



Pertumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza* pada Sistem Silvofishery di Desa Simpang Tiga Jaya Kecamatan Tulung Selapan Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan

¹Delfy Lensari, ^{2*}Sasua Hustati, ³Beni Rahmad, ⁴Rasyid, ⁵Ribka Harefa

^{1,2,4}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia

³Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan, Palembang, Indonesia

⁵Yayasan Konservasi Alam Nusantara, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: sasuakehutanan@gmail.com

Received: July 2025; Revised: August 2025; Accepted: September 2025; Published: September 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh lokasi tanam tambak dan lokasi tanam area riparian terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit *Bruguiera gymnorrhiza*, serta untuk mengetahui dan menganalisis tingkat keberhasilan hidup dan pertumbuhan antara bibit *Bruguiera gymnorrhiza* yang berasal dari propagul dan cabutan alam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif eksperimental. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil penelitian ini yaitu pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* di lokasi tanam tambak lebih baik dibandingkan lokasi tanam riparian dalam peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan panjang akar, pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* yang berasal dari propagul lebih baik dibandingkan cabutan dalam peubah tinggi, diameter batang, jumlah daun, banyak akar dan persentase hidup. Selain itu, bibit yang berasal dari propagul menunjukkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan bibit dari cabutan alam. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan propagul dan lokasi tambak lebih mendukung keberhasilan rehabilitasi mangrove secara optimal.

Kata Kunci: Rehabilitasi; mangrove; tambak; riparian; propagul

Abstract: This study aims to examine and analyze the effects of pond planting sites and riparian area planting sites on the growth and development of *Bruguiera gymnorrhiza* seedlings, as well as to evaluate the survival and growth performance of seedlings originating from propagules compared to those naturally collected from the wild. A quantitative experimental method was employed in this research. The research data were analyzed using ANOVA. The findings indicate that the growth performance of *Bruguiera gymnorrhiza* seedlings in pond planting sites was superior to that in riparian planting sites with respect to plant height, stem diameter, number of leaves, and root length. Furthermore, seedlings derived from propagules demonstrated better growth outcomes compared to those collected from the wild, particularly in terms of plant height, stem diameter, number of leaves, root development, and survival rate.

Keywords: Rehabilitation; mangrove; pond; riparian; propagule

How to Cite: Lensari, D., Hustati, S., Rahmad, B., Rasyid, & Harefa, R. (2025). Pertumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza* pada Sistem Silvofishery di Desa Simpang Tiga Jaya Kecamatan Tulung Selapan Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 2464–2475. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17969>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17969>

Copyright© 2025, Lensari et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan garis pantai mencapai 95.000 km, menjadikannya salah satu negara dengan ekosistem mangrove terluas di dunia. Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan lingkungan pesisir. Mangrove mampu menjadi pelindung alami dari abrasi, tempat berkembang biak berbagai biota laut, penyerap karbon, dan penyedia bahan baku bagi masyarakat sekitar (Duran & Geijzendorffer, 2022). Hutan mangrove Indonesia tersebar luas di sepanjang pantai Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan pulau-pulau kecil lainnya. Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) di Sumatera Selatan adalah salah satu wilayah yang memiliki ekosistem mangrove yang penting.

Permasalahan kerusakan hutan mangrove di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pembangunan pemukiman, perluasan perkebunan kelapa sawit, serta pembukaan lahan untuk tambak. Tingkat kerusakan hutan mangrove di Indonesia telah mencapai sekitar 52% dari total luasnya (Kusmana, 2017). Di wilayah Tulung Selapan, perkembangan tambak tradisional mulai pesat sejak awal tahun 1990-an. Pada tahun 1990, luas tambak hanya sekitar 17 hektar, namun pada tahun 2019 meningkat tajam menjadi 44.268 hektar (Badan Pusat Statistik, 2020). Ekspansi tambak yang tidak terkendali ini menjadi salah satu faktor utama penyusutan ekosistem mangrove di kawasan tersebut.

Kerusakan hutan mangrove tidak hanya menurunkan fungsi ekologisnya, tetapi juga mengancam keanekaragaman hayati, termasuk spesies-spesies yang kini terancam punah. Kondisi ini menegaskan pentingnya upaya rehabilitasi dan pengelolaan mangrove secara berkelanjutan (Afriani *et al.*, 2019). Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah model pengelolaan berbasis silvofishery, yaitu integrasi antara kegiatan perikanan dan pelestarian mangrove yang memungkinkan keberlanjutan lingkungan dan ekonomi masyarakat pesisir secara bersamaan (Andriani & Wulandari, 2025).

Silvofishery adalah sistem tambak tradisional yang mengkombinasikan budidaya perikanan dengan penanaman mangrove. Sistem ini diperkenalkan dengan konsep pengelolaan yang berfokus pada minimalisasi input dan pengurangan dampak lingkungan (Rumengan *et al.*, 2019). Menurut Kustanti *et al.* (2020), penerapan silvofishery tidak hanya membantu masyarakat dalam meningkatkan produktivitas perikanan tambak akan tetapi juga memulihkan hutan mangrove melalui peningkatan kualitas air dan kesuburan tanah yang pada akhirnya membantu berhasilnya kegiatan rehabilitasi (Erwansa *et al.*, 2015).

