



Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan

¹Febrianti, ²Isnainar, ³Aan Febriawan, ⁴Lilies, ⁵Amalia Buntu, ⁶Hayyatun Mawaddah

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia.

*Corresponding Author: isnainarbiota12@gmail.com

Received: May 2025; Revised: May 2025; Accepted: June 2025; Published: June 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keanekaragaman jenis mangrove di Desa Lalombi dan menentukan kelayakan hasil penelitian jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dan penentuan lokasi menggunakan teknik *purposive sampling* yang terbagi menjadi 3 stasiun pengamatan. Pengambilan data penelitian dengan menggunakan metode jalur yang telah dimodifikasi menjadi transek dengan peletakan plot secara zig-zag. Plot yang digunakan adalah tipe plot bertingkat dengan ukuran plot 10 × 10 meter untuk pengamatan pohon, plot 5 × 5 meter untuk pengamatan pancang, dan plot 1 × 1 meter untuk pengamatan anakan. Penelitian ini dilakukan di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala bulan September 2024. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diperoleh 6 jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi yaitu: *Sonneratia alba* Smith, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, *Bruguiera gymnorrhiza* (L) Lamk, *Ceriops decandra* (Griff) Ding Hou, *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt, *Avicennia officinalis* L, dengan tingkat keanekaragaman tergolong sedang (1,76).

Kata Kunci: Mangrove; keanekaragaman; Desa Lalombi

Abstract: This study aims to determine the diversity of mangrove species in Lalombi Village, to determine the feasibility of the results of research on mangrove plant species in Lalombi Village, South Banawa District. This type of research is a quantitative descriptive research type and location determination using purposive sampling techniques which are divided into 3 observation stations. Data collection using a modified path method into a transect with zigzag plot placement. The plot used is a tiered plot type with a size of 10 × 10 meters for tree observation, a 5 × 5 meter plot for sapling observation, and a 1 × 1 meter plot for sapling observation. This research was conducted in Lalombi Village, South Banawa District, Donggala Regency in September 2024. The results of this study indicate that there are 6 types of mangrove plants in Lalombi Village, namely: *Sonneratia alba* Smith, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, *Bruguiera gymnorrhiza* (L) Lamk, *Ceriops decandra* (Griff) Ding Hou, *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt, *Avicennia officinalis* L, with a moderate level of diversity (1.76).

Keywords: Mangrove; diversity; Lalombi Village

How to Cite: Febrianti, F., Isnainar, I., Febriawan, A., Lilies, L., Buntu, A., & Mawaddah, H. (2025). Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2), 1173-1180. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i2.15884>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i2.15884>

Copyright© 2025, Febrianti et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Mangrove adalah vegetasi yang tumbuh di estuaria pantai dan memiliki manfaat fisik, ekonomi, dan ekologi. Tumbuh di pantai tropika dan subtropika. Fungsi fisik mangrove adalah melindungi pantai dari gelombang pasang, badai, dan tsunami. Selain itu, mangrove digunakan sebagai bahan bangunan, sumber kayu, tempat pariwisata, dan sumber pendapatan masyarakat. Secara ekologis, hutan mangrove juga melakukan banyak hal, seperti memberikan habitat bagi biota laut, melindungi wilayah pesisir dan pantai, menyerap karbon, mencegah abrasi karena berbagai ancaman sedimentasi, memecah gelombang, dan menjadi tempat pemijahan bagi ikan laut bebas (Mawardi, 2020). Fungsi ekosistem mangrove dimanfaatkan sebagai bahan bangunan kayu, tempat pariwisata dan sebagai sumber mata pencarian bagi masyarakat (Imakulata & Tokan, 2018). Mangrove merupakan satu tipe hutan tropis

dan subtropis yang tumbuh di sekitar pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut dan banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gelombang ombak (Kordi dan Ghufan, 2012) .

Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain dengan dekomposisi bahan organik yang tinggi, dan menjadikannya sebagai mata rantai ekologis yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang berada di perairan sekitarnya. Hutan mangrove menyediakan makanan untuk berbagai hewan seperti ikan, udang, dan kepiting karena materi organiknya. Ekosistem mangrove juga terletak di daerah pesisir, dipengaruhi oleh pasang surut air laut, dan didominasi oleh spesies pohon dan semak (Imran, 2016).

Bengen (2008) menjelaskan bahwa kerusakan mangrove dikarenakan adanya fakta bahwa sebagian manusia dalam memenuhi keperluan hidupnya dengan mengintervensi ekosistem mangrove. Hal ini dapat dilihat dari adanya alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, pemukiman, industri, dan sebagainya maupun penebangan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan.

Menurut Bengen (2008), kerusakan ekosistem mangrove disebabkan oleh intervensi manusia dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Intervensi ini terjadi dalam berbagai bentuk, seperti alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak budidaya, kawasan pemukiman, area industri, serta penebangan liar yang menyebabkan hilangnya tutupan vegetasi alami. Praktik-praktik tersebut secara perlahan tetapi pasti mengakibatkan degradasi lingkungan pesisir, menurunnya keanekaragaman hayati, serta berkurangnya fungsi ekologis mangrove sebagai pelindung pantai, tempat berkembang biak biota laut, dan penyerap karbon alami. Dengan demikian, kerusakan mangrove bukan hanya merupakan masalah ekologi, tetapi juga sosial dan ekonomi yang perlu ditangani secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Kawasan hutan mangrove di Desa Lalombi merupakan salah satu kawasan mangrove di Kabupaten Donggala yang dilaporkan mengalami degradasi akibat alih fungsi lahan, hutan-hutan mangrovenya telah dikonversi menjadi tambak, ditebang pohonnya dan dijadikan rumah pemukiman masyarakat. Aktivitas masyarakat tersebut sangat mempengaruhi kondisi ekologis hutan mangrove sehingga luas dan keanekaragaman jenisnya menjadi berkurang, oleh karena itu area ini telah ditetapkan sebagai kawasan rehabilitasi mangrove dengan luas total kawasan mangrove sebesar 13.95 Ha. Kerusakan kawasan hutan mangrove akibat alih fungsi lahan membuat informasi dan data-data mengenai keanekaragaman mangrove yang ada di kawasan tersebut menjadi sangat penting. Hal inilah yang menjadi dasar utama dilakukannya penelitian mengenai keanekaragaman jenis mangrove yang ada di Desa Lalombi.

Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan merupakan salah satu desa tertua yang ada di Wilayah Kecamatan Banawa Selatan. Desa Lalombi terletak kurang lebih 66 km dari Ibu kota Provinsi dan 32 km dari Kota Kabupaten dan Kecamatan yang memiliki luas tanah mencapai 341.41 ha. Desa Lalombi mempunyai sumber daya alam yang cukup tinggi, selain itu Desa ini terdapat ekosistem di dalamnya, ekosistem yang dapat ditemui yaitu mangrove dan pantai berpasir.

Desa Lalombi memiliki mangrove yang beranekaragam, berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan terdapat beberapa jenis mangrove yang ditemukan yaitu *sonneratia alba Smith*, *ceriops decandra*, *Avicennia marina*, *Brugueira gymnorhiza*, *Avicennia officinalis*, *Lumnitzera littorea (Jack) Voigt* Keanekaragaman jenis mangrove di Desa Lalombi belum banyak diketahui oleh masyarakat. Selain itu belum adanya dilakukan penelitian tentang Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Mangrove di Desa Lalombi membuat peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Lalombi.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat dan mahasiswa tentang keanekaragaman jenis mangrove dan hasil dari penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam bentuk pamflet. Pamflet adalah tulisan yang dapat disertai dengan gambar atau tidak, tanpa penyampulan maupun penjilitan, yang dicantumkan pada selembar kertas di satu sisi atau kedua sisinya, lalu dilipat atau dipotong setengah, sepertiga, atau bahkan seperempatnya, sehingga terlihat lebih kecil (Sutisna, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keanekaragaman jenis mangrove di Desa Lalombi dan menentukan kelayakan hasil penelitian jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan topik yang dipelajari dengan menggunakan statistika angka untuk menarik kesimpulan dari fenomena yang diamati (Wiwik, 2022). Penelitian deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis mangrove di Desa Lalombi dengan menggunakan rumus keanekaragaman shannon wiener dan metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode transek kuadrat bertingkat.

