

Analysis of Sea Water Pollution Status Using Gastropoda as Bioindicators in The Amahami Mangrove Area of Bima City

Zakaria^{1*}, Rahmayang Trintyani¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nggusuwaru, Bima, Indonesia

Sitasi: Zakaria., & Trintyani, R. (2025). Analysis of Sea Water Pollution Status Using Gastropoda as Bioindicators in The Amahami Mangrove Area of Bima City. *Journal of Biology, Environment, and Edu-Tourism*, 1(1).

Article History

Received : February 7th, 2025

Revised : March 15th, 2025

Accepted: April 5th, 2025

Published: April 6th, 2025

*Corresponding Author:

Zakaria, Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nggusuwaru, Bima, Indonesia;

Email: zakariaaja@gmail.com

Abstract: The Amahami mangrove area in Bima City is damaged, where mangrove trees are cut down for the construction of markets, parks and cut down by the surrounding community for the needs of ships and houses, not only that, the entire Amahami mangrove area has been polluted by piles of garbage. This study is about the Analysis of Sea Water Pollution Status Using Gastropods as Bioindicators in the Amahami Mangrove Area of Bima City with the aim of determining the status of water pollution using gastropods as bioindicators in the Amahami Mangrove Area of Bima City. This study uses a descriptive research type using line transects. Descriptive research is conducted to describe or explain systematically, factually and accurately about the facts and characteristics of the population. The study was conducted in January 2025 with a design in 3 transects, each of which has 4 plots measuring 2x2 m, the transects are stretched along the mangrove area and the sampling method is propulsive sampling. Data analysis includes the Shannon-Wiener diversity index and Analysis of physical and chemical parameters. The results of this study show that the status of water pollution in the Amahami Mangrove Area of Bima City shows that at location I, namely in the area after the Amahami Park, Bima City, the H' Index value is $1.3 < 1.5$ or is in the polluted category, location II, namely the central area of the Amahami mangrove area, Bima City with an H' index value of $1.7 < 2.0$ or lightly polluted and at location III, namely the mangrove area close to Lawata Beach, Bima City, there is an H' index value of $0.9 < 1.0$ or heavily polluted.

Keywords: Water Pollution, Bioindicators, Gastropods,

Pendahuluan

Kota Bima secara geografis terletak di antara 8°20'-8°30' Lintang Selatan dan 118°41'-118°48' Bujur Timur, lokasinya berada di ujung Timur Pulau Sumbawa dengan sebagian besar batas wilayahnya dikelilingi oleh wilayah Kabupaten Bima yaitu: 1) Sebelah Utara, berbatasan dengan Kecamatan Ambalawi, 2) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Palibelo. 3) Sebelah Timur, berbatasan dengan Kecamatan Wawo. 4) Sebelah Barat, berbatasan dengan Teluk Bima

(Rubianti *et al.*, 2024). Kota Bima merupakan wilayah tepian air sebagaimana yang telah dicanangkan sejak 2015 silam, Kota Tepian Air (*Water front city*) sesungguhnya merupakan konsep pembangunan kota yang berhadapan atau berbatasan dengan air, baik itu laut, sungai, danau atau waduk (Alvira, 2021). Dalam pengertian yang lebih *familiar*, *water front city* adalah kota pesisir yang seharusnya dilestari dengan baik seperti hutan mangrove dan kualitas airnya (Sudiarta *et al.*, 2024).

Berdasarkan catatan sejarah bahwa sejak tahun 1952 sampai tahun 1962 kawasan

mangrove, beragam jenis burung, kepiting besar dan biota laut lainnya masih ada, namun kawasan mangrove dan biotanya kini mengalami degradasi (Toulwala *et al.*, 2024; Dermawan, 2025). Secara ekologi mangrove penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan berperan sebagai habitat bagi pertumbuhan biota-biota pada fase tertentu kehidupannya maupun yang hidup secara menetap (Madjid & Ahmad, 2022; Siahaan *et al.*, 2024). Fauna akuatik terbagi menjadi dua tipe utama, yaitu organisme yang hidup di dalam badan air seperti berbagai jenis ikan dan udang, serta organisme yang menempati substrat keras seperti akar dan batang pohon mangrove, maupun substrat lunak seperti lumpur, yang dihuni oleh kepiting, kerang, siput, dan beragam jenis invertebrata lainnya (Rabiul, 2023; Syahreza, 2025).

Pencemaran air dapat menyebabkan perubahan pada struktur dan fungsi ekosistem, termasuk memengaruhi komponen-komponennya seperti hewan dan tumbuhan. Setiap spesies memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor lingkungan tempat mereka hidup (Afrah, 2025). Perbedaan batas toleransi ini akan mempengaruhi populasi suatu spesies yang hidup di suatu ekosistem (Bai'un *et al.*, 2021). Penurunan kualitas air disebabkan oleh perubahan pada parameter-parameter kualitas air (Alfatihah *et al.*, 2022; Lestari *et al.*, 2023). Organisme yang digunakan untuk mendeteksi kualitas suatu perairan disebut *biological indicator* atau bioindikator (Purba, 2022). Bioindikator merupakan kelompok organisme yang keberadaan dan perilakunya berkaitan erat dengan kondisi lingkungan tempat mereka hidup (Hariani, 2023; Kameran, 2024). Perubahan pada kualitas air akan memengaruhi keberadaan maupun respons perilaku organisme tersebut secara bertahap, tergantung pada tingkat adaptasi atau toleransi mereka terhadap pencemaran, sehingga organisme ini dapat dimanfaatkan sebagai penanda kualitas air (Supriatna, 2023; Ramadini & Nidia, 2024).