Rehabilitasi mangrove juga menjadi langkah penting dalam memulihkan ekosistem yang rusak. Penanaman kembali mangrove di daerah terdegradasi, terutama menggunakan spesies seperti *Bruguiera gymnorrhiza*, memerlukan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhannya. Media tanam yang tepat, serta pemilihan benih unggul merupakan aspek-aspek krusial yang perlu diperhatikan untuk mendukung keberhasilan rehabilitasi (Nurdin *et al.*, 2019).

Dalam kegiatan rehabilitasi Salah satu spesies mangrove yang potensial untuk sistem silvofishery adalah *Bruguiera gymnorrhiza*. Spesies ini sering digunakan karena kemampuannya dalam menstabilkan tanah dan melindungi garis pantai dari erosi. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat naungan mempengaruhi pertumbuhan bibit tancang (*Bruguiera gymnorrhiza*) bibit yang ditanam tanpa naungan (0%) menunjukkan respons pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan tingkat naungan 50% dan 70% (Kusmana & Sukaesih, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian Kusmana *et al.* (2018), bibit mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* yang berasal dari propagul utuh menunjukkan performa pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan bibit yang berasal dari cabutan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengaruh lokasi tanam dan sumber bibit terhadap pertumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza* dalam sistem *silvofishery* di Desa Simpang Tiga Jaya, Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan membandingkan pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* yang berasal dari propagul dan cabutan alam guna memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai efektivitas sumber bibit dalam mendukung keberhasilan rehabilitasi mangrove melalui pendekatan silvofishery yang berkelanjutan.

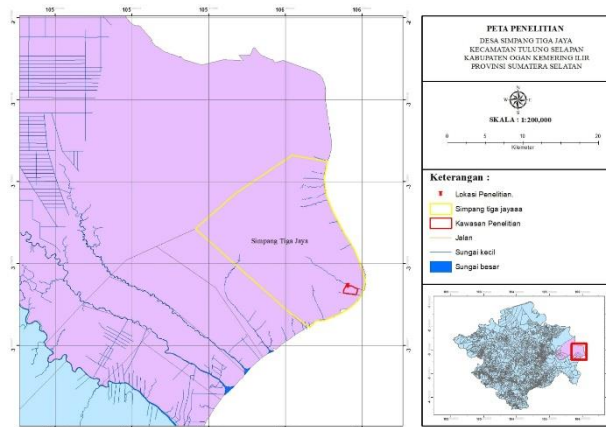
METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental, yaitu metode yang bertujuan untuk menguji hipotesis dan mencari hubungan kausal antara variabel-variabel dalam kondisi terkontrol (Creswell, 2018). Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPB) menggunakan percobaan 2 faktor dengan 2 tingkat kepentingan berbeda yang ditempatkan pada petak utama, anak petak, dan anak-anak petak.

Setiap kombinasi perlakuan menggunakan 15 bibit dengan jumlah ulangan sebanyak 3 kali sehingga bibit yang di gunakan sebanyak 360 bibit. Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPB) sebagai berikut :

$$Y = \mu + \tau + M + \epsilon_a + S + MS + \epsilon_b$$

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Simpang Tiga Jaya Kecamatan Tulung Selapan Kabupaten Ogan Komering Ilir, Kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan akhir. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2024 - Apri 2025. Peta lokasi penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: meteran, mistar, caliper, kamera, cangkul, sekop, timbangan digital, polybag, dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu: bibit propagul dan bibit cabutan dan media tanam.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari metode penanaman dan sumber bibit. Penelitian ini mencakup 4 perlakuan yaitu penanaman di tambak dan penanaman di riparian, sumber bibit propagul dan sumber bibit cabutan.

Menurut Wijaya *et al.* (2024), Pengolahan data dan analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil uji ANOVA digunakan untuk menentukan apakah ada pengaruh signifikan dari faktor-faktor perlakuan. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (Sig), di mana (1) jika Sig > 0,05, maka tidak ada pengaruh signifikan; dan jika Sig < 0,05, maka ada pengaruh yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Wilayah Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Desa Simpang Tiga Jaya, Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Secara astronomis Desa Simpang Tiga Jaya terletak pada 3°,23'78,57"LS dan 106°,07'57,31"BT, dengan luas wilayah Desa Simpang Tiga jaya 926,07 Km², dengan luas lokasi penanaman 4 Ha (BPS OKI, 2022).

Hasil Analisis Tanah

pH Tanah

pH tanah di kedua Lokasi tergolong agak alkalis, dengan pH di tambak 8.20 (tambak) dan 8.28 (riparian) tergolong agak alkalis pada kedua lokasi tanam, digolongkan agak alkalis karena memiliki $\text{pH} < 8,5$ yang berarti tanah di kedua lokasi tidak terlalu bersifat basa (alkalis). pH tanah merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Pada ekosistem mangrove, kisaran pH netral hingga sedikit asam (sekitar 6,5–7,3) umumnya mendukung pertumbuhan karena sebagian besar unsur hara berada dalam bentuk yang mudah diserap tanaman (Al-Sumaiti *et al.*, 2018). Variasi pH tanah juga dapat memengaruhi pertumbuhan dan distribusi vegetasi mangrove, karena pH yang terlalu rendah (masam) dapat meningkatkan kelarutan logam beracun, sedangkan pH yang terlalu tinggi (alkalis) dapat menurunkan ketersediaan unsur hara esensial (Hossain & Nuruddin, 2016).

