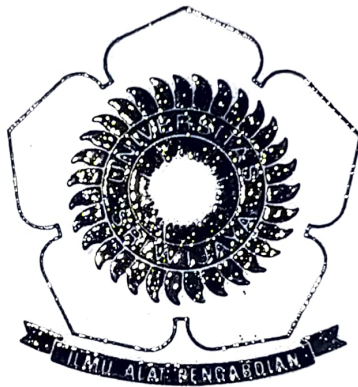


**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI SEKITAR
PELABUHAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya*



Oleh:

M. HATAMI HABIL

08051381924079

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2025**

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI SEKITAR
PELABUHAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya*

Oleh:

M. HATAMI HABIL

08051381924079

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI SEKITAR
PELABUHAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Bidang Ilmu Kelautan*

M. HATAMI HABIL

08051381924079

Inderalaya, Juli 2025

Pembimbing I

22 Juli 2025

OK



Rezi Apri, S.Si., M.Si.

NIP. 198404252008121005

Pembimbing II

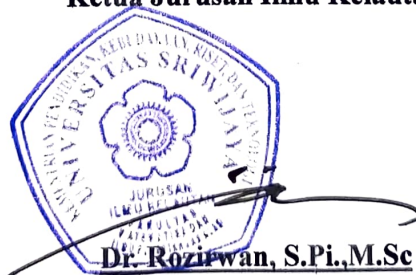


Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.

NIP. 197703202001121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Roziqwan, S.Pi., M.Sc

NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : M. Hatami Habil

Nim : 08051381924079

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan
Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Dewan Penguji

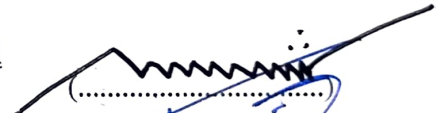
Ketua : Rezi Apri, S.Si., M.Si.
NIP. 198404252008121005


(.....)

Anggota : Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197703202001121002


(.....)

Anggota : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004


(.....)

Anggota : Dr. Hartoni, S.Pi., M.Si
NIP. 197906212003121002


(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya
Tanggal : Juli 2025

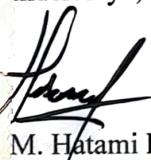
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **M. Hatami Habil, 08051381924079** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan ataupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.



Inderalaya, Juli 2025


M. Hatami Habil

NIM. 08051381924079

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Hatami Habil
Nim : 08051381924079
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah Saya yang berjudul :

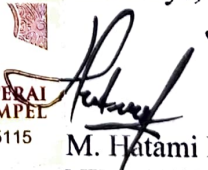
Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Juli 2025




M. Hatami Habil
NIM. 08051381924079

ABSTRAK

M. Hatami Habil, 08051381924079. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan (Pembimbing : Rezi Apri, S.Si., M.Si. dan Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.)

Tanjung Api-Api yang terletak di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan, memiliki potensi strategis sebagai kawasan budidaya, ekosistem mangrove, dan pelabuhan penyeberangan. Namun, aktivitas antropogenik seperti pelayaran dan pembuangan air ballast kapal menyebabkan pencemaran yang menurunkan kualitas perairan. Makrozoobenthos sebagai organisme benthik yang sensitif terhadap perubahan lingkungan dan menetap di sedimen digunakan sebagai indikator biologis pencemaran. Penelitian ini bertujuan mengkaji struktur komunitas makrozoobenthos serta hubungannya dengan parameter fisika-kimia air dan tekstur sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan tergolong tercemar sedang hingga berat, namun masih mendukung pertumbuhan makrozoobenthos, dengan suhu 29,97–31,2°C, pH 7,49–7,75, DO 6,67–7,70 mg/l, dan salinitas 18,67–19,33 ppt. Sedimen didominasi oleh lempung, dengan kelimpahan makrozoobenthos 1–12 ind/m². Indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi masing-masing berada pada rentang 0–1,2; 0–0,62; dan 0,35–1. Berdasarkan analisis PCA, stasiun 1 dipengaruhi oleh pH, DO, dan salinitas yang terkait dengan keanekaragaman, sementara stasiun 3 didominasi oleh substrat pasir dan Gastropoda (73%). Struktur komunitas bervariasi, dengan keanekaragaman tertinggi di stasiun 1 dan terendah di stasiun 3 dan 4 yang didominasi satu spesies.

Kata kunci: Tanjung Api-Api, Makrozoobenthos, Kualitas Air, Tekstur sedimen dan Analisis Komponen Utama (PCA)

Pembimbing II,



Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197703202001121002

Inderalaya, Juli 2025

Pembimbing I

22 Juli 2025
SK



Rezi Apri, S.Si., M.Si.
NIP. 198404252008121005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Roziryan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

M. Hatami Habil, 08051381924079. Macrozoobenthos Community Structure Around Tanjung Api-Api Harbor, South Sumatra (Supervisors: Rezi Apri, S.Si., M.Si. and Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.)

Tanjung Api-Api, located in Banyuasin Regency, South Sumatra, is a strategic coastal area utilized for aquaculture, mangrove ecosystems, and ferry port activities. However, anthropogenic activities such as shipping and the discharge of ballast water have led to pollution and a decline in water quality. Benthic macrozoobenthos, which are sedentary and sensitive to environmental changes, are used as biological indicators of pollution. This study aims to analyze the structure of the macrozoobenthos community and its relationship with the physico-chemical parameters of the water and sediment texture. The results show that the water quality is classified as moderately to heavily polluted but still supports the growth of macrozoobenthos, with temperatures ranging from 29.97–31.2°C, pH 7.49–7.75, dissolved oxygen (DO) 6.67–7.70 mg/l, and salinity 18.67–19.33 ppt. Sediment was dominated by clay, and macrozoobenthos abundance ranged from 1–12 ind/m². Diversity, evenness, and dominance indices ranged between 0–1.2, 0–0.62, and 0.35–1, respectively. PCA analysis indicated that Station 1 was influenced by pH, DO, and salinity, which were associated with diversity, while Station 3 was dominated by sandy substrate and Gastropods (73%). Community structure varied among stations, with the highest diversity at Station 1 and the lowest at Stations 3 and 4, which were dominated by a single species.