Bioindikator dapat digunakan sebagai peringatan dini dari suatu lingkungan yang terkena pencemaran (Maulani, 2021). Keuntungan menggunakan bioindikator adalah prosesnya yang cepat, mudah dilakukan dan tidak memerlukan biaya mahal karena

peralatan yang digunakan cukup sederhana (Maulianawati & Lembang, 2022). Beberapa jenis hewan yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator biologis meliputi ganggang (alga), bakteri, protozoa, makroinvertebrata, dan ikan (Amrillah *et al.*, 2023; Shoumiyah, 2024). Dari beberapa jenis organisme tersebut, makroinvertebrata dianggap paling efektif dan sesuai sebagai bioindikator karena dapat diamati langsung tanpa alat bantu, memiliki pergerakan yang terbatas, serta jumlahnya cukup melimpah di habitat alamnya (Nurjannah, 2023). Selain itu siklus hidupnya yang singkat (kurang dari satu tahun) membuat makroinvertebrata cocok untuk mengevaluasi kondisi perairan dalam waktu yang singkat (Afifatur, 2023).

Salah satu makroinvertebrata yang mudah diamati adalah gastropod (Ulfazillah, 2022). Gastropoda merupakan salah satu kelas dalam filum Mollusca yang mampu hidup di berbagai habitat, seperti daratan, perairan tawar, laut, maupun wilayah peralihan antara darat dan laut (estuaria) (Raiba *et al.*, 2022). Anggota kelas ini umumnya ditemukan menempel pada batang, akar mangrove, atau permukaan substrat (Nikman *et al.*, 2022). Gastropoda dianggap sesuai sebagai bioindikator karena memiliki sifat hidup menetap, mobilitas yang rendah, melekat pada substrat, serta menunjukkan respons sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan (Afifatur, 2023; Pujasari, 2022).

Pengamatan awal penulis bahwa kawasan mangrove amahami terdapat kerusakan, dimana pohon mangrove ditebang untuk pembangunan pasar, taman dan ditebang masyarakat sekitar untuk keperluan kapal dan rumah, tak hanya itu sepanjang kawasan mangrove amahami sudah tercemar oleh tumpukan sampah. Berdasarkan penjelasan-penjelasan tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan studi terkait Analisis Status Pencemaran Air Laut Dengan Memanfaatkan Gastropoda Sebagai Bioindikator Di Kawasan Mangrove Amahami Kota Bima.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di kawasan Hutan

Mangrove Amahami Kota Bima pada Januari 2025.

Desain/jenis penelitian

Penelitian ini di desain dalam 3 transek yang mana masing-masing transek terdapat 4 plot dengan ukuran 2x2 m, transek dibentang sepanjang kawasan mangrove Amahami Kota Bima.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggunakan metode garis transek (line transect) sebagai pendekatan pengambilan data (Fadilah et al., 2025). Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu keadaan secara sistematis, faktual, dan akurat terkait karakteristik dan fakta dari suatu populasi tertentu (Akbar & Sahara, 2024).

Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh jenis gastropoda yang ditemukan di ekosistem mangrove Amahami, Kota Bima, yang memiliki potensi sebagai bioindikator dalam menganalisis tingkat pencemaran perairan. Sampel dalam penelitian ini diperoleh melalui metode purposive sampling, yaitu dengan memilih secara sengaja titik-titik pengamatan yang dianggap representatif terhadap kondisi ekosistem mangrove di kawasan Amahami. Jumlah gastropoda yang dikumpulkan dan dianalisis berasal dari beberapa lokasi pengamatan yang dipilih berdasarkan karakteristik lingkungan yang berbeda di area tersebut.

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini digunakan ketika pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan atau kriteria tertentu yang dianggap relevan dengan tujuan penelitian (Malik et al., 2025).

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang digunakan, yaitu variabel utama dan variabel pendukung. Variabel utama berupa Gastropoda yang ada di kawasan Hutan Mangrove Amahami Kota Bima sebagai bioindikator status pencemaran air. Pengamatan spesies ini dilihat berdasarkan morfologi dari gastropoda yang ditemui. Variabel pendukung dalam penelitian ini mencakup kondisi fisik dan

kimia perairan di lokasi penelitian, yang terdiri atas suhu, salinitas, pH, serta kadar oksigen terlarut. Parameter-parameter ini berperan penting dalam mendukung analisis, karena dapat memengaruhi kelimpahan dan distribusi gastropoda sebagai bioindikator kualitas perairan.

Alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut: Termometer, DO-meter, refraktometer, pH meter, motol sampel, meterline, Tali raffia, pasak, sarung tangan dan sekop, Ember kecil, milimeter blok dan mika untuk meletakkan gastropoda yang didokumentasikan sekaligus mengukur panjang sampel, kertas label, buku *freswater biologi* dan internet (HP full Data). Akuades, Air, Etanol 70%.

Prosedur penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahap penentuan lokasi pengambilan sampel di beberapa titik dalam kawasan mangrove Amahami yang mewakili kondisi lingkungan berbeda. Sampel gastropoda dikumpulkan menggunakan metode purposive sampling berdasarkan keberadaan dan kelimpahan gastropoda di area yang terpapar dan tidak terpapar pencemaran. Identifikasi gastropoda dilakukan secara morfologis di laboratorium untuk mengetahui jenis dan jumlah individu pada setiap titik pengamatan. Selanjutnya, dilakukan pengukuran parameter kualitas air seperti pH, suhu, salinitas, dan kadar oksigen terlarut di setiap lokasi pengambilan sampel. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan status pencemaran air berdasarkan indeks keanekaragaman dan sensitivitas gastropoda terhadap perubahan lingkungan perairan.

Analisis data penelitian

Penelitian ini menggunakan analisis terhadap parameter biologi, fisika, dan kimia. Parameter biologi yang dianalisis adalah keanekaragaman gastropoda, yang dihitung menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'). Indeks ini menggambarkan kekayaan spesies dalam suatu komunitas serta keseimbangan distribusi jumlah individu pada tiap spesies. Penggunaan indeks keanekaragaman ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat keragaman biota

perairan (Kana & Saraswati, 2024). Tingkat keanekaragaman dalam ekosistem perairan juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator tingkat pencemaran lingkungan (AF & Natsir, 2022). Perhitungan nilai indeks keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman

n_i = jumlah individu dalam spesies ke-i

N = jumlah total individu semua spesies.

Tabel 1. Kriteria status pencemaran air berdasarkan indeks keanekaragaman shannon wiener.

No.	Indeks keanekaragaman	Status pencemaran
1	>2,0	Tidak tercemar
2	2,0-1,5	Tercemar ringan
3	1,5-1,0	Tercemar sedang
4	< 1,0	Tercemar berat

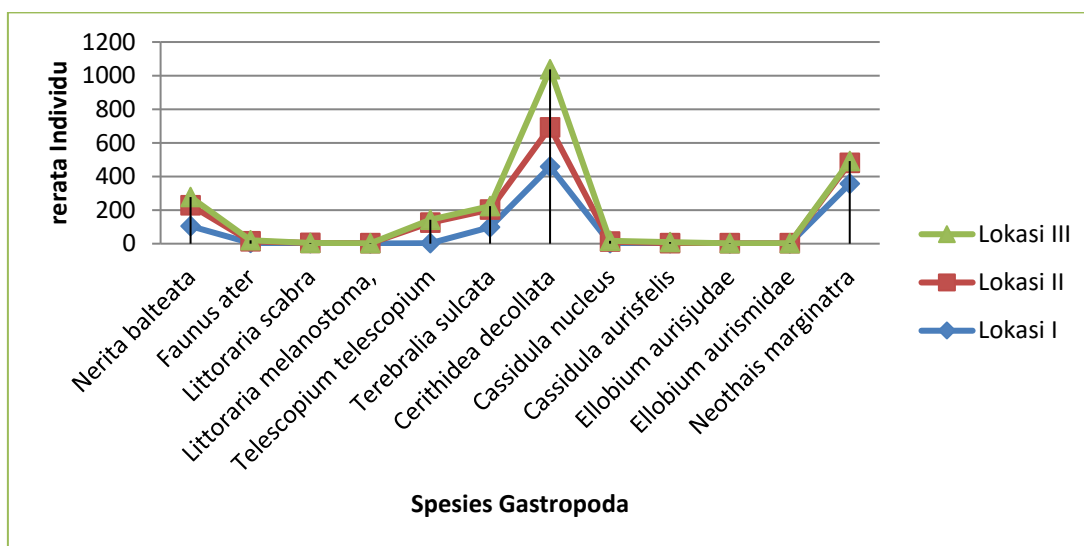
Pengukuran parameter fisika dan kimia hanya mampu memberikan gambaran kualitas lingkungan pada saat pengukuran dilakukan (Ramadhan, 2024). Sebaliknya, penggunaan organisme indikator dalam penentuan kualitas air dianggap lebih akurat, karena organisme tersebut mengalami paparan terhadap bahan pencemar secara terus-menerus. Respons organisme

terhadap paparan tersebut mencerminkan kondisi lingkungan dalam jangka waktu yang lebih panjang (Apriani, 2025). Dengan demikian, dapat melengkapi atau memperkuat penilaian kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia. Dalam penelitian ini, pengukuran parameter fisik dan kimia meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut dilakukan sebagai data pendukung guna memperkuat analisis terhadap status kualitas air. Parameter-parameter tersebut membantu memberikan gambaran kondisi lingkungan perairan yang dapat memengaruhi keberadaan dan keanekaragaman gastropoda sebagai bioindikator.