Tekstur Tanah

Tekstur tanah diketahui memiliki komposisi fraksi pasir (sand) di lokasi tambak sebesar 14% dan di lokasi riparian sebesar 14.38%. Fraksi debu (silt) di lokasi tambak tercatat sebesar 45.39% dan di lokasi riparian sebesar 38.05%. Sementara itu, fraksi Liat (*clay*) di lokasi 40.61%, dan di lokasi riparian mencapai 58,70%. Artinya di kedua lokasi memiliki karakteristik tekstur tanah yang berbeda yaitu di tambak Liat berdebu (*silty clay*) dan di riparian Lempung liat (*clay loam*).

Tanah dengan dominasi liat berdebu (*silty clay*) cenderung memiliki kemampuan menahan air yang tinggi, tetapi aerasi rendah sehingga berpotensi memengaruhi pertumbuhan akar mangrove (Permana & Raharjo., 2022). Sementara itu, tanah bertekstur lempung liat (*clay loam*) memiliki proporsi fraksi liat, debu, dan pasir yang lebih seimbang, sehingga drainase dan aerasi tanah lebih baik dibandingkan tanah liat murni (Intara *et al.*, 2011). Dengan demikian, perbedaan tekstur tanah di lokasi tambak dan riparian dapat memengaruhi perbedaan kondisi pertumbuhan bibit mangrove.

Total Nitrogen

Total nitrogen di lokasi tambak sebesar 0,07%, sedangkan di lokasi riparian sebesar 0,06%. Jika dibandingkan dengan nilai standar, kandungan nitrogen di tambak dan riparian berada pada kategori rendah. Hal ini sejalan dengan temuan Kurniati *et al.* (2019) yang melaporkan bahwa kadar nitrogen total pada tanah mangrove di Muara Gembong, Bekasi berada pada kisaran 0,02–0,15%, yang umumnya tergolong rendah. Rendahnya kandungan nitrogen ini mencerminkan tingkat kesuburan tanah yang terbatas, karena nitrogen merupakan unsur hara esensial yang berperan penting dalam pembentukan protein, enzim, dan klorofil pada tanaman (Brady & Weil, 2017).

Total Organic Carbon (TOC)

Total kandungan di lokasi tambak sebesar 1.24%, sedangkan di lokasi riparian sebesar 1.43%. Jika dibandingkan dengan nilai standar, TOC di tambak dan riparian termasuk dalam kategori rendah. Rendahnya TOC ini mencerminkan cadangan karbon organik yang minimal, sehingga berpotensi meningkatkan kerentanan terhadap degradasi dan pelepasan CO_2 . Hal ini sejalan dengan penelitian Gattuso *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa konversi mangrove menjadi tambak udang menyebabkan penurunan signifikan stok karbon organik tanah

Cation Exchange Capacity (C.E.C)

Kapasitas tukar kation di lokasi tambak adalah 24.18 Cmol+/Kg dengan kriteria rendah sedangkan di riparian sebesar 21.61 Cmol+/Kg dengan kriteria sedang. Menurut Brady & Weil (2017), tanah dengan kandungan bahan organik dan liat yang tinggi umumnya memiliki CEC lebih besar, yang berarti lebih mampu menahan unsur hara agar tidak mudah tercuci. Hal ini sejalan dengan penjelasan Kusriani *et al.*, (2017) bahwa CEC yang baik untuk lahan tambak umumnya berada pada kisaran 25–40 Cmol(+)/Kg, sedangkan untuk lahan riparian sekitar 17–24 Cmol(+)/Kg.

Exchangeable Potassium (Exc. K)

Kandungan kalium dapat dipertukarkan di lokasi tambak adalah 4.70 Cmol+/Kg dan di lokasi riparian sebesar 5.54 Cmol+/Kg. Keduanya masuk dalam kategori sangat tinggi. Tingginya kandungan kalium yang dapat dipertukarkan ini menunjukkan bahwa kedua jenis tanah memiliki ketersediaan kalium yang mencukupi bagi tanaman, yang berfungsi penting dalam proses pembentukan protein, fotosintesis, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan. Menurut Kusriani *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa Exc. K yang baik distandarkan untuk tambak dan riparian setidaknya memiliki kandungan > 1.

Exchangeable Magnesium (Exc. Mg)

Kandungan magnesium dapat dipertukarkan di lokasi tambak tercatat sebesar 18.84 Cmol+/Kg dan di lokasi riparian sebesar 19.34 Cmol+/Kg. Berdasarkan kriteria, kedua lokasi termasuk dalam kategori sangat tinggi. Magnesium merupakan unsur hara penting bagi tanaman karena berperan sebagai inti dalam molekul klorofil serta mendukung aktivitas enzim. Kandungan magnesium yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa tanah di kedua lokasi memiliki ketersediaan magnesium yang lebih dari cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Kusriani *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa Exc. Mg yang baik distandarkan untuk tambak setidaknya memiliki kandungan > 8.

