



Makrozoobentos Muara Bojong Salawe: Mengungkap Komposisi Genus dan Hubungannya dengan Ekosistem Perairan

Macrozoobenthos of Bojong Salawe Estuary: Unveiling Genus Composition and Its Relationship with Aquatic Ecosystems

Lady Ayu Sri Wijayanti^{1✉}, Heti Herawati¹, Asep Sahidin¹, Gilar Budi Pratama¹, Tri Annisa Maharani¹, Adinda Tri Harlina¹, Elviana Dian Mustika Sari¹, Resyh Indy Fortuna¹, Ripky Alfareza¹, Tito Aria Nugraha², Mochamad Ramdhan Firdaus³

¹Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia 45363

²Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

³Pusat Penelitian Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta, Indonesia, 14430

✉ Info Artikel:

Diterima: 14 Maret 2025

Revisi: 5 Mei 2025

Disetujui: 16 Mei 2025

Dipublikasi: 31 Mei 2025

📖 Kata Kunci:

Dissolved Oxygen, Makrozoobentos, Muara Bojong Salawe, *Principal Component Analysis* (PCA), Salinitas

✉ Penulis Korespondensi:

Lady Ayu Sri Wijayanti

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia

Email: lady@unpad.ac.id



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

ABSTRAK. Makrozoobentos berperan penting dalam siklus nutrisi perairan dan menjadi indikator kesehatan ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap struktur komunitas makrozoobentos di Perairan Muara Bojong Salawe dan kemudian mengkaji kaitannya dengan kondisi lingkungan. Untuk pertama kalinya, penelitian ini dilakukan di Muara Bojong Salawe, Pangandaran, guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2024, dengan membagi 4 stasiun penelitian. Stasiun I terletak di jalur pelayaran kapal nelayan dengan substrat pecahan karang berpasir. Stasiun II di daerah padat mangrove dengan substrat berlumpur. Stasiun III berada di area bersandar kapal nelayan dengan substrat berpasir. Stasiun IV dekat restoran/pemukiman dengan substrat lumpur berpasir. Sampel makrozoobentos diambil dengan menggunakan metode plot 1 x 1 m dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan rona lingkungan. Analisis yang dilakukan meliputi indeks ekologi (kelimpahan, keragaman, dominansi, dan pemerataan) dan analisis statistik (analisis klustering dan *Principal Component Analysis*/PCA). Hasil penelitian mencatat bahwa parameter lingkungan di keempat stasiun mencakup suhu perairan berkisar antara 28,8°C-29,7°C, salinitas berkisar antara 19-21 ppt, pH berkisar antara 7,2-7,9, dan *Dissolved oxygen* (DO) berkisar antara 5,8-7,4 mg L⁻¹. Indeks ekologi yang mencakup kepadatan total dan nilai dominansi makrozoobentos tertinggi ditemukan pada Stasiun II (200 individu/m²; 0,33). Namun, sebaliknya, indeks keragaman dan pemerataan terendah, tercatat pada Stasiun II (1,46; 0,54). Ditemukan empat genus makrozoobentos dengan kepadatan tertinggi yaitu *Cerithium*, *Pagurus*, *Faunus*, dan *Cerithideopsis*. Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa faktor salinitas dan DO menjadi faktor yang paling memengaruhi struktur komunitas makrozoobentos di lokasi penelitian.

ABSTRACT. Macrozoobenthos play a crucial role in aquatic nutrient cycles and serve as indicators of ecosystem health. This study aims to reveal the community structure of macrozoobenthos in the Estuarine Waters of Bojong Salawe and then examine its relationship with environmental conditions. For the first time, this research is conducted in Bojong Salawe Estuary, Pangandaran, to gain a deeper understanding. The research was carried out in October-November 2024, with four research stations established. Station I is located in the local fishing boat shipping lane with a sandy coral fragment substrate. Station II is in a dense mangrove area with a muddy substrate. Station III is situated in the local fishing boat docking area with a sandy substrate. Station IV is near restaurants/settlements with a sandy-muddy substrate. Macrozoobenthos samples were collected using a 1 x 1 meter plot method with three repetitions. Environmental parameters measured include temperature, salinity, pH, Dissolved Oxygen (DO), and environmental conditions. The analysis conducted includes ecological indices (abundance, diversity, dominance, and evenness) and statistical analysis (cluster analysis and Principal Component Analysis/PCA). The results show that environmental parameters across the four stations include water temperature ranging from 28.8°C to 29.7°C, salinity ranging from 19 to 21 ppt, pH ranging from 7.2 to 7.9, and Dissolved Oxygen (DO) ranging from 5.8 to 7.4 mg L⁻¹. The ecological indices, including total density and dominance values of macrozoobenthos, were highest at Station II (200 individuals/m²; 0.33). Conversely, the lowest diversity and evenness indices were recorded at Station II (1.46; 0.54). Four macrozoobenthos genera with

the highest density were identified: *Cerithium*, *Pagurus*, *Faunus*, and *Cerithideopsisilla*. PCA results indicate that salinity and DO are the most influential factors affecting the macrozoobenthos community structure at the study site.

