



Vol. 1, No.2, Juli-Desember 2023, 81-89, Homepage: <https://ejurnal.itbm.ac.id/jbd>

Keanekaragaman Hayati Ekosistem Mangrove Lantebung

Sri Wulandari^{1*}, Suprianto²

^{1,2}Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa

*email: ririsriwulandari@itbm.ac.id

Abstract

Mangrove ecosystems provide high biodiversity because in addition to being inhabited by various types of vegetation, another role is to provide important areas used by various fauna species for spawning, nurturing, and feeding. This scientific article is a literature review. The data obtained is then analysed and presented descriptively. The sources of data are reliable scientific references and various relevant sources of information including direct visual observations. The results of the study show that mangrove vegetation found in the Lantebung Mangrove Ecosystem is six species namely Rhizophora mucronata, Rhizophora apiculata, Bruguiera gymnorhiza, Avicennia marina, Avicennia alba, and Sonneratia alba. While the mangrove fauna consists of classes of aves, pisces, reptiles, crustaceans, insecta as well as several species of gastropods, other macrozoobenthos, and phytoplankton. The Lantebung Mangrove Ecosystem has the potential to provide more biodiversity if mangrove management is carried out comprehensively.

Keywords : Biodiversity, mangrove vegetation, mangrove fauna, lantebung mangrove ecotourism

1. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove berkembang di wilayah pesisir yang terlindung dari laut dan pada ombak yang tenang, keberadaannya bergantung pada adanya air laut dan sungai. Mangrove tumbuh di area pasang surut tertinggi, menjadikan ekosistem ini sebagai kawasan peralihan sehingga dipengaruhi oleh faktor darat dan laut, (Ellison, 2021; Webber et al., 2016). Komponen flora mangrove, terutama berupa jenis pohon, dan keanekaragamannya lebih rendah dibandingkan dengan hutan darat dan mudah dikenali. Fauna merupakan penyusunnya, yang sebagian besar merupakan kelompok hewan avertebrata dan mendiami ekosistem mangrove, namun hanya sebagian kecil dari biota tersebut yang juga berada di ekosistem perairan mangrove, (Herison & Romdania, 2020).

Mangrove memiliki berbagai macam peranan bagi kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya. (Chong, 2006; Dahdouh-Guebas et al., 2000; Hamza et al., 2020) menjelaskan bahwa bagi masyarakat pesisir, pemanfaatan mangrove untuk berbagai tujuan telah dilakukan sejak lama. Akhir-akhir ini, kontribusi

mangrove bagi lingkungan sekitarnya dirasakan sangat besar setelah berbagai dampak merugikan dirasakan diberbagai tempat akibat hilangnya mangrove.

Menurut (Asante et al., 2023; Dali et al., 2023) bahwa mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif, berbagai produk dari mangrove dapat dihasilkan baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya: kayu bakar, bahan bangunan, keperluan rumah tangga, kertas, kulit, obat-obatan dan dibidang perikanan. Lebih lanjut, (Dali et al., 2023) menjelaskan bahwa mangrove juga memiliki peranan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut.

Mangrove juga terbukti memainkan peran penting dalam melindungi pesisir dari gempuran badai. Kemampuan mangrove untuk mengembangkan wilayahnya ke arah laut merupakan salah satu peran penting mangrove dalam pembentukan lahan baru. Akar mangrove mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, pohnnya mengurangi energi gelombang

dan memperlambat arus, sementara vegetasi secara keseluruhan dapat memerangkap sedimen. (Noor et al., 2006; Wulandari et al., 2023) menjelaskan bahwa pada awalnya, proses pengikatan sedimen oleh mangrove dianggap sebagai suatu proses yang aktif, dimana jika terdapat mangrove otomatis akan terdapat tanah timbul.