Exchangable Calcium (Exc. Ca)

Nilai kalsium dapat dipertukarkan di lokasi tambak adalah 15.26 Cmol+/Kg dan di lokasi riparian sebesar 16.54 Cmol+/Kg. Berdasarkan hasil kriteria, Exc. Ca di tambak dan riparian tergolong sangat tinggi. Kalsium berfungsi penting dalam memperkuat dinding sel tanaman dan membantu dalam proses penyerapan unsur hara lainnya. Kandungan kalsium yang lebih rendah di tambak menunjukkan perlunya perhatian tambahan terhadap suplai kalsium agar tanah tetap mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Menurut Kusriani *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa Exc. Ca yang baik distandarkan untuk tambak setidaknya memiliki kandungan 2-5 dan riparian 6-10.

Exchangable Sodium (Exc. Na)

Kandungan natrium dapat dipertukarkan di lokasi tambak adalah 62.59 Cmol+/Kg dan di lokasi riparian sebesar 71.04 Cmol+/Kg. Berdasarkan kriteria, kedua lokasi termasuk dalam kategori sangat tinggi. Tingginya kandungan natrium ini menunjukkan adanya potensi masalah salinitas atau kadar garam yang berlebihan di dalam tanah, yang dapat mengganggu keseimbangan unsur hara lain serta menghambat pertumbuhan tanaman jika tidak dikelola dengan baik. Menurut Guntoro (2020), yang menyatakan bahwa Exc. Na yang baik distandarkan untuk tambak dan riparian setidaknya memiliki kandungan >1.

Fosfor (P_2O_5) in 25% Hydrochloric Acid (HCL)

Kandungan fosfor (P_2O_5) yang diekstraksi dengan 25% HCl di lokasi tambak adalah 136.82 mg/100g, dan di lokasi riparian sebesar 137.47 mg/100g. Berdasarkan kriteria hasil, kedua lokasi tergolong sangat tinggi. Fosfor berperan penting dalam proses pertumbuhan akar, pembelahan sel, dan pembentukan bunga serta buah. Tingginya kadar fosfor ini menunjukkan bahwa tanah di kedua lokasi memiliki potensi yang baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada fase awal pertumbuhan. Menurut Guntoro (2020), yang menyatakan bahwa P_2O_5 yang baik distandarkan untuk tambak dan riparian setidaknya memiliki kandungan >60.

Kalium (K_2O) in 25% Hydrochloric Acid (HCL)

Kandungan kalium (K_2O) yang diekstraksi dengan 25% HCl di lokasi tambak adalah 299.65 mg/100g dan di lokasi riparian sebesar 296.95 mg/100g. Berdasarkan hasil kriteria, kedua lokasi masuk dalam kategori sangat tinggi. Kandungan kalium yang tinggi ini mencerminkan ketersediaan kalium yang cukup melimpah di tanah, yang mendukung ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan serta meningkatkan kualitas hasil panen. Menurut Guntoro (2020), yang menyatakan bahwa K_2O yang baik distandarkan untuk tambak dan riparian setidaknya memiliki kandungan >60

Fosfor-Bray II (pmm)

Kadar fosfor tersedia yang diukur dengan metode P-Bray II di lokasi tambak sebesar 8.09 ppm, dan di lokasi riparian sebesar 9.48 ppm. Berdasarkan kriteria, tanah tambak memiliki kadar fosfor tersedia tinggi, sedangkan tanah riparian tergolong sedang. Fosfor tersedia ini sangat penting untuk kebutuhan tanaman, khususnya untuk pertumbuhan akar dan pembentukan energi dalam tanaman. Menurut Kusri et al. (2017), yang menyatakan bahwa kadar fosfor yang baik distandarkan untuk tambak setidaknya memiliki kandungan 11-15 dan riparian 8-10.

Boron (pmm)

Kandungan boron di lokasi tambak tercatat sebesar 8.35 ppm dan di lokasi riparian sebesar 9.15 ppm. Pada tabel tidak dicantumkan kriteria hasil khusus untuk boron, namun boron termasuk unsur hara mikro yang penting untuk pembentukan dinding sel dan membantu dalam transportasi gula serta metabolisme tanaman (Nugroho et al., 2025).

Rekapitulasi Peubah yang Diamati Secara Langsung

Pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* pada penelitian ini meliputi enam peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, banyak akar dan persentase hidup pada bibit *Bruguiera gymnorrhiza* dalam sistem Silvofishery. Adapun data yang diteliti meliputi empat perlakuan yang terdiri dari M1S1 (penanaman di tambak + bibit cabutan), M1S2 (penanaman di tambak + bibit propagul), M2S1 (penanaman di riparian + bibit cabutan), dan M2S2 (penanaman di riparian + bibit propagul). Berikut hasil analisis sidik ragam setiap perlakuan terhadap pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza*, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan bibit *bruguiera gymnorrhiza*

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien Keragaman
	M	S	I	
Tinggi Tanaman (cm)	tn	tn	tn	14,89
Diameter Batang (cm)	tn	**	tn	15,30
Jumlah Daun (helai)	**	tn	tn	7,75
Panjang Akar (cm)	tn	tn	tn	22,52

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien Keragaman
	M	S	I	
Banyak Akar (buah)	tn	tn	tn	26,39
Persentase Hidup (%)	tn	**	**	4,48

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* berdasarkan sumber bibit berpengaruh sangat nyata pada diameter batang, lokasi tanam berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun. Serta sumber bibit berpengaruh sangat nyata pada persentase hidup, begitupun interaksi antara lokasi tanam dan sumber bibit berpengaruh pada persentase hidup.

