

Struktur Komunitas dan 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^{1*)}, Nurul Avidhah
Elhany¹⁾**

*Corresponding author

E-mail: yuni.kartika@unars.ac.id

Diterima: 1 Juni 2026; **Diperbaiki:** 17 Juni 2026; **Disetujui:** 17 Juni 2026

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 menggunakan alat tangkap mekanis seperti perangkap ikan/ bubu, jaring dan alat pancing dengan 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 berasal dari 22 genus dan 20 famili. 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, Estuari, 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 using mechanical device like fishnet, fishtrap and fishing set. The results showed that a total of 386 individual fish were recorded, consisting of 22 species from 22 genus and 20 family. The species that dominated the fish community across all stations was *Oryzias javanicus*, which had the highest important value index 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, Estuary, Bioindicator

Cara mengutip artikel ini (APA 6th): Nuriyante, A. M. A., Dewi, Y., K., & Elhany, N.A. (2026). Struktur Komunitas dan Biodiversitas Iktiofauna Pada Estuari Keperran Desa Tanjung Pecinan Kecamatan Mangaran Kabupaten Situbondo. *BIOGENIC: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 67-77. DOI: <https://doi.org/10.36841/biogenic.v4vi1i.8415>

BIOGENIC: Jurnal Ilmiah Biologi diterbitkan oleh Program Studi Biologi Universitas Abdurachman Saleh Situbondo.

©2026 Awwaliy Maulidna Adhenta Nuriyante, Yuni Kartika Dewi, Nurul Avidhah Elhany. This is an open access article under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

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

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di Estuari Keperran Dusun Keperran, Desa Tanjung Pecinan, Kecamatan Mangaran, Kabupaten Situbondo. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025.

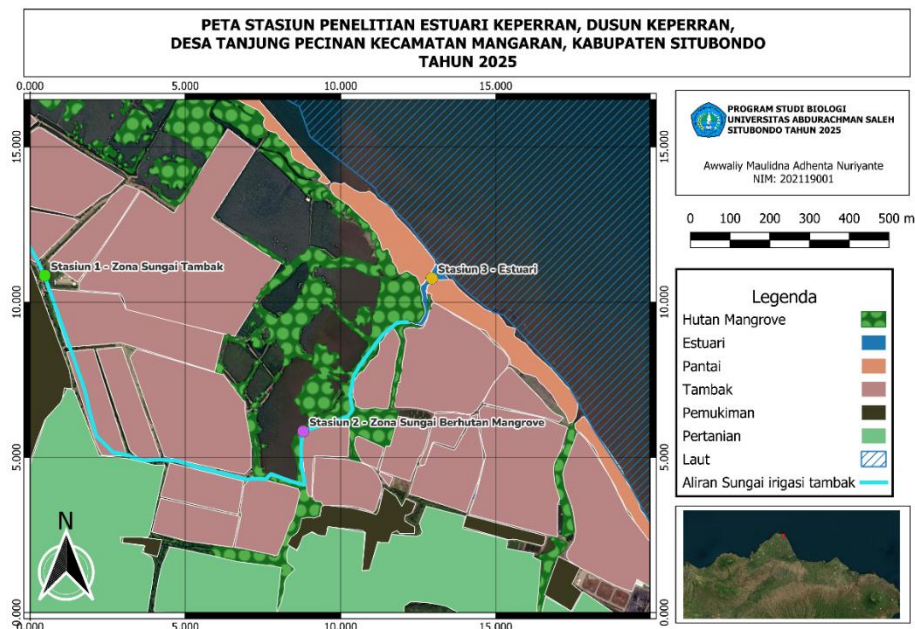
Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penangkapan ikan yaitu jaring, jala, pancing, serta bubu payung dan bubu kawat yang bersifat pasif dan ramah lingkungan. Alat pendukung lainnya yaitu GPS, termometer, pH meter, DO meter, dan salinometer.

Bahan yang digunakan dalam sebagai umpan berupa udang, usus ayam, tepung dan lumut. Pengawetan sampel ikan menggunakan formalin dan alkohol.

Metode

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 (Gambar 1), guna menggambarkan variasi kondisi lingkungan dan distribusi ikan (Komberem et al., 2022). Pengukuran parameter lingkungan perairan yang dilakukan meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (DO).



Gambar 1. Peta pengambilan sampel

Sampel ikan yang diperoleh kemudian, serta diidentifikasi hingga tingkat spesies menggunakan buku Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan (Saain, 1968) serta *Market Fish of Indonesia* (ACIAR, 2013).

Analisis Data

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'), indeks dominansi Simpson (C), dan indeks keseragaman (E).