How to cite this article:

Wijayanti, L.A.S., Herawati, H., Sahidin, A., Pratama, G.B., Maharani, T.A., Sari, E.D.M., Fortuna, R.I., Alfareza, R., Nugraha, T.A., & Firdaus, M.R. (2025). Makrozoobentos Muara Bojong Salawe: Mengungkap Komposisi Genus dan Hubungannya dengan Ekosistem Perairan. Jurnal Akuatiklestari, 8(2): 152-162. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i2.6968>

1. PENDAHULUAN

Makrozoobentos memainkan peran yang sangat penting dalam siklus nutrisi di dalam perairan (Chevalier *et al.*, 2025). Kelompok hewan ini berperan mendekomposisi bahan organik yang jatuh ke dasar perairan (Bijleved *et al.*, 2025). Proses dekomposisi ini akan mengurai bahan organik yang sebelumnya berukuran besar menjadi partikel yang lebih kecil sehingga menjadi lebih mudah didekomposisi lebih lanjut oleh mikroorganisme. Dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme akan melepas berbagai jenis nutrisi ke dalam perairan (Chevalier *et al.*, 2025), yang pada akhirnya dapat dimanfaatkan oleh organisme autotrof seperti tanaman air (Tan *et al.*, 2017). Dengan demikian makrozoobentos berperan penting secara tidak langsung dalam mendukung produktivitas perairan. Selain berperan penting dalam siklus nutrisi, makrozoobenthos sendiri juga menjadi sumber makanan bagi berbagai jenis hewan, misalnya di daerah muara, hewan ini menjadi sumber makanan bagi ikan, burung, dan mamalia laut (Horn *et al.*, 2019).

Muara merupakan daerah pertemuan antara sungai dan laut sehingga area ini memiliki karakteristik perairan yang dinamis (Valle-Levinson, 2010; Day *et al.*, 1990). Misalnya fluktuasi suhu, salinitas, dan kekeruhan di area muara dapat mengalami perubahan hanya dalam waktu singkat dikarenakan siklus pasang surut harian. Selain itu, area muara juga banyak mengakumulasi bahan organik yang terbawa oleh sungai, sehingga area ini selain memiliki kondisi lingkungan yang kompleks, juga kaya akan nutrisi atau bahan makanan (Day *et al.*, 1990). Kondisi yang kompleks dengan makanan yang melimpah menciptakan habitat yang khas bagi berbagai organisme yang beradaptasi dengan lingkungan muara (Day *et al.*, 1990).

Penelitian makrozoobentos sangat penting dilakukan, khususnya di area ekosistem yang dinamis seperti muara. Makrozoobentos dapat dijadikan sebagai bioindikator kesehatan ekosistem perairan karena kelompok ini peka terhadap perubahan lingkungan (Rahman *et al.*, 2023; Retnaningdyah *et al.*, 2022; Sahidin *et al.*, 2018; Harahap, 2022). Area muara juga seringkali berperan penting secara sosial dan ekonomi bagi masyarakat (Barbier *et al.*, 2011; Booi *et al.*, 2022). Misalnya di Muara Bojong Salawe, nelayan di sana sangat tergantung pada keberadaan muara karena menjadi salah satu area sandar dan keluar masuk kapal nelayan di Pangandaran.

Berbagai penelitian makrozoobentos telah dilakukan di daerah Pangandaran dan sekitarnya, mencakup beberapa lokasi seperti Batu Karas (Pratiwi *et al.*, 2023; Nurfajrin & Rosada, 2018), Pananjung (Lestari, 2020), Karapyak, Muara Cijulang, Madasari, Nusawiru, Batu Hiu, Pasir Putih, Pantai Barat, dan Karang Nini (Sahidin *et al.*, 2018, 2021). Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji struktur komunitas makrozoobentos di Bojong Salawe. Padahal, muara ini secara ekologi, sosial, dan ekonomi berperan penting bagi lingkungan dan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap struktur komunitas makrozoobenthos dan hubungannya dengan kondisi lingkungan di Muara Bojong Salawe, Pangandaran. Kajian akan fokus pada kelimpahan, keragaman, dominansi, dan pemerataan makrozoobentos, dan mengkaji hubungannya dengan parameter lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, dan Dissolve Oxygen (DO).