Pertumbuhan Tinggi Tanaman *Bruguiera gymnorrhiza*

Dapat dilihat bahwa faktor lokasi tanam, faktor sumber bibit dan interaksi lokasi tanam x sumber bibit, berpengaruh tidak nyata (tn) terhadap pertumbuhan tinggi *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini mengindikasikan bahwa perbedaan tinggi bibit tidak dipengaruhi oleh perlakuan lokasi tanam maupun sumber bibit yang digunakan.

Pengaruh tidak nyata pada pertumbuhan tinggi bibit *Bruguiera gymnorrhiza* dapat terjadi, dikarenakan sesuai hasil uji tanah diketahui bahwa baik lokasi tanam tambak maupun riparian memiliki PH < 8,5 yaitu 8.20 dan 8.28 yang menandakan kedua lokasi tanam memiliki sifat tanah agak kalis, sehingga baik bibit propagul maupun bibit cabutan dapat beradaptasi dengan baik pada kedua lokasi tanam. Serta fraksi liat berdebu (*silt*) yang sangat tinggi yaitu 40,61% pada Lokasi tanam tambak dan fraksi lempung liat (*clay loam*) 47,57% pada lokasi riparian, sehingga kedua lokasi tanam tambak dan riparian sama-sama memiliki aerasi dan drainase yang buruk, dan berakibat mengganggu laju pertumbuhan tinggi tanaman, dan kandungan kalsium (Ca) di lokasi tambak (15.26 Cmo+/Kg) dan di riparian(16.54 Cmol+/Kg) sangat tinggi ini dapat menyebabkan gangguan metabolic dan menimbulkan interaksi antagonistic dengan unsur lain, terutama magnesium (Mg) dan kalium (K) sehingga penyerapan hara tersebut menurun (Weng *et al.*, 2022)

Pertumbuhan Diameter Batang *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa faktor sumber bibit berpengaruh sangat nyata (**) terhadap pertumbuhan diameter batang *Bruguiera gymnorrhiza*, hal ini dibuktikan dengan nilai F hitung 5,28 > F tabel 4,96, sehingga faktor sumber bibit dinyatakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan diameter batang dipengaruhi oleh sumber bibit yang digunakan

Berpengaruh sangat nyata pada faktor sumber bibit terhadap diameter batang *Bruguiera gymnorrhiza* dapat terjadi, dikarenakan sesuai hasil analisis tanah diketahui bahwa tanah di kedua lokasi penelitian memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang sangat tinggi, terutama Nitrogen (N), Kalium (K₂O), Magnesium (Mg), dan Fosfor (P₂O₅) yang berperan penting dalam pembentukan jaringan tanaman serta aktivitas metabolisme yang mendukung pembesaran batang (Ray *et al.*, 2021). Selain itu, *Cation Exchange Capacity* (C.E.C) yang berada pada kategori sedang hingga tinggi menunjukkan kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan hara bagi tanaman secara berkelanjutan, karena C.E.C merupakan indikator kesuburan tanah yang menunjukkan kapasitas tanah menahan kation hara esensial. Kondisi tersebut pada akhirnya berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang *Bruguiera gymnorrhiza*.

Pertumbuhan Jumlah Daun *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa faktor M (lokasi tanam) berpengaruh sangat nyata (**) terhadap pertumbuhan jumlah daun *Bruguiera gymnorrhiza*, hal ini dibuktikan dengan nilai F hitung $10,47 > F$ tabel 6,61. sehingga faktor lokasi tanam dinyatakan berpengaruh Sangat Nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh perlakuan lokasi tanam yang digunakan.

Berpengaruh sangat nyata pada lokasi tanam berdasarkan hasil analisis tanah, pertumbuhan jumlah daun bibit *Bruguiera gymnorrhiza* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro, khususnya nitrogen (N), fosfor (P_2O_5), dan kalium (K_2O). Kandungan total nitrogen (N) di lokasi tambak (0,07%) maupun riparian (0,06%) memang tergolong rendah, namun unsur ini tetap berperan penting dalam pembentukan klorofil dan protein yang menjadi dasar proses fotosintesis serta pembentukan jaringan daun baru. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yates *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan kadar nitrogen pada media tanam dapat meningkatkan jumlah daun mangrove secara nyata, dan perkembangan daun juga sangat dipengaruhi oleh kombinasi N, P, dan K. Selain itu, tingginya ketersediaan fosfor (P_2O_5) sebesar 136,82–137,47 mg/100 g serta kalium (K_2O) sebesar 296,95–299,65 mg/100 g mendukung proses metabolisme energi dan transportasi hasil fotosintesis ke jaringan *meristematic*.

Pertumbuhan Panjang Akar *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa faktor lokasi tanam, faktor sumber bibit dan interaksi lokasi tanam x sumber bibit, berpengaruh tidak nyata (tn) terhadap pertumbuhan panjang akar *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan Panjang akar tidak dipengaruhi oleh perlakuan lokasi tanam dan sumber bibit yang digunakan.