Hasil dan Pembahasan

Data Biologi

Hasil perhitungan gastropoda pada tiga titik Lokasi menunjukkan variasi jumlah yang berbeda-beda. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali pengulangan di masing-masing titik. Selama pelaksanaan penelitian dikawasan mangrove Amahami, Kota Bima, sejumlah spesies gastropoda berhasil dikumpulkan. Berikut ini disajikan beberapa jenis gastropoda yang ditemukan di setiap lokasi yang terdiri dari beragam spesies dan famili, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spesies Gastropoda

Terdapat 12 spesies gastropoda yang tersebar di ketiga lokasi penelitian, dengan komposisi yang berbeda-beda. Lokasi I memiliki jumlah individu gastropoda tertinggi, sementara jumlah terendah ditemukan di Lokasi III. spesies *Cerithidea decollata* merupakan yang paling dominan dan ditemukan dalam jumlah terbanyak di semua lokasi, menunjukkan persebaran yang

luas dan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan di kawasan mangrove Amahami.

Dari hasil pengamatan diatas selanjutnya penulis menghitung indeks keanekaragaman gastropoda dengan menggunakan rumus persamaan shanon winner sehingga terdapat hasil seperti pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener.

Indeks	Lokasi			Kategori
	I	II	III	
Keanekaragaman Shannon-Wiener	1.3	1.7	0.9	<1,0 = tercemar berat 1,0-1,5 = tercemar sedang 1,5-2,0 = tercemar ringan >2,0 = tidak tercemar

Berdasarkan hasil perhitungan dari data pengambilan sampel, nilai Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener yang ditampilkan pada tabel di atas menunjukkan kisaran antara 1,3 hingga 1,7 di ketiga lokasi pengambilan sampel. Nilai ini mengindikasikan tingkat keanekaragaman sedang, yang berarti komunitas gastropoda di kawasan mangrove Amahami cukup bervariasi, namun masih terdapat dominasi spesies tertentu di masing-masing lokasi. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi diperoleh di lokasi II sebesar 1,7, sedangkan nilai terendah terdapat di lokasi III, yaitu sebesar 0,9.

Berdasarkan indeks keanekaragaman sebagai parameter biologi yang mengacu pada jumlah dan jenis individu gastropoda yang ditemukan di masing-masing lokasi, dapat disimpulkan bahwa status pencemaran air di

kawasan mangrove Amahami, Kota Bima, bervariasi. Lokasi I tergolong dalam kategori tercemar sedang, lokasi II termasuk dalam kategori tercemar ringan, sedangkan lokasi III menunjukkan tingkat pencemaran yang lebih tinggi dan tergolong tercemar berat.

Data Fisika dan Kimia

Untuk memperoleh data parameter fisika dan kimia air di kawasan mangrove Amahami, Kota Bima, peneliti mengambil sampel air pada pagi hari sekitar pukul 09.00 WITA, bertepatan dengan kondisi air pasang. Sampel air dibawa ke Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bima untuk dilakukan pengujian terhadap parameter fisika dan kimia. Hasil dari pengujian tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Data Fisika dan Kimia

No	Parameter Fisika	Parameter Kimia	Lokasi		
			I	II	III
1	Suhu	-	27,9 °C	28,2 °C	28 °C
2	-	Oksigen terlarut	5,42 mg/l	5,73 mg/l	5,67 mg/l
3	-	Ph	8,2	8,2	8,1
4	-	Salinitas	8,9%	11,9%	116,9%

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat diketahui suhu tertinggi terdapat di lokasi 2 yakni 28,2 °C dan terendah di lokasi 1 sebesar 27,9 °C, oksigen terlarut tertinggi terdapat di lokasi 2 yakni 5,73 mg/l dan terendah di lokasi 1 sebesar 5,42 mg/l, sedangkan derajat keasamaan air yang tertinggi terdapat di lokasi 1 dan 2 yakni 8,2 dan terendah terdapat di lokasi 3 yakni sebesar 8,1, selanjutnya salinitas paling tinggi terdapat di lokasi 3 yakni 116,9% dan terendah terdapat di lokasi 1 yakni sebesar 8,9%.

Pembahasan

Parameter Biologi

Berdasarkan parameter biologi pada hasil penelitian di atas diketahui terdapat perbedaan keanekaragaman individu gastropoda di setiap lokasi penelitian dan Hasil analisis data keanekaragaman gastropoda di Kawasan Mangrove Amahami Kota Bima menggunakan kategori persamaan Shannon-Wiener status pencemaran air di Kawasan Mangrove Amahami Kota Bima pada lokasi pertama termasuk kategori tercemar sedang karena nilai indeks H' 1,3 kurang dari 1,5 sedangkan pada lokasi kedua termasuk kriteria tercemar ringan karena nilai indeks H' 1,7 kurang dari 2,0 selanjutnya pada lokasi ketiga termasuk pada kategori tercemar berat karena nilai indeks H' 0,9 kurang dari 1,0. Nilai keanekaragaman spesies tinggi menandakan air belum tercemar. Tetapi sebaliknya, nilai keanekaragaman yang rendah menandakan tercemarnya perairan (Rosanti & Harahap, 2022).