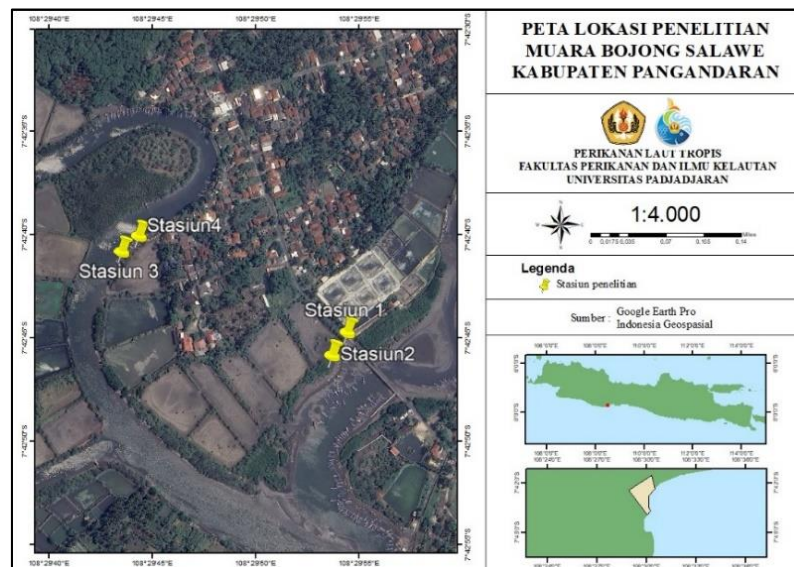
2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2024 yang berlokasi di Perairan Muara Bojong Salawe, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dengan survei lokasi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data di lapangan, analisis sampel, pengolahan data, hingga akhirnya dilakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul. Adapun lokasi penelitian disajikan dalam Error! Reference source not found..

2.2. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, menggunakan beberapa alat dan bahan untuk mendukung pengambilan dan analisis sampel di lapangan. Transek kuadran 1 x 1 m digunakan untuk menentukan area sampling yang akan diteliti. Saringan dengan mesh size 250 μ m untuk memisahkan sampel biota dari material lain yang tidak relevan dengan penelitian. Timbangan analitik untuk menimbang sampel biota. Plastik sampel sebagai wadah untuk menyimpan sampel biota selama proses pengambilan dan analisis di lapangan. Cool box sebagai wadah penyimpanan sampel biota sementara. Alkohol 70% sebagai bahan pengawet sampel biota. Refraktometer digunakan untuk mengukur salinitas perairan di lokasi penelitian, sementara pH meter digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau pH perairan. Untuk menentukan lokasi penelitian, alat GPS (Global Positioning System) digunakan agar koordinatnya dapat dicatat dengan akurat.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Muara Bojong Salawe

2.3. Prosedur Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua jenis sumber, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mencakup informasi yang diperoleh langsung dari kegiatan di lapangan, seperti pengamatan, pengukuran, dan analisis yang dilakukan di lokasi penelitian, yaitu di Perairan Muara Bojong Salawe, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Data primer ini meliputi berbagai parameter lingkungan dan biologi, termasuk salinitas, pH, biota perairan (makrozoobentos), serta karakteristik substrat. Pengukuran parameter lingkungan seperti salinitas, pH, dan *Dissolve Oxygen* (DO) dilakukan secara langsung (*in situ*) untuk memastikan akurasi dan keterwakilan data terhadap kondisi aktual di lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sumber-sumber terpercaya, seperti dokumen yang disediakan oleh instansi terkait. Selain itu, kajian literatur dari jurnal ilmiah, laporan hasil penelitian, serta data pendukung lainnya juga digunakan, dengan catatan bahwa semua informasi tersebut dipastikan keabsahannya untuk mendukung validitas penelitian.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

2.4.1. Penentuan Titik Pengamatan

Penentuan stasiun penelitian menggunakan metode *purposive sampling* yang didasarkan pada keberadaan ekosistem mangrove, rona lingkungan, dan jenis substrat. Sehingga terdapat empat stasiun berdasarkan pertimbangan keterwakilan ekosistem yang berbeda tersebut. Stasiun penelitian disajikan pada Gambar 1.

1. Stasiun I, merupakan lokasi jalur pelayaran kapal-kapal nelayan, minim vegetasi mangrove, dengan substrat pecahan karang dan berpasir.
2. Stasiun II, merupakan stasiun yang berlokasi di daerah padat vegetasi mangrove, dengan substrat berlumpur.
3. Stasiun III, merupakan area tempat bersandar kapal-kapal nelayan, dengan substrat berpasir.
4. Stasiun IV, merupakan stasiun yang berlokasi di daerah minim vegetasi mangrove, dekat dengan restaurant/pemukiman penduduk, dan dengan substrat lumpur berpasir.