Mangrove merupakan daerah penting yang digunakan oleh berbagai fauna untuk melakukan pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*). Berbagai fauna darat maupun akutik menjadikan ekosistem mangrove sebagai tempat untuk reproduksi, seperti memijah, bertelur dan beranak. Dengan begitu lingkungan ekosistem mangrove menjadi tempat yang cocok bagi biota akuatik, (Kordi & Ghufran, 2012). Selain itu, (Pramunandar et al., 2023) juga menjelaskan bahwa mangrove merupakan habitat berbagai satwa liar, termasuk primata, reptil, dan burung. Mangrove tidak hanya tempat berlindung dan mencari makan, tetapi juga tempat berkembang biak burung air. Biota lainnya yang mendiami ekosistem mangrove adalah ikan. Mangrove sebagai tempat yang aman bagi ikan agar terhindar dari serangan predator, ekosistem mangrove dapat menyediakan sumber makanan bagi ikan seperti kepiting dan serangga dan juga daun-daun mangrove yang jatuh dalam bentuk materi organik.

Berdasarkan Peta Mangrove Nasional yang dirilis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada Tahun 2021, diketahui bahwa luas total mangrove Indonesia adalah 3.364.076 ha. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Sedangkan, kawasan mangrove di Sulawesi berkisar antara 53.000-133.000 ha, atau hanya sekitar 2% dari luas total daerah yang bermangrove di Indonesia karna kondisi Pantai Sulawesi pada umumnya tidak cocok untuk ditumbuhi mangrove dibandingkan dengan daerah lain di Indonesia. Hal ini disebabkan karena sedikitnya endapan rumput dan garis pantai yang terjal. Salah satu kawasan hutan mangrove yang dikonversi menjadi lahan non hutan dan telah menjadi kawasan ekowisata adalah hutan mangrove di Lantebung yang

memiliki hutan mangrove seluas 25 ha, (Syam, 2019).

Ekowisata mangrove Lantebung merupakan satu-satunya ekowisata mangrove yang terdapat di Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak sekitar 14,6km dari pusat kota Makassar. Tulisan ini membahas hasil kajian pustaka untuk mendeskripsikan ekosistem mangrove sebagai penyedia keanekaragaman hayati, khususnya pada Ekowisata Mangrove Lantebung.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi pustaka (*library research*), yaitu metode dengan pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut, (Adlini et al., 2022). Ada Empat tahap studi pustaka dalam penelitian, yaitu menyiapkan perlengkapan alat yang diperlukan, menyiapkan bibliografi kerja, mengorganisasikan waktu dan membaca atau mencatat bahan penelitian, (Zed, 2008). Pengumpulan data tersebut menggunakan cara mencari sumber dan menkontruksi dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal dan riset-riset yang sudah pernah dilakukan. Bahan pustaka yang didapat dari berbagai referensi tersebut dianalisis secara kritis dan harus mendalam agar dapat mendukung proposisi dan gagasan-gagasan yang relevan termasuk observasi langsung secara visual, dimana pengumpulan data, penyortiran dan penyeleksian informasi yang relevan berfokus pada keanekaragaman vegetasi, fauna dan biota perairan pada ekosistem mangrove.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekosistem mangrove adalah kesatuan antara komunitas vegetasi mangrove berasosiasi dengan fauna dan mikro organisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang pada daerah sepanjang pantai terutama di daerah pasang surut, laguna, muara sungai yang terlindung dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir dalam membentuk keseimbangan lingkungan

hidup yang berkelanjutan (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove). Ekosistem mangrove bersifat kompleks dan dinamis namun labil, dikatakan kompleks karena ekosistemnya dipenuhi vegetasi mangrove dan merupakan habitat berbagai jenis fauna serta biota perairan. Bersifat dinamis karena hutan ini dapat tumbuh dan berkembang serta mengalami suksesi sesuai dengan perubahan tempat tumbuh alaminya, dan dikatakan labil karena mudah mengalami kerusakan dan sulit pulih seperti sediakala, (Anwar & Gunawan, 2006).