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman di kawasan mangrove Amahami disebabkan oleh adanya pencemaran yang berasal dari akumulasi bahan kimia dan limbah organik. Pencemaran ini terutama berasal dari limbah rumah tangga serta tumpukan sampah yang tersebar di sepanjang pesisir Pantai Amahami, Kota Bima. Kondisi tersebut berdampak langsung terhadap keberagaman dan kelimpahan gastropoda di kawasan tersebut. Keanekaragaman merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kondisi suatu ekosistem, termasuk ekosistem mangrove. Semakin tinggi keanekaragaman jenis kehidupan dalam suatu habitat, semakin stabil dan seimbang ekosistem tersebut (Syah, 2023). Keanekaragaman yang rendah dapat

menunjukkan adanya gangguan atau ketidakseimbangan dalam ekosistem yang berpotensi disebabkan oleh faktor-faktor seperti polusi atau perubahan lingkungan.

Limbah domestik seperti kegiatan pasar, jalan dan pariwisata merupakan limbah pencemar air laut yang *degradable* atau sulit terurai (Hartanto, 2025). Sumber pencemaran air yang penulis temukan di kawasan mangrove Amahami Kota Bima adalah sampah darat yakni sampah yang dibuang oleh wisatawan baik yang berasal dari local maupun yang wisatawan pendatang yang membuang sampah ke laut, dan di sekitar kawasan mangrove Amahami. Selain sampah darat yang dominan juga adalah sampah laut dimana sampah laut adalah sampah yang dibuang oleh penumpang kapal atau ABK kapal di bawa oleh arus air laut lalu tertumpuk di kawasan mangrove. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 1997, yang menyatakan bahwa pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup akibat kegiatan manusia. Pencemaran ini dapat menyebabkan gangguan pada keseimbangan ekosistem, termasuk mengurangi keanekaragaman hayati dan merusak habitat alami, seperti ekosistem mangrove, yang pada gilirannya berdampak pada kualitas lingkungan secara keseluruhan.

Pada perairan yang tercemar, hanya spesies-spesies tertentu yang dapat bertahan hidup, seperti famili Neritidae, Potamididae, dan Muricidae. Spesies-spesies ini ditemukan di setiap stasiun penelitian, baik di perairan dengan kondisi baik maupun buruk. Hal ini menunjukkan bahwa famili Neritidae, Potamididae, dan Muricidae memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, sehingga dapat digolongkan sebagai gastropoda toleran terhadap pencemaran (Prasetio et al., 2023). Ketiga famili ini dapat dijadikan sebagai bioindikator, karena mereka sering ditemukan bergerombol di daerah yang terkontaminasi, seperti di sekitar pembuangan sampah dan area yang terpapar limbah antropogenik. Polutan antropogenik sendiri merupakan polutan yang dihasilkan dari aktivitas manusia, seperti limbah rumah tangga, pertanian, atau kegiatan industri (Setiawan et al., 2024; Mailisa et al., 2021).

Parameter Fisika dan Kimia

Berdasarkan Tabel 3, pengukuran suhu air pada penelitian ini menunjukkan hasil yang bervariasi di ketiga lokasi pengamatan. Perbedaan suhu air ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kedalaman air, waktu pengambilan sampel, serta pengaruh lingkungan sekitar seperti intensitas cahaya matahari dan aktivitas manusia di kawasan tersebut. Pengukuran suhu air di lokasi I rata-rata 27,9 °C, lokasi II 28,2 °C, dan lokasi III 28 °C. Perbedaan suhu ini disebabkan karena pengukuran dimulai saat pagi hari dari lokasi I berturut-turut hingga lokasi III. Karena pagi maka intensitas cahaya semakin sedikit sehingga suhu perairan akan menurun. Intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh penutupan awan yang berubah seiring berjalannya waktu. Suhu di kawasan mangrove mendukung kehidupan gastropoda karena metabolisme gastropoda optimal pada kisaran antara 25-32 °C (Wahyuningsih *et al.*, 2022).

pH air di ketiga lokasi berkisar antara 8,1–8,2 sehingga tergolong netral. Pada pH netral menunjukkan layaknya perairan untuk kehidupan berbagai jenis gastropoda. Perbedaan tiap lokasi juga tidak terlalu fluktuatif menandakan bahwa ekosistem masih stabil (Muqsih *et al.*, 2022). Untuk kelangsungan hidup gastropoda, nilai pH yang ideal berkisar antara 6,8 hingga 8,5 (Abbas *et al.*, 2024).

