

Struktur Komunitas Biodiversitas Iktiofauna Pada Estuari Keperran Desa Tanjung Pecinan Kecamatan Mangaran Kabupaten Situbondo

*Structure Of Communities And Biodiversities Ichtyofauna At Keperran Estuary,
Tanjung Pecinan Village Mangaran Sub-District Of Situbondo*

**Awwaliy Maulidna Adhenta Nuriyante¹⁾, Yuni Kartika Dewi^{2*)}, Nurul
Avidhah Elhany³⁾**

¹²³ Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi,
Universitas Saleh Abdurachman Situbondo

*e-mail *corresponding author* : yuni.kartika@unars.ac.id

Abstrak

Iktiofauna memiliki peran penting dalam ekosistem perairan, salah satunya sebagai bioindikator untuk menilai kondisi kesehatan lingkungan. Tingkat keanekaragaman spesies ikan sering mencerminkan kualitas perairan serta stabilitas ekosistem secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas iktiofauna serta mengidentifikasi dan mendeskripsikan karakteristik spesies ikan yang terdapat di kawasan estuari Keperran, Desa Tanjung Pecinan, Kecamatan Mangaran, Kabupaten Situbondo. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* pada tiga lokasi pengamatan yang mewakili area muara, hutan mangrove, dan kanal di sekitar tambak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan sebanyak 386 individu ikan yang terdiri dari 22 spesies. Spesies yang paling mendominasi komunitas ikan di seluruh stasiun adalah *Oryzias javanicus*, yang memiliki nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 144.8. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan hutan mangrove merupakan habitat dengan kepadatan populasi ikan tertinggi dengan nilai 19,13 individu/100m².

Kata Kunci: Iktiofauna, Komunitas, Ekosistem, Estuary, Bioindikator.

Abstract

*Ichthyofauna plays an important role in aquatic ecosystems, one of which is serving as a bioindicator to assess environmental health conditions. The level of fish species diversity often reflects water quality and the overall stability of the ecosystem. This study aims to analyze the structure of the ichthyofaunal community and to identify and describe the characteristics of fish species found in the Keperran estuary area, Tanjung Pecinan Village, Mangaran District, Situbondo Regency. Sampling was conducted using a purposive sampling method at three observation sites representing the estuary area, mangrove forest, and canals surrounding fish ponds. The results showed that a total of 386 individual fish were recorded, consisting of 22 species. The species that dominated the fish community across all stations was *Oryzias javanicus*, which had the highest Important Value Index (IVI) of 144.8. Furthermore, the results indicated that the mangrove forest area was the habitat with the highest fish population density, with a value of 19.13 individuals per 100 m².*

Keywords: Ichthyofauna, Communities, Ecosystem, Estuary, Bioindicator.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya perairan yang melimpah, sehingga sebagian besar masyarakatnya menggantungkan hidup pada sektor perikanan dan cenderung bermukim di sekitar sungai maupun wilayah pesisir. Kondisi geografis ini didukung oleh keberadaan ribuan sungai yang tersebar di berbagai pulau, yang tidak hanya berperan sebagai sumber kehidupan, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai kawasan ekonomi dan wisata. Kabupaten Situbondo sebagai wilayah pesisir di jalur pantai utara Jawa Timur memiliki potensi kelautan dan perikanan yang besar, namun di sisi lain menghadapi tekanan lingkungan akibat aktivitas transportasi, perkembangan permukiman, serta pembuangan limbah domestik dan aktivitas perkapalan yang berkontribusi terhadap pencemaran perairan dan peningkatan sampah laut (marine debris) (Nainggolan et al., 2023).

Salah satu ekosistem penting di wilayah ini adalah estuari, yaitu kawasan peralihan antara perairan tawar dan laut yang memiliki karakteristik unik berupa fluktuasi salinitas serta produktivitas yang tinggi. Estuari Keperran di Desa Tanjung Pecinan, Kecamatan Mangaran, merupakan ekosistem yang memiliki fungsi ekologis dan ekonomi penting, seperti sebagai habitat berbagai biota perairan, daerah pemijahan dan pengasuhan ikan, serta sebagai saluran irigasi bagi kegiatan pertanian dan tambak. Ekosistem ini juga didukung oleh keberadaan hutan mangrove yang berperan sebagai pelindung pantai, penyaring limbah, serta penyerap karbon. Namun demikian, aktivitas antropogenik baik di wilayah hilir maupun dari daerah hulu (Kabupaten Bondowoso) berpotensi menurunkan kualitas perairan estuari melalui masuknya limbah domestik, industri, dan sedimen, yang pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Aisyah et al., 2022).