Keywords: Tanjung Api-Api, Macrozoobenthos, Water Quality, Sediment Texture, PCA

Inderalaya, July 2025

Supervisor I

22 Juli 2025

OK



Rezi Apri, S.Si., M.Si.

NIP. 198404252008121005

Supervisor II



Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.

NIP. 197703202001121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc

NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

M. Hatami Habil, 08051381924079. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan (Pembimbing : Rezi Apri, S.Si., M.Si. dan Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.)

Tanjung Api-Api di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan, memiliki potensi strategis sebagai kawasan budidaya, ekosistem mangrove, dan pelabuhan penyeberangan. Namun, aktivitas pelabuhan dan pembuangan air ballast kapal menyebabkan pencemaran yang menurunkan kualitas perairan dan mengancam keberadaan biota, termasuk makrozoobenthos. Karena hidup menetap di sedimen dan sensitif terhadap perubahan lingkungan. Aktivitas antropogenik di perairan Tanjung Api-Api menyebabkan pencemaran yang menurunkan kualitas air dan berdampak langsung pada makrozoobenthos sebagai indikator biologis. Pencemaran ini juga membahayakan manusia, mengganggu estetika lingkungan, serta menimbulkan kerugian sosial dan ekonomi di wilayah pesisir dan laut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur komunitas makrozoobenthos serta hubungan parameter kualitas perairan dan tekstur sedimen di sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api. Penelitian ini dilakukan pada agustus 2023 Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dengan 4 titik stasiun yang tersebar di sekitar pelabuhan Tanjung Api-Api. Sampel yang diambil meliputi sampel makrozoobenthos, pengukuran parameter fisika-kimia dan sedimen. Menentukan hasil jenis substrat menggunakan metode *dry sieving* (pengayakan) dan *wet sieving* (pemipetan). Analisis data meliputi komposisi, kelimpahan, indeks biodiversitas, dan analisis PCA.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 3 kelas dari 9 jenis spesies makrozoobenthos yaitu Gastropoda 73%, Bivalvia 7% dan Malacostraca 20%. Struktur komunitas fitoplankton di sekitar pelabuhan Tanjung Api-Api memiliki kriteria keanekaragaman (H') sedang-rendah, keseragaman (E) rendah-sedang dan dominansi (C) terdapat dominansi jenis di stasiun 3. Hubungan antara parameter fisika-kimia, sedimen dan indeks biodiversitas makrozoobenthos dicirikan dengan pH, DO dan salinitas berpengaruh terhadap nilai keanekaragaman dan keseragaman, serta indeks dominansi yang dipengaruhi oleh substrat pasir.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran ALLAH SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, tabi'in dan kaum muslimin yang senantiasa istiqomah hingga akhir zaman. sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan Tanjung Api-API, Sumatera Selatan" dengan sebaik mungkin. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait dan berperan dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Kedua orang tuaku, abah tersayang **Hanafi** dan mamak tersayang **Hafifa** yang telah banyak sekali memberikan semangat, dukungan, arahan serta beribu do'a yang tidak ada hentinya kau curahkan untuk anakmu ini. Terima kasih tak terbatas dan hormat begitu tinggi untukmu orang tuaku yang telah memberikan tulus cinta kasih sayang yang begitu besar sehingga anakmu dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini adalah persembahan kecil untukmu kedua orang tuaku. Maafkan anakmu karna belum menjadi anak yang membanggakan, saya berjanji suatu hari semua jerih payahmu akan kubalaskan hingga membuat kalian bangga. Terima kasih karena selalu ada untukku. Semoga abah mamak selalu dalam keadaan sehat, bahagia selalu, panjang umur dan selalu dalam lindungan oleh Allah SWT, Aamiin ya rabbal'alam.
2. Saudariku Teteh tersayang **Hanilah, Hamiroh & Hasri ainun** yang selalu memberikan semangat doa dukungan yang tiada hentinya. Terima kasih teh cinta kasih dan sayang untuk kalian semua. Serta Semua keluarga besarku kak **Mahdi, Kak Nopri, Kak Wanza & Keponakanku Azam, Shaloom, Salwa, Abim, Zuyi** dan semua yang tidak bisa kusebutkan satu persatu. Terima kasih untuk semua yang kalian berikan dan lakukan untukku.
3. Bapak **Rezi Apri, S.Si., M.Si** selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa selalu sabar dalam membimbing, menasehati, menyemangati, mengingatkan dan peduli terhadap saya agar dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih banyak pak atas masukan, arahan, ilmu dan bimbingannya

selama ini dari awal sampai akhir. Maafkan anak bimbinganmu ini karna malas-malasan dan lambat selesai. Semoga semua kebaikan bapak mendapat balasan yang lebih baik lagi oleh Allah SWT.

