

Diversity and Composition of Macroalgae in the Rambang Delta, East Lombok

Mursal Ghazali^{1*}, Novita Tri Artiningrum¹, Tri Wahyu Setyaningrum, Nurhayati²,
Murdiah³

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia;

³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Lombok, Lombok Timur, Indonesia;

Article History

Received : November 27th, 2025

Revised : December 08th, 2025

Accepted : December 16th, 2025

*Corresponding Author: **Mursal Ghazali**, Program studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: mursalghazali@unram.ac.id

Abstract: Delta ecosystems represent dynamic coastal transition zones that play a crucial role in maintaining ecological balance and supporting biological productivity. The Rambang Delta in East Lombok, Indonesia, is influenced by tidal mixing and freshwater discharge, creating heterogeneous environmental conditions that support diverse benthic macroalgae communities. This study aimed to analyze the composition, diversity, and spatial distribution of macroalgae and evaluate the influence of environmental parameters on community structure across three sampling stations exposed to aquaculture activities. Macroalgae samples were collected using purposive sampling within 1×1 m plots, identified morphologically, and analyzed using species importance value index (INP), Shannon–Wiener diversity (H'), evenness (E), and Simpson dominance index (D). Ten water quality parameters were measured in situ and ex situ to assess ecological conditions. The results of the study indicate that the environmental parameters of the research location are partly within the environmental quality standards, such as temperature, salinity, pH, and current. While turbidity, $PO_4\text{-P}$, $NH_3\text{-N}$, and DO are outside the environmental quality standards. The number of species found was 56, consisting of 25 species of chlorophyta macroalgae, 19 species of Rhodophyta, and 12 species of Phaeophyta. Station 1 has an H' value of 1.9, while Station 2 and Station 3 have values of 2.6 and 2.7, respectively. Meanwhile, the uniformity index (E) value at Station 1 is 0.63, 0.66 at Station 2, and 0.74 at Station 3. In contrast, the dominance index (D) at Station 1 is 0.22, and Stations 2 and 3 have a dominance index value of 0.12.

Keywords: Delta, diversity, environment, seaweeds.

Pendahuluan

Ekosistem delta muara sungai merupakan salah satu zona pesisir yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologis dan produktivitas perairan. Wilayah ini menjadi area transisi antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh dinamika pasang surut, fluktuasi salinitas, dan aliran sedimen dari hulu sungai (Jones et al., 2020). Keberagaman kondisi fisik dan kimia tersebut menjadikan delta sebagai habitat yang kompleks dan produktif, mendukung pertumbuhan berbagai organisme

akuatik termasuk fitoplankton, lamun, dan makroalga (Semeniuk & Semeniuk, 2016). Dalam konteks pesisir tropis, keberadaan makroalga di wilayah delta menjadi indikator penting dari keseimbangan nutrisi serta kestabilan ekosistem perairan.

Makroalga atau yang umum disebut rumput laut merupakan komponen utama dalam rantai makanan laut dan berperan signifikan dalam siklus biogeokimia pesisir (Sun et al., 2023). Secara ekologis, makroalga berfungsi sebagai penyedia oksigen (Srimariana et al., 2020), tempat berlindung dan bertelur bagi

organisme benthik (Silaban *et al.*, 2024), serta penyerap logam berat (Ghazali *et al.*, 2025). Struktur komunitas makroalga sangat dipengaruhi oleh variasi lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, kekeruhan, dan ketersediaan nutrisi. Oleh karena itu, keanekaragaman dan distribusi makroalga sering digunakan sebagai indikator biologis untuk menilai tingkat kesuburan dan kualitas ekosistem perairan estuarin (Luning, 1990).

Delta Muara Sungai Rambang terletak di Desa Surabaya, Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Wilayah ini merupakan kawasan pesisir yang dipengaruhi oleh percampuran air tawar dari aliran Sungai Rambang dengan air laut dari Selat Alas. Kondisi lingkungan tersebut menghasilkan gradien salinitas dan ketersediaan nutrisi yang beragam, sehingga berpotensi mendukung pertumbuhan berbagai jenis makroalga dari kelompok Rhodophyta, Chlorophyta, dan Phaeophyceae. Selain itu, substrat dasar berupa lumpur halus bercampur pasir, kerikil, batu dan keberadaan vegetasi pantai menjadikan delta ini ekosistem yang khas dan potensial untuk kajian biodiversitas makroalga.