Berpengaruh tidak nyata pada panjang akar bibit *Bruguiera gymnorrhiza* dapat dijelaskan berdasarkan hasil uji tanah. Kandungan fosfor tersedia di kedua lokasi penelitian tergolong sangat tinggi (136,82 mg/100g di tambak dan 137,47 mg/100g di riparian), sehingga kebutuhan tanaman untuk pembentukan energi (ATP) dalam mendukung pertumbuhan akar telah lebih dari tercukupi (Alongi, 2018). Selain itu, nilai pH tanah yang relatif netral hingga agak alkalis (8,20 di tambak dan 8,28 di riparian) masih berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi mangrove, sehingga tidak menimbulkan perbedaan signifikan dalam serapan hara akar (Dookie *et al.*, 2024). Ditambah dengan kandungan magnesium (Mg) yang sangat tinggi di kedua lokasi (18,84 $Cmol^+/kg$ di tambak dan 19,34 $Cmol^+/kg$ di riparian), unsur ini berperan penting dalam aktivasi enzim dan proses fisiologis tanaman yang menunjang perkembangan akar (Ishfaq *et al.*, 2022). Kondisi kesuburan tanah yang relatif seragam inilah yang membuat pertambahan panjang akar bibit tidak menunjukkan perbedaan nyata antar lokasi tanam maupun sumber bibit.

Pertambahan Banyak Akar *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa faktor lokasi tanam, faktor sumber bibit dan interaksi lokasi tanam x sumber bibit, berpengaruh tidak nyata (tn) terhadap pertumbuhan Panjang akar *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan banyak akar tidak dipengaruhi oleh perlakuan lokasi tanam maupun sumber bibit yang digunakan.

Berpengaruh tidak nyata antar lokasi tanam dan sumber bibit karena beberapa faktor tanah yang mendasarinya. Kandungan nitrogen yang rendah di tambak (0,007%) dan riparian (0,006%) masih cukup untuk memenuhi kebutuhan minimal

pertumbuhan akar, sehingga tidak menimbulkan perbedaan signifikan (Cormier & Twilley, 2015). Kandungan fosfor yang berada pada kisaran rendah hingga sedang (tambak 8,09 ppm dan riparian 9,48 ppm) tetap mencukupi energi untuk pembentukan akar. Nilai pH tanah yang relatif mendekati netral hingga agak alkalis (8,20–8,28) berada dalam toleransi *Bruguiera gymnorrhiza*, sehingga serapan hara akar tidak terganggu. Selain itu, kandungan magnesium yang tinggi (18,84–19,34 Cmol+/kg) mendukung aktivitas enzim dan fisiologi tanaman, sedangkan kandungan bahan organik yang rendah (1,24–1,43%) tidak membatasi pertumbuhan akar karena nutrisi utama telah tersedia (Alongi, 2018). Kondisi seragam pada parameter-parameter ini menjelaskan mengapa jumlah akar bibit tidak menunjukkan perbedaan nyata antara lokasi tanam dan sumber bibit.

Persentase Hidup *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat dilihat bahwa faktor sumber bibit dan interaksi lokasi tanam x Sumber bibit, berpengaruh sangat nyata (**) terhadap persentase hidup *Bruguiera gymnorrhiza*, hal ini dibuktikan dengan nilai F hitung faktor S $14,76^{**} > F$ tabel 4,96, dan nilai F hitung interaksi MxS $35,24^{**} > F$ tabel 4,96. Sehingga faktor S dan interaksi MxS dinyatakan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase hidup *Bruguiera gymnorrhiza*. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan persentase hidup dipengaruhi oleh faktor Sumber bibit.

Berpengaruh tidak nyata pada banyak akar *Bruguiera gymnorrhiza* terjadi karena hasil uji lab menunjukkan kondisi tanah di kedua lokasi penelitian relatif seragam, kandungan fosfor (P_2O_5) di tambak sebesar 136,82 mg/100 g dan di riparian 137,47 mg/100 g, serta kandungan kalium (K_2O) masing-masing 299,65 mg/100 g dan 296,95 mg/100 g, termasuk kategori sangat tinggi, sehingga mendukung metabolisme energi dan pertumbuhan akar (Kusmana *et al.*, 2018). Kandungan magnesium yang tinggi (18,84–19,34 cmol+/kg) dan kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi hingga sedang (24,18 cmol+/kg di tambak dan 21,61 cmol+/kg di riparian) memperlihatkan kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan unsur hara secara optimal (Soil Science Society of America, 2020). Meskipun kadar natrium relatif tinggi yang berpotensi meningkatkan salinitas, bibit propagul lebih adaptif dibanding bibit cabutan yang lebih rentan, sehingga pertumbuhan akar tidak berbeda signifikan antar lokasi tanam (Liu *et al.*, 2017).

Rekomendasi Perlakuan dalam Rehabilitasi Lahan

Berdasarkan hasil penelitian, direkomendasikan bahwa pada lokasi tanam tambak, penggunaan bibit propagul *Bruguiera gymnorrhiza* lebih disarankan dibandingkan bibit cabutan. Hal ini dikarenakan propagul memiliki tingkat adaptasi dan persentase hidup yang lebih tinggi, serta mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan panjang akar. Penelitian Amelia *et al.* (2023), di kawasan restorasi bekas tambak Lubuk Kertang juga melaporkan bahwa penanaman propagul mampu menghasilkan pertumbuhan jumlah daun yang tinggi dan stabil. Selain itu, penerapan model silvofishery di tambak yang masih aktif digunakan juga direkomendasikan karena mampu meningkatkan kualitas air, menurunkan konsentrasi nutrisi berlebih, serta tetap menjaga produktivitas tambak (Wibowo *et al.*, 2020; Muawanah *et al.*, 2018).