4. Bapak **Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.** selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah sabar mendidik, mengingatkan, menasehati, menyemangati, serta kritik saran yang membangun terhadap saya. Terima kasih banyak semoga kebaikan bapak mendapat balasan lebih baik lagi oleh Allah SWT.
5. Bapak **Dr. Muhammad Hendri, ST., M.Si** dan Bapak **Dr. Hartoni, S.Pi., M.Si** selaku dosen penguji saya. Terima kasih atas kritik saran dan masukan untuk penelitian ini agar lebih baik lagi kedepannya.
6. Bapak **T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D** selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah sabar dalam mendidik, mengingatkan, memberikan arahan, peduli, dan menyemangatiku selalu. Terima kasih banyak atas semua kebaikan bapak semoga mendapat balasan lebih baik lagi oleh Allah SWT.
7. **Bapak & Ibu Dosen Jurusan Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama berada di jurusan Ilmu Kelautan Terima kasih telah menjadi orang tua dan berjasa selama saya berada di Ilmu Kelautan. Terima kasih banyak atas semua hal yang telah bapak dan ibu berikan selama masa perkuliahan semoga semua mendapat balasan lebih baik lagi oleh Allah SWT. Aaminn.
8. **Pak Marsai (Babe), Pak Yudi, dan Kak Edi** atas segala bantuan baik dalam kegiatan akademik maupun non akademik serta dukungannya. Terima kasih sudah mendidik, memberi arahan, saran, bantuan, doa, dan dukungan. Semoga kalian diberikan kesehatan dan berkah selalu.
9. Seluruh teman **THESEUS 19** yang berasal dari kaum maupun golongan manapun, terima kasih banyak atas waktu, cerita, suka, duka dan kenangan yang tercipta, saya mohon maaf jika selama ini saya ada salah dalam perkataan, perbuatan, baik disengaja maupun tidak disengaja dan mohon maaf jika selama ini belum banyak berkontribusi. Semoga setelah perkuliahan ini kita dapat di pertemukan kembali dalam keadaan sehat lahir dan batin serta sukses pada cita-cita yang di impikan masing-masing. Teruntuk captain kapal

Fakhrur (faker) terimakasih banyak telah menjadi pemimpin yang baik untuk semua, terimakasih banyak masa-masa akhir kuliah untuk selalu mengingatkan, menyemangati, untuk menyelesaikan skripsi temanmu ini, sukses buatmu selalu ker. JALASVEVA JAYAMAHE

10. **Adik tingkat angkatan 2020-2024**, terima kasih atas kenangan selama ini, semangat terus untuk kalian semua, cepat menyusul untuk menyelesaikan studi jangan mengikuti jejak kakak tingkat kalian ini. Betah betah yaa, pelaut yang handal tidak lahir dari ombak yang tenang.
11. Keluarga tercinta **MoonStar** Remy, Aldi, Arief, Fengki, Febi, Puput, Yolan, Kiki Reza Indah dan Fitri. Terima kasih keluarga tak sedarah dari zaman bocil SMP yang selalu mengingatkan, menyemangati, menyelesaikan skripsiku. Terimakasih atas banyak kenangan, cerita, canda, tawa, suka, maupun duka yang telah dilakukan bersama, sekarang kita semua sudah di tahap dewasa menuju kesuksesan masing masing, dan segeralah menikah menyusul aldi guys. semoga kita semua sukses menjadi orang hebat, dan bisa berkumpul bersama sampai tua dan akhir hayat memisahkan.
12. **Kumbu Squad** Fikri, Juan, Mariadi, Aldri, Remy, Aldi, Arief, Fengki, Febi, Yuda, Fahrozi, Andika, Berli, Dimas, Edo, Arzen, Olzan, Nando, Egi, Zaki dan semua teman-teman lain yang pernah nongkrong bersama. Terima kasih waktu, cerita, suka, duka yang telah kalian berikan selama dari masa-masa covid-19 sampai sekarang. Semoga kita semua selalu di berikan kesehatan dan menjadi orang sukses.
13. **KMBP** Verdo, Refki, Viona, Yuvita, Puput, Arga, Nidiya, Ayu, Lidya, Jerry, Satria, Izad, Febri, Faqih, Ida, Erina, Apri, Dwi, Bella, Aura, Sindy, Iqbal, Nandi, Ferdian Hansen, dan Semua rekan teman-teman adik-adik yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Disinilah tempat perpulang di tanah rantau yang selalu mengingatkan dusun laman dengan kegiatan dan agendanya. Terima kasih telah menerima saya didalam bagian KMBP, semoga kita semua dipertemukan kembali dalam keadaan sehat, dan sukses untuk kalian semuanya.
14. Anak Panti **Cemarapatra Kost** Arga, Dian, Zikri, Verdo, Doli, Jerry, Hanip, Satria, Mario, Irfan, Zaki, Usamah, Alfito, Lutfi, Riska, Billa, Widiya, Pingkan, Melan dan Rahma. Terimakasih telah menemani penulis selama

masa perkuliahan, senang bisa ngkost disini banyak cerita kegiatan kenangan yang telah dilakukan bersama. Semoga kita semua dipertemukan kembali dalam keadaan sehat, dan sukses untuk kalian semuanya.

15. Anak **Citin Kost** Alfin, Dika, Rangga, Sendy, Dzakwan, Peter, Syakila, Kurnia dan Mila. Terimakasih telah menemani penulis disaat-saat akhir penulisan skripsi ini, banyak kegiatan canda tawa cerita yang telah dilakukan bersama sehingga membuat penulis tersenyum tertawa bahagia dan meringankan stress selama penulisan skripsi ini. Semoga kita semua di pertemuan kembali dalam keadaan terbaik sehat wal afiat dan sukses untuk kalian semua anak citin. Love hate dak masuk akal.
16. Tak lupa juga ku persembahkan skripsi ini untuk yang selalu bertanya: “Kapan Skripsimu selesai?”, “Kapan Wisudah?”, Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukan sebuah kejahatan, bukan sebuah aib. alangkah mudahnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baik skripsi adalah skripsi yang selesai? baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.
17. Almamater tercinta, terima kasih atas cerita selama ini.
18. ***Last But Not Least*** *For someone reading this, you are a very special person for me. Thank you so much for everything you have given me. I hope we meet in the best version of ourselves in the future. You have done too much good for me, thank you for trying for me.*

Serta kepada semua pihak yang telah ada dalam kisah sejarah hidup M. Hatami Habil yang tak bisa disebutkan satu persatu, saya mengucapkan mohon maaf jikalau selama ini banyak melakukan kesalahan serta saya ucapkan terima kasih sudah berperan memberi dorongan dan semangat selama ini!

