

**SKRIPSI**  
**PENDEKATAN BIOINDIKATOR MAKROBENTOS DAN IKAN**  
**DALAM MENILAI KONDISI EKOLOGIS PESISIR LEKOK,**  
**KABUPATEN PASURUAN**



**UIN SUNAN AMPEL**  
**S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**SHOVYA RAHMA CIRYLLA**

**NIM: 0902042204**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**

**2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shovya Rahma Cirylla

NIM : 09020422043

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “Pendekatan Bioindikator Makrobentos dan Ikan dalam Menilai Kondisi Ekologis Pesisir Lekok, Pasuruan”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan Tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 03 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Shovya Rahma Cirylla

NIM. 09020422043

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh:

Nama : Shovya Rahma Cirylla


NIM : 09020422043

Judul : Pendekatan Bioindikator Makrobentos dan Ikan dalam Menilai Kondisi Ekologis Pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan

Surabaya, 03 Maret 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



**Mauludiyah, MT**

**NIP. 198211172025212008**

Dosen Pembimbing II



**Rizqi Abdi Perdanawati, MT**

**NIP. 198809262014032002**

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Shovya Rahma Cirylla telah dipaparkan di depan tim penguji skripsi  
Di Surabaya, 11 Maret 2026

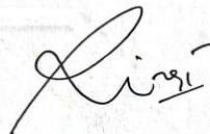
Mengesahkan,  
Dosen Penguji

Dosen Penguji I



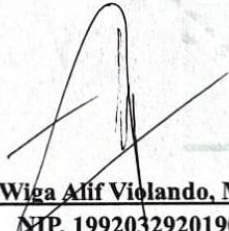
**Mauludiyah, MT**  
NIP. 198211172025212008

Dosen Penguji II



**Rizqi Abdi Perdanawati, MT**  
NIP. 198809262014032002

Dosen Penguji III



**Wiga Atif Violando, MP., M.Sc**  
NIP. 199203292019031012

Dosen Penguji IV



**Dwi Ramadya Risqiana Putri, M.Sc**  
NIP. 199701152025052005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



**Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd**  
NIP. 196507312000031002

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



### KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: [perpus@uinsby.ac.id](mailto:perpus@uinsby.ac.id)

#### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Shovya Rahma Cirylla  
NIM : 09020422043  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan  
E-mail address : [shovyarahmaa@gmail.com](mailto:shovyarahmaa@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :  
 Sekripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain ( ..... )  
yang berjudul :

Pendekatan Bioindikator Makrobentos dan Ikan dalam Menilai Kondisi Ekologis Pesisir  
Lekok, Kabupaten Pasuruan

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 01 April 2026

Penulis

(Shovya Rahma Cirylla)

## ABSTRAK

### PENDEKATAN BIOINDIKATOR MAKROBENTOS DAN IKAN DALAM MENILAI KONDISI EKOLOGIS DI PESISIR LEKOK, KABUPATEN PASURUAN

Perairan di sekitar kawasan pelabuhan dan aktivitas industri rentan mengalami tekanan lingkungan akibat peningkatan beban organik, limbah operasional, serta perubahan parameter fisika-kimia perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi ekologis perairan berdasarkan parameter kualitas perairan serta bioindikator makrobentos dan ikan di wilayah penelitian. Pengambilan data dilakukan pada enam stasiun yang mewakili area pelabuhan, sekitar *outfall* PLTGU, dan perairan terbuka sebagai kontrol. Parameter yang dianalisis meliputi suhu, kecerahan, salinitas, pH, DO, TSS, dan Total N. Struktur komunitas biota dianalisis melalui kelimpahan, indeks keanekaragaman ( $H'$ ), keseragaman (E), dominansi (C), serta indeks AMBI untuk makrobentos. Analisis statistik menggunakan Principal Component Analysis (PCA) untuk mengidentifikasi pola pengelompokan stasiun berdasarkan karakteristik kualitas perairan. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengelompokan stasiun yang jelas berdasarkan tekanan lingkungan. Stasiun yang berasosiasi dengan nilai DO, pH, dan kecerahan yang lebih tinggi menunjukkan struktur komunitas yang lebih stabil dengan keanekaragaman dan keseragaman lebih baik serta dominansi rendah. Sebaliknya, stasiun yang berasosiasi dengan suhu, Total N, dan TSS menunjukkan tekanan ekologis lebih tinggi yang ditandai dengan penurunan keanekaragaman dan peningkatan dominansi spesies toleran. Nilai AMBI mengindikasikan bahwa sebagian besar stasiun berada dalam kategori tercemar ringan, dengan variasi tingkat tekanan antar lokasi. Secara keseluruhan, integrasi analisis parameter perairan dan bioindikator menunjukkan adanya gradien tekanan ekologis di lokasi penelitian, dimana perubahan kualitas perairan berkontribusi terhadap dinamika struktur komunitas makrobentos dan ikan. Hasil ini menegaskan pentingnya pengelolaan aktivitas pelabuhan dan industri secara berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan.