Ekosistem mangrove terbagi atas tiga stratifikasi utama secara vertikal. Masing-masing strata ini secara unik dihuni oleh organisme yang berpasosiasi dengan karakteristik struktur vegetasi mangrove pada tiap strata, ketiga stratifikasi tersebut menurut (Harianto et al., 2015) adalah 1) Strata supratidal mencakup bagian hutan arboreal, dan wilayah ini dihuni oleh burung, reptil, kepiting, siput, serangga, dan laba-laba; 2) Strata intertidal meluas dari wilayah yang dapat dicapai air pasang tertinggi hingga air pasang terendah dan meliputi mangrove dengan sistem perakaran udara dan cadangan tanah gambut. Organisme yang hidup di zona ini adalah kekerangan, *isopods*, kepiting, tiram, *amphipods*, siput dan alga. Organisme ini mengalami penggenangan secara periodik oleh pasang surut; dan 3) Strata subtidal berada di bawah air pasang terendah dimana akar mangrove dan tanah gambut menyediakan substrat untuk adaptasi organisme pada penggenangan yang terus menerus. Organisme yang hidup di zona ini adalah alga, sponge, *tunicate*, anemon, *octocoral*, udang, cacing *polychaeta*, bintang ular, *nudibranchia*, ubur-ubur, dan lamun.

Selanjutnya, menurut (Harianto et al., 2015) bahwa ekosistem mangrove juga memiliki fungsi dalam penyediaan habitat alami bagi fauna yang terdiri atas lima habitat, yaitu 1) Tajuk pohon yang dihuni oleh berbagai jenis burung, mamalia, dan serangga; 2) Lubang yang terdapat di cabang dan genangan air di cagak antara

batang dan cabang pohon yang merupakan habitat yang cukup baik untuk serangga utamanya nyamuk; 3) Permukaan tanah sebagai habitat *mudskipper* dan keong/kerang; 4) Lubang permanen dan semi permanen di dalam tanah sebagai habitat kepiting dan katak; dan 5) Saluran-saluran air sebagai habitat buaya dan ikan/udang.

Vegetasi Mangrove

Vegetasi mangrove secara khas memperlihatkan adanya pola zonasi. Beberapa ahli menyatakan bahwa hal tersebut berkaitan erat dengan tipe tanah (lumpur, pasir atau gambut), keterbukaan (terhadap hampasan gelombang), salinitas serta pengaruh pasang surut. Sebagian besar jenis-jenis mangrove tumbuh dengan baik pada tanah berlumpur, terutama di daerah dimana endapan lumpur terakumulasi. Kondisi salinitas sangat mempengaruhi komposisi mangrove. Berbagai jenis mangrove mengatasi kadar salinitas dengan cara yang berbeda-beda. Beberapa diantaranya secara selektif mampu menghindari penyerapan garam dari media tumbuhnya, sementara beberapa jenis yang lainnya mampu mengeluarkan garam dari kelenjar khusus pada daunnya. Zona vegetasi mangrove juga berkaitan erat dengan pasang surut, (Noor et al., 2006).

Dengan demikian, ada dua persoalan yang dihadapi mangrove, pertama substrat yang selalu terendam sehingga jumlah oksigen menjadi sangat terbatas atau sering disebut dengan kondisi anearobik, dan yang kedua yaitu kondisi substrat yang lembab (*semi-fluid*) sehingga kurang mendukung untuk proses-proses mekanik. Bentuk dan anatomi akar yang berkembang pada spesies mangrove membantu tumbuhan ini untuk menghadapi persoalan tersebut. Tumbuhan mangrove mengembangkan sistem perakaran di atas permukaan substrat (*aerial roots*). *Pertama*; akar pneumatofor atau akar pasak atau akar nafas seperti yang ditemukan pada *Avicennia* dan *Sonneratia*. Akar ini keluar dari sistem akar kabel secara berentetan dan muncul ke udara; *Kedua*; kar lutut

seperti pada *Bruguiera*, sebagai modifikasi dari sistem akar kabel yang berkembang ke atas hingga keluar dari substrat kemudian turun kembali, berbentuk seperti lutut yang dibengkokkan; *Ketiga*; akar tunjang atau jangkrang atau agrang seperti pada *Rhizophora*. Akar ini keluar dari batang dan menancap ke dalam substrat; *Keempat*; akar papan seperti yang ditemukan pada *Heritiera* keluar dari bagian pangkal batang, berbentuk pipih; dan *Kelima*; akar gantung seperti yang ditemukan pada *Achantus*, *Avicennia*, *Rhizophora*. Akar ini keluar dari batang tetapi biasanya tidak menancap pada substrat (Djamaluddin, 2018).