Semoga sukses untuk kalian semua!

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **“Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar sarjana di bidang Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya.

Saya ucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, khususnya kepada Bapak **Rezi Apri, S.Si., M.Si.** selaku pembimbing I dan Bapak **Dr. Heron Surbakti, S.Pi., M.Si.**, selaku pembimbing II, yang telah membimbing saya dalam pembuatan skripsi penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik. Dan saya ucapkan terimakasih kepada selaku penguji yang banyak memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.

Dalam pembuatan skripsi penelitian ini, tentunya saya menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya sebagai penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun sehingga skripsi penelitian ini menjadi lebih baik lagi. Dengan adanya skripsi penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca serta dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Inderalaya, Juli 2025



M. Hatami Habil
NIM. 08051381924079

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Makrozoobenthos	5
2.2 Struktur Makrozoobenthos	6
2.3 Karakteristik Sedimen Perairan.....	7
2.4 Parameter Kualitas Perairan	8
2.4.1 Suhu	8
2.4.2 Derajat Keasaman (pH).....	8
2.4.3 Oksigen Terlarut (DO)	9
2.4.4 Salinitas	9
III METODOLOGI	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Metode Penelitian.....	11

3.3.1	Penentuan Titik Lokasi Stasiun.....	11
3.3.2	Pengambilan Sampel Makrozoobenthos	12
3.3.3	Pengambilan Sampel Sedimen.....	12
3.3.4	Pengukuran Parameter	13
3.4	Analisis Data	14
3.4.1	Analisis Makrozoobenthos.....	14
3.4.2	Analisis Ukuran Butir Sedimen	16
3.4.3	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	16
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Parameter Lingkungan Perairan Tanjung Api-Api	17
4.1.1	Suhu	17
4.1.2	pH.....	19
4.1.3	DO	20
4.1.4	Salinitas	22
4.2	Ukuran Butir Sedimen.....	23
4.3	Komposisi Jenis Makrozoobenthos	26
4.3.1	Bivalvia	27
4.3.2	Gastropoda	29
4.3.3	Malacostraca	33
4.4	Kelimpahan Makrozoobenthos.....	35
4.5	Indeks Biodiversitas Makrozoobenthos	37
4.1.5	Keanekaragaman Makrozoobenthos	38
4.1.6	Keseragaman Makrozoobenthos	39
4.1.7	Dominansi Makroozbenthos	41
4.6	Hubungan Antara Makrozobenthos, Parameter Perairan Dan Ukuran Butir Sedimen	42
V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA.....	46
	LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan penelitian.	10
Tabel 2. Titik Stasiun Lokasi Penelitian.....	12
Tabel 3. Rata-rata Parameter Perairan Tanjung Api-Api.....	17
Tabel 4. Perbandingan Suhu Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain.....	18
Tabel 5. Perbandingan pH Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain	20
Tabel 6. Perbandingan DO Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain	21
Tabel 7. Perbandingan Salinitas Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain	23
Tabel 8. Ukuran Butir Sedimen Pada Tanjung Api-Api.....	24
Tabel 9. Perbandingan Substrat Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain.....	25
Tabel 10. Sebaran Jenis Makrozoobenthos	26
Tabel 11. Kelimpahan Individu Makrozoobenthos pada Lokasi Penelitian.....	35
Tabel 12. Perbandingan Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain	37
Tabel 13. Biodiversitas Makrozoobenthos Tanjung Api-Api.....	37
Tabel 14. Perbandingan Keanekaragaman Makrozoobenthos Penelitian Lain	39
Tabel 15. Perbandingan Keseragaman Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain ..	40
Tabel 16. Perbandingan Dominansi Makrozoobenthos Pada Penelitian Lain	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	4
Gambar 2. Peta lokasi penelitian.....	10
Gambar 3. Diagram Segitiga <i>Shepard</i> (<i>Shepard</i> 1954).....	16
Gambar 4. Grafik suhu Perairan.....	17
Gambar 5. Grafik pH Perairan	19
Gambar 6. Grafik DO Perairan	20
Gambar 7. Grafik Salinitas Perairan	22
Gambar 8. Analisis Ukuran Butir Sedimen dengan Metode Segitiga <i>Shepard</i>	24
Gambar 9. Grafik Komposisi Makrozoobenthos	26
Gambar 10. <i>Anadara granosa</i>	27
Gambar 11. <i>Spisula Solidissima</i>	29
Gambar 12. <i>Nerita balteata</i>	30
Gambar 13. <i>Scaphella swainson</i>	31
Gambar 14. <i>Neritina violacea</i>	32
Gambar 15. <i>Uca dussumieri</i>	33
Gambar 16. <i>Uca bellator</i>	34
Gambar 17. Grafik Keanekaragaman Makrozoobenthos.....	38
Gambar 18. Grafik Keseragaman Makrozoobenthos.....	39
Gambar 19. Grafik Dominansi Makrozoobenthos	41
Gambar 20. Hubungan antara Parameter Perairan, Ukuran Butir Sedimen dan Makrozoobenthos.....	43

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Tanjung Api-Api terletak di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, yang secara geografis memiliki posisi strategis untuk pengembangan kawasan pesisir. Lokasi ini dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas seperti budidaya perikanan, pelayaran, dan pengembangan kawasan industri, termasuk kegiatan lintas laut ke Pulau Bangka. Pemanfaatan wilayah ini berpotensi meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat sekitar. Namun demikian, aktivitas yang intensif di wilayah pesisir ini berpotensi menimbulkan tekanan terhadap lingkungan perairan. Salah satu potensi dampak negatif dari aktivitas pelabuhan adalah menurunnya kualitas air akibat buangan limbah dari kapal dan aktivitas manusia lainnya (Susanto *et al.* 2021).