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln p_i \quad (1)$$

Indeks Dominansi Simpson

$$C = \sum_{i=1}^n p^2 \quad (2)$$

Indeks Keseragaman

$$E = \frac{H'}{H' \max} \quad (3)$$

Selain itu, kepadatan populasi ikan dihitung menggunakan Metode Catch Per Unit Effort (Fitria, 2021).

Rumus Metode Catch Per Unit Effort (CPUE)

$$D = \frac{N}{S} \quad (4)$$

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 penelitian menunjukkan bahwa spesies iktiofauna yang ditemukan pada estuari Keperran Desa Tanjung Pecinan Kecamatan Mangaran Kabupaten Situbondo terdiri dari 22 spesies yang berasal dari 22 genus dan 20 famili (Tabel 2). Spesies ikan dengan jumlah individu terbanyak ditemukan pada seluruh stasiun yaitu *Oryzias javanicus* dengan total 173 individu. Berdasarkan status konservasi IUCN, semua ikan yang ditemukan tergolong dalam kategori *Least Concern* (LC) atau berisiko rendah.

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) seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. 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 1. 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.

Tabel 2. Keanekaragaman ikan di setiap 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 |

| No | Nama Ilmiah | Nama Lokal | Jumlah individu | | | IUCN |
|--------------------|---|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|------|
| | | | Stasiun Tambak | Stasiun Mangrove | Stasiun Muara | |
| 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 porocephala</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 |
| 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 *O. 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 (Dewi et al., 2017).

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 & 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.

Tabel 3. 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 |

Hasil pengamatan parameter lingkungan di tiga stasiun menunjukkan variasi kondisi fisika dan kimia perairan yang masih relatif mendukung kehidupan biota akuatik (Tabel 3). 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; Ratnasari et al., 2023). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan fisika, kimia, dan biologi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap struktur komunitas ikan di kawasan estuari (Dewi et al., 2017; Rahmah et al., 2024).

KESIMPULAN

Keanekaragaman ikan di estuari Keperran tergolong sedang pada seluruh stasiun pengamatan, dengan nilai tertinggi terdapat di muara ($H' = 2,262$) yang menunjukkan kondisi ekosistem lebih kompleks dan seimbang. Indeks keseragaman tertinggi ditemukan pada stasiun tambak ($E = 0,798$), sedangkan kepadatan populasi ikan tertinggi terdapat di hutan mangrove sebesar 19,13 individu per 100 m², yang menegaskan peran mangrove sebagai habitat produktif bagi ikan. Spesies *Oryzias javanicus* menjadi spesies dominan di seluruh stasiun, diikuti *Ambassis gymnocephalus*, *Hemibagrus nemurus*, dan *Periophthalmodon schlosseri*, sehingga menunjukkan pentingnya ekosistem estuari dalam menjaga keberlanjutan komunitas ikan.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi secara signifikan terhadap penelitian ini. Penulis pertama berperan dalam pengumpulan data, analisis data, serta

penyusunan draf awal manuskrip. Penulis kedua dan ketiga berkontribusi dalam validasi data, supervisi pelaksanaan penelitian dan peninjauan kritis terhadap isi manuskrip serta penyempurnaan aspek kebahasaan dan substansi ilmiah.

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

- ACIAR. (2013). *Market Fishes of Indonesia/Jenis-Jenis Ikan di Indonesia [Bilingual Publication: English / Indonesian]*.
<https://www.aciar.gov.au/Publication/Books-And-Manuals/Market-Fishes-Indonesia-Jenis-Jenis-Ikan-Di-Indonesia-Bilingual-Publication-English>.
- 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>
- Dewi, Y. K., Purnomo, H., & Sudarmadji, S. (2017). The Relationship between portunidae diversity and mangrove density at popongan Coastal Baluran National Park, East Java Indonesia. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.19184/jid.V18i1.2354>
- Eddiwan, K. (2018). Structure of community and ecology in Dompok Beach Water, Tanjungpinang City, Riau Island Province, Indonesia. *Annals of Marine Biology and Research*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.47739/1029>

- 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 selama empat puluh tahun umur Waduk Djuanda*.
- 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>
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi* (Edisi Ketiga). (T. Samingan, Penerjemah). Gajah Mada University Press.
- 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.
- Rahmah, M., Elhany, N. A., & Fajar, M. T. I. (2024). Eksplorasi keanekaragaman jenis ikan air tawar di Sungai Gadingan Kecamatan Jangkar Kabupaten Situbondo. *Biogenic : Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(2), 8–16. <https://doi.org/10.36841/biogenic.v2i2.5538>
- Ratnasari, D., Fajar, M. T. I., & Elhany, N. A. (2023). Uji kualitas air sungai di Desa Sumberkolak Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo, 1–7.
- Saanin, H. (1968). *Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan*. Binatjipta. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1970867909859076895>
- 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>