**Kata kunci:** kualitas perairan, makrobentos, ikan, PCA, AMBI, kondisi ekologis

## ABSTRACT

### **A BIOINDICATOR APPROACH USING MACROBENTHOS AND FISH TO ASSESS ECOLOGICAL CONDITIONS IN THE COASTAL WATERS OF LEKOK, PASURUAN REGENCY**

Coastal waters surrounding port and industrial activities are vulnerable to environmental pressure due to increasing organic loads, operational waste discharge, and alterations in physicochemical parameters. This study aimed to analyze the ecological condition of the waters based on water quality parameters and biological indicators, namely macrobenthos and fish communities. Data were collected from six sampling stations representing port areas, PLTGU outfall zones, and open waters as a control site. Measured water quality parameters included temperature, water transparency, salinity, pH, dissolved oxygen (DO), total suspended solids (TSS), and total nitrogen (Total N). Community structure was analyzed using abundance, Shannon–Wiener diversity index ( $H'$ ), evenness index (E), dominance index (C), and the AZTI Marine Biotic Index (AMBI) for macrobenthos. Principal Component Analysis (PCA) was applied to identify spatial grouping patterns based on water quality characteristics. The results revealed distinct clustering of stations according to environmental pressure gradients. Stations associated with higher DO, pH, and water transparency exhibited more stable community structures, characterized by higher diversity and evenness values and lower dominance levels. In contrast, stations associated with elevated temperature, Total N, and TSS indicated greater ecological stress, reflected by reduced diversity and increased dominance of tolerant species. AMBI values indicated that most stations were categorized as slightly polluted, with varying degrees of environmental pressure among sites. Overall, the integration of physicochemical parameters and biological indicators demonstrated a clear ecological gradient across the study area, where variations in water quality significantly influenced the structure and composition of macrobenthos and fish communities. These findings highlight the importance of sustainable management of port and industrial activities to maintain ecological balance in coastal waters.

**Keywords:** water quality, macrobenthos, fish community, PCA, AMBI, ecological condition

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	viii
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB I - PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat .....	5
BAB II - TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ekosistem Perairan Pesisir .....	6
2.2 Kualitas Perairan .....	7
2.2.1 Salinitas .....	7
2.2.2 <i>Power of Hydrogen</i> (pH).....	8
2.2.3 <i>Dissolved Oksigen</i> (DO) .....	8
2.2.4 Suhu.....	8

2.2.5	Kecerahan.....	9
2.2.6	Total Suspended Solid (TSS) .....	9
2.2.7	Total Nitrogen .....	10
2.2.8	Substrat.....	10
2.5	Organisme Bioindikator .....	11
2.5.1	Makrobentos.....	11
2.5.2	Ikan.....	12
2.7	Indeks Ekologi .....	13
2.7.1	Indeks Keanekaragaman .....	14
2.7.2	Indeks Keseragaman .....	14
2.7.3	Indeks Dominasi.....	14
2.8	Indeks Ambi ( <i>A Marine Biotic Index</i> ).....	14
2.9	<i>Principal Component Analysis</i> (PCA) .....	15
2.10	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III - METODOLOGI.....		20
3.1	Metode Penelitian.....	20
3.2	Alat dan Bahan .....	20
3.3	Tahapan Penelitian .....	22
3.3.1	Penentuan Lokasi dan Stasiun Penelitian.....	22
3.3.2	Pengambilan Data Kualitas Perairan.....	25
3.3.3	Analisa Data Kualitas Perairan.....	26
3.3.4	Pengambilan Sampel Makrobentos.....	27
3.3.5	Pengambilan Sampel Ikan.....	28
3.3.6	Identifikasi Sampel.....	28
3.3.7	Analisa Struktur Komunitas .....	29
3.3.8	Analisis Indeks AMBI ( <i>A Marine Biotic Index</i> ).....	32