Aktivitas pelabuhan dan kawasan pesisir di sekitar Tanjung Api-Api menghasilkan limbah dari kegiatan transportasi laut, industri, dan domestik. Salah satu sumber pencemar utama di wilayah ini adalah air *ballast* kapal yang dapat membawa senyawa kimia berbahaya dan organisme asing ke dalam perairan. Limbah-limbah tersebut dapat menurunkan kualitas perairan serta mengganggu kehidupan biota yang ada di dalamnya. Makrozoobenthos, sebagai salah satu komponen biotik penting di dasar perairan, sangat rentan terhadap perubahan kualitas lingkungan. Kehadirannya dapat mencerminkan kondisi fisik dan kimia perairan, sehingga sangat relevan dijadikan indikator biologis pencemaran. Oleh sebab itu, analisis terhadap komunitas makrozoobenthos perlu dilakukan sebagai bagian dari upaya pemantauan ekosistem perairan (Ulfah *et al.* 2012).

Perubahan kualitas air sebagai akibat dari pencemaran antropogenik dapat memengaruhi keseimbangan antara komponen abiotik dan biotik suatu ekosistem. Limbah dari kegiatan industri, rumah tangga, pertanian, serta penangkapan ikan dapat mengubah struktur komunitas organisme dasar, termasuk makrozoobenthos. Organisme benthik yang hidup menetap di dasar perairan sangat tergantung pada karakteristik substrat sebagai habitat utama. Komposisi substrat, seperti lumpur, pasir, dan lempung, terbentuk dari akumulasi bahan organik dan anorganik, yang memengaruhi keberadaan organisme. Karakteristik ini juga dapat menentukan kelimpahan dan jenis spesies yang mampu beradaptasi. Dengan demikian,

interaksi antara substrat dan kualitas air menjadi penentu utama dalam dinamika komunitas makrozoobenthos (Maulana *et al.* 2023).

Makrozoobenthos memiliki peranan penting dalam menjaga fungsi ekosistem perairan karena terlibat dalam rantai makanan serta proses dekomposisi bahan organik. Organisme ini menjadikan dasar perairan sebagai habitat hidup, sehingga ketersediaan nutrisi dan kondisi substrat sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidupnya. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobenthos digunakan sebagai indikator ekologis untuk menilai stabilitas dan kesehatan ekosistem. Spesies makrozoobenthos yang memiliki toleransi rendah akan menghilang bila terjadi pencemaran, sedangkan spesies toleran akan mendominasi komunitas. Perubahan dalam komunitas makrozoobenthos dapat menjadi indikator awal degradasi lingkungan. Informasi tersebut penting untuk mendukung sumber daya perairan secara berkelanjutan (Lestari *et al.* 2021).

Struktur komunitas makrozoobenthos dapat memberikan informasi tentang kualitas lingkungan melalui analisis keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi spesies. Komunitas yang sehat ditandai dengan sebaran individu yang merata antar spesies dan jumlah spesies yang tinggi. Perubahan dalam struktur komunitas ini biasanya berkaitan dengan faktor lingkungan seperti kadar oksigen terlarut, pH, suhu, salinitas, serta jenis substrat. Struktur komunitas yang mengalami penurunan biasanya menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang berasal dari antropogenik atau gangguan ekologis lainnya (Mukhlis *et al.* 2018).

Spesies makrozoobenthos umumnya memiliki pergerakan terbatas dan siklus hidup panjang, sehingga responsnya terhadap perubahan lingkungan bersifat terukur. Oleh karena itu, komunitas makrozoobenthos sangat cocok dijadikan indikator biologis dalam studi pemantauan lingkungan perairan. Penelitian ini diperlukan guna menilai kondisi ekologis dan dampak aktivitas manusia di wilayah pesisir. Berdasarkan hal tersebut, kajian terhadap struktur komunitas makrozoobenthos di sekitar Pelabuhan Tanjung Api-Api menjadi sangat penting. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai status ekologis perairan serta mendukung pengelolaan lingkungan berbasis ekosistem di wilayah tersebut (Aulia *et al.* 2020).