2.4.2. Pengambilan Sampel Biota

Pengambilan sampel biota menggunakan transek kuadran 1x1 m, kemudian menggali substrat sedalam 30 cm di dalam transek (Eleftheriou & McIntyre, 2005). Sampel sedimen tersebut disaring menggunakan saringan *mesh size* 250 μm , lalu sampel biota dibersihkan dan difiksasi dengan alkohol 70 % (Harahap, 2022). Sampel biota diidentifikasi secara *ex situ* di laboratorium Perikanan Laut Tropis Program Studi di Luar Kampus Utama Universitas Padjadjaran di Pangandaran. Pengukuran fisika dan kimia perairan (suhu, pH, DO, dan salinitas) dilakukan *in situ* pada saat air pasang dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan ketentuan dalam PP RI No 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.

2.5. Analisis Data

Data-data identifikasi sampel biota makrozoobentos yang diperoleh kemudian dianalisis struktur dan komunitasnya termasuk kepadatan, keragaman, dominansi, dan similaritas menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

2.5.1. Kepadatan

Kepadatan makrozoobentos ditentukan oleh persamaan Heip *et al.*, 1998 dalam Firdaus *et al.* (2020):

$$N = \sum_{i=1}^S N_i$$

Keterangan:

N = Total kepadatan (individu/m²)

N_i = kepadatan spesies (individu/m²)

S = Jumlah spesies di dalam komunitas

2.5.2. Indeks Keragaman

Keragaman makrozoobenthos ditentukan oleh persamaan Shannon-Wiener, 1948; Spellerberg *et al.*, 2003 dalam Firdaus *et al.* (2020):

$$H' = - \sum_{i=1}^k p_i \cdot \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Nilai Indeks Shannon-Wiener/indeks keragaman

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Indeks keragaman jenis (H') yang dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener memiliki besaran nilai indeks untuk mengkategorikan keragaman ke dalam tiga tingkat utama, yaitu:

1. H' < 1 (keragaman sedikit atau rendah)
2. H' 1 ≤ H' ≤ 3 (keragaman sedang)
3. H' > 3 (keragaman tinggi)

2.5.3. Indeks Dominansi

Untuk menghitung tingkat dominansi jenis, digunakan Indeks Dominansi Simpson. Rumus perhitungan indeks ini merujuk pada metode yang dijelaskan oleh Odum (1988):

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu spesies ke i

N = Jumlah total individu

Kisaran nilai:

0 ≤ D < 0,3 = tingkat dominansi jenis rendah

0,3 ≤ D < 0,6 = tingkat dominansi jenis sedang

0,6 ≤ D < 1,0 = tingkat dominansi jenis tinggi

2.5.4. Indeks Kemerataan

Kemerataan (E) adalah ukuran yang digunakan untuk menilai seberapa merata distribusi spesies dalam suatu komunitas. Konsep ini berlawanan dengan indeks dominansi. Dalam penelitian ini, indeks kemerataan dihitung menggunakan rumus Pielou (1966) dalam Bismark (2011):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman (Shanon-Wiener)

S = Jumlah spesies dalam komunitas

Besaran E < 0,3 menunjukkan kemerataan tergolong rendah, antara 0,3 – 0,6 menunjukkan kemerataan tergolong sedang, dan E > 0,6 menunjukkan kemerataan tergolong tinggi (Maguran, 1988 dalam Hilwan & Pananjung, 2012)

2.5.5. Similaritas

Similaritas antar komunitas makrozoobentos ditentukan menggunakan metode Bray-Curtis dan digunakan untuk mengelompokkan komunitas. Proses pengelompokan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak BioDiversity Pro Versi 2.0. Indeks similaritas dihitung berdasarkan rumus berikut yang dikembangkan oleh Bray-Curtis (1956) dalam Firdaus *et al.* (2020):

$$IS = 1 - \frac{2W}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Indeks similaritas menurut metode Bray-Curtis

W = Jumlah spesies yang sama (*shared species*) antara komunitas a dan komunitas b

a = Jumlah total spesies dalam komunitas a

b = Jumlah total spesies dalam komunitas b

2.5.6. PCA (*Principal Component Analysis*)

Kami menerapkan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengevaluasi pengaruh parameter lingkungan terhadap komunitas makrozoobentos, merujuk pada pendekatan yang telah digunakan oleh Wijayanti *et al.*, (2020), Firdaus *et al.*, (2021), Firdaus *et al.*, (2023), Firdaus *et al.*, (2024), dan Wijayanti *et al.*, (2025). Analisis ini menggunakan software statistik PAST Versi 4.02, yang dirancang untuk mengolah data ekologi dan lingkungan secara efisien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Muara Bojong Salawe, Kabupaten Pangandaran

Muara Bojong Salawe, yang terletak di Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat, merupakan salah satu ekosistem estuari yang berperan penting dalam mendukung keanekaragaman hayati serta aktivitas perikanan dan pariwisata di wilayah pesisir Pangandaran. Karakteristik perairan di wilayah ini dipengaruhi oleh variasi salinitas, dinamika sedimen, serta aktivitas antropogenik yang dapat berdampak pada ekosistem (Safitri *et al.*, 2021). Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan di Muara Bojong Salawe yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Lingkungan Perairan Muara Bojong Salawe, Kabupaten Pangandaran