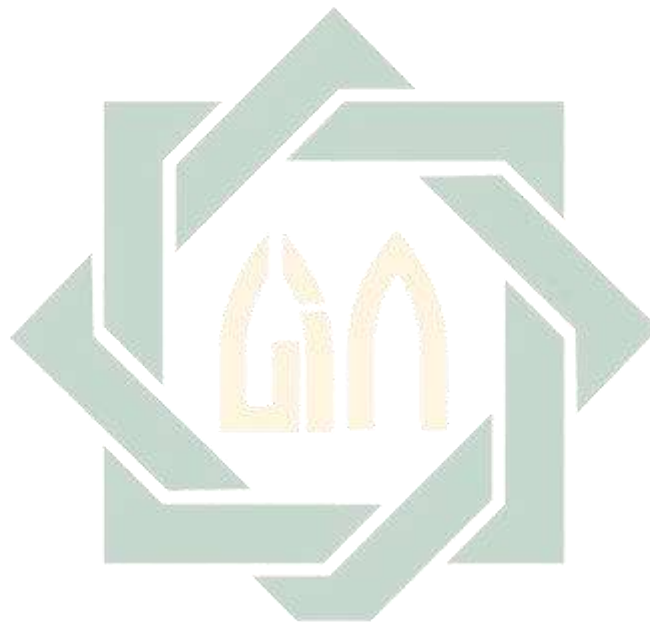
3.3.9 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i> .....	33
BAB IV - HASIL PENELITIAN .....	35
4.1 Kualitas Perairan .....	35
4.2 Identifikasi.....	36
4.2.1 Identifikasi Makrobentos .....	36
4.2.2 Identifikasi Ikan .....	43
4.3 Kelimpahan .....	45
4.4 Indeks Ekologi .....	49
4.5 Analisis PCA .....	50
4.5.1 Parameter Perairan .....	50
4.6 Indeks AMBI ( <i>A Marine Biotic Index</i> ).....	50
BAB V - PEMBAHASAN.....	52
5.1 Kondisi Kualitas Perairan Pesisir Lekok.....	52
5.2 Struktur Komunitas Bioindikator di Pesisir Lekok.....	54
5.2.1 Makrobentos.....	54
5.2.2 Ikan.....	56
5.3 Kondisi Ekologis Berdasarkan Kualitas Perairan dan Bioindikator Makrobentos dan Ikan.....	58
BAB VI - PENUTUP .....	64
6.1 Kesimpulan .....	64
6.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN.....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat dan Bahan Penelitian .....	20
Tabel 2 Lokasi Stasiun Penelitian .....	23
Tabel 3 Tipe serta Alat/Metode Analisis .....	25
Tabel 4 Baku Mutu Kualitas Perairan .....	26
Tabel 5 Klasifikasi Indeks Keanekaragaman .....	31
Tabel 6 Klasifikasi Indeks Keseragaman .....	31
Tabel 7 Klasifikasi Indeks Dominasi .....	32
Tabel 8 Klasifikasi Indeks AMBI.....	33
Tabel 9 Nilai Interval Korelasi.....	34
Tabel 10 Kualitas Perairan .....	35
Tabel 11 Jenis Substrat.....	36
Tabel 12 Identifikasi Makrobentos.....	37
Tabel 13 Sebaran Makrobentos.....	43
Tabel 14 Identifikasi Ikan.....	44
Tabel 15 Sebaran Ikan.....	45
Tabel 16 Kelimpahan Total Makrobentos dan Ikan .....	46
Tabel 17 Kelimpahan Jenis Makrobentos (ind/m <sup>2</sup> ).....	46
Tabel 18 Kelimpahan Jenis Ikan (ind/m <sup>2</sup> ).....	47
Tabel 19 Kelimpahan Relatif Makrobentos .....	47
Tabel 20 Kelimpahan Relatif Ikan .....	48
Tabel 21 Indeks Ekologi Makrobentos .....	49
Tabel 22 Indeks Ekologi Ikan .....	49
Tabel 23 Nilai Korelasi Perairan .....	50
Tabel 24 Indeks AMBI.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 Tahapan Penelitian .....	22
Gambar 3 Ilustrasi Plot Transek Makrobentos.....	27
Gambar 4 Korelasi Parameter Perairan.....	50



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abimayu, A. T., Idris, M., & Idami, Z. (2023). *KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS DI KAWASAN PANTAI SUJONO KABUPATEN BATU BARA SUMATERA UTARA*. 5(2).
- Adlim, F. F. F., Ashari, M. M., Rachma, N., Jelita, D., Sihombing, A. R. D., Az-zahra, F., Satriya, R. N. B., Anzani, L., & Hamidah, H. N. (2024). Keanekaragam Makrozoobenthos Sebagai Parameter Tingkat Kesehatan Air di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 6(1), 99. <https://doi.org/10.35308/jlik.v6i1.9774>
- Agus, R. T. A., Sibuca, M. F. L., Julita, R., Ramadhani, A., & Sembiring, M. A. (2025). *PENGENALAN SOFTWARE DAN HARDWARE KOMPUTER GUNA MENINGKATKAN WAWASAN TEKNOLOGI KEPADA SISWA*. 5(1), 309–317.
- Alfionita, A. N. A., Patang, & Kaseng, E. S. (2019). *Pengaruh eutrofikasi terhadap kualitas air di sungai jeneberang*. 5, 9–23.
- Alimby, W. V. A., & Triajie, H. (2021). *Tingkat keasaman pesisir perairan kamal kabupaten bangkalan madura pada musim peralihan*. 2(3).
- Ambarwati, R., Setiawan, F., Munir, M., Studi, P., Kelautan, I., Islam, U., & Sunan, N. (2021). Analisis Kesesuaian Wisata Bahari Ditinjau Dari Parameter Fisik Suitability Analysis of Bahari Tour Assessed From Physical Parameters of. *Jurnal Kelautan*, 14(1), 1–10.
- Anggraini, R. R., Yanuhar, U., & Risjani, Y. (2020a). *Characteristic of Sediment at Lekok Coastal Waters, Pasuruan Regency, East Java*. 235–246.
- Anggraini, R. R., Yanuhar, U., & Risjani, Y. (2020b). *CHARACTERISTIC OF SEDIMENT AT LEKOK COASTAL WATERS, PASURUAN REGENCY, EAST JAVA KARAKTERISTIK*. 235–246.
- Aprilliyani, E. P., & Rahayuningsih, M. (2020). Keanekaragaman Spesies Ikan sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Sungai Kaligarang Kota Semarang. *Life Science*, 9(1), 1–10.

- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika*, 6(2), 166–171. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/statistik/article/view/4322/4001>
- Arizona, M. O., Harapan, G., Batubara, P., Rema, D. N., & Dharma, G. (2026). Gastropod assemblage structure in response to microlocation stressors in Tanjung Bunga , Bangka Island , Indonesia. *JOURNAL OF MARINE RESOURCES AND COASTAL MANAGEMENT*, 7(1).
- Aryani, D., Hasanah, A. N., Haryati, S., & Pratama, R. (2024). ARTIKEL IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DI PASAR TRADISIONAL KRANGGOT , CILEGON-BANTEN [ Identification of Microplastic in Milkfish (*Chanos chanos*) and Tuna Fish (*Euthynnus affinis*) at Kranggots Traditional Market , Cilegon-Banten ]. 23(2), 311–319. <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.4964>
- Asadi, M. A., Jasmine, A. N., Widodo, A. T., Isdianto, A., Rafinaldo, R., Rozi, H. F., & Firdaus, M. U. H. (2025). Mangrove diversity and structure of Karimunjawa National Park , Indonesia : Conserving forest patches in small island ecosystem. 26(10), 5350–5359. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d261047>
- Aulia, P. R., Supratman, O., Gustomi, A., Perairan, M. S., Pertanian, F., & Belitung, U. B. (2020). Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Sungai Upang Desa Tanah Bawah Kecamatan Puding Besar Kabupaten Bangka The Community Structure of Macrozoobenthos As The Bioindicator Of The Water Quality In Upang Stream Tanah Bawah Villag Puding Besar Sub District Bangka Regency Sungai Upang merupakan salah satu sungai yang memiliki sumberdaya perikanan yang tinggi . Akan tetapi beberapa aktivitas antropogenik dapat mempengaruhi kualitas perairan di sungai tersebut . Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas makrozoobentos , spesies bioindikator , kualitas perairan serta menganalisis hubungan makrozoobentos dengan parameter lingkungannya . Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 - Januari 2020 di Sungai

Upang Desa Tanah Bawah . Data makrozoobentos diambil menggunakan metode acak sederhana . Pengambilan data dibagi menjadi 3 stasiun , dimana masing-masing stasiun terdiri dari 3 substasiun . Hasil penelitian diperoleh 6 spesies makrozoobentos dari 6 famili dan total individu berjumlah 128 ind . Kepadatan makrozoobentos tertinggi terdapat pada stasiun 2 yakni 189 ind / m<sup>2</sup> , sedangkan terendah terdapat pada stasiun 1 yakni 56 ind / m<sup>2</sup> . Secara keseluruhan total individu yang ditemukan yakni 128 individu . Rendahnya indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Upang diduga karena faktor lingkungan yang kurang mendukung . Hal ini menandakan , adanya tekanan ekologis dalam suatu ekosistem yang mengakibatkan sedikit makrozoobentos ditemukan . Makrozoobentos yang dapat dijadikan indikator pencemaran diantaranya Tubifex sp ( Indikator pencemar berat ), Physa sp dan melanoides tuberculata ( Indikator pencemar sedang ), Gomphidae ( indikator pencemar ringan ) dan macrobrachium sp ( indikator pencemar ringan dan self purification ). Kepadatan makrozoobentos berkorelasi dengan suhu , pasir , debu dan DO sedangkan keanekaragaman makrozoobentos berkorelasi dengan BOT , pasir dan TSS . 2(April), 17–30.

Ayub, L. N. (2025). Analisis Kualitas Air Sungai Code Menggunakan Metode Analisis Multivariate: Component Analysis and Cluster Analysis.

Azhar, F. (2023). MAKROBENTOS DI KAWASAN MANGROVE EFFECT OF BIOTIC AND ABIOTIK FACTORS ON DIVERSITY Aktivitas manusia yang sering terjadi di wilayah pesisir mempengaruhi biota seperti ekosistem mangrove dan makrobenthos . Keanekaragaman hayati bentos mencerminkan sifat eko. 25(3), 2841–2848.

Azuga, N. A., Fauzan, I., Ilahi, I., & Khaira, A. U. (2025). Analysis Of the Relationship Between Sediment Characteristics and Organic Material Content Towards the Distribution of Macrozoobentos in Pambang Pesisir Village, Bengkalis Regency Nabila. 9(2), 81–88.

Badan Standardisasi Nasional. (2004). SNI Cara uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS). Sni 06-6989.3-2004, 10.