Aktivitas antropogenik di sekitar Delta Muara Sungai Rambang, khususnya budidaya tambak udang, turut memberikan pengaruh terhadap karakteristik ekologis perairan (Witomo, 2018). Limbah organik yang dihasilkan dari aktivitas tambak (sisa pakan, feses udang, serta bahan organik terlarut) dapat meningkatkan kadar nitrogen dan fosfat di perairan (Surya *et al.*, 2024). Akumulasi bahan organik tersebut berpotensi menimbulkan eutrofikasi, yang pada gilirannya dapat memengaruhi komposisi dan dominansi komunitas makroalga (Kramandondo *et al.*, 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan nutrisi dari sumber antropogenik dapat mendorong pertumbuhan spesies oportunistik seperti *Ulva reticulata* dan *Gracilaria verrucosa* (Rosyida *et al.*, 2014), sementara spesies yang lebih sensitif cenderung menurun. Dengan demikian, analisis komunitas makroalga di wilayah delta yang terpapar limbah tambak menjadi penting untuk memahami dinamika ekologis yang terjadi.

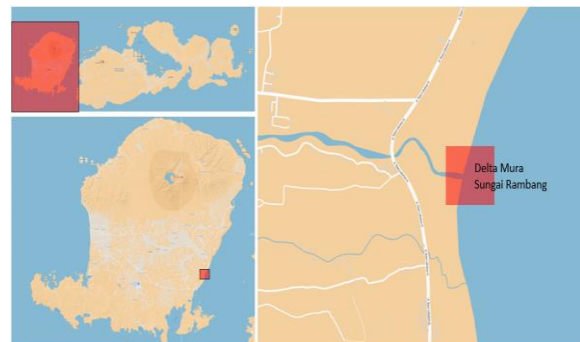
Hingga kini, informasi ilmiah mengenai keanekaragaman makroalga di wilayah delta

Lombok Timur belum dilaporkan. Sebagian besar penelitian makroalga di Nusa Tenggara Barat lebih difokuskan pada wilayah budidaya laut terbuka, sementara ekosistem delta yang berpotensi tinggi dalam mendukung biodiversitas makroalga belum banyak dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis, keanekaragaman, dan distribusi makroalga di Delta Muara Sungai Rambang, serta mengevaluasi pengaruh faktor lingkungan terhadap struktur komunitas makroalga. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar untuk pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan dan mendukung konservasi keanekaragaman hayati perairan delta di Lombok Timur.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2025 di wilayah Delta Muara Sungai Rambang, Desa Surabaya, Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat (Gambar 1). Lokasi ini merupakan perairan semi-estuarin yang menerima aliran air tawar dari Sungai Rambang dan dipengaruhi oleh pasang surut dari Selat Alas. Secara geografis, wilayah penelitian berada pada koordinat 8°42'–8°44' LS dan 116°32'–116°34' BT. Stasiun penelitian dibagi menjadi 3 stasiun yaitu: stasiun 1. Sisi utara delta, 2. Bagian Tengah delta (langsung berhadapan dengan muara sungai) dan 3. Sisi Selatan muara.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Delta Pantai Rambang, Lombok Timur

Pengambilan Sampel Makroalga

Pengambilan sampel makroalga dilakukan pada setiap plot kuadran pada stasiun penelitian. Pada setiap stasiun, ditetapkan jumlah plot

berbeda tergantung jarak delta dari pesisir ke bagian ujung delta dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ dengan jarak antar plot 10 m mengikuti metode yang digunakan oleh Ghazali *et al.*, (2024) dalam kajian keanekaragaman makroalga Pantai Batu Layar. Makroalga yang ditemukan dalam plot dikumpulkan secara hati-hati, dimasukkan ke dalam kantong plastik berisi air laut, dan diberi label identitas stasiun. Sampel kemudian diawetkan dengan formalin 4% untuk proses identifikasi di laboratorium.



Gambar 2. Penempatan stasiun pengambilan sampel pada lokasi penelitian

Identifikasi Jenis Makroalga

Identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar, UPA Laboratorium Terpadu, Universitas Mataram, menggunakan pendekatan morfologi (Ghazali *et al.*, 2024). Identifikasi dilakukan berdasarkan karakter talus, tipe percabangan warna dan karakter spesifik lainnya. Identifikasi dilakukan menggunakan buku *Seaweeds of Panay* (Ponce *et al.*, 1992) dan Jurnal terkait makroalga. Setiap spesies yang teridentifikasi diklasifikasikan menurut kelompok besar Chlorophyta (makroalga hijau), Phaeophyceae (makroalga coklat), dan Rhodophyta (makroalga merah).

Parameter Lingkungan Perairan

Untuk mendukung analisis ekologis, dilakukan pengukuran beberapa parameter

lingkungan di setiap stasiun, meliputi: Suhu air ($^{\circ}\text{C}$) menggunakan termometer digital, Salinitas (ppm) menggunakan refraktometer, pH air menggunakan pH meter portable, Kekeruhan (NTU) dengan turbidimeter, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, dan Oksigen terlarut (Ghazali *et al.*, 2024).