Di sisi lain, pada lokasi tanam riparian (riparian/area terbuka), penggunaan propagul juga direkomendasikan sebagai bahan tanam utama karena mampu menyesuaikan diri dengan kondisi hidrologi alami serta mempercepat proses rehabilitasi vegetasi mangrove. Penelitian yang dilakukan oleh Hashim *et al.* (2018), menunjukkan bahwa penanaman mangrove pada area riparian dengan kondisi

hidrologi yang terjaga menghasilkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan pada lokasi yang terdegradasi parah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: (1) pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza* di lokasi tanam tambak menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan lokasi tanam riparian, yang ditunjukkan melalui peningkatan peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan panjang akar; (2) bibit *Bruguiera gymnorrhiza* yang berasal dari propagul memiliki performa pertumbuhan yang lebih unggul dibandingkan bibit yang berasal dari cabutan, baik dalam hal tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah akar, maupun persentase hidup; (3) hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tambak lebih mendukung pertumbuhan optimal mangrove dibandingkan dengan kawasan riparian; dan (4) penggunaan propagul sebagai sumber bibit direkomendasikan dalam kegiatan rehabilitasi mangrove pada sistem *silvofishery* karena memiliki tingkat adaptasi dan kelangsungan hidup yang lebih tinggi.

REKOMENDASI

Dalam upaya rehabilitasi dan budidaya *Bruguiera gymnorrhiza*, pemilihan bahan tanam merupakan faktor kunci yang menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit yang berasal dari propagul memiliki daya tumbuh serta kemampuan adaptasi yang lebih tinggi dibandingkan bibit cabutan, sehingga penggunaan propagul direkomendasikan sebagai bahan tanam utama pada kegiatan rehabilitasi maupun pengembangan sistem *silvofishery*. Pemanfaatan propagul tidak hanya meningkatkan tingkat keberhasilan penanaman, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan ekosistem mangrove yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis penting bagi masyarakat pesisir.

Untuk meningkatkan efektivitas program rehabilitasi ke depan, penelitian lanjutan disarankan agar berfokus pada pengaruh perlakuan pemupukan, terutama yang melibatkan unsur Nitrogen (N), terhadap pertumbuhan dan produktivitas *Bruguiera gymnorrhiza*. Kajian tersebut diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengelolaan budidaya mangrove yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan di berbagai kondisi lingkungan pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) atas dukungan dan bantuan dana penelitian yang telah diberikan melalui proyek Mangrove Ecosystem Restoration Alliance (MERA). Berkat dukungan tersebut, penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan kontribusi nyata dalam upaya pelestarian serta rehabilitasi ekosistem mangrove di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, R., Susanti, R., & Suryani, E. (2019). Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit mangrove *Rhizophora mucronata*. *Jurnal Sains Lingkungan*, 10(1), 45–52.
- Alongi, D. M. (2018). Impact of global change on nutrient dynamics in mangrove ecosystems. *Forests*, 9(10), 596. <https://doi.org/10.3390/f9100596>
- Al-Sumaiti, N., Al-Qarqaz, N., & Ghalib, H. (2018). Comprehensive analysis of mangrove soil in Eastern Lagoon, Abu Dhabi, UAE. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(5), 45–53.

- Amelia, R., Sari, N. P., & Pribadi, R. (2023). The effectiveness of propagule planting for mangrove rehabilitation in silvofishery systems in Indonesia. *Ocean and Coastal Management*, 237, 106472. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106472>
- Andriani, Y., & Wulandari, D. K. (2025). Silvofishery Sebagai Pendekatan Budidaya Ikan Ramah: Studi Kasus Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(7), 3975-3987.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Ogan Komering Ilir. (2020). *Statistik daerah Kabupaten Ogan Komering Ilir 2020*. <https://oki.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Ogan Komering Ilir. (2022). *Kabupaten Ogan Komering Ilir dalam angka 2022*. <https://oki.bps.go.id>
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson Education.
- Cormier, N., & Twilley, R. R. (2015). Fine root productivity varies along nitrogen and phosphorus gradients in mangroves. *Hydrobiologia*, 750, 69–87. <https://doi.org/10.1007/s10750-014-2167-7>
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed., pp. 34–56). SAGE Publications.
- Dookie, S., Jaikishun, S., & Ansari, A. A. (2022). Soil and water relations in mangrove ecosystems in Guyana. *Geology, Ecology and Landscapes*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/24749508.2022.2142186>
- Durán, R., & Geijzendorffer, I. R. (2022). Ecosystem services of mangroves: A systematic review and synthesis of contemporary scientific literature. *Sustainability*, 14(19), 12051.
- Erwansa, N., Maulida, R., & Widodo, W. (2015). Karakteristik pertumbuhan *Rhizophora mucronata* di habitat salinitas tinggi. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(3), 95–105.
- Gattuso, J.-P., Machado, W., Sanders, C. J., Santos, I. R., Smoak, J. M., & Twilley, R. R. (2021). Human disturbance drives loss of soil organic matter and changes its stability and sources in mangroves. *Biogeosciences*, 18(13), 3997–4011. <https://doi.org/10.5194/bg-18-3997-2021>
- Guntoro, B. (2023). Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan propagul *Bruguiera gymnorrhiza* di lahan rehabilitasi mangrove. *Jurnal Ekosistem Pesisir*, 15(1), 33–42.
- Hashim, R., Kamali, B., Tamin, N. M., & Zakaria, R. (2018). Mangrove restoration without planting. *Ecological Engineering*, 120, 351–360. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.008>
- Hossain, M. D., & Nuruddin, A. A. (2016). Soil and mangrove: A review. *Journal of Environmental Science and Technology*, 9, 198–207.
- Ishfaq, M., Farooq, M., Hussain, M., & Anwar-ul-Haq, M. (2022). Physiological essence of magnesium in plants and its role in growth and stress responses. *Plants*, 11(6), 780. <https://doi.org/10.3390/plants11060780>
- Intara, Y., Arifin, Z., & Kusmana, C. (2011). Karakteristik tanah dan hubungannya dengan distribusi mangrove di pesisir Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8(2), 159–172. <https://doi.org/10.20886/jphka>
- Kurniati, R., Kusmana, C., & Hilwan, I. (2019). Analisis sifat kimia tanah pada ekosistem mangrove di Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10(1), 45–53.