- Badu, B. E., A. K. Armah, & H.R. Dankwa. (2019). Fish as bioindicators of habitat degradation in coastal lagoons of Ghana. *Bonorowo Wetlands*, 9(1), 9–26. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w90102>
- Bimantara, M. S. P., & Yusrudin, Y. (2024). Pengaruh Penggunaan Mesh Size Jaring Insang (Gill Net) yang Berbeda terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. 15(2), 75–84. <https://doi.org/10.29122/jurnalwave.v15i2.4958>
- Bo, B. (2020). Diversity of Macrobenthic Invertebrates in Relations to Some Selected Water Quality Parameters in Lagos Lagoon, Nigeria. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 30(1), 22993–23002. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2020.30.004885>
- Borja, A., Franco, J., & Pérez, V. (2000). A marine Biotic Index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40(12), 1100–1114. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00061-8](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00061-8)
- Budi, R. S., Warsodirejo, P. P., Paramuji, M., Rahmah, M., & Ali. (2024). Analisis Indeks Keanekaragaman Hasil Tangkapan Pada Rumpon Di Perairan Laut Dusun V Desa Pematang Kuala Kecamatan Teluk Mengkudu Serdang Bedagai Sumatera Utara Setia Budi R, Prabowo Warsodirejo P, Paramuji M, Rahmah M, Ali : Analisis Indeks Keanekarag. 7(2), 407–413.
- Cahya, I., Suntoyo, Lailiyah, I., & Nurdini, J. A. (2023). Jetty Extension Study Due to Addition of Power Capacity on Thermal Water Dispersion at PLTGU Grati Pasuruan. *Maritime Technology and Society*, 2(June), 78–84.
- Daroini, Tamamu, A., & Apri, A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*.
- Desrosiers, M., Pinel-Alloul, B., & Spilmont, C. (2020). Selection of macroinvertebrate indices and metrics for assessing sediment quality in the Lawrence river (qc, canada). *Water (Switzerland)*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/w12123335>

- Dewi, T. A. R. (2021). *STUDI HUBUNGAN KUALITAS PERAIRAN DENGAN INDEKS EKOLOGI BIOTA AKUATIK DI KAWASAN ESTUARI PANTAI PERMATA PILANG PROBOLINGGO*.
- Erico, A., Krisna, J., & Muryani, C. (2025). *Efek Pencemaran Laut terhadap Kehidupan Biota Laut : Tinjauan Ruang Lingkup The Effects of Marine Pollution on Marine Life : A Scoping Review*. 7(1), 10–23. <https://doi.org/10.35308/jlik.v7i1.11299>
- Erlangga, E., Akla, C. M. nur, Sembiring, R. T. lestari, Erniati, E., & Imanullah, I. (2022). Hubungan Tutupan Karang Terhadap Kelimpahan Ikan Karang Menggunakan Metode LIT (Line Intercept Transect) di Keude Bungkaih, Aceh Utara. *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(3), 199. <https://doi.org/10.15578/jkn.v17i3.10985>
- Fadilla, R. N., Melani, W. R., & Apriadi, T. (2022). Makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan di Desa Pengujan Kabupaten Bintan. *Habitus Aquatica*, 2(2), 83–94. <https://doi.org/10.29244/haj.2.1.83>
- Fadli, M. (2025). *Larangan Merusak Lingkungan Dalam QS . Al- A ' raf [ 7 ] : 56 Perspektif Tafsir Maqashidi*. 1(2), 13–27.
- FAO. (1998). The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. In *Encyclopedia of Geology: Volume 1-6, Second Edition* (Vol. 3). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102908-4.00193-4>
- Farid, A., Tauriqie, R. D., & Arisandi, A. (2023). *STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTHOS DI EKOWISATA MANGROVE LEMBUNG , KECAMATAN GALIS ,. 16(3)*, 291–298.
- Fauzia, N. A., Anasstasia, T. T., & Hidayati, U. (2024). PENURUNAN KADAR SALINITAS, COD, MINYAK DAN LEMAK PADA AIR LIMBAH DENGAN KOMBINASI FILTRASI-ADSORPSI (STUDI KASUS: AIR LIMBAH RETENTION POND PEMBANGKIT LISTRIK). *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 10(2), 98–110.
- Fierro, P., Valdovinos, C., Vargas-Chacoff, L., Bertrán, C., & Arismendi, I. (2017).

Macroinvertebrates and Fishes as Bioindicators of Stream Water Pollution. *Water Quality*. <https://doi.org/10.5772/65084>

Ginting, D. N. B., Faristyawan, R., Safitri, S. N. M., & Winarso, G. (2024). Identifikasi Spesies Mangrove dengan menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA) pada Citra Landsat-8 di Taman Nasional Sembilang, Sumatera Selatan, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(2), 345–356. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i2.22830>

Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

Handayani, P., & Kandi, O. (2022). Analisis Kualitas Samudera ( PPS ) Lingkungan Air Di Pelabuhan Perikanan Kutaraja Yang Berwawasan. 2(115), 31–38.

Handayani, P., Rizwan, R., & Kandi, O. (2022). Analisis Kualitas Air Di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja Yang Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 2, 1–15.

Irawan, S., Fahmi, R., & Roziqin, A. (2018). Kondisi Hidro-Oseanografi ( Pasang Surut , Arus Laut , Dan Gelombang ) Perairan Nongsa Batam. 11(1), 56–68.