Salinitas di semua lokasi penelitian berada dalam kisaran 8,9‰ hingga 116,9‰, yang menunjukkan bahwa perairan tersebut termasuk dalam kategori perairan air asin. Hal ini disebabkan oleh lokasi penelitian yang berada di kawasan mangrove pinggir laut Kota Bima, yang terpengaruh oleh pasang surut air laut. Perubahan salinitas ini dapat memengaruhi komposisi biota di ekosistem mangrove, terutama gastropoda, yang memiliki toleransi tertentu terhadap fluktuasi salinitas. Berdasarkan Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004, batas maksimal salinitas air laut adalah 86‰. Hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi I dan II dalam penelitian ini, airnya tergolong payau dengan salinitas masing-masing 8,9‰ dan 11,9‰, sementara pada lokasi III, air tersebut tergolong sangat asin. Perbedaan salinitas karena pengambilan sampel pada saat air sedang pasang.

Oksigen terlarut (DO) pada setiap stasiun penelitian berkisar antara 5,42 mg/l hingga 5,67

mg/l, yang sudah memenuhi ketentuan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk kehidupan biota, yaitu > 5 mg/l. Gastropoda dapat hidup dengan baik di perairan yang memiliki oksigen terlarut antara 2-7 mg/l, karena oksigen tersebut diperlukan untuk mendukung metabolisme tubuh, pertumbuhan, dan perkembangan biak mereka (Taru, 2024). Perairan yang dangkal seperti pada penelitian ini mengandung oksigen terlarut yang tinggi karena penetrasi cahaya masuk dengan baik sehingga dapat digunakan untuk proses fotosintesis dalam air.

Ketiga lokasi penelitian memiliki substrat berpasir, substrat lumpur memiliki sedikit kandungan oksigen terlarut, dan substrat berlumpur cenderung memiliki banyak partikel terlarut yang melayang-layang sehingga penetrasi cahaya rendah sehingga fotosintesis tidak maksimal (Chrismanola *et al.*, 2024). Oksigen terlarut perairan dihasilkan melalui dua cara yaitu fotosintesis organisme perairan seperti fitoplankton dan difusi secara langsung dari atmosfer (Sari *et al.*, 2023). Dalam keadaan tenang (stagnan), difusi terjadi ketika tekanan parsial udara lebih besar dari tekanan parsial air yang terjadi secara lambat (Sanjaya, 2023). Tekanan parsial udara sebesar 0,21 atm dan memiliki kelarutan yang cukup tinggi. Jika terjadi pergolakan, semakin besar peluang molekul air dan udara bersentuhan (Marlina *et al.*, 2024). Pada penelitian ini, terdapat gelombang pasang surut dan gelombang kapal yang hilir mudik sehingga oksigen yang dihasilkan cukup banyak dan cukup untuk mendukung kehidupan gastropoda. Pergolakan juga disebabkan oleh kecepatan angin yang cukup tinggi di kawasan tersebut. Gelombang dan arus dapat memperluas penyebaran gas termasuk oksigen dalam air.

Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah oksigen terlarut yaitu suhu, salinitas, kecepatan arus, kedalaman dan debit air. Semakin tinggi suhu maka semakin rendah DO, semakin tinggi salinitas semakin rendah DO, semakin cepat arus semakin tinggi DO, semakin dalam perairan semakin rendah DO dan semakin banyak debit air seperti bulan basah akan menurunkan DO (As *et al.*, 2025).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa status pencemaran air di Kawasan Mangrove Amahami Kota Bima menunjukkan variasi di masing-masing lokasi. Pada lokasi I, yang terletak setelah Taman Amahami Kota Bima, nilai Indeks H' sebesar 1,3 ($< 1,5$), yang mengindikasikan kategori tercemar. Pada lokasi II, yang berada di wilayah tengah kawasan mangrove Amahami, nilai Indeks H' mencapai 1,7 ($< 2,0$), yang termasuk dalam kategori tercemar ringan. Sedangkan pada lokasi III, yang terletak di kawasan mangrove dekat Pantai Lawata Kota Bima, nilai Indeks H' sebesar 0,9 ($< 1,0$) menunjukkan bahwa kondisi air tergolong tercemar berat.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan seluruh dukungan serta kontribusinya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Referensi