No.	Parameter	Satuan	Nilai				*Baku Mutu
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	
1	Fisika						
	Suhu	°C	29,7	28,8	29	29,1	28-32
	Salinitas	‰	20,8	19,8	21	19	33-34
	Substrat	-	Pecahan karang dan berpasir	Berlumpur	Berpasir	Lumpur dan berpasir	-
2	Kimia						
	pH	-	7,2	7,9	7,9	7,9	7-8,5
	DO	mg L ⁻¹	5,8	7,4	6,3	6,3	>5

*Sumber: Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 untuk Biota Laut

Berdasarkan Tabel 1 dari parameter fisika, didapatkan bahwa kondisi lingkungan di Stasiun I, yang merupakan jalur pelayaran kapal nelayan dengan vegetasi mangrove yang minim, memiliki suhu perairan rata-rata 29,7°C. Sementara itu, Stasiun II, yang ditumbuhi vegetasi mangrove yang padat, memiliki suhu lebih rendah, yaitu 28,8°C. Stasiun III, yang berfungsi sebagai area sandar kapal nelayan, dan Stasiun IV, yang terletak dekat dengan permukiman penduduk, keduanya juga minim vegetasi mangrove. Suhu di kedua stasiun tersebut hampir sama, yakni masing-masing 29°C dan 29,1°C. Melihat hubungan kondisi lingkungan di keempat stasiun dengan keberadaan mangrove, dapat dikatakan bahwa semakin rapat vegetasi mangrove, semakin sedikit sinar matahari yang masuk sehingga menyebabkan suhu perairan pada stasiun II juga lebih rendah (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021). Namun, kisaran suhu perairan dari keempat stasiun termasuk ideal untuk mendukung kehidupan makrozoobentos. Hal ini didukung dari penelitian Zahidin (2008) dalam Rosyadi & Ali (2020) bahwa kisaran suhu ideal bagi pertumbuhan makrozoobentos berkisar 25°C-30°C. Selain itu, berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 untuk Biota Laut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 untuk Biota Laut mengenai baku mutu untuk kehidupan biota laut, suhu perairan di keempat stasiun sudah cukup ideal.

Parameter fisika berikutnya didapatkan bahwa salinitas keempat stasiun berkisar antara 19-21 ppt. Nilai salinitas tersebut berada dibawah baku mutu untuk kehidupan biota laut berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 untuk Biota Laut, hal ini disebabkan perairan muara adalah tempat bertemu dan bercampurnya air laut dan air tawar dari daratan, sehingga menyebabkan salinitasnya berfluktuasi. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Sucipto *et al.* (2024), yang menemukan bahwa salinitas di perairan muara cenderung lebih rendah akibat dominasi aliran air tawar dari sungai.

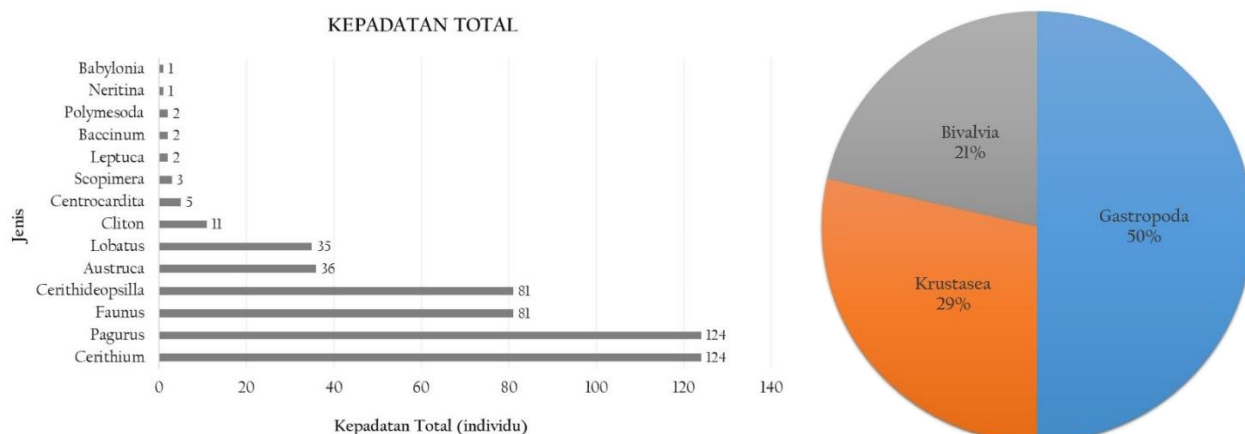
Parameter fisika terakhir yaitu substrat, yang mana ditemukan jenis-jenis substrat berbeda di setiap stasiun. Variasi substrat tersebut dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, vegetasi mangrove, dan dinamika perairan. Stasiun I memiliki substrat pecahan karang dan pasir akibat aktivitas pelayaran yang menyebabkan abrasi dan minimnya vegetasi mangrove. Stasiun II, yang berada di daerah padat mangrove, didominasi oleh lumpur karena mangrove efektif menangkap sedimen halus. Sejalan dengan penelitian Aini *et al.* (2016) bahwa semakin padat tutupan mangrove, maka menghasilkan semakin banyak serasah dan mengikat lumpur. Stasiun III memiliki substrat berpasir, sesuai dengan fungsinya sebagai area sandar kapal yang mengalami gangguan sedimen akibat aktivitas nelayan. Stasiun IV memiliki substrat lumpur berpasir, yang dipengaruhi oleh lokasinya di sekitar permukiman dan restoran, di mana aktivitas manusia berkontribusi terhadap penumpukan sedimen halus.