Izzah, N. A., & Roziaty, E. (2016). Keanekaragaman Makrozoobentos Di Pesisir Pantai Desa Panggung Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 2(2), 140. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v2i2.2492>

Jabbar, K., & Nurlaela, R. S. (2025). Kajian Keanekaragaman Jenis Ikan Di Perairan Laut Pesisir Untuk Konservasi Dan Pemanfaatan Berkelanjutan Kariem. 4, 1626–1633.

Kadim, M. K., & Pasingi, N. (2024). Kondisi Habitat Fisik dan Keanekaragaman Makroinvertebrata Sebagai Indikator Pencemaran di Sungai Bone Gorontalo. 23(3), 301–310.

- Karolina, A., Anggoro, S., & Supriharyono. (2020). *PROFIL OSMOTIK GELONDONGAN IKAN BANDENG ( *Chanos chanos* Forsskal ) SELAMA PROSES KULTIVASI DI TAMBAK BANDENG DESA WONOREJO KABUPATEN KENDAL*. 7, 145–154.
- Khairani, R., Syaifuddin, & Rengi, P. (2022). *Struktur Pendataan dan Tingkat Akurasi Data Hasil Tangkapan Ikan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus , Sumatera Barat Data Collection Structure and Accuracy Level of Fish Catch Data at the Bungus*. 10(1), 68–74.
- Khairunisak, Morhaban, V. F., Firdus, & Nasir, M. (2024). *Literatur Review : Tingkat Kelimpahan Ikan Karang di Perairan Indonesia*. 2(2).
- Komberem, A. B., Elviana, S., & Sunarni. (2022). *Monitoring Biodiversitas Ikan sebagai Bioindikator Kesehatan Lingkungan di Sekitar Muara Sungai Bian , Kabupaten Merauke Monitoring of Fish Biodiversity as a Bioindicator of Environmental Health around the Estuary of the Bian River , Merauke Regency Muara*. 2(1), 43–56.
- Kurniawati, E., Apdillah, D., & Safitri, J. (2025). *Pemetaan Habitat Bentik Menggunakan Citra Sentinel-2a dengan Algoritma Maximum Likelihood Classification di Desa Pengudang*. 14(2), 263–276.
- Li, X., Yan, L., Zhi, X., Hu, P., Shang, C., & Zhao, B. (2024). Characteristics of the macroinvertebrate community structure and their habitat suitability conditions in the Chishui River. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 12(January), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fevo.2024.1459468>
- Ma'arif, N. L., & Hidayah, Z. (2020). *KAJIAN POLA ARUS PERMUKAAN DAN SEBARAN KONSENTRASI TOTAL SUSPENDED SOLID ( TSS ) DI PESISIR PANTAI KENJERAN SURABAYA*. 1(3), 417–426.
- Maharani, M., Hermana, J., & Yuniarto, A. (2022). *EVALUASI PROGRAM UNGGULAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN PLTU X JAWA TIMUR MENGGUNAKAN LIFE CYCLE ASSESSMENT ( LCA )*. *Jurnal Envirotek*, 80–89.

- Marhamah, Marhamah. (2025). Diversity And Abundance Of Bivalves at Pasir Panjang Beach Wates Village Lekok Pasuruan Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Pantai Pasir Panjang Desa Wates Lekok Pasuruan. *Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi*, 1(8), 62–77.
- Muazzasari, F., Japa, L., & Suyantri, E. (2025). Sediment Organic Carbon Stock at the Muara Gembong Mangrove Area of Bekasi, West Jawa. *Jurnal Biologi Tropis*.
- Mugwanya, M., Dawood, M. A. O., Kimera, F., & Sewilam, H. (2022). Anthropogenic temperature fluctuations and their effect on aquaculture : A comprehensive review. *Aquaculture and Fisheries*, 7(3), 223–243. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.12.005>
- Mukhtasor. (2007). *Pencemaran Pesisir dan Laut*. <http://eprints.undip.ac.id/516/>
- Noor, Y. N., Sutoyo, A., & Yusrudin. (2023). Penggunaan penangkapan warna jaring berbeda pada alattangkap gillnet dasar (bottom gill net) di pelabuhan perikanan LekokPasuruan Jawa Timur. *Agropo*, 1(3), 56–69.
- Nufutomo, T. K. (2022). *PERUBAHAN IKLIM SEBAGAI ANCAMAN KETAHANAN KUALITAS AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI: LITERATUR REVIEW*. 10(3), 188–200.
- Nugraeni, B. R. (2023). Analisis Aspek Dinamika Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Pantai (Ppp) Pondokdadap Sendangbiru Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 12(2), 175–185. <https://doi.org/10.31186/naturalis.12.2.25874>
- Nurjanah, U., & Setiyanto, H. A. (2025). *HUBUNGAN KEANEKARAGAMAN MAKROBENTOS DENGAN HABITAT IKAN DI SUNGAI PADA EKOWISATA BERBEDA*. 8, 1086–1095.
- Nurulludin, Panggabean, A. S., Taufik, M., Kembaren, D. D., Mahulette, R. T., Samiroh, & Nurdin, E. (2023). *INDEKS KEANEKARAGAMAN JENIS IKAN DEMERSAL DI LAUT ARAFURA BIODIVERSITY INDICES OF DEMERSAL*

*FISH IN ARAFURA SEA*. 28, 209–215.