Dalam konteks ekologi perairan, iktiofauna atau komunitas ikan memiliki peran penting sebagai bioindikator dalam menilai kesehatan lingkungan. Keanekaragaman dan struktur komunitas ikan mencerminkan kondisi kualitas air serta stabilitas ekosistem. Penurunan jumlah dan variasi spesies ikan dapat menjadi

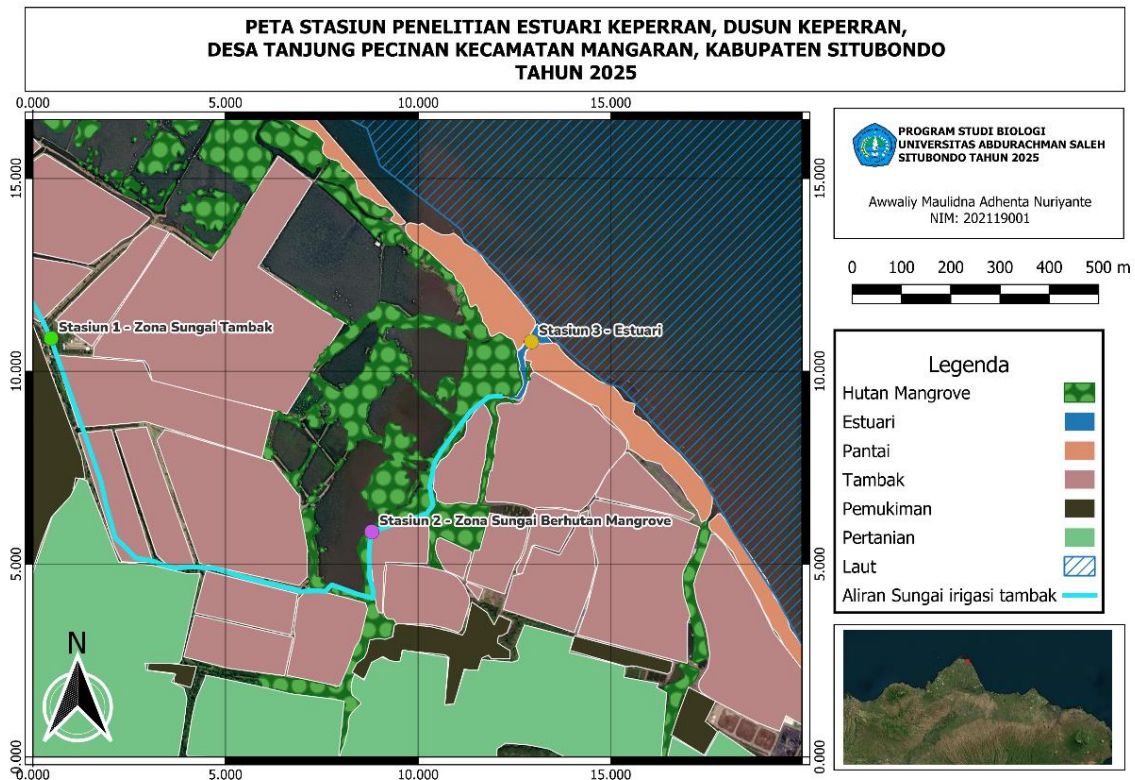
indikasi adanya tekanan lingkungan akibat pencemaran maupun perubahan habitat (Kartamihardja, 2008; Khairul, 2020). Oleh karena itu, kajian mengenai struktur komunitas dan biodiversitas iktiofauna di Estuari Keperran menjadi penting untuk mengetahui kondisi ekologis perairan serta mengidentifikasi dampak aktivitas manusia terhadap ekosistem tersebut.