Menurut (Rahim & Baderan, 2017) bahwa vegetasi mangrove terbagi atas tiga bagian, yakni vegetasi utama, vegetasi pendukung, serta vegetasi asosiasi, namun berdasarkan fisiognomi beserta tingkat perkembangannya, vegetasi mangrove terbagi atas empat, yaitu: 1) Vegetasi semak (*mangrove scrub*), yaitu vegetasi ini berasal dari spesies-spesies pionir yang terdapat di tepi laut atau pantai berlumpur. Vegetasi semak memiliki karakteristik, seperti mempunyai banyak cabang, tumbuh dengan sangat kuat, membentuk rumpun, tunas anakan, rimbun, dan pendek. Komposisi floranya didominasi oleh *Avicennia marina* dan *Sonneratia caseolaris*; 2) Vegetasi mangrove muda, yaitu dicirikan oleh vegetasi dengan satu lapis tajuk seragam seperti *Rhizophora* sp., walaupun terdapat spesies-spesies pionir lainnya. Munculnya vegetasi ini setelah perkembangan *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp., setelah itu terjadi percampuran *Rhizophora* sp. dan *Bruguiera* sp. dengan spesies-spesies mangrove lain seperti *Excoecaria agallocha* dan *Xylocarpus* sp; 3) Vegetasi mangrove dewasa, yaitu tipe ini dikarakterisasikan dengan tegakan *Rhizophora* sp. dan *Bruguiera* sp. yang tinggi dan besar, terdapat semai di bawah tajuk, serta dijumpai *Acrosticum aureum*, *Acanthus* sp. dan *Nypa fruticans*. Pada keadaan lingkungan yang sesuai, kedua spesies mangrove utama (*Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp.) membentuk zona spesifik dengan tinggi 50–60 m; 4) Nipah (*Nypa* *Swamp*

Community), yaitu dicirikan dengan adanya spesies nipa (*Nypa fruticans*) sebagai spesies utama yang tumbuh dan berkembang di dekat muara serta tempat pertemuan antara air tawar dan air asin, tidak terdapat vegetasi bawah, tetapi pada beberapa bagian terdapat tumbuhan jenis *Crinum* sp. dan *Hanjuana malayana*. Walaupun terlihat adanya zonasi di dalam vegetasi mangrove, pada kenyataan di lapangan tidaklah sesederhana ini. Banyak formasi dan zona vegetasi yang tumpang tindih serta bercampur dan seringkali struktur beserta korelasi yang terlihat di suatu wilayah tidak selalu bisa diaplikasikan di wilayah lain.

Sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya 202 jenis tumbuhan mangrove, meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 1 jenis paku. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis (diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain ditemukan di sekitar mangrove dan dikenal sebagai jenis mangrove ikutan (*associate associate*). Sedangkan di seluruh dunia, tercatat sebanyak 60 jenis tumbuhan mangrove sejati. Sehingga dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki keragaman jenis yang tinggi, (Noor et al., 2012).

Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung didominasi oleh spesies mangrove yang sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Pasang surut di Ekowisata Mangrove Lantebung Kota Makassar termasuk tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal tide*) dimana akan terjadi satu kali pasang dan satu kali surut selama 24 jam dan juga akan terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, (Pramunandar et al., 2023). Berdasarkan hasil pengumpulan data dan informasi terkait penelitian mangrove yang pernah dilakukan di Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung, diketahui bahwa (Tundunaung, 2019) mengidentifikasi dua spesies mangrove yakni *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*. Setahun setelahnya, (Auni et al., 2020) menambahkan satu spesies yakni *Rhizophora*

apiculata. Berbeda halnya dengan hasil identifikasi (Mashoreng et al., 2022) yang hanya menemukan tiga spesies mangrove yakni *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Excoecaria agallocha*. Sedangkan, (Arfan et al., 2023) berhasil mengidentifikasi enam spesies mangrove yakni *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia alba*.