Selain parameter fisika, diamati pula parameter kimia yaitu DO (*Dissolved oxygen*) dan pH. Nilai pH yang terukur di Stasiun I hingga IV berkisar antara 7,2-7,9, yang berada dalam kisaran baku mutu (7-8,5), kondisi ini menunjukkan perairan Muara Bojong Salawe relatif netral. Untuk parameter DO, nilai yang tercatat berkisar antara 5,8-7,4 mg L⁻¹ dan memenuhi baku mutu (>5 mg L⁻¹), hal ini mengindikasikan kadar oksigen terlarut cukup untuk mendukung kehidupan

akuatik. Namun, pada stasiun II cenderung memiliki DO yang lebih tinggi yaitu $7,4 \text{ mg L}^{-1}$, disebabkan adanya kontribusi oksigen dari vegetasi mangrove yang terlibat dalam proses fotosintesis. Sementara itu, Stasiun I, III dan IV, dengan kondisi minim vegetasi mangrove, menunjukkan sedikit penurunan DO, yang mungkin dipengaruhi oleh aktivitas manusia (pelayaran dan pemukiman) yang meningkatkan polusi organik dan mengurangi kualitas oksigen terlarut. Diperkuat oleh penelitian [Tahir \(2021\)](#) yang mendapatkan nilai DO ($5,5 \text{ mg L}^{-1}$) yang rendah pada suatu lokasi dikarenakan sebagai jalur transportasi sehingga menyebabkan perairan menjadi tercemar oleh senyawa beracun.

3.2. Distribusi Kepadatan Makrozoobentos Berdasarkan Jenis

Kepadatan makrozoobentos bervariasi antar jenis, dengan beberapa dominan dan lainnya rendah. Pola distribusi ini mencerminkan adaptasi jenis terhadap kondisi habitat, di mana beberapa jenis lebih mampu bertahan dan berkembang. Analisis kepadatan jenis per stasiun disajikan dalam [Gambar 2](#).



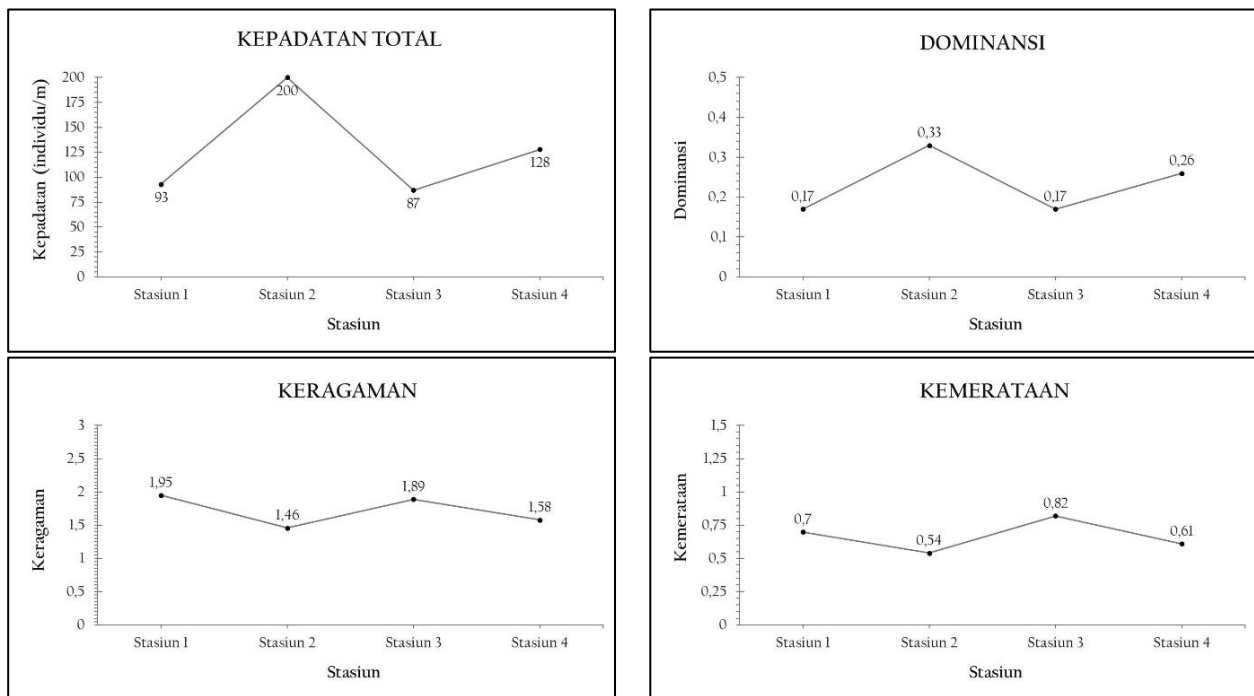
Gambar 2. Diagram Kepadatan Total Makrozoobentos Berdasarkan Jenis