Analisis Keanekaragaman Makroalga

Data keanekaragaman dianalisis menggunakan indeks nilai penting (Ghazali *et al.*, 2024), indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi Simpson (D) (Candri *et al.*, 2025).

Indeks Keanekaragaman (H'):

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

di mana,

P_i : Proporsi individu spesies ke- i terhadap total individu yang ditemukan (n_i/N).

Indeks Keseragaman (E):

$$E = H' / \ln S$$

di mana,

S : Jumlah total spesies yang ditemukan

Indeks Dominansi Simpson (D):

$$D = \sum (P_i^2)$$

Hasil dan Pembahasan

Parameter Lingkungan

Kondisi parameter lingkungan pada ketiga stasiun menunjukkan variasi yang mencerminkan karakteristik perairan pesisir. Suhu dan pH berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Demikian juga dengan kecepatan arus yang kurang dari 40 cm/dt atau masih berada dalam baku mutu kualitas lingkungan untuk biota. Namun, beberapa parameter berada di luar standar baku mutu, seperti salinitas yang lebih rendah, turbiditas sangat tinggi, dan kadar nutrisi $\text{NH}_3\text{-N}$ serta $\text{PO}_4\text{-P}$ yang jauh melebihi baku mutu, mengindikasikan tekanan lingkungan dan potensi eutrofikasi.

Tabel 1. Parameter lingkungan setiap stasiun pengambilan sampel di Delta Pantai Rambang

No	Parameter	Stasiun			Baku Mutu
		1	2	3	
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28,8 $\pm$ 0,42	30,2 $\pm$ 0,42	29,0 $\pm$ 0,78	28-30
2	Salinitas (ppm)	28,0 $\pm$ 1,00	28,7 $\pm$ 0,58	27,3 $\pm$ 0,58	33-34

No	Parameter	Stasiun			Baku Mutu
		1	2	3	
3	Turbiditas (NTU)	15,9±0,70	19,8±0,61	29,9±1,74	<5
4	pH	7,84±0,18	8,03±0,07	8,01±0,33	7-8,5
5	Arus (cm/s)	5,27±0,95	4,77±0,61	5,33±0,15	<40
6	NH ₃ -N (ppm)	1,58±0,361	2,03±0,072	2,26±0,042	0,3
7	PO ₄ -P (ppm)	0,17±0,020	0,15±0,015	0,18±0,010	0,015
8	DO (ppm)	4,92±0,56	4,75±0,33	4,28±0,12	>5
9	Kedalaman (m)	1,1±0,17	0,7±0,25	1,4±0,20	<20
10	Substrat	Pasir, Batu,	Pasir berlumpur,	Lumpur berpasir, Pasir	Substrat
		Karang Mati	Batu, Karang mati	berlumpur, Pasir, Karang Mati	keras

Nilai DO relatif rendah sehingga dapat mempengaruhi metabolisme organisme akuatik. Substrat berbeda antar lokasi, di mana Stasiun 1 didominasi pasir, batu, dan karang mati sebagai substrat keras yang ideal untuk penempelan makroalga, sedangkan Stasiun 2 dan 3 cenderung berlumpur hingga lumpur berpasir yang kurang stabil, tetapi masih memungkinkan pertumbuhan spesies yang toleran. Secara keseluruhan, kondisi fisik perairan masih mendukung, namun tekanan kimiawi yang tinggi berpotensi memengaruhi struktur komunitas dan proses biologis di ekosistem tersebut.

Distribusi dan Komposisi Makroalga Delta Rambang

Komposisi komunitas makroalga pada ketiga stasiun menunjukkan variasi yang cukup

signifikan baik antar filum maupun antar lokasi. Filum Chlorophyta mendominasi komunitas dengan jumlah spesies terbanyak dan nilai INP tertinggi dibandingkan Rhodophyta dan Phaeophyta. Pada Stasiun 1, *Ulva intestinalis* tercatat sebagai spesies paling dominan dengan INP paling tinggi, diikuti *Caulerpa racemosa* dan *U. Lactuca*. Hasil ini menunjukkan perairan dangkal yang eutrofik dan kaya nutrisi sangat mendukung pertumbuhan cepat spesies oportunistik. Spesies penting lainnya pada stasiun ini adalah *Neomeris annulata*, *Dictyosphaeria cavernosa*, dan *Padina australis*. Kehadiran spesies ini menandakan adanya kombinasi substrat keras dan kondisi cahaya yang cukup untuk spesies dengan kandungan kapur tinggi dan bertalus tipis.