Gambar 1.

Avicennia sp.



Sumber: hasil penelitian, 2023

Gambar 2.

Rhizophora sp.



Sumber: hasil penelitian, 2023

Tabel 1.

Keanekaragaman Hayati Burung Air di Ekowisata Mangrove Lantebung

| Nama Latin | Rerata individu/hari | Status Konservasi | | | Status |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|-------|---------|
| | | Permen LHK 2018 | IUCN | CITES | |
| <i>Ixobrychus cinnamomeus</i> | 2 | - | Least concern | - | residen |
| <i>Ardeola bacchus</i> | 17 | dilindungi | Least concern | - | migrasi |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----|------------|---|---|---------------------|
| <i>Ardeola speciosa</i> | 17 | - | <i>Unlisted</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Lonchura atricapilla</i> | 2 | - | <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Ardea purpurea</i> | 4 | - | <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Chadrius sp.</i> | 41 | - | - | - | migrasi |
| <i>Chadrius dubius</i> | 37 | - | <i>Unlisted</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | migrasi |
| <i>Himantopus leucocephalus</i> | 226 | dilindungi | <i>concern</i> | - | migrasi/ residen |
| <i>Numenius madagascarensis</i> | 1 | dilindungi | <i>Unlisted</i> | - | migrasi |
| <i>Calidris sp.</i> | 40 | - | - | - | migrasi |
| <i>Butorides striatus</i> | 1 | - | <i>Unlisted</i> | - | residen |
| <i>Nycticorax caledonicus</i> | 5 | dilindungi | <i>Unlisted</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Egretta sacra</i> | 2 | - | <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Egretta garzetta</i> | 38 | - | <i>concern</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen/ migrasi |
| <i>Ardea intermedia</i> | 36 | - | <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Porphyrio indicus</i> | 2 | - | <i>Unlisted</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Gallirallus philippensis</i> | 1 | - | <i>concern</i> <i>Least</i> <i>concern</i> | - | residen |
| <i>Tringa nebularia</i> | 18 | - | <i>concern</i> | - | migrasi |

Sumber: (Purify et al., 2020)

Gambar 3.
Kuntul kecil (*Egretta garzetta*)



Sumber: hasil penelitian

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, ikan adalah segala jenis organisme

yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan. Namun sampai saat ini, belum ada penelitian yang mengkaji mengenai keanekaragaman spesies ikan yang hidup di Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung.

Tercatat bahwa, di Kawasan Ekowisata Lantebung pernah ditemukan ikan glodok (*Boleophthalmus boddarti*), (Pramunandar et al., 2023; Wulandari et al., 2023) (Gambar 4); kepiting bakau (*Scylla serrata*), (Rustam, 2023); rajungan (*Portunus pelagicus*), (Marimba & Palo, 2023; Suwito, 2019), udang mantis (*Miyakella nepa*), (Nurlia, 2022); kerang simpung (*Placuna placenta*), (Khairiyah et al., 2022); serta beberapa spesies gastropoda, makrozoobenthos dan fitoplankton.

Gambar 4.
Ikan glodok (*B. boddarti*)



Sumber: hasil penelitian

Spesies gastropoda yang teridentifikasi hidup di Ekowisata Mangrove Lantebung adalah *Nerita* sp., *Ceonobita* sp., *Nerita undata*, *Terebelia sulcata*, *Cassidula auristlis*, (Janwar et al., 2022) dan keong bakau (*Telescopium telescopium*), (Norasyikin, 2023). Sedangkan, *Cassidula* sp., dan *Prenella incisa* mewakili makrozoobenthos yang ditemukan (Safitra, 2022) di lokasi yang sama.