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Lalombi pada bulan September 2024. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh jenis tumbuhan mangrove yang tumbuh di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan. Sampel pada penelitian ini adalah semua jenis tumbuhan mangrove yang tercuplik yang dilakukan dengan teknik metode transek kuadrat bertingkat dan dapat mewakili populasinya di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kamera, alat tulis, termometer, pH meter, tali rafia, meteran, salinometer, plastik sampel, kertas label, patok. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah spesimen tumbuhan mangrove. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif yaitu keanekaragaman mangrove, klasifikasi dan ciri morfologinya. Dan data kualitatif yaitu data hasil validasi media berupa pamflet. Sumber data pada penelitian ini mencakup data primer dan sekunder. Keanekaragaman jenis mangrove dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon winer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Kimia Lingkungan

Kondisi fisik-kimia lingkungan merupakan faktor utama pertumbuhan setiap makhluk hidup dan salah satunya tumbuhan mangrove. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi fisik-kimia lingkungan yang menunjukkan variasi perbedaan pada setiap stasiun pengamatan. Data disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil pengukuran kondisi fisik lingkungan mangrove Desa Lalombi

No	Stasiun	pH	Salinitas (%)	Suhu
1	Stasiun 1	6.9	23%	27 °C
2	Stasiun 2	6,9	23%	28 °C
3	Stasiun 3	7	25%	29 °C
	Rata-rata	6,9	23%	28 °C

Berdasarkan data di Tabel 1 diketahui bahwa stasiun 1 memiliki pH sebesar 6,9, salinitas 23%, dan suhu 27°C. Stasiun 2 memiliki pH sebesar 6,9, salinitas 23%, dan

suhu 28°C. Stasiun 3 memiliki pH sebesar 7, salinitas 25%, dan suhu 29°C. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu lingkungan di Desa Lalombi berkisar 27-30°C dengan rata-rata suhu pada transek I, II dan III yaitu 28°C. Kondisi tersebut cocok bagi pertumbuhan mangrove. Hal ini sesuai dengan Rahmat *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan mangrove berkisar antara 28-32 °C. Suhu lingkungan memainkan peran penting dalam proses dekomposisi, suhu yang lebih tinggi cenderung meningkatkan laju dekomposisi karena mempercepat aktivitas mikroorganisme yang terlibat dalam proses.

Pengukuran salinitas yang ditemukan pada stasiun I yaitu 23%, stasiun II 23%, stasiun III 25% dengan rata-rata 23 %. Menurut Darwati *et al.* (2022), ekosistem mangrove dapat ditemui pada kondisi air payau dengan salinitas 0,05%-35%. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran salinitas pada ekosistem mangrove di Desa Lalombi berada pada kisaran yang normal. Kondisi ini disebabkan karena lokasi ekosistem mangrove ini berada langsung di area pasang surut air laut. Hasil pengukuran yang dilakukan nilai pH pada stasiun I sebesar 6,9, stasiun II sebesar 6,9 dan stasiun III sebesar 7, serta rata-rata pH sebesar 7. Hal ini ditegaskan oleh pernyataan Baksir *et al.* (2018) bahwa kisaran pH yang baik bagi pertumbuhan mangrove adalah 6.5-8.5. Menurut Izzati (2008), perubahan pH dapat terjadi dari aktifitas fotosintesis dan respirasi pada suatu ekosistem. Apabila terjadi perubahan pH yang ekstrim dapat mempengaruhi keanekaragaman serta kelimpahan organisme di lingkungan tersebut.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Mangrove Di Desa Lalombi