- Kusmana, C. (2017). The state of mangrove forests in Indonesia: Current situation and future perspectives. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 4(2), 101–112.
- Kusmana, C., Hidayat, T., Istomo, & Rusdiana, O. (2018). Growth performance of *Bruguiera gymnorrhiza* derived from cut-propagule seedling. *Biodiversitas*, 19(1), 208–214. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190128>
- Kusmana, C., & Sukaesih, Y. Y. (2020). Pengaruh media dan intensitas naungan terhadap pertumbuhan bibit tancang (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk.). *Jurnal Silviculture Tropika*, 11(3), 194–198. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.11.3.194-198>
- Kusrini, E., Yuliana, N., & Hidayati, A. (2017). Pengaruh metode penanaman terhadap pertumbuhan bibit mangrove di kawasan pesisir tropis. *Jurnal Ilmu Kehutanan Tropika*, 9(2), 101–109.
- Kustanti, A., Setyawan, A. D., & Santoso, R. A. (2020). Pengelolaan hutan mangrove berbasis silvofishery. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(2), 120–130.
- Liu, B., Liu, X., Huo, S., Chen, X., Wu, L., Chen, M., Zhou, K., Li, Q., & Peng, L. (2017). Properties of root exudates and rhizosphere sediment of *Bruguiera gymnorrhiza* (L.). *Journal of Soils and Sediments*, 17(3), 266–276. <https://doi.org/10.1007/s11368-016-1541-z>
- Muawanah, U., Adrianto, L., & Budi, S. S. (2018). Silvofishery: A sustainable integrated mangrove–aquaculture system in Indonesia. *Marine Policy*, 95, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.06.019>
- Nugroho, G. A., Hidayat, M. T., Albarki, G. K., Natajaya, A., & Kurniawan, S. (2025). Peningkatan efisiensi penggunaan boron dalam optimasi produksi jagung manis di lahan kering. *Jurnal Pertanian Modern*, 12(1), 171–181.
- Nurdin, A., Wahyuni, S., & Asri, L. (2019). Pengaruh pupuk anorganik terhadap pertumbuhan *Bruguiera cylindrica* di sistem silvofishery. *Jurnal Mangrove Pesisir*, 2(1), 45–52.
- Permana, A. M., & Rahardjo, P. P. (2022). The site characterization of Central Jakarta soft soil using CPTu and laboratory test. *Indonesian Geotechnical Journal*, 1(1), 25–40. <https://doi.org/10.56144/igj.v1i1.6>
- Ray, R., Mukhopadhyay, S. K., & Jana, T. K. (2021). Nitrogen and phosphorus cycling in mangrove ecosystems. In *Mangroves: Ecology, biodiversity and management* (pp. 127–155). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2494-0_6
- Rumengan, I. H., Hapsari, A. D., & Prabowo, S. (2019). The impact of aquaculture on mangrove ecosystem degradation in Ogan Komering Ilir. *Indonesian Fisheries Journal*, 14(1), 23–30.
- Weng, X., Li, H., Ren, C., Zhou, Y., Zhu, W., Zhang, S., & Liu, L. (2022). Calcium regulates growth and nutrient absorption in poplar seedlings. *Frontiers in Plant Science*, 13, 887098. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.887098>
- Wibowo, A., Damar, A., & Bengen, D. G. (2020). Silvofishery practices for mangrove rehabilitation and sustainable aquaculture in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404, 012006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012006>
- Wijaya, E., Indriyati, R., Rinawati, R., Ning Utami, R., Negsih, T. A., Suharyanto, S., Hermawan, E., Deseria, R., Aziza, N., Judijanto, L., & Mardikawati, B. (2024). *Pengantar statistik: Konsep dasar untuk analisa data*. Sonpedia.