Adapun fitoplankton yang berhasil diidentifikasi menghuni Ekowisata Mangrove Lantebung adalah sebanyak 25 genus yang terdiri dari Kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, dan Dinophyceae, (Nurafika, 2022) dimana genus yang ditemukan di setiap stasiun adalah *Rhizosolenia* dan *Chaetoceros*, (Tambaru et al., 2022). Berdasarkan pengamatan secara visual, kepiting biola (*Uca* sp.), ular (*Cerberus* sp.) seperti pada Gambar 5., dan beberapa jenis serangga juga ditemukan di Ekowisata Mangrove Lantebung. Namun, fauna mangrove berupa primata maupun mamalia lainnya belum pernah terlihat secara visual dan belum ada publikasi yang mencantumkannya.

Gambar 5.
Ular (*Cerberus* sp.)



Sumber: hasil penelitian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa vegetasi mangrove yang terdapat di Ekosistem Mangrove Lantebung sebanyak enam spesies, yakni *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, dan *Sonneratia alba*. Sedangkan, fauna mangrove terdiri dari kelas aves, pisces, reptil, crustacea, insecta serta beberapa spesies gastropoda, makrozoobenthos lainnya, dan fitoplankton. Ekosistem mangrove Lantebung berpotensi menyediakan lebih banyak keanekaragaman hayati jika pengelolaan mangrove dilakukan secara komprehensif.

5. REFERENSI

- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penelitian kualitatif studi pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980.
- Anwar, C., & Gunawan, H. (2006). Peranan Ekologis dan Sosial Ekonomi Hutan Bakau dalam Mendukung Pembangunan Wikayah Pesisir. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian: Konservasi Dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Padang*, 20.
- Arfan, A., Sanusi, W., & Rakib, M. (2023). Analisis Kerapatan Mangrove dan Keanekaragaman Makrozoobenthos di Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung Kota Makassar. *Journal of Marine Research*, 12(3), 493–500.
- Asante, F., Hugé, J., Asare, N. K., & Dahdouh-Guebas, F. (2023). Does mangrove vegetation structure reflect human utilization of ecosystem goods and services? *Iscience*, 26(6).
- Auni, A. H., Bachtiar, B., Paembongan, S. A., & Larekeng, S. H. (2020). Growth analysis of mangrove (*Rhizophora apiculata* bl) propagule toward differences in types of water and planting media at Makassar mangrove center. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 530(1), 012011.

- Earth and Environmental Science*, 575(1), 12137.
- Chong, V. C. (2006). Sustainable utilization and management of mangrove ecosystems of Malaysia. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 9(2), 249–260.
- Dahdouh-Guebas, F., Mathenge, C., Kairo, J. G., & Koedam, N. (2000). Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users. *Economic Botany*, 513–527.
- Dali, G. L. A., Aheto, D. W., & Blay, J. (2023). Mangrove resource utilization and impacts in the Pra and Kakum estuaries of Ghana. *Regional Studies in Marine Science*, 103035.
- Ellison, J. C. (2021). Factors Influencing Mangrove Ecosystems. *Mangroves: Ecology, Biodiversity and Management*, 97–115.
- Hamza, A. J., Esteves, L. S., Cvitanovic, M., & Kairo, J. (2020). Past and present utilization of mangrove resources in Eastern Africa and drivers of change. *Journal of Coastal Research*, 95(SI), 39–44.
- Harianto, S. P., Dewi, B. S., & Wicaksono, M. D. (2015). *Mangrove Pesisir Lampung Timur Upaya Rehabilitasi dan Peran serta Masyarakat*. Plantaxia.
- Herison, A., & Romdania, Y. (2020). Mangrove for Civil Engineering (Mangrove Ecosystem for Development). *Universitas Lampung, Bandar Lampung*.
- Janwar, Z., Ahmad, A., & Soma, A. S. (2022). Diversity Species and Dominance of Gastropods on Lantebung Mangrove Ecosystem, City of Makassar. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 5(1), 25–32.
- Khairiyah, Z., Fatma, F., Kabangnga, A., & Fitriyani, F. (2022). Karakteristik Kandungan Mineral Pada Tepung Cangkang Kerang Simping (Placuna placenta Linnaeus, 1758). *Jurnal Airaha*, 11(01), 151–156.
- Kordi, K., & Ghufran, H. (2012). *Ekosistem Mangrove: potensi, fungsi, dan pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta, 256.
- Marimba, A. A., & Palo, M. (2023). Selective Gap Analysis of the Escape Hatch in the Umbrella Trap with Six Doors for the Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*). *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 23(6), 27–37.
- Mashoreng, S., Hatta, M., & Rusti, R. (2022). Sediment Organic Matter Content Based On The Different Ages Of Mangrove Vegetation In The Lantebung Mangrove Ecotourism Area, Makassar. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 8(1), 30–35.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Ditjen PHKA.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2012). Panduan pengelolaan mangrove di Indonesia. *Bogor: PHKA/WI-IP*.
- Norasikin. (2023). *Karakteristik morfometrik keong bakau (Telescopium telescopium) di Ekowisata Mangrove Lantebung Kota Makassar*.
- Nurafika, N. (2022). *Keanekaragaman Fitoplankton pada Kondisi Pasang Surut di Perairan Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Nurlia, N. (2022). *STUDI KARAKTERISTIK MORFOMETRIK DAN MERISTIK UDANG MANTIS, Miyakella nepa Latreille, 1828 DI PERAIRAN PESISIR LANTEBUNG, MAKASSAR, SULAWESI SELATAN*. Universitas Hasanuddin.
- Pramunandar, N., Tamti, H., & Wulandari, S. (2023). Kelimpahan ikan glodok (*Boleophthalmus boddarti* Pallas 1770) pada ekosistem mangrove di ekowisata Lantebung Kota Makassar. *Agrokompleks*, 23(1), 62–91.
- Purify, A., Nurdin, N., Maulany, R. I., Achmad, A., & Lanuru, M. (2020). Habitat, diversity, and abundance of waterbirds in lantebung mangrove ecotourism area, Makassar city. *IOP Conference Series: Earth and*