Hasil penelitian yang dilakukan pada tiga stasiun pengamatan mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala secara keseluruhan ditemukan jenis tumbuhan mangrove yang terbagi atas 5 ordo, 4 famili, 6 jenis, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi

Ordo	Famili	Jenis
Myrtales	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia alba</i> Smith
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.
Myrtales	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lamk
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Ceriops decandra</i> (Griff) Ding Hou
Rubiales	Combretaceae	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt
Scrophulariales	Acanthaceae	<i>Avicennia officinalis</i>

Berdasarkan data di Tabel 2 diketahui bahwa ada 6 jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di Desa Lalombi meliputi *Sonneratia alba* Smith, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk, *Ceriops decandra* (Griff) Ding Hou, *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt, *Avicennia officinalis*. Keenam jenis mangrove tersebut termasuk ke dalam 5 famili.

Jumlah Individu Tiap Stasiun Tumbuhan Mangrove di Desa Lalombi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tumbuhan mangrove yang terbagi menjadi 3 stasiun pengamatan ditemukan 6 jenis tumbuhan mangrove. Adapun tumbuhan mangrove yang ada di Desa Lalombi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Jumlah individu tumbuhan mangrove di Desa Lalombi

No	Nama Spesies	Petak		
		1x1	5x5	10x10
1.	<i>Avicennia officinalis</i> L	4	10	2
2	<i>Sonneratia alba</i> Smith	3	9	5
3	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lamk		8	3
4	<i>Ceriops decandra</i> (Griff) Ding Hou	5	12	4
5	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt	2	8	2
6	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	3	10	

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa yang paling dominan jumlah individu ditemukan pada setiap stasiun yaitu stasiun 1 dengan jenis *Ceriops decandra* (Griff) Ding Hou yang terdiri dari 5 kategori anakan, 12 kategori pancang, dan 4 kategori pohon. Jenis ini tumbuh pada substrat yang berpasir hingga pasir berlumpur, memiliki akar napas yang membantu respirasi di kondisi tanah anaerob, memiliki peran ekologis penting, seperti melindungi garis pantai dari abrasi. Pada stasiun II dengan jenis tumbuhan berupa *Sonneratia alba* Smith yang terdiri 3 anakan mangrove, 9 pancang, dan 5 tingkat pohon. Jenis ini tumbuh pada substrat berlumpur bercampur pasir. Pada stasiun III dengan jenis tumbuhan berupa *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh terdiri dari 3 tingkat anakan dan 10 tingkat pancang. Jenis ini tumbuh pada substrat berpasir kasar, halus maupun lumpur. Sedangkan untuk jenis mangrove yang paling sedikit ditemukan yaitu *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lamk yang terdiri dari 8 kategori pancang dan 3 kategori pohon tumbuh pada substrat tanah basah yang sedikit berpasir.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di Desa Lalombi

Spesies	$\sum ni$	N	Pi(ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi
1. <i>Sonneratia alba</i> Smith	17	90	0,18	-1,66	-0,31
2. <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	13	90	0,14	-1,93	-0,27
3. <i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L) Lamk	11	90	0,12	-2,10	-0,25
4. <i>Ceriops decandra</i> (Griff) Ding Hou	21	90	0,23	-1,45	-0,33
5. <i>Lumnitzera Littorea</i> (Jack) Voigt	12	90	0,13	-2,01	-0,26
6. <i>Avicennia officinalis</i> L	16	90	0,17	-1,72	0,30
Jumlah	90				1,76

Berdasarkan data pada Tabel 4 yang menunjukkan nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,76, dapat disimpulkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis mangrove di Desa Lalombi tergolong dalam kategori sedang. Menurut klasifikasi indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, nilai H' antara 1–2 menunjukkan keanekaragaman sedang, yang mengindikasikan bahwa ekosistem tersebut masih menyimpan sejumlah keragaman hayati, tetapi mulai mengalami tekanan ekologis (Odum, 1993). Kondisi ini mencerminkan bahwa meskipun masih terdapat beberapa jenis mangrove yang tumbuh dan berkembang, struktur komunitasnya tidak lagi ideal dan stabil, akibat pengaruh dari faktor eksternal yang mengganggu keseimbangan ekologis.