Penelitian ini memiliki urgensi dan kebaruan karena mengkaji struktur komunitas dan karakteristik iktiofauna di kabupaten situbonfo khususnya pada Estuari Keperran yang hingga saat ini masih terbatas informasinya. Selain itu, pendekatan yang digunakan tidak hanya menilai keanekaragaman spesies, tetapi juga mengaitkannya dengan kondisi lingkungan estuari yang dipengaruhi oleh aktivitas di wilayah hulu dan hilir. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi ekosistem estuari, serta menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan strategi konservasi dan pengelolaan sumber daya perairan yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menganalisis struktur komunitas dan biodiversitas iktiofauna di Estuari Keperran, Dusun Keperran, Desa Tanjung Pecinan, Kecamatan Mangaran, Kabupaten Situbondo. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025 dengan metode survei lapangan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu penentuan titik sampling secara sengaja berdasarkan karakteristik habitat yang mewakili kondisi ekosistem estuari. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga zona, yaitu zona sungai sekitar tambak, zona alur sungai

berhutan mangrove, dan zona muara sungai, guna menggambarkan variasi kondisi lingkungan dan distribusi ikan (Komberem et al., 2022).



Gambar 1. Peta pengambilan sampel

Pengumpulan data dilakukan melalui penangkapan ikan menggunakan alat tangkap seperti jaring, jala, pancing, serta bubu payung dan bubu kawat yang bersifat pasif dan ramah lingkungan. Sampel ikan yang diperoleh kemudian diawetkan menggunakan formalin dan alkohol, serta diidentifikasi hingga tingkat spesies menggunakan buku identifikasi ikan. Selain itu, dilakukan pengukuran parameter lingkungan perairan yang meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (DO) menggunakan alat seperti termometer, pH meter, DO meter, dan salinometer. Penentuan koordinat lokasi sampling dilakukan dengan bantuan GPS untuk memastikan ketepatan lokasi pengambilan data. Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel biotik dan abiotik. Variabel biotik meliputi komposisi jenis ikan, kelimpahan individu, keanekaragaman, dominansi, dan keseragaman spesies. Sementara itu, variabel abiotik meliputi parameter kualitas air seperti suhu,

salinitas, pH, dan oksigen terlarut. Pengamatan terhadap kedua jenis variabel ini dilakukan secara bersamaan untuk mengetahui keterkaitan antara kondisi lingkungan perairan dengan struktur komunitas ikan di ekosistem estuari.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui struktur komunitas ikan melalui perhitungan kepadatan relatif, frekuensi relatif, dan indeks nilai penting. Analisis biodiversitas menurut Odum (1993) dilakukan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, $H' = -\sum_{i=1}^n P_i \ln p_i$, indeks dominansi Simpson $C = \sum_{i=1}^n p^2$, serta indeks keseragaman $E = \frac{H'}{H'_{max}}$. Selain itu, kepadatan populasi ikan dihitung menggunakan metode catch per unit effort (Fitri,2022) $D = \frac{N}{S}$. Kemudian hubungan antara parameter lingkungan (fisika, kimia, dan biologi) dengan struktur komunitas ikan dianalisis untuk memahami kondisi ekosistem estuari secara menyeluruh, dengan bantuan perangkat lunak Paleontological Statistics (PAST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan parameter lingkungan di tiga stasiun menunjukkan variasi kondisi fisika dan kimia perairan yang masih relatif mendukung kehidupan biota akuatik. Suhu perairan berkisar antara 30°C hingga 33,5°C, dengan nilai tertinggi di muara yang sedikit melebihi baku mutu, sedangkan mangrove cenderung lebih stabil karena adanya naungan vegetasi. Nilai pH di seluruh stasiun tergolong basa (9,05–9,35) dan sedikit melampaui ambang baku mutu, yang berpotensi memengaruhi organisme sensitif terhadap perubahan pH. Salinitas berada pada kisaran 16%–22% dan masih sesuai dengan standar perairan payau, dengan nilai tertinggi di tambak akibat evaporasi tinggi dan sirkulasi air terbatas, sementara mangrove lebih rendah karena pengaruh air tawar. Kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,7–7,1 mg/L dan masih berada di atas batas minimum, dengan nilai tertinggi di muara akibat sirkulasi dan aerasi alami yang lebih baik. Secara umum, perbedaan parameter lingkungan antar zona mencerminkan pengaruh kondisi

geografis, hidrologis, serta aktivitas biologis masing-masing ekosistem (Patty & Tarumingkeng, 2012).