- Environmental Science*, 473(1), 12062.
- Rahim, S., & Baderan, D. W. K. (2017). *Hutan mangrove dan pemanfaatannya*. Deepublish.
- Rustam, R. (2023). Analysis of physical, chemical and condition of mangrove ecosystems for development of mandrove crab cultivation (*Scylla serrata*, Forskal). *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluaton*, 4(6), 198–203.
- Safitra, A. (2022). *Hubungan Antara Kepadatan Makrozoobentos Dengan Kandungan Bahan Organik Pada Ekosistem Mangrove Lantebung Kec. Tamalanrea Makassar= The Relationship Between Macrozoobenthos Density and Total Organic Matter Content with Total Organic Matter Content in the Lantebung Mangrove Ecosystem, Tamalanrea Makassar District*. Universitas Hasanuddin.
- Suwito, C. D. (2019). *Nisbah Kelamin Dan Struktur Ukuran Rajungan Portunus Pelagicus Yang Tertangkap Di Beberapa Stratifikasi Kedalaman Di Perairan Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Syam, U. L. (2019). *Kontrol Sosial Masyarakat Dalam Pelestarian Ekosistem Mangrove Di Lantebung Kelurahan Bira Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar*. UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR.
- Tambaru, R., Saru, A., Syafiuddin, S., Amri, K., Hatta, M., & Febrianti, F. (2022). Analisis Rasio Redfield terhadap Kesesuaian Pertumbuhan Fitoplankton di Ekosistem Mangrove Lantebung Kota Makassar. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 188–195.
- Tundunaung, ac. (2019). Identifikasi Vegetasi Hutan Mangrove Di Desa Lantebung Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan. In *Skripsi, Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa*.
- Webber, M., Calumpong, H., Ferreira, B., Granek, E., Green, S., Ruwa, R., & Soares, M. (2016). *Mangroves. The First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment I*, 877–886.
- Wulandari, S., Putri, T. W., Khairiyah, Z., Rapi, N. L., & Nursyahran, N. (2023). Optimalisasi pengelolaan ekosistem mangrove dengan aksi bersih di Kawasan Mangrove Lantebung Kota Makassar. *JatiRenov: Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa Dan Inovasi*, 2(1), 48–56.
- Zed, M. (2008). *Metode penelitian kepustakaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.