Salah satu penyebab utama dari penurunan nilai keanekaragaman ini adalah aktivitas antropogenik yang terjadi di kawasan pesisir. Kegiatan masyarakat seperti konversi lahan mangrove menjadi tambak, pembangunan permukiman pesisir, eksploitasi kayu mangrove untuk bahan bangunan dan keperluan rumah tangga telah menjadi ancaman serius bagi kelangsungan vegetasi mangrove di wilayah tersebut. Menurut Alongi (2002), aktivitas manusia merupakan faktor utama dalam degradasi

ekosistem mangrove secara global, yang ditandai dengan hilangnya struktur tegakan mangrove alami, rusaknya lapisan tanah, serta terganggunya proses reproduksi alami pohon mangrove.

Menurut Ngoma *et al.* (2020) bahwa keanekaragaman sedang pada hutan mangrove dapat disebabkan oleh faktor lingkungan ekosistem mangrove yang mampu mendukung kehidupan setiap jenis mangrove. Faktor-faktor lingkungan tersebut antara lain substrat (lumpur, pasir, gambut), salinitas, suhu, pH, pasang surut, kandungan oksigen dalam tanah, curah hujan dan cahaya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan anakan dari jenis mangrove. Selain itu, penurunan luasan dan kualitas vegetasi mangrove berimplikasi langsung terhadap struktur komunitas vegetasi (Walton *et al.*, 2006). Proses ini dikenal sebagai simplifikasi ekosistem, di mana keberagaman jenis menurun dan fungsi ekologi mangrove menjadi terbatas.

Hal ini sejalan dengan pendapat Baderan (2016) yang menyatakan bahwa keanekaragaman spesies dalam suatu ekosistem sangat dipengaruhi oleh perubahan struktur vegetasi sebagai akibat dari tekanan antropogenik. Lebih lanjut, Bengen (2004) menekankan bahwa perubahan kecil dalam komunitas mangrove dapat berpengaruh besar terhadap ekosistem pesisir secara keseluruhan, mengingat peran mangrove yang sangat vital sebagai penyangga abrasi, tempat pemijahan biota laut, serta penyangga iklim mikro.

Nilai indeks keanekaragaman yang tergolong sedang tersebut seyogianya menjadi indikator awal akan adanya potensi degradasi lebih lanjut (Indiriyanto, 2008). Jika tidak dilakukan tindakan konservasi atau rehabilitasi yang tepat, ekosistem mangrove di Desa Lalombi dapat mengalami kerusakan permanen. Oleh karena itu, perlu adanya upaya pengelolaan berkelanjutan berbasis masyarakat, seperti penanaman kembali jenis mangrove lokal, pembatasan konversi lahan, serta penyuluhan tentang pentingnya ekosistem mangrove. Menurut Dahdouh-Guebas *et al.* (2005), pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat lokal dalam perlindungan dan restorasi mangrove terbukti lebih efektif dalam menjaga keberlanjutan fungsi ekologis dan sosial dari ekosistem tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis tumbuhan mangrove yang terdapat di Desa Lalombi adalah sebanyak 6 jenis yaitu *Sonneratia alba* Smith, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, *Bruguiera gymnorrhiza* (L) Lamk, *Ceriops decandra* (Griff) Ding Hou, *Lumnitzera Littorea* (Jack) Voigt, *Avicennia officinalis* L. Tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove yang terdapat di Desa Lalombi tergolong Sedang dengan nilai H' sebesar 1,76.