- Abbas, A. A., Lapong, M. I., & Noor, R. J. (2024). Keterkaitan antara Faktor Lingkungan Hidro Oseanografi dengan Komunitas Gastropoda pada Kondisi Mangrove Berbeda di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Riset Diwa Bahari (JRDB)*, 12-18. <https://doi.org/10.63249/jrdb.v2i1.20>
- AF, A. N. A., & Natsir, N. A. (2022). Biota Laut Sebagai Indikator Biologi Dalam Menentukan Status Pencemaran Perairan Tulehu Kecamatan Salahutu Maluku Tengah. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 11(1), 83-95. <https://doi.org/10.33477/bs.v11i1.2308>
- Afifatur, M. (2023). *Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator kualitas air di Hulu Sungai Sampean Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/50450>
- Afrah, W. (2025). *Keanekaragaman Spesies Ordo Odonata Di Kawasan T Garden Little Bali Untuk Pembuatan Buku Monograf* (Doctoral dissertation). <http://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/4372>
- Akbar, M. A., & Sahara, A. S. (2024). Keanekaragaman Gastropoda Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Kawasan Industri Kecamatan Pangkalan Susu. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 13(1), 76-87. <https://doi.org/10.33477/bs.v13i1.7090>
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia di perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2), 76-84. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9174>
- Alvira, I. (2021). *Perancangan Kawasan Tepi Air Krueng Aceh Pendekatan Arsitektur Ekologi* (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY). <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/18196>
- Amrillah, A. M., Salamah, L. N. M., Amin, A. A., Rangkuti, R. F. A., Mahariawan, I. M. D., Adhihapsari, W., ... & Setyoningrum, D. (2023). *Biomonitoring Lingkungan Akuatik*. Universitas Brawijaya Press.
- Apriani, I., & Noordin, H. (2025). *Kualitas Air, Hama, dan Penyakit Ikan*. Deepublish.
- Azmin, N., Hartati, H., Nasir, M., & Yulianti, M. (2022). Inventarisasi Keanekaragaman Gastropoda Dikawasan Mangrove Desa Wilamaci Kecamatan Monta Kabupaten Bima. *ORYZA (JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI)*, 11(1), 1-6. <https://doi.org/10.33627/oz.v11i1.691>
- Bai'un, N. H., Riyantini, I., Mulyani, Y., & Zallesa, S. (2021). Keanekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kondisi perairan di ekosistem mangrove Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2), 227-238. <http://jfmr.ub.ac.id/>

- Chrismanola, V., Riniatsih, I., & Endrawati, H. (2024). Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Pertumbuhan Semaian Biji Lamun (*Enhalus acoroides*). *Journal of Marine Research*, 13(2), 365-373. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i2.42610>
- Dermawan, A. (2025). Sosialisasi Fungsi Ekologis Mangrove Pada Masyarakat Pesisir Desa Baka Jaya, Kecamatan Woja, Kabupaten Dompu: Sosialisasi Fungsi Ekologis Mangrove Pada Masyarakat Pesisir Desa Baka Jaya, Kecamatan Woja, Kabupaten Dompu. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 5(1), 398-403. <https://doi.org/10.29303/jppi.v5i1.6469>
- Fadilah, F., Mayasari, Z. M., Reflis, R., Utama, S. P., & Ramdhon, M. (2025). Analisis Kerapatan Relatif Jenis Lahan Mangrove di Kecamatan Kampung Melayu Kota Bengkulu. *ARSY: Jurnal Aplikasi Riset kepada Masyarakat*, 6(1), 148-152. <https://doi.org/10.55583/arsy.v6i1.1235>
- Hariani, H. (2023). *Identifikasi Keanekaragaman Serangga Akuatik di Sungai Pattunuang, Kabupaten Maros sebagai Bioindikator Kualitas Air= Identification of Aquatic Insect Diversity in Pattunuang River, Maros Regency as a Bioindicator of Water Quality* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/30132>
- Hartanto, F. S. (2025). Pencemaran Limbah Plastik Dan Upaya Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan Di Kota Pekanbaru. *Jurnal Senpling Multidisiplin Indonesia*, 3(1), 14-26. <https://doi.org/10.52364/jsmi.v3i1.26>
- Kameriani, K. (2024). *Kondisi Makroalga Sebagai Bioindikator Kesehatan Padang Lamun Perairan Pantai Wiringtasi Kabupaten Pinrang* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/33221>
- Kana, F. R., & Saraswati, S. A. (2024). Community Structure of Mollusca in Sulamanda Beach, Kupang Regency, East Nusa Tenggara. *Jurnal Moluska Indonesia*, 8(2), 49-58. <https://doi.org/10.54115/jmi.v8i2.101>
- Lestari, D. S., Sukamta, S., & Sari, Y. C. (2023). Status Kualitas Air DAS Sanggai di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Perumusan Strategi Pencegahan serta Pengendalian Pencemaran Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 914-932. <https://doi.org/10.14710/jil.21.4.914-932>
- Madjid, I., & Ahmad, H. (2022). Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekowisata Hutan Mangrove di Kecamatan Weda Halmahera Tengah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 719-727. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5938426>
- Mailisa, E. R., Warsito, B., & Yulianto, B. (2021). Strategi peningkatan kualitas air sungai: Studi kasus Sungai Sani. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 17(2), 101-114. <https://doi.org/10.33658/jl.v17i2.268>
- Malik, M., Laynurak, Y. M., & Semiun, C. G. (2025). Keanekaragaman Gastropoda di Pantai Muko Wujo Kecamatan Larantuka Kabupaten Flores Timur. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 59-67. <https://doi.org/10.55241/spibio.v6i1.480>
- Marlina, L., Anisa, Z., Cengristitama, C., Sari, M. W., Sugiawati, V. A., Azizah, Z., ... & Efendi, M. R. S. (2024). *Kimia Fisika*. CV. Gita Lentera.
- MAULANI, R. A. (2021). Analisis lichen sebagai bioindikator potensi pencemaran timbal dari volume kendaraan pada Jalan Provinsi Kota Pagar Alam sampai Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/31561>
- Maulianawati, D., & Lembang, M. S. (2022). *Kualitas Air Akuakultur*. Syiah Kuala University Press.
- Muqsith, A., Wafi, A., & Ariadi, H. (2022). Peta tematik kesesuaian paramater fisika air untuk budidaya rumput laut (*Euclima cottoni*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 32-43.