1.2 Rumusan Masalah

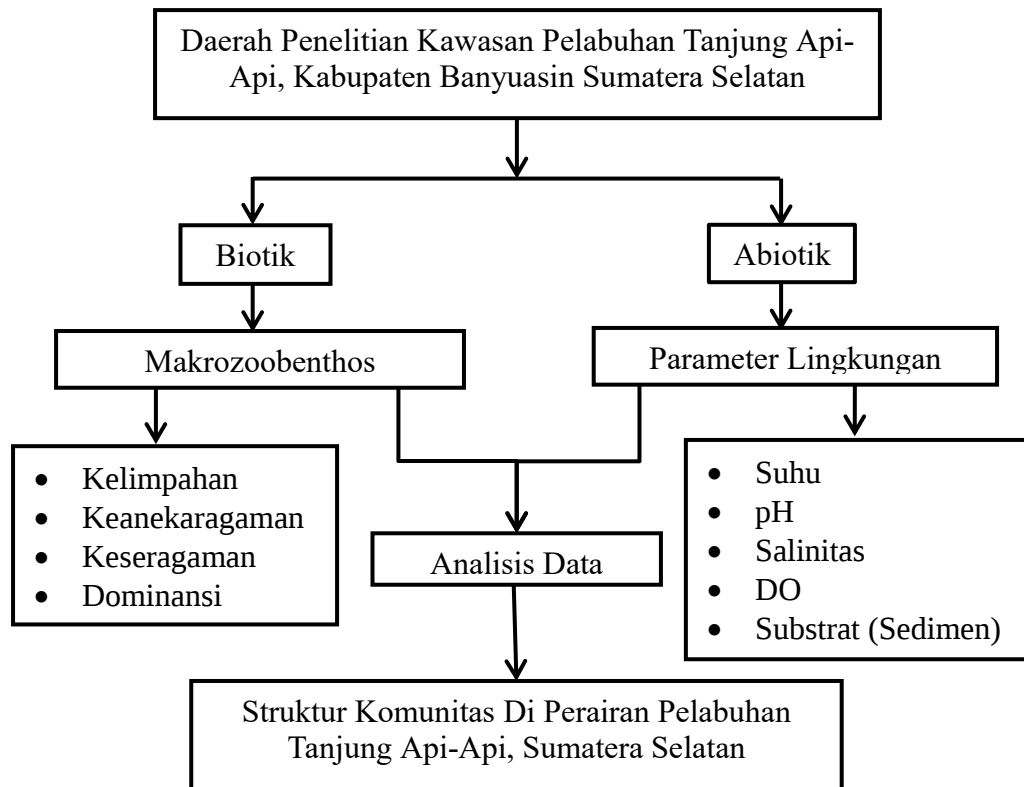
Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana struktur komunitas makrozoobenthos di sekitar kawasan Pelabuhan Tanjung Api-Api yang terpapar aktivitas antropogenik. Aktivitas pelabuhan, lalu lintas kapal, dan pembuangan limbah diduga memberikan tekanan terhadap lingkungan perairan, sehingga dapat memengaruhi kelimpahan, keanekaragaman, dan sebaran makrozoobenthos. Makrozoobenthos yang hidup menetap di dasar perairan sensitif terhadap perubahan kualitas air dan karakteristik sedimen. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui bagaimana hubungan antara struktur komunitas makrozoobenthos dengan parameter kualitas perairan serta sedimen di wilayah tersebut. Rumusan ini menjadi dasar dalam menilai kondisi ekologis perairan Pelabuhan Tanjung Api-Api secara menyeluruh. Pemahaman tersebut diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah bagi upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan perairan secara berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya oleh (Almaniar *et al.* 2021) menunjukkan bahwa keanekaragaman makrozoobenthos di perairan Tanjung Api-Api tergolong rendah hingga sedang, dengan indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 0,20 hingga 1,33 dan kelimpahan hanya 1–8 individu/m². Penelitian tersebut juga menemukan bahwa parameter lingkungan seperti salinitas, pH, dan kandungan DO berkontribusi besar terhadap variasi distribusi komunitas makrozoobenthos. Penelitian lain oleh (Tamba *et al.* 2019) menguatkan bahwa materi organik dalam sedimen berkorelasi positif dengan keanekaragaman makrozoobenthos, mengindikasikan pengaruh input organik terhadap ekosistem benthik.

Secara rinci, rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana struktur komunitas makrozoobenthos di sekitar pelabuhan Tanjung Api-Api?
2. Bagaimana hubungan struktur komunitas makrozoobenthos dengan parameter kualitas perairan dan sedimen di pelabuhan Tanjung Api-Api ?

Berikut adalah bentuk kerangka penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini, antara lain:

1. Menganalisis struktur komunitas makrozoobenthos di pelabuhan Tanjung Api-Api.
2. Menganalisis hubungan struktur komunitas makrozoobenthos dengan parameter kualitas perairan dan sedimen di pelabuhan Tanjung Api-Api.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui tentang struktur komunitas makrozoobenthos yang terdapat di sekitar pelabuhan Tanjung Api-Api kecamatan banyuasin, provinsi sumatra selatan serta diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat dan juga pemerintah dalam penyelenggaraan pengembangan wilayah dan pemantauan kualitas perairan di kawasan Tanjung Api-Api.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif J, Ngabekti S, Pribadi TA. 2014. Keanekaragaman makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan di ekosistem mangrove wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Life Science*, 3(1).
- Almaniar S, Rozirwan, Herpandi. 2021. *Abundance and diversity of macrobenthos at Tanjung Api-Api waters, South Sumatra, Indonesia. Journal of Coastal Research*, 37(4), 734-745.
- Ananta S, Harahap A. 2022. Distribusi dan keanekaragaman makrozoobentos. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 286-294.
- Aprilia A, Teristiandi N, Fatiqin A. 2023. Analisa Perairan Sungai Kenten Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan: Studi Kelimpahan Makrozoobentos. *BIOSAPPHIRE: Jurnal Biologi dan Diversitas*, 2(1), 14-26.
- Aulia PR, Supratman O, Gustomi A. 2020. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Sungai Upang Desa Tanah Bawah Kecamatan Puding Besar Kabupaten Bangka. *Aquatic Science*, 2(1), 17-29.
- Baderan DW, Hamidun MS, Utina R. 2021. Keanekaragaman Mollusca (Bivalvia Dan Polyplacophora) Di Wilayah Pesisir Biluhu Provinsi Gorontalo. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 7(1), 1-11.
- Bai'un NH, Riyantini I, Mulyani Y, & Zallesa S. 2021. Keanekaragaman Makrozoobenthos Sebagai Indikator Kondisi Perairan Di Ekosistem Mangrove Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(2), 227-238...
- Fadilla RN, Melani WR, Apriadi T. 2021. Makrozoobenthos sebagai bioindikator kualitas perairan di Desa Pengujan Kabupaten Bintan. *Habitus Aquatica*, 2(2), 83-94.
- Ferawati F, Bakhtiar B, Rahmawati A, Iqbal M, Azmin N. 2021. Inventarisasi Keanekaragaman Makrozoobentos di Pesisir Pantai Rontu. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 16-22.
- Hamzah SF, Hamdani H, Astuty S, Ismail MR. 2022. Struktur komunitas makrozoobenthos di Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Pandansari, Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Nasional* Vol. 17(1): 1-12
- Hidayah N, Ain C, Jati OE. 2023. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Kelimpahan Dan Jenis Makrozoobentos Di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 7(1), 42-48.
- Hutagalung HD, Setiapermana S. Hadi Rityono. 1997. *Metode Analisa Air Laut, Sedimen Dan Biota*. Buku 2. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseonografi Lipi. Jakarta.
- Jana FG, Afifa FH, Triajie H, Abida IW Pramithasari FA. 2024. Biodiversitas Gastropoda Berdasarkan Tipe Sedimen Pada Kawasan Ekosistem