Tabel 2. Keanekaragaman dan komposisi jenis makroalga pada setiap stasiun pengambilan sampel

No	Filum	Nama Spesies	Indeks Nilai Penting		
			St 1	St 2	St 3
1	Chlorophyta	<i>Acetabularia jalakanyakae</i>	-	6,6	6,9
2		<i>Caulerpha racemosa</i>	33,9	16,8	22,2
3		<i>C. sertularoides</i>	7,6	7,9	6,0
4		<i>C. taxifolia</i>	8,9	8,6	11,8
5		<i>C. urvilleana</i>	5,4	6,5	-
6		<i>Chaetomorpha sp</i>	-	3,8	-
7		<i>Cladophora sp</i>	-	1,4	-
8		<i>Codium bursa</i>	-	1,4	-
9		<i>C. copendium</i>	-	1,8	4,6
10		<i>C. decorticatum</i>	-	-	3,1
11		<i>C. edule</i>	-	3,3	8,1
12		<i>C. fragile</i>	-	3,5	7,9
13		<i>C. spongiosum</i>	-	1,5	-
14		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	10,0	2,3	9,0
15		<i>Halimeda opuntia</i>	5,3	3,3	-
16		<i>H. cylindracea</i>	-	6,4	6,8
17		<i>H. gracilis</i>	6,0	2,8	6,9
18		<i>H. macroloba</i>	-	4,1	10,4
19		<i>Neomeris annulata</i>	20,8	9,8	9,6
20		<i>Penicillus sp</i>	-	0,7	8,5

No	Filum	Nama Spesies	Indeks Nilai Penting		
			St 1	St 2	St 3
21	Rhodophyta	<i>Udotea sp</i>	7,6	4,1	-
22		<i>Ulva Intestinaslis</i>	98,5	43,0	51,4
23		<i>U. lactuca</i>	35,1	15,2	25,5
24		<i>Valonia aegagropila</i>	3,3	4,4	-
25		<i>V. fastigiata</i>	-	1,6	-
26		<i>Acantophora spicifera</i>	7,0	23,1	2,8
27		<i>Actinotrichia fragilis</i>	-	3,2	-
28		<i>Amphiroa sp</i>	-	2,7	3,2
29		<i>Galaxaura sp</i>	6,6	6,3	4,1
30		<i>Gigartina minima</i>	-	2,7	3,1
31		<i>Gracilaria coronifolia</i>	-	2,8	2,6
32		<i>G. edulis</i>	-	2,7	2,8
33		<i>G. salicornia</i>	9,0	6,2	4,1
34		<i>Gracilariopsis sp</i>	-	2,9	-
35		<i>Halymenia durvillei</i>	-	3,2	4,3
36		<i>H. floresii</i>	-	5,5	4,0
37		<i>H. maculata</i>	-	4,8	4,2
38		<i>Hypnea cervicornis</i>	-	4,8	3,4
39		<i>H. pseudomusciformis</i>	-	2,6	-
40		<i>H. valentiae</i>	6,6	3,4	-
41		<i>Jania sp</i>	-	3,3	3,0
42		<i>Laurencia obtusa</i>	-	2,6	3,5
43		<i>L. pacifica</i>	9,5	5,5	3,4
44		<i>L. papillosa</i>	-	4,1	-
45		<i>Dictyopteris sp</i>	-	2,0	3,2
46		<i>Dictyota bartayresiana</i>	-	2,6	3,9
47		<i>D. dichotoma</i>	-	3,3	4,1
48		<i>Hormophysa cuneiformis</i>	-	1,9	20,7
49		<i>Padina australis</i>	12,0	6,2	4,9
50		<i>P. minor</i>	6,8	3,3	2,9
51		<i>P. tetrastrumatica</i>	-	2,8	5,0
52	Phaeophyta	<i>Sargassum muticum</i>	-	3,3	-
53		<i>S. polycystum</i>	-	2,8	-
54		<i>Shirophysalis trinodis</i>	-	12,4	-
55		<i>Turbinaria murayana</i>	-	3,3	5,2
56		<i>T. ornata</i>	-	2,7	3,1

Stasiun 2 dan 3 terlihat pergeseran dominasi spesies. Meskipun *Ulva intestinalis* tetap menjadi spesies dengan INP tertinggi di kedua lokasi, komposisi komunitas semakin beragam dengan munculnya spesies karakteristik substrat campuran dan kondisi lingkungan yang lebih variatif. Stasiun 2, spesies dengan kontribusi penting lainnya adalah *A. spicifera*, *S. trinodis*, dan *C. racemosa*, sedangkan pada Stasiun 3 muncul dominasi tambahan dari *H. cuneiformis*, *C. taxifolia*, dan *H. macroloba*. Kehadiran spesies dari genus *Hormophysa*, *Padina*, dan *Turbinaria* mencerminkan kondisi perairan dengan turbulensi ringan dan nutrisi tinggi. Secara keseluruhan, struktur komunitas makroalga di tiga lokasi menunjukkan respons

ekologis terhadap variasi substrat, kekeruhan, dan ketersediaan nutrisi, yang berpengaruh langsung terhadap dominansi dan distribusi spesies yang berbeda pada setiap stasiun.

