144–153.
- Subehan *et al.* (2005) 'A Field Survey of Agarwood in Indonesia', *Journal of Traditional Medicine*, 22(4), pp. 244–251. doi: 10.11339/jtm.22.244.
- Sutomo, S. and Oktaviani, G. A. (2019) 'Eksplorasi lapangan jenis penghasil gaharu (*Gyrinops versteegii*) di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat', *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 3(2), pp. 64–69. doi: 10.32522/ujht.v3i2.2874.
- Wahid, S. and Wangiyana, I. G. A. S. (2021) 'Pengaruh Aplikasi Fitohormon Terhadap Perkecambahan Benih Gaharu (*Gyrinops versteegii*) Pasca Proses Penyimpanan', *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(1), pp. 32–36.
- Wangiyana, I. G. A. S., Rita, R. R. N. D., Ratnaningsih, Y., Triandini, I. G. A. A. H. (2020) 'Pemberdayaan Kelompok Karang Taruna Desa Kekait Pucang dalam Optimalisasi Investasi Gaharu dari Jenis *Gyrinops Versteegii*', *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), pp. 48–55.
- Wangiyana, I. G. A. S., Supriadi, Nikmatullah, A., Sunarpi, Putri, D. S., Rosidah, S. (2021) 'Phytochemical screening and antioxidant activity of *Gyrinops* tea from agarwood plantation on Lombok island, Indonesia', in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, pp. 1–6. doi: 10.1088/1755-1315/712/1/012029.
- Wangiyana, I. G. A. S., Supriadi, Nikmatullah, A., Sunarpi, Triandini, I. G. A. A. H. (2022) 'Diversity of *Gyrinops versteegii* from several agarwood plantation on Lombok Island (Indonesia) as raw material of *Gyrinops* tea', *Biodiversitas*, 23(1), pp. 178–186.
- Wangiyana, I. G. A. S. and Malik, S. (2018) 'Application of Arbuscular Mycorrhiza from Senaru Forest Rhizosphere for *Gyrinops versteegii* Germination and Growth', *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*, 10(2), pp. 432–438.
- Wangiyana, I. G. A. S. and Wanitaningsih, S. K. (2018) 'Pkm kelompok pembibit gaharu desa kekait puncang untuk meningkatkan efisiensi produksi bibit', *Lambung Inovasi*, 3(1), pp. 52–58.
- Wangiyana, I. G. A. S., Wanitaningsih, S. K. and Sanjaya, A. (2018) 'Bioinduksi *Gyrinops versteegii* Menggunakan Inokulan Berbahan Baku Medium Tauge dengan Berbagai Kedalaman Pengeboran', in Sukartono *et al.* (eds) *Seminar Nasional Implementasi Iptek Pertanian Berkelanjutan yang Tangguh Menuju Kedaulatan Pangan*. Mataram: Universitas Mataram, pp. 144–152.
- Wicaksono, H., Wangiyana, I. G. A. S. and Nizar, W. Y. (2019) 'Studi kolonisasi fungi mikoriza arbuskular pada gaharu (*Gyrinops versteegii*) dengan sumber inokulan rizosfer perkebunan gaharu', *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), pp. 45–50.