- Mangrove Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(4), 354-364.
- Kadu S, Hamidun MS, Lamangantjo CJ, Utina R, Zakaria Z, Aydalina RV. 2024. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Makrozoobentos Di Ekosistem Mangrove Desa Persatuan Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(6), 6177-6184.
- Kurniawati MA, Prayogo NA, Hidayati NV. 2023. Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Sungai Tajum Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Jurnal Lemuru*, 5(2), 237-251.
- Laraswati Y, Soenardjo N, Setyati WA. 2020. Komposisi dan kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research* Vol. 9 (1): 41-48
- Lestari DA, Rozirwan R, Melki M. 2021. Struktur komunitas moluska (bivalvia dan gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(1), 52-60.
- Maulana MA, Kuntjoro S. 2023. Hubungan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kualitas Air Kali Surabaya, Wringinanom, Gresik. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(2), 219-228.
- Meisaroh Y, Restu IW, Pebriani DAA. 2018. Struktur komunitas makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan di Pantai Serangan Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1), 36-43.
- Merina G, Junialdi R, Sari M, Mursyid A, Aryzegovina R. 2025. Eksistensi Makrozoobentos Di Perairan Kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Pltu) Teluk Sirih: Makrozoobentos. *Jurnal Biosense*, 8(2), 90-102.
- Mukhlis DK, Rozirwan R, & Hendri M. 2018. Isolasi dan aktivitas antibakteri jamur endofit pada mangrove *Rhizophora apiculata* dari kawasan mangrove Tanjung Api-Api Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 10(2), 151-160
- Mustapha, N., Baharuddin, N., Tan, S. K., & Marshall, D. J. (2021). The neritic snails of Brunei Darussalam: their geographical, ecological and conservation significance. *Ecologica Montenegrina*, 42, 45-61.
- Muzammil W, Prihatin N, Melani WR. 2021. Macrozoobenthos community structure and its relationship with waters quality of Kampung Baru, Sebung Lagoi Village, Bintan Regency. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)*, 5(1), 20-28.
- Nadaa, M. S., Taufiq-Spj, N., & Redjeki, S. (2021). Kondisi makrozoobentos (gastropoda dan bivalvia) pada ekosistem mangrove, Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 33-41.
- Ningtias, R. A., Rostikawati, R. T., Pertiwi, M. P., Manullang, E., & Fauzia, D. N. (2024). The Diversity of Mollusks (Bivalve and Gastropod) in the Intertidal Zone of Mutun Coastal, Padang Cermin, Lampung. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 5(1), 1-9.

- Nugroho AS. 2022. "Effects of Environmental Factors on Benthic Macroinvertebrates in Muara Gembong Waters, West Java." *Journal of Marine Science and Technology*, 27(3), 456-466.
- Nurrudin N, Hamidah A. Kartika WD. 2015. Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Sekitar Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Parit 7 Desa Tungkal I Tanjung Jabung Barat (Species Diversity of Gastropods around Parit Fish Auction, Tungkal I Village, West Tanjung Jabung). *Biospecies*, 8(2).
- Odum, EP. 1971. *Fundamental of Ekology*. Third Edition, W.B. Saunders Company. Toronto Florida.
- Odum, EP. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Odum, EP. 1994. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Parako F, Aryawati R, Apri R. 2024. Komposisi dan Keanekaragaman Makrozoobentos (Epifauna) di Kawasan Pesisir Pantai Bagus di Desa Merak Belantung Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung. *Maspari Journal-Marine Science Research*, 16(1), 44-52.
- Pelealu GVE, Koneri R, Butarbutar RR. 2018. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrozoobenthos Di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 18 (2) : 97-102
- Petuch, E. J., & Berschauer, D. P. (2021). New fossil scaphelline volutes from the pliocene of southern Florida. *Festivus*, 53(2).
- Pramika LF, Muliadi M, Minsas S. 2021. Stuktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(1), 10-19.
- Prasetyo A. 2021. "Assessment of Macrobenthos Diversity and Water Quality in Jakarta Bay." *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112453.
- Pratama HH, Purnomo PW, Jati OE. 2023. Status Pencemaran Habitat Berdasarkan Kelimpahan Makrozoobentos di Pulau Marongan, Rembang. *Jurnal Pasir Laut*, 7(2), 92-97.
- Purba NC, Fitrihidajati H. 2021. Kualitas Perairan Sungai Sadar Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dan Kadar Logam Berat (Pb) di Kabupaten Mojokerto. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 292-301.
- Purba SK, Indrawan GS. Suteja Y. 2025. Kondisi Makrozoobentos Kaitannya dengan Ekosistem Mangrove di Kawasan Mangrove Estuari Perancak, Jembrana, Bali. *Buletin Oseanografi Marina*, 14(1), 1-12.
- Purnawan S, Setiawan I, Marwantim M. 2012. Studi sebaran sedimen berdasarkan ukuran butir di perairan Kuala Gigieng, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik* Vol. 1 (1)