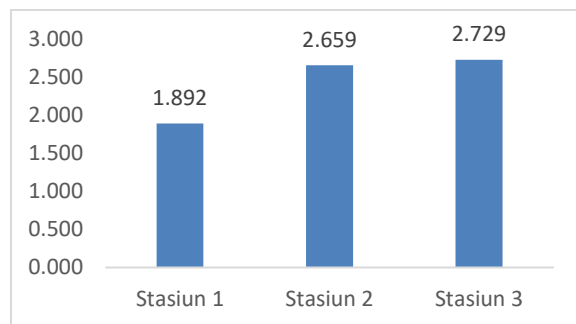
Indeks Keanekaragaman

Gambar 3. menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman spesies makroalga pada ketiga stasiun. Stasiun 1 memiliki nilai H' di bawah 2, sedangkan Stasiun 2 dan Stasiun 3 masing-masing menunjukkan nilai sekitar mendekati angka 3. Nilai ini menunjukkan keanekaragaman spesies makroalga pada Stasiun 1 tergolong sedang dengan nilai lebih rendah, sementara pada Stasiun 2 dan 3 keanekaragaman meningkat ke kategori menengah-tinggi, menunjukkan komunitas yang lebih beragam dan seimbang

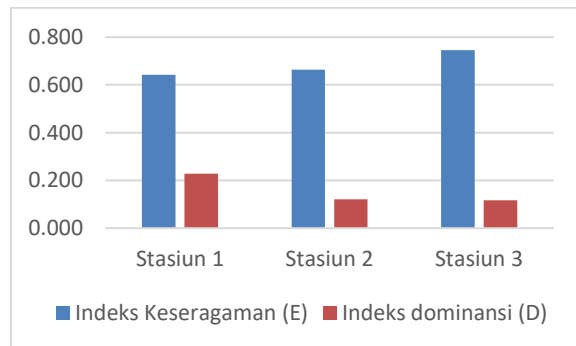
pada dua stasiun terakhir dibandingkan stasiun pertama.

Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi

Gambar 4. menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman (E) meningkat dari Stasiun 1 ke Stasiun 3. Sebaliknya, indeks dominansi (D) menurun dari Stasiun 1 ke Stasiun 2 dan 3. Indeks dominansi di Stasiun 1 relatif paling tinggi, kemudian menurun di Stasiun 2 dan tetap rendah di Stasiun 3. Pola ini menunjukkan bahwa komunitas makroalga di Stasiun 1 kurang merata dan cenderung didominasi oleh satu atau beberapa spesies. Sementara itu, Stasiun 2 dan 3, distribusi individu antar spesies lebih merata dan tidak ada satu spesies yang terlalu mendominasi.



Gambar 3. Grafik nilai indeks keanekaragaman (H') pada 3 stasiun penelitian



Gambar 4. Grafik indeks keseragaman dan indeks dominansi spesies pada 3 stasiun pengambilan sampel.

Pembahasan

Kondisi parameter lingkungan pada ketiga stasiun menunjukkan dinamika ekosistem pesisir yang kompleks, di mana aspek fisik seperti suhu, pH, kedalaman dangkal, dan arus relatif tenang masih menyediakan kondisi optimal bagi pertumbuhan makroalga bentik melalui

peningkatan penetrasi cahaya dan stabilitas substrat, terutama pada lokasi dengan dominasi substrat keras yang berfungsi sebagai media penempelan talus (Aprilia et al., 2023). Namun demikian, tekanan kimia seperti salinitas yang berada di bawah kisaran ideal, tingginya kekeruhan, serta peningkatan konsentrasi nutrisi nitrogen dan fosfat menunjukkan adanya akumulasi input antropogenik dan potensi eutrofikasi yang dapat mengubah keseimbangan ekologis (Alves et al., 2021). Peningkatan turbiditas dan beban nutrisi diketahui mendorong dominasi spesies oportunistik dan padang turf algae yang bersifat kompetitif terhadap makroalga berukuran besar, sehingga menurunkan keanekaragaman dan mengganggu stabilitas komunitas bentik (Filbee-Dexter & Wernberg, 2018).