Berdasarkan identifikasi makrozoobentos dari Perairan Muara Bojong Salawe, diperoleh 14 genus dari 3 kelas makrozoobentos, yaitu 7 genus dari kelas Gastropoda (*Cerithium*, *Faunus*, *Cerithiopsisilla*, *Lobatus*, *Baccinum*, *Neritina*, *Babylonia*); 4 genus dari kelas Krustasea (*Pagurus*, *Austruca*, *Scopimera*, *Leptuca*); dan 3 genus dari kelas Bivalvia (*Cliton*, *Centrocercaria*, *Polymesoda*). Genus *Cerithium* & *Pagurus* ditemukan dengan kepadatan tertinggi yang sama (124 individu/m^2) di Perairan Muara Bojong Salawe, yang mengindikasikan bahwa kedua genus ini memiliki kemampuan luar biasa dalam menyesuaikan strategi perilaku dan fisiologinya terhadap kondisi lingkungan setempat. [Denadai et al. \(2004\)](#) menyatakan bahwa *Cerithium* dapat beradaptasi di berbagai lingkungan berpasir yang kompleks, terutama di zona intertidal, serta bertahan hidup di berbagai habitat yang miskin sumber daya. Selain itu, [Amini-Yekta et al. \(2019\)](#) juga mencatat bahwa *Cerithium* dapat ditemukan dalam populasi besar dan mampu bertahan hidup di Teluk Persia dan Teluk Oman dengan kondisi ekstrem, seperti suhu tinggi ($38,05^\circ\text{C}$) dan polusi perairan (PO_4 sangat tinggi hingga $45,90 \mu\text{g-P/L}$). Ketahanan terhadap lingkungan ekstrem ini juga terlihat pada *Pagurus*, yang menunjukkan dominasi di perairan dengan substrat berpasir dan berbatu serta memiliki toleransi tinggi terhadap rentang salinitas yang luas ($17\text{--}40 \text{ ppt}$) ([Tonk & Rozemeijer, 2019](#)). Keberhasilan *Pagurus* dalam bertahan di berbagai kondisi lingkungan tidak hanya bergantung pada toleransi fisiologisnya, tetapi juga didukung oleh adaptasi morfologi dan strategi perilaku. [Lemaitre & Watabe \(2005\)](#) mencatat bahwa perbesaran cheliped kiri pada *Pagurus* meningkatkan perlindungan dan efisiensi mencari makan. *Pagurus* sebagai predator bentik dengan sedikit pemangsa alami, memiliki akses luas ke sumber makanan, memperkuat dominasinya di ekosistem perairan.

Genus *Faunus* dan *Cerithiopsisilla*, yang menempati posisi kepadatan tertinggi kedua yang sama (81 individu/m^2), menunjukkan preferensi terhadap habitat dengan kondisi lingkungan yang kaya bahan organik dan substrat berlumpur. [Sarong et al. \(2017\)](#) mencatat bahwa *Faunus* lebih menyukai habitat perairan mangrove yang kaya akan serasah dan substrat berlumpur ($120\text{--}242 \text{ individu/m}^2$), dibandingkan dengan substrat berbatu ($60\text{--}83 \text{ individu/m}^2$), yang sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana *Faunus* mendominasi Stasiun II (26 individu/m^2) sebagai lokasi dengan vegetasi mangrove yang padat. Hal ini mengindikasikan bahwa struktur habitat, terutama keberadaan mangrove dan kandungan bahan organik, berperan penting dalam mendukung kelimpahan *Faunus* di ekosistem perairan Muara Bojong Salawe. Sedangkan keberadaan *Cerithiopsisilla*, sebagai anggota keluarga Thiaridae, diketahui berperan sebagai indikator pencemaran organik ([Hidayani, 2015](#)). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Cerithiopsisilla* mencapai kelimpahan tertinggi di Stasiun IV, yang mengindikasikan kandungan bahan organik di perairan tersebut lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya.