Tabel 1. Rata-rata parameter lingkungan

Parameter	Satuan	Stasiun			Baku mutu air payau
		I	II	III	
Suhu	°C	32,5	30	33,5	28-32 °C
pH	1-14	9,15	9,05	9,35	6-9
Salinitas	%	22	16	21	0.5% – 30%
DO	mg/L	4,7	5,5	7,1	Min 4 Mg/L

Berdasarkan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), seluruh stasiun pengamatan menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, dengan nilai tertinggi terdapat di stasiun muara (2,262), diikuti kanal tambak (1,72) dan mangrove (1,522). Hal ini menunjukkan bahwa komunitas ikan di kawasan estuari masih cukup beragam dan stabil. Tingginya nilai keanekaragaman di muara diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang dinamis akibat pencampuran air laut dan air tawar, serta tingginya ketersediaan nutrisi (Alenzi, 2024). Namun demikian, nilai keanekaragaman yang tidak terlalu tinggi juga mengindikasikan adanya dominansi spesies tertentu yang memengaruhi distribusi individu dalam komunitas.

Tabel 2. Indeks tiap stasiun

Stasiun	Nilai Indeks (H')	Nilai Indeks (E)	Nilai Indeks Dominansi (C)
Tambak	1,72	0.798	0.7941
Mangrove	1,522	0.3525	0.647
Muara	2,262	0.6862	0.8763

Hasil analisis indeks dominansi, keseragaman, dan kepadatan menunjukkan bahwa setiap stasiun memiliki karakteristik ekosistem yang berbeda. Stasiun muara memiliki tingkat keanekaragaman tinggi dengan dominansi rendah, sedangkan stasiun mangrove menunjukkan keseragaman rendah akibat adanya dominansi spesies tertentu. Di sisi lain, kepadatan ikan tertinggi ditemukan pada stasiun mangrove (19,13 individu/100 m²), yang mencerminkan peran penting ekosistem mangrove sebagai habitat produktif, terutama sebagai tempat pemijahan dan

pembesaran ikan (Sukardjo, 2004). Sementara itu, kepadatan yang lebih rendah di tambak dan muara dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang lebih terbatas dan fluktuatif. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan fisika, kimia, dan biologi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap struktur komunitas ikan di kawasan estuari.

Tabel 3. Keanekaragaman ikan disetiap stasiun

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Jumlah individu			IUCN
			Stasiun Tambak	Stasiun Mangrove	Stasiun Muara	
1	<i>Ambassis gymnocephalus</i> (Lacepède, 1802)	Ikan Transparan	9	28	7	LC
2	<i>Butis butis</i> (Hamilton, 1822)	Ikan Gila	-	2	-	LC
3	<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy & Gaimard, 1825	Selar, Kwee	-	-	1	LC
4	<i>Chelonodon patoca</i> (Hamilton, 1822)	Buntal Bintik Susu	-	-	5	LC
5	<i>Encrasicholina punctifer</i> (Fowler, 1938)	Teri gacer	-	-	1	LC
6	<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard, 1853)	Cere, Palatima	-	3	-	LC
7	<i>Glossogobius aureus</i> (Akihito & Meguro, 1975)	Boso, Beloso	-	1	1	LC
8	<i>Hemibagrus Nemurus</i> (Valenciennes, 1840)	Keting	11	10	9	LC
9	<i>Lutjanus fulviflamma</i> (Forsskål, 1775)	Tompel	-	-	1	LC
10	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)	Moonfish	-	-	1	LC
11	<i>Ophiocara porochepala</i> (Valenciennes, 1837)	Gabus Malas	6	11	-	LC
12	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Nila	-	1	-	LC
13	<i>Oryzias javanicus</i> (Bleeker, 1854)	Ikan medaka	26	136	11	LC
14	<i>Periophthalmodon schlosseri</i> (Pallas, 1770)	Gelodok	9	20	13	LC
15	<i>Planiliza subviridis</i> (Valenciennes, 1836)	Belanak	1	-	-	LC
16	<i>Plotosus canius</i> Hamilton, 1822	Sambilang	-	-	1	LC
17	<i>Pomadasys argenteus</i> (Forsskål, 1775)	Kapasan	-	-	6	LC
18	<i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)	Kiper/ Keper	-	3	9	LC