Penelitian lain menjelaskan bahwa salinitas suboptimal dapat memicu stres osmotik dan menurunkan kemampuan fotosintesis pada sebagian besar makroalga pesisir tropis, berimplikasi pada penurunan laju pertumbuhan dan produktivitas primer (Han et al., 2025). Selain itu, kondisi oksigen terlarut yang relatif rendah meningkatkan risiko hipoksia lokal, terutama pada perairan eutrofik yang mengalami peningkatan dekomposisi bahan organik, sehingga berdampak langsung pada respirasi organisme dasar dan kelangsungan fungsi habitat (Cai et al., 2023). Oleh karena itu, meskipun parameter fisik perairan masih mendukung, tekanan kualitas air yang meningkat berpotensi memicu perubahan struktur komunitas dan menurunkan stabilitas ekosistem makroalga bentik di wilayah pesisir.

Dominansi Chlorophyta dengan spesies oportunistik seperti *U. intestinalis* sangat kuat di Stasiun 1, dan pergeseran struktur komunitas ke arah spesies substrat-campuran dan lebih beragam pada Stasiun 2 dan 3. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas makroalga sangat responsif terhadap variasi substrat, nutrisi (Darmawan et al., 2022), kecerahan, dan kondisi fisik perairan (Handayani et al., 2023). Misalnya, studi di perairan pesisir menunjukkan bahwa keberagaman dan dominansi makroalga sangat dipengaruhi oleh jenis substrat dasar (Darlina et al., 2025) serta faktor fisik-kimia lingkungan seperti salinitas, kedalaman, cahaya, arus, dan konsentrasi nutrisi (N, P). Selain itu, peningkatan input nutrisi di

perairan dangkal cenderung mendukung pertumbuhan cepat alga oportunistik berfilum Chlorophyta termasuk *Ulva sp.*, sekaligus menggeser struktur komunitas dari alga terestrial atau coral-associated ke komunitas dominan alga oportunistik ekosistem akibat eutrofikasi (Teichberg et al., 2010).

Oleh karena itu, pola dominansi spesies bisa ditafsirkan sebagai cerminan kondisi lingkungan lokal: Stasiun 1 dengan nutrisi tinggi dan substrat keras mendukung alga oportunistik berdaun tipis; sementara di Stasiun 2 dan 3, substrat dan kondisi lingkungan yang lebih heterogen memungkinkan munculnya spesies substrat-khusus dan komunitas lebih beragam (Ariani et al., 2020). Pertimbangan ini menegaskan bahwa komunitas makroalga pada ketiga stasiun memang membentuk kondisi ekologis yang berbeda, menggambarkan interaksi kompleks antara substrat, nutrisi, cahaya, dan dinamika kompetisi antar spesies.

Pola peningkatan indeks keanekaragaman dari Stasiun 1 ke Stasiun 2 dan 3 kemungkinan mencerminkan perubahan kondisi lingkungan dan substrat yang lebih mendukung komunitas makroalga yang lebih kompleks. Pada komunitas relatif homogen, akibat kondisi eutrofik, substrat keras-dangkal, dan nutrisi tinggi yang memfasilitasi pertumbuhan cepat beberapa spesies dominan (Handayani et al., 2023). Sebaliknya, di Stasiun 2 dan 3, substrat yang lebih beragam dan kondisi lingkungan (kedalaman, cahaya, turbulensi, nutrisi) tampaknya lebih heterogen, memungkinkan spesies dari filum berbeda (misalnya Phaeophyta dan Rhodophyta), serta jenis makroalga dengan strategi hidup berbeda (filamentous, berbatu-menempel, kalkifikasi) untuk eksis bersama. Hasil ini konsisten dengan studi pada komunitas makroalga di perairan pesisir, yang menunjukkan bahwa keanekaragaman makroalga sangat dipengaruhi oleh variasi substrat, salinitas, cahaya, kedalaman, dan nutrisi. Nilai indeks keanekaragaman yang lebih tinggi di Stasiun 2 dan 3 menunjukkan bahwa komunitas makroalga di lokasi-lokasi ini lebih stabil dan tahan terhadap dominansi spesies oportunistik, serta kemungkinan menunjukkan ekosistem yang lebih seimbang dan beragam. Nilai ini menjadi indikasi bahwa kondisi lingkungan di stasiun-stasiun tersebut mendukung keberlanjutan komunitas makroalga jangka panjang (Rashedy

et al., 2023).

Fenomena meningkatnya keseragaman dan menurunnya dominansi di Stasiun penelitian kemungkinan mencerminkan lingkungan yang lebih heterogeny dan stabil untuk mendukung berbagai spesies makroalga. Indeks keseragaman (E) mengukur seberapa merata individu-individu tersebar di antara spesies. Semakin tinggi E, semakin seimbang komunitas dari segi kelimpahan spesies (Yulisa & Mutiara, 2016). Sementara indeks dominansi (D) mengukur kecenderungan satu atau beberapa spesies mendominasi komunitas (Ariani et al., 2020). Nilai D yang rendah menunjukkan dominansi minimal dan komunitas yang lebih seimbang.