Oktaviani, S. (2018). *MENGENAL MARGA LUTJANUS , SALAH SATU KOMODITAS UNGGULAN DALAM PERIKANAN TANGKAP Oleh Selvia Oktaviani I ). XLIII(2003), 29–39.*

Pahlewi, A. D. (2016). *Surabaya Modelling of Estuarine Wonorejo Surabaya Dynamic.*

Patty, S. I., Rizki, M. P., Rifai, H., & Akbar, N. (2019). ABSTRAK Penelitian ini telah dilaksanakan pada dua musim yaitu musim barat dan musim peralihan-I untuk mengetahui kualitas air laut dan indeks pencemaran di Teluk Manado. Pengukuran suhu, salinitas, kecerahan, pH dan oksigen terlarut dilakukan secara. *Kajian Kualitas Air Dan Indeks Pencemaran Perairan Laut Di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut*, 2(2), 1–13.

Pinontoan, M. P., Paulus, J. J. H., Wullur, S., Rompas, R. M., Ginting, E. L., & Pelle, W. E. (2023). *OKSIGEN TERLARUT DAN pH DI AIR SISIPAN SEDIMEN MANGROVE DAN PESISIR DI DESA BULUTUI KECAMATAN LIKUPANG BARAT ( Dissolved Oxygen and pH of Mangrove and Coastal Sediment Prepared Water in Bulutui Village , West Likupang District ). 11(1), 132–138.*

Plessl, C., Otachi, E. O., Körner, W., Avenant-Oldewage, A., & Jirsa, F. (2017). Fish as bioindicators for trace element pollution from two contrasting lakes in the Eastern Rift Valley, Kenya: spatial and temporal aspects. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(24), 19767–19776. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9518-z>

Pratama, L. S. (2015). Keanekaragaman Kerang (Bivalvia) di Zona Intertidal Teluk Pangpang Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi dan Pemanfaatannya dalam Buku Suplemen. *Skripsi*, 137.

Purnama, M. F., & Suprihanto, A. (2025). *Penilaian Kualitas Lingkungan Perairan Berbasis Bioindikator ( Gastropoda ) di Area Dampak Pertambangan Nikel Kecamatan. 2(6), 359–370.*

- Rabiul, A. N. (2023). Keterkaitan Jenis Substrat Dengan Jenis Makrozoobentos Di Ekosistem Mangrove Pulau Pannikiang Kabupaten Barru. *Skripsi*, 1–10.
- Rahmawati, N. O., Hartoko, A., & Latifah, N. (2021). Phytoplankton Abundance Analysis Of Alang-Alang Waters. *Kelautan Nasional*, 16, 97–108.
- Rifzikka, S. A. (2024). Studi Analisis Tafsir Surah Ar-Rum Ayat 41 Tentang Kerusakan Lingkungan. *Journal of Islamic Studies and Humanities*, 9(2), 254–298. <https://doi.org/10.21580/jish.v9i2.23659>
- Robbi, A. A., Munfarida, I., Oktorina, S., Suprayogi, D., & Setyowati, D. N. (2024). Pemantauan Makroinvertebrata sebagai Bioindikator dan Uji Parameter seperti pelapisan , baterai kadmium – nikel , pupuk fosfat , stabilisator dan lain-lain , bahkan pada. 16(1), 21–42.
- Roem, M., Asbar, L., Ika, L., Rukmana, I., & Astriani, K. (2016). Studi Parameter Oseanografi Fisik Perairan Pulau Dermawan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 9(2), 143–157.
- Safitri, A., Melani, W. R., & Muzammil, W. (2021). Komunitas makrozoobentos dan kaitannya dengan kualitas air aliran sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 2, 103–108. <https://doi.org/10.29103/aa.v8i2.4782>
- Samitra, D., & Rozi, Z. F. (2018). Keanekaragaman Ikan Di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. *Jurnal Biota*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.19109/biota.v4i1.1370>
- Saputro, A. A., Hidayah, Z., & Wirayuhanto, H. (2023). PEMODELAN DINAMIKA ARUS PERMUKAAN LAUT ALUR PELAYARAN BARAT SURABAYA. *Jurnal Kelautan*, 16(1), 88–100.
- Septory, R., Nasukha, A., Setiadi, A., & Mahardika, K. (2021). SEBARAN VERTIKAL TOTAL NITROGEN , TOTAL FOSFAT , DAN AMONIA PADA PERAIRAN PESISIR YANG BERDEKATAN DENGAN KAWASAN BUDIDAYA. August 2023. <https://doi.org/10.15578/jra.16.2.2021.125-134>
- Setyowati, L. F., Rudiyaniti, S., & Rahman, A. (2025). Analisis Kelimpahan