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Jumlah individu			IUCN
			Stasiun Tambak	Stasiun Mangrove	Stasiun Muara	
19	<i>Terapon jarbua</i> (Fabricius, 1775)	Kerong-Kerong, Juventus	15	-	2	LC
20	<i>Toxotes jaculatrix</i> (Pallas, 1767)	ikan pemanah	-	1	-	LC
21	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)	Sepat rawa	-	1	-	LC
22	<i>Zenarchopterus buffonis</i> (Valenciennes, 1847)	Cendro	-	24	-	LC
Total 386 individu			77	271	68	

Hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan bahwa *Oryzias javanicus* merupakan spesies yang paling dominan dalam komunitas ikan di lokasi penelitian, dengan nilai INP tertinggi sebesar 144,82. Tingginya nilai ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kelimpahan individu yang besar serta frekuensi kehadiran yang tinggi di seluruh stasiun pengamatan. Dominansi ini mencerminkan kemampuan adaptasi *O. javanicus* terhadap berbagai kondisi lingkungan estuari, seperti fluktuasi salinitas dan ketersediaan pakan. Selain itu, keberadaan spesies ini yang merata di berbagai habitat menunjukkan perannya yang penting dalam menjaga keseimbangan struktur komunitas iktiofauna di kawasan estuari.

Selain *O. javanicus*, spesies lain seperti *Ambassis gymnocephalus*, *Periophthalmodon schlosseri*, dan *Hemibagrus nemurus* juga menunjukkan nilai INP yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa keempat spesies tersebut merupakan komponen utama penyusun komunitas ikan di lokasi penelitian. Tingginya nilai INP pada spesies-spesies tersebut mencerminkan kemampuan mereka dalam memanfaatkan sumber daya lingkungan secara optimal, baik sebagai konsumen maupun sebagai bagian dari rantai makanan. Sesuai dengan pendapat Atwood dan Hammill (2018), spesies yang dominan umumnya memiliki peran ekologis penting dan dapat menjadi indikator kondisi lingkungan perairan.

Sebaliknya, beberapa spesies seperti *Trichopodus trichopterus*, *Oreochromis niloticus*, dan *Plotosus canius* memiliki nilai INP yang relatif rendah, yaitu sekitar 33,59. Nilai ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies tersebut cenderung

terbatas dan tidak merata di seluruh stasiun. Kondisi ini dapat disebabkan oleh preferensi habitat yang lebih spesifik atau kemampuan adaptasi yang lebih rendah terhadap dinamika lingkungan estuari. Menurut Eddiwan (2018), spesies dengan nilai INP rendah umumnya bersifat oportunistik dan memiliki daya saing yang lebih rendah dibandingkan spesies dominan, sehingga kontribusinya terhadap struktur komunitas relatif kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, keanekaragaman ikan di kawasan estuari Keperran yang dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H') menunjukkan kategori sedang pada seluruh stasiun pengamatan, dengan nilai tertinggi terdapat di stasiun muara ($H' = 2,262$). Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan muara memiliki kompleksitas dan dinamika ekosistem yang lebih baik dalam mendukung keberagaman spesies ikan. Hasil indeks dominansi Simpson juga menunjukkan bahwa tingkat dominansi spesies terendah berada di muara, yang mencerminkan kondisi komunitas yang lebih seimbang. Sementara itu, indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun tambak ($E = 0,798$), yang menunjukkan distribusi individu antar spesies yang relatif merata meskipun berada pada lingkungan yang terpengaruh aktivitas manusia.