Kesimpulan

Parameter lingkungan lokasi penelitian sebagian berada pada nilai baku mutu lingkungan seperti suhu, salinitas, pH dan arus. Sementara turbiditas, PO₄-P, NH₃-N dan DO, berada diluar niai baku mutu llingkungan. Jumlah spesies yang ditemukan sebanyak 56 terdiri dari 25 spesies makroalga chlorophyta, 19 spesies Rhodophyta, dan 12 spesies Phaeophyta. Spesies yang paling tinggi nilai pentingnya pada saat penelitian adalah *U. intestinalis*. Stasiun 1 memiliki nilai H' sebesar 1,9, sedangkan Stasiun 2 dan Stasiun 3 masing-masing memiliki nilai 2,6 dan 2,7. Sementara nilai indeks keseragaman (E) pada Stasiun 1 sebesar 0,63, 0,66 di Stasiun 2, dan 0,74 di Stasiun 3. Sebaliknya, indeks dominansi (D) Stasiun 1 sebesar 0,22, kemudian Stasiun 2 dan 3 memiliki nilai indeks domains sebesar 0,12. Studi ini diharapkan menjadi data ekologi yang mendasari pengelolaan sumber daya pesisir dan mendukung pengembangan strategi konservasi untuk ekosistem delta di Lombok Timur.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada LPPM yang telah memberikan pendanaan melalui skim Peneitian Peningkatan Kapasitas dengan sumber dana dari Fakultas MIPA. Data ini merupakan data tambahan yang kami dapatkan ketika melakukan pengambilan sampel penelitian. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Laboratorium Biologi Dasar, UPA Laboratorium Terpadu yang telah memberikan fasilitas untuk

penyelesaian kegiatan penelitian ini.

Referensi

- Alves, J. D. P., Bessa Junior, A. P., & Henry-Silva, G. G. (2021). Salinity tolerance of macroalgae *Gracilaria birdiae*. *Ciência Rural*, 51(1), e20190958. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190958>
- Aprilia, D. H., Santanumurti, M. B., T. Jamal, M., Dewi Masithah, E., & Suciyo, S. (2023). Diversity, Abundance, and Distribution of Macroalgae in Coastal Ecotourism Areas—A Case Study at Baluran National Park, Situbondo, Indonesia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 46(1), 197–212. <https://doi.org/10.47836/pjtas.46.1.11>
- Ariani, S., Idrus, A. A., Japa, L., & Santoso, D. (2020). Struktur Komunitas Makroalga Sebagai Indikator Ekologi Ekosistem Perairan pada Kawasan Konservasi Laut Daerah di Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 132–138. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1690>
- Cai, J., Ni, J., Chen, Z., Wu, S., Wu, R., He, C., Wang, J., Liu, Y., Zhou, W., & Xu, J. (2023). Effects of ocean acidification and eutrophication on the growth and photosynthetic performances of a green tide alga *Ulva prolifera*. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1145048. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1145048>
- Candri, D. A., Gusti Ngurah Eka Putra, & Yuliadi Zamroni. (2025). The Distribution and Abundance of Gastropods and Bivalves on The Coast of Kecinan, Pemenang, North Lombok: *Jurnal Moluska Indonesia*, 9(2), 50–62. <https://doi.org/10.54115/jmi.v9i2.106>
- Darlina, Rasnovi, S., & Amalia. (2025). Macroalgae Community Structure on Different Substrate in Sabang Waters. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(7), 331–339. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i7.11610>
- Darmawan, M., Zamani, N. P., Irianto, H. E., & Madduppa, H. (2022). Diversity and Abundance of Green Seaweed *Caulerpa* (Chlorophyta) Across Indonesian Coastal Waters with Different Nutrient Levels: Bintan Island, Jepara, and Osi Island. *J. Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 273–290. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i2.37745>
- Filbee-Dexter, K., & Wernberg, T. (2018). Rise of Turfs: A New Battlefront for Globally Declining Kelp Forests. *BioScience*, 68(2), 64–76. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix147>
- Ghazali, M., Adhawati, L., Pazila, B. D. A. P., Artiningrum, N. T., Candri, D. A., Rizki, A. S., Lestari, D. P., Hasanto, R. P., & Nurhayati, N. (2025). Bioaccumulation of the Heavy Metal Mercury (Hg) and Proximate Content of *Gracilaria* sp. On Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3), 4709–4716. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i3.9953>
- Ghazali, M., Nurhayati, N., Jupri, A., & Murdiah, M. (2024). Keanekaragaman Makroalga Pantai Batu Layar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2595. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13580>
- Han, P. I., Rho, H. S., Park, J. M., Kim, B.-S., Park, J. W., Kim, D., Lee, D. Y., & Lee, C. I. (2025). Seasonal Dynamics of Algal Communities and Key Environmental Drivers in the Subpolar Front Zone off Eastern Korea. *Biology*, 14(7), 738. <https://doi.org/10.3390/biology14070738>
- Handayani, S., Fadhilah, H. S., & Ainisyifa, U. (2023). Diversity of Macroalgae Species on Pramuka Island, Thousand Islands Regency, DKI Jakarta Province. *Journal of Tropical Biodiversity*, 3(3), 129–144. <https://doi.org/10.59689/bio.v3i3.191>
- Jones, A. E., Hardison, A. K., Hodges, B. R., McClelland, J. W., & Moffett, K. B. (2020). Defining a Riverine Tidal Freshwater Zone and Its Spatiotemporal Dynamics. *Water Resources Research*, 56(4), e2019WR026619. <https://doi.org/10.1029/2019WR026619>
- Kramandondo, R. A., Hadijah, H., & Mulyani. (2022). *Ekologi dan Habitat Pertumbuhan Rumpuk Laut*. Pusaka Almaid.
- Luning. (1990). *Seaweeds and Their Uses* (Third Edition). New York.