- Putra IGNS. 2020. "Impact of Port Activities on Macrobenthos Diversity in Benoa Harbor, Bali." *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(7), 447.
- Putra RA, Melani WR, Suryanti A. 2020. Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Senggarang Besar Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 4(1), 20-27.
- Putri WAE, Agustriani F, Fauziyah F, Purwiyanto AIS, Angraini N, & Ardila D. 2022. Logam Berat pada Beberapa Jenis Ikan di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api Sumatera Selatan. *Journal of Marine Research*, 11(2), 201-207.
- Ristanti, W. A. Keanekaragaman Makrozoobentos pada Ekosistem Padang Lamun di Karimunjawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 30(3), 151-159.
- Rizal, M., Febriyanti, D., Damarwati, W., & Isfaeni, H. (2017). Struktur Komunitas Uca Spp. Di Kawasan Hutan Mangrove, Bedul Utara, Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur. *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 29(1), 30-38.
- Rizka S, Muchlisin ZA, Akyun Q, Fadli N, Dewiyati I, Halim A. 2016. Komunitas makrozoobenthos di Perairan Estuaria Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* Vol. 1 (1) : 134-145
- Romadhoni, F. P. 2019. Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Segara Anakan Bagian Timur dan Sekitarnya.
- Roman MF, Bunyani NA. 2024. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Biknoi, Kelurahan Naikoten 1, Kota Kupang, Ntt. *HUMANITIS: Jurnal Homaniora, Sosial dan Bisnis*, 2(1), 222-227.
- Ruswahyuni, Widyorini N, Marbun LR. 2013. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Makrozoobenthos Pada Substrat Dasar Berlogam Timbal (Pb) Di Pesisir Teluk Jakarta. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(2), 54-59.
- Safitri A, Melani WR, Muzammil W. 2021. Komunitas makrozoobentos dan kaitannya dengan kualitas air aliran sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(2), 103-108.
- Sahidin A, Setyobudiandi I, Wardiatno Y. 2014. Struktur komunitas makrozoobenthos di perairan pesisir Tangerang, Banten. *Depik*, 3(3).
- Saidah, S., Baktiar, B., & Rubianti, I. (2021). Keanekaragaman Jenis Kepiting Biola (Uca Spp) Dikawasan Mangrove Kecamatan Monta Kabupaten Bima. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 43-53.
- Santya A, Akhrianti I, Hudatwi, M.A. 2023. Kepadatan Dan Keanekaragaman Makrozoobentos Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Kurau Barat. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(3), 913-924.
- Sari D. P.I. 2020. "Environmental Gradients and Their Influence on Benthic Communities in Mahakam Estuary, East Kalimantan." *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 235, 106577.

- Sari NI, Nasution S, Efriyeldi, E. The Structure of Macrozoobenthos Community in the Intertidal Zone of Api-Api Village Waters, Bandar Laksamana District, Bengkalis. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(2), 137-145.
- Sinuraya, S. 2023. Hubungan Index Keanekaragaman Dengan Parameter Lingkungan Di Sungai Maruni Manokwari, Papua Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* Vol. 11, pp. 89-94
- Supriyanto MN, Taru P. 2023. Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Padang Lamun Di Perairan Teluk Kota Balikpapan Kalimantan Timur. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 2(2), 161-169.
- Suryana I, Ritonga IR, Paputungan MS, Agathajani BA, Elisar E. 2024. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Pantai Tanah Merah, Perairan IKN Baru, Kalimantan Timur. *Journal of Marine Research*, 13(3), 533-540.
- Susanto NT, Buchari E, & Kadarsa E. 2021. Analisis Waktu Pelayanan Kapal di Pelabuhan Penyeberangan Tanjung Api-Api. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 5(1), 15-27.
- Suweni I, Widya K, Yuswantari T, Harsono G. 2025. Studi Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Pesisir Teluk Jakarta pada Mei 2024: Study of Macrozoobentos as A Bioindicator of Water Quality on The Coast of Jakarta Bay in May 2024. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 7(1), 1-8.
- Ulfa M, Julyantoro PGS, Sari AHW. 2018. Keterkaitan komunitas makrozoobenthos dengan kualitas air dan substrat di ekosistem mangrove Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 179-190.
- Ulfah, Y., Widianingsih, W., & Zainuri, M. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Journal of Marine Research*, 1(2), 188-196.
- Wardheni A, Satriadi A, Atmodjo W. 2014. Studi Arus dan Sebaran Sedimen Dasar di Perairan Pantai Larangan Kabupaten Tegal. *Journal of Oceanography* Vol. 3 (2): 277-283
- Weinberg, J. R. 1999. Age-structure, recruitment, and adult mortality in populations of the Atlantic surfclam, *Spisula solidissima*, from 1978 to 1997. *Marine biology*, 134, 113-125.
- Wijayanti LAS, Herawati H, Sahidin A, Pratama GB, Annisa T, Maharani ATH. Firdaus MR. 2025. Makrozoobentos Muara Bojong Salawe: Mengungkap Komposisi Genus dan Hubungannya dengan Ekosistem Perairan.
- Wulandari, D. 2022. "Macrobenthic Community Structure in Relation to Environmental Conditions in Tanjung Perak Port, Surabaya." *Marine Pollution Bulletin*, 175, 113224.
- Yulianto H, Maharani HW, Delis PC, Finisia NP. 2023. Struktur komunitas makrozoobentos pada ekosistem mangrove di daerah penyangga Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 17(1), 1-6.