Di sisi lain, kepadatan populasi ikan tertinggi ditemukan pada stasiun hutan mangrove, yaitu sebesar 19,13 individu per 100 m², yang menegaskan peran penting ekosistem mangrove sebagai habitat yang produktif bagi ikan. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa hutan mangrove berfungsi sebagai area dengan kepadatan populasi tertinggi, muara sebagai wilayah dengan keanekaragaman dan keseimbangan komunitas terbaik, serta tambak menunjukkan kondisi komunitas yang relatif stabil. Spesies *Oryzias javanicus* menjadi spesies dominan di seluruh stasiun dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi, diikuti oleh spesies kodominan seperti *Ambassis gymnocephalus*, *Hemibagrus nemurus*, dan *Periophthalmodon schlosseri*. Keberadaan beberapa spesies dengan jumlah individu yang rendah di setiap stasiun juga menunjukkan adanya variasi habitat

serta peran ekologis yang berbeda, sehingga menegaskan pentingnya ekosistem estuari dalam mendukung keberlanjutan komunitas ikan.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis-1: *Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Investigation, Resources, Data Curation, Writing - Original Draft, Visualization, Project administration, Funding acquisition.*

Penulis-2: *Software, Validation, Data Curation, Writing - Review & Editing, Supervision.*

Penulis-3: *Software, Validation, Data Curation, Writing - Review & Editing, Supervision.*

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI

Penulis menggunakan alat berbasis kecerdasan buatan (AI), yaitu ChatGPT, Gemini AI, untuk keperluan perbaikan tata bahasa dan parafrase. Seluruh konten ilmiah, analisis, dan interpretasi hasil sepenuhnya merupakan karya penulis.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFERENSI

Buku

- Aciar. (2013). *Market Fishes Of Indonesia / Jenis-Jenis Ikan Di Indonesia [Bilingual Publication: English / Indonesian] | Aciar.*
<https://www.aciar.gov.au/publication/books-and-manuals/market-fishes-indonesia-jenis-jenis-ikan-di-indonesia-bilingual-publication-english>
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi* (Edisi Ketiga). (T. Samingan, Penerjemah). Gadjah Mada University Press.
- Saanin, H. (1968). *Taksonomi Dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binatjipta.
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1970867909859076895>

Artikel jurnal

- Aisyah, S., Ibrahim, A., & Triyanto, T. (2022). Analisis Karakteristik Fisika Kimia Sedimen Daerah Aliran Sungai (Das) Dan Pesisir Cimandiri, Jawa Barat. *Jurnal Akuatiklestari*, 5(2), 73–79. <https://doi.org/10.31629/Akuatiklestari.V5i2.4290>
- Alenzi, A. M. (2024). Evaluation Of Fish Biodiversity In Estuaries Through Environmental Dna Metabarcoding: A Comprehensive Review. *Fishes*, 9(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/Fishes9110422>
- Atwood, T. B., & Hammill, E. (2018). The Importance Of Marine Predators In The Provisioning Of Ecosystem Services By Coastal Plant Communities. *Frontiers In Plant Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/Fpls.2018.01289>
- Fitria, A. (2021). Ekosistem Mangrove Dan Mitigasi Pemanasan Global. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.55448/Ems.V2i1.20>
- Kartamihardja, E. S. (2008). *Perubahan Komposisi Komunitas Ikan Dan Faktor-Faktor Penting Yang Memengaruhill Selamae.Mpat Puluh Tahun Umurwadukduanda.*
- Khairul, K. (2020). Fish Biodiversity In The Swamp Ecosystem Of Barumun River Area. *International Journal Of Applied Biology*, 4(1), 94–99. <https://doi.org/10.20956/Ijab.V4i1.10222>
- Komberem, A. B., Elviana, S., & Sunarni. (2022). Monitoring Biodiversitas Ikan Sebagai Bioindikator Kesehatan Lingkungan Di Sekitar Muara Sungai Bian, Kabupaten Merauke. *Nekton: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 2(1), 43–56. <https://doi.org/10.47767/Nekton.V2i1.314>
- Nainggolan, M. C., Naomi, N., Siregar, I., & Purnomo, B. (2023). Menilik Budaya Maritim Dari Masyarakat Pesisir Sekitar Pulau Jawa Tahun 1920. *Krinok: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Sejarah*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.22437/Krinok.V2i1.24261>
- Patty, W., & Tarumingkeng, A. (2012). Variasi Temporal Dari Penyebaran Suhu Di Muara Sungai Sario. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal Of Marine Sciences*, 12(2), 73–78.
- Sukardjo, S. (2004). Fisheries Associated With Mangrove Ecosystem In Indonesia: A View From A Mangrove Ecologist. *Biotropia*, 23, Article 23. <https://doi.org/10.11598/Btb.2004.0.23.201>