- Ponce, A. Q. H., Suhan, M. R. J., & Guanzon, N. G. (with Southeast Asian Fisheries Development Center). (1992). *Seaweeds of Panay*. Aquaculture Dept., Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Rashedy, S. H., Hamed, E. S. A. E., El-Manawy, I. M., & Pereira, L. (2023). Stability of macroalgal assemblage in the mangrove swamp as an indicator for the health and quality of the Red Sea waters. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 49(2), 245–252.
<https://doi.org/10.1016/j.ejar.2023.01.004>
- Rosyida, E., Harris, E., Supriyono, E., & Suseno, S. H. (2014). *Pengkayaan Nutrien dan Teknologi Budidaya Pascapanen untuk Meningkatkan Kualitas Gracilaria verrucosa* [Thesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Semeniuk, V., & Semeniuk, C. (2016). Estuarine Deltaic Wetlands. In M. J. Kennish (Ed.), *Encyclopedia of Estuaries* (pp. 260–272). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-017-8801-4_308
- Silaban, R., Josephs Souisa, F. N., Dobo, J., Watubun, S., Sudirjo, F., & Thedora Silubun, D. (2024). Keanekaragaman dan Pemanfaatan Makroalga di Perairan Pulau Rumadan Dullah Utara Kota Tual. *Rekayasa*, 17(3), 387–398.
<https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i3.27255>
- Srimariana, E. S., Kawaroe, M., Lestari, D. F., & Nugraha, A. H. (2020). Biodiversity and Utilization Potency of Macroalgae at Tunda Island. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 138–144.
<https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.138>
- Sun, Y., Li, H., Wang, X., Li, H., & Deng, Y. (2023). Kelp Culture Enhances Coastal Biogeochemical Cycles by Maintaining Bacterioplankton Richness and Regulating Its Interactions. *mSystems*, 8(2), e00002–23.
<https://doi.org/10.1128/msystems.00002-23>
- Surya, A. T. J., Sasongko, A. S., & Cahyadi, F. D. (2024). Kandungan Amonia, Fosfat, Nitrat dan Nitrit Air Laut Di Perairan Pesisir Desa Lontar. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(3), 238–245.
<https://doi.org/10.21107/juvenil.v5i3.23089>
- Teichberg, M., Fox, S. E., Olsen, Y. S., Valiela, I., Martinetto, P., Iribarne, O., Muto, E. Y., Petti, M. A. V., Corbisier, T. N., Soto-Jiménez, M., Páez-Osuna, F., Castro, P., Freitas, H., Zitelli, A., Cardinaletti, M., & Tagliapietra, D. (2010). Eutrophication and macroalgal blooms in temperate and tropical coastal waters: Nutrient enrichment experiments with *Ulva* spp. *Global Change Biology*, 16(9), 2624–2637.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02108.x>
- Witomo, C. M. (2018). Dampak Budi Daya Tambak Udang Terhadap Ekosistem Mangrove. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 4(2), 75–85.
<https://doi.org/10.15578/marina.v4i2.7331>
- Yulisa, Y., & Mutiara, D. (2016). Struktur Komunitas Zooplankton di Kolam Retensi Kambang Iwak Palembang. *Sainmatika*, 13(2), 58–68.
<https://doi.org/10.31851/sainmatika.v13i2.1036>