REKOMENDASI

Diharapkan peran masyarakat serta pemerintah untuk melakukan sosialisasi tentang konservasi lanjutan sebagai upaya untuk menaikkan tingkat keanekaragaman mangrove. Serta hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data dan sumber belajar untuk masyarakat di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan serta menjadi salah satu referensi bagi masyarakat maupun mahasiswa yang melakukan aktivitas praktikum maupun meneliti mengenai Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Lalombi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, pihak desa Lalombi yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini. Terimakasih juga

kepada para ahli dan validator yang telah memberi masukan berharga, serta kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29(3), 331–349.
- Baderan, D. W. (2016). *Analisis Keanekaragaman Vegetasi Mangrove di Wilayah Pesisir*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Baderan, D.W.K. (2016). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Mangrove di Kawasan Pesisir Tabulo Selatan Kabupaten Bualemo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah* Jilid 1:41-44. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Gorontalo.
- Baksir, A., Akbar, N., Tahir, i., Haji, I., Ahmad, M., & Kotta, R. (2018). Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Pulau Sibuloba Kota Tidore Kepulauan Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*, 3(2), 178-196.
- Bengen, D. G. (2002). *Ekosistem dan sumberdaya pesisir dan laut serta pengelolaan secara terpadu dan berkelanjutan*. Prosiding pelatihan pengelolaan wilayah pesisir terpadu. Bogor, 29 Oktober – 3 November 2002.
- Bengen, D. G. (2004). *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Jakarta: PKSPL IPB.
- Darwati, H. (2022). Karakteristik Perairan dan Species Mangrove Dominan di Pulau Panjang Desa Padang Tikar II Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(4), 1002-1009.
- Dahdouh-Guebas, F., et al. (2005). How effective were mangroves as a defense against the recent tsunami? *Current Biology*, 15(12), R443–R447.
- Ghufran, M. & Kordi, K.M. 2012. *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Mawardi dan Elisa. (2020). Keanekaragaman Mangrove di Pantai Kupang Desa Lubuk Damar Kecamatan Seruway Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Jeumpa*, 4(2).
- Imran, Efendi. (2016). *Inventarisasi Mangrove di Pesisir Pantai Cemare Lombok Barat*. JUVE; vol. I.
- Imakulata, M. M dan M. K. Tokan. (2018). *Species Composition Density and Dominance of Arboreal Mangrove Molluscs on the Paradiso Beach of Kupang City, Indonesia*.
- Indriyanto. (2008). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Izzati, M. (2008). *Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak Setelah Penambahan Rumput Laut Sargassum Plaghyophyllumi dan Ekstraknya*. Buletin Anatomi dan Fisiologi, 16 (2) : 60-69
- Ngoma, R.B., A.C.Hendrik dan A.Ballo. (2020). Keanekaragaman Mangrove dan Pemanfaatannya di Desa Daiama Kecamatan Landu Leko Kabupaten Rote Ndao Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Simbiosis*, 9(2): 118-128. Program Studi Pendidikan Biologi UKAW Kupang.
- Odum, E. P. (1993). *Basic Ecology* (3rd ed.). Orlando: Saunders College Publishing.
- Rahmadhani, T, dkk. (2021). Zonasi dan Formasi Vegetasi Hutan Mangrove: Studi Kasus di Pantai Baros, Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*, 10(2),69-73.
- Rahmat. D., Fauziyah., & Sarno. (2015). Pertumbuhan Semai Rhizophora Apiculata di Area Restorasi Mangrove Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*, 7(8), 11-18.
- Walton, M. E. M., et al. (2006). A review of mangrove restoration in Southeast Asia. *Wetlands Ecology and Management*, 14(4), 365–385.

- Wiwik, S., & Wahyudi, T. S. (2022). *Analisis (Deskriptif Kuantitatif) Motivasi Belajar Siswa dengan Model Learning di Masa Pandemi COVID 19*.
- Sutisna. (2011). *Perilaku Konsumen dan Komunikasi Pemasaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syah, Achmad Fachruddin. (2020). "Penanaman Mangrove Sebagai Upaya Pencegahan Abrasi Di Desa Socah." *Jurnal Ilmiah Pangabdhi* 6 (1): 13–16.