*Makrozoobentos dan Bahan Organik Sedimen Sebagai Bioindikator Pencemaran Sungai Kreo dan Sungai Banjir Kanal Barat Analysis. 12(2016), 13–22.*

Siburian, R., Simatupang, L., & Bukit, M. (2017). *ANALISIS KUALITAS PERAIRAN LAUT TERHADAP AKTIVITAS DI LINGKUNGAN PELABUHAN WAINGAPU- ALOR SUMBA TIMUR. October 2020.* <https://doi.org/10.24114/jpkm.v23i1.6639>

Siswanto, A. D., Wahyu, D., & Nugraha, A. (2021). Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan KAJIAN KONSENTRASI TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS PERAIRAN DALAM UPAYA PENGELOLAAN LINGKUNGAN PESISIR DI KABUPATEN BANGKALAN. *Universitas Trunojoyo Madura, 573–580.*

Siti Fatimah Sihotang, Fitriah Sari Wahyuni Harahap, M. R. M. (2024). MENGANALISIS HUBUNGAN PENGGUNAAN BAHAN AJAR BERBASIS DARING DAN PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA Siti Fatimah Sihotang \* \* Corresponding Author : [siti.fatimah.sihotang@gmail.com](mailto:siti.fatimah.sihotang@gmail.com) kreativitas dalam proses pembelajaran . Banyak penelitian sebelumnya menunjukkan b. *MES : Journal of Mathematics Education and Science, 10(1).*

Sutisna, M. A. R., Koestoer, R. H. S., & Lukijanto. (2025). *PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA KARANGANTU WASTE MANAGEMENT POLICY AND ITS IMPACT ON KARANGANTU. 17, 1–10.*

Syawal, M. S., Wardiatno, Y., & Hariyadi, S. (2016). *Pengaruh Aktivitas Antropogenik Terhadap Kualitas Air , Sedimen dan Moluska di Danau I . PENDAHULUAN Danau Maninjau adalah salah satu danau yang terletak di Kabupaten Agam Sumatera Barat . Tipe danau ini adalah danau tekto vulkanik yang terbentuk oleh akt. 16(1), 1–14.*

Tell, Y., Kelendonu, K., Malaibana, E., & Zainudin, S. (2024). Komposisi Jenis, Kelimpahan dan Indeks Ekologi Makro Alga di Perairan Desa Bandar

- Kabupaten Alor. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 8–20.  
<https://doi.org/10.35316/jsapi.v15i1.3568>
- Toruan, L. N. L. (2025). Distribusi Parameter Fisika-Kimia Perairan di sekitar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Muara Karang, Teluk Jakarta, Indonesia. *Water and Marine Pollution Journal: PoluSea*, 3(1), 35–44.  
<https://doi.org/10.21776/ub.polusea.2025.003.01.3>
- Ulfa, M., Julyantoro, P. G. S., & Sari, A. H. W. (2018). Keterkaitan Komunitas Makrozoobentos dengan Kualitas Air dan Substrat di Ekosistem Mangrove Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 179. <https://doi.org/10.24843/jmas.2018.v4.i02.179-190>
- Wahyuni, D. M., Mastaruddin, & Muninggar, R. (2021). Kajian Pencemaran Perairan Akibat Aktivitas Pelabuhan Perikanan Samudera Kutaraja. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 9(2), 348–357.
- Wahyuni, T. T., & Zakaria, A. (2018). Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Biosfera*, 35(1), 23.  
<https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.1.592>
- Waters, N. P., Jabung, T., & Regency, T. (2025). Analisis hasil tangkapan dan produktivitas alat tangkap jaring insang hanyut di perairan nipah panjang kabupaten tanjung jabung timur. 6(2), 82–91.
- Willy, T. (2019). METODE PENGOLAHAN AIR LIMBAH PROSES UTAMA MENGGUNAKAN WASTEWATER TREATMENT PLANT (WWTP) PADA PT. INDONESIA POWER GRATI POWER GENERATION AND OPERATION&MAINTANANCE SERVICES UNIT (POMU). *Perpustakaan Universitas Airlangga*, 1–8.
- Wulandari, H. (2019). IDENTIFIKASI MAKROBENTOS SEBAGAI INDIKATOR TINGKAT PENCEMARAN AIR SUNGAI WAY MOROTAI BANDAR LAMPUNG.
- Yolanda, Y. (2023). Analisis Status Mutu Perairan Pelabuhan Belawan Medan Berdasarkan Indeks STORET dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Sumberdaya*

*Akuatik Indopasifik*, 7(4), 527–541.

Yonar, M., Luthfi, O. M., & Isdianto, A. (2021). Dynamics Of Total Suspended Solid (TSS) Around Coral Reef Beach Damas, Trenggalek. *Journal of Marine and Coastal Science*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.20473/jmcs.v10i1.25606>

Yusal, M. S., Hasyim, A., Hastuti, H., Arif, A., & Syam, R. H. (2025). *Review Eutrofikasi : Risiko dalam Kesuburan Lingkungan Perairan dan Upaya Penanggulangannya*. 24(1), 123–134.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A