- <https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i1.1619>
- Nurjanah, B. A. (2023). *Biomonitoring Kualitas Air Sungai Di Desa Rejosari Kecamatan Deket Dengan Bioindikator Makroinvertebrata* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM LAMONGAN). <http://eprints.unisla.ac.id/id/eprint/2476>
- Prasetio, T., Putri, V. A., Lugyn, Z. D., & Kurniawati, A. (2023). *Pemetaan Kesehatan Mangrove*. Penerbit NEM.
- Pujasari, A. T. (2022). *Keanekaragaman makrozoobentos di sumber jeruk desa Karangsuko, Kabupaten Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/42559>
- Purba, I. R. (2022). *Makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air*. Cv. Azka Pustaka.
- Rabiul, A. N. (2023). *Keterkaitan Jenis Substrat Dengan Jenis Makrozoobentos Di Ekosistem Mangrove Pulau Pannikiang Kabupaten Barru= Relationship of Substrate Types to Macrozoobenthos Types on Pannikiang Island, Barru Regency* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/25424>
- Raiba, R., Ishak, E., & Permatahati, Y. I. (2022). Struktur Komunitas Gastropoda Epifauna Intertidal di Perairan Desa Lampanairi Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan. *Jsipi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan)(Journal Of Fishery Science And Innovation)*, 6(2), 87-102. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v6i2.17>
- Ramadhan Tosepu, S. K. M. (2024). *Analisis Kualitas Lingkungan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Ramadini, I., & Nidia, W. H. (2024). *Buku Ajar Promosi Kesehatan dalam Keperawatan*. Penerbit NEM.
- Rosanti, L., & Harahap, A. (2022). Keberadaan plankton sebagai indikator pencemaran. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 182-188.
- <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3529>
- Rubianti, I., & Azmin, N. (2024). Analisis Kualitas Air Sebagai Indikator Kelayakan Pantai Wisata Kota Bima. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 3(2), 24-27. <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/js/article/download/1092/886/6323>
- Sanjaya, V. A. (2023). *Analisis Kekuatan Las Terhadap Bahan Dari Kursi Roda Elektrik* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Teknik Mesin). <http://repository.upstegal.ac.id/id/eprint/7299>
- Sari, S. H. J., Yona, D., Aliviyanti, D., Asadi, M. A., & Yanuar, A. T. (2023). *Oseanografi Kimia*. Universitas Brawijaya Press.
- Setiawan, R., Wimbaningrum, R., Sulistiyowati, H., Siddiq, A. M., Rani, C., & Baraas, A. (2024). Species Diversity of Gastropods in the Mangrove Forest of Pangpang Bay Ijen Geopark, Banyuwangi Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(2), 277-286. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i2.22471>
- Shoumiyah, R. (2024). *# Uji coba Embargo 12/7/2024# Kelimpahan dan keanekaragaman Makrozoobentos di perairan hulu sungai Wangi Kabupaten Pasuruan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/64972>
- Siahaan, R., Safrida, S., Rondonuwu, S. B., Leimena, H. E. P., Samsuria, S., Maabuat, P. V., ... & Umarella, M. I. (2024). *Potensi, Ancaman Dan Rehabilitasi Lamun*. Penerbit Widina.
- Sudiarta, I. I. K., Situmeang, I. Y. P., & Suryani, S. A. M. P. (2024). *Pengelolaan Pesisir Terpadu*. Scopindo Media Pustaka.
- Supriatna, J. (Ed.). (2023). *Biologi Terapan untuk Masa Depan dan Kemajuan Bangsa*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Syah, S. (2023). *Analisis Vegetasi pohon di Kawasan Hutan Lindung Tongra Kecamatan Terangun Kabupaten Gayo*

- Lues (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry). <http://repository.ar-raniry.ac.id/>
- Syahreza, T. I. (2025). *Keanekaragaman Jenis Gastropoda Di Kawasan Mangrove Taman Kota Bni Banda Aceh sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan* (Doctoral dissertation, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan). <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/41571>
- Taru, P. (2024). *Keanekaragaman Jenis Mega Gastropoda Di Perairan Pulau Miang Besar Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur*. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 3(1), 77-89. <https://doi.org/10.30872/tas.v3i1.840>
- Toulwala, R. B., Botha, P. M., & Itu, Y. (2024). *Membangun Kesadaran Pelestarian Mangrove Melalui FGD Tata Kelola Mangrove*. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 4291-4298. <https://doi.org/10.31004/cdj.v5i3.28460>
- Ulfazillah, A. (2022). *Keanekaragaman Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry). <http://repository.ar-raniry.ac.id/>
- Wahyuningsih, E., Rahayu, N. L., & Zaenuri, M. (2022). *Pengaruh penambangan batu terhadap komunitas makrozoobentos di Sungai Logawa*. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(2), 1047-1066. <https://doi.org/10.54259/mudima.v2i2.488>