3.3. Indeks Ekologi Makrozoobentos

Analisis indeks ekologi makrozoobentos dilakukan untuk memahami kondisi ekosistem perairan Muara Bojong Salawe, khususnya kepadatan, dominansi, keragaman, dan kemerataan di keempat stasiun. Hasil analisis indeks ekologi makrozoobentos di Perairan Muara Bojong Salawe disajikan dalam [Gambar 3](#).



Gambar 3. Indeks Ekologi Makrozoobentos di Perairan Muara Bojong Salawe

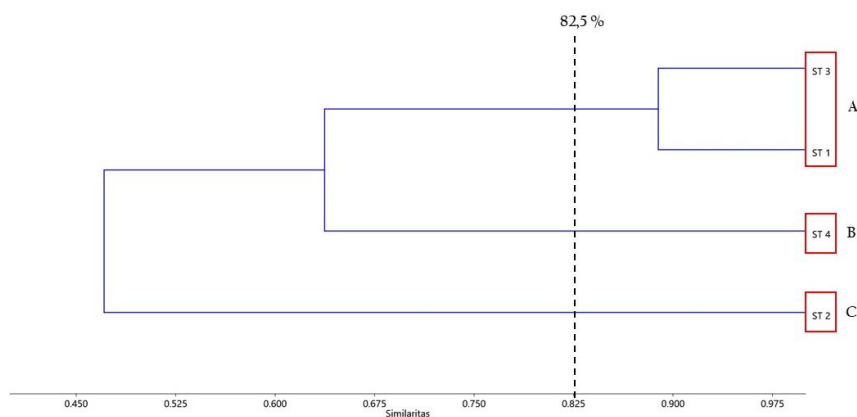
Analisis kepadatan total dan nilai dominansi makrozoobentos pada keempat stasiun pengamatan (**Gambar 3**) menunjukkan pola fluktuasi dengan tren yang berkorelasi positif, yang dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan pada masing-masing lokasi. Kepadatan total makrozoobentos tertinggi tercatat pada Stasiun II dengan nilai 200 individu/m², diikuti oleh Stasiun IV sebesar 128 individu/m², Stasiun I sebesar 93 individu/m², dan terendah pada Stasiun III dengan nilai 87 individu/m². Nilai dominansi makrozoobentos menunjukkan variasi yang sejalan, dengan Stasiun II memiliki nilai tertinggi sebesar 0,33, diikuti oleh Stasiun IV sebesar 0,26, serta Stasiun I dan III yang sama-sama memiliki nilai dominansi sebesar 0,17. Berdasarkan kisaran nilai dominansi makrozoobentos di keempat stasiun, kondisi ekologi makrozoobentos di perairan Muara Bojong Salawe memiliki tingkat dominansi rendah hingga sedang.

Analisis keragaman (indeks Shannon-Wiener) dan kemerataan (indeks Evenness) makrozoobentos di keempat stasiun pengamatan menunjukkan pola variasi yang relatif serupa di setiap stasiun. Nilai indeks keragaman tertinggi tercatat pada Stasiun I (1,95), diikuti oleh Stasiun III (1,89), Stasiun IV (1,58), dan nilai terendah pada Stasiun II (1,46). Pola ini juga selaras dengan nilai indeks kemerataan, di mana Stasiun III memiliki nilai tertinggi (0,82), diikuti oleh Stasiun I (0,70), Stasiun IV (0,61), dan terendah pada Stasiun II (0,54). Berdasarkan kriteria dalam rumus Shannon-Wiener, seluruh stasiun tergolong dalam kategori keragaman sedang. Sementara itu, berdasarkan indeks kemerataan (E), Stasiun I, III, dan IV termasuk dalam kategori kemerataan sedang, sedangkan Stasiun II tergolong memiliki kemerataan tinggi.

Variasi kepadatan, dominansi, keragaman, dan kemerataan makrozoobentos di setiap stasiun menunjukkan pengaruh faktor lingkungan seperti jenis substrat, ketersediaan sumber makanan, aktivitas antropogenik, dan keberadaan vegetasi mangrove. Stasiun dengan kepadatan tinggi tidak selalu memiliki keragaman dan kemerataan yang tinggi, mengindikasikan dominansi spesies tertentu. Sebaliknya, stasiun dengan keragaman dan kemerataan tinggi menunjukkan distribusi individu yang lebih merata, mencerminkan kestabilan ekosistem. Hasil serupa dilaporkan oleh [Yanti et al. \(2022\)](#), yang menunjukkan bahwa tingginya kepadatan makrozoobentos akibat melimpahnya bahan organik tidak selalu diikuti oleh tingginya keanekaragaman dan kemerataan. Temuan ini menguatkan bahwa kepadatan tinggi dapat mencerminkan dominansi spesies tertentu, bukan distribusi yang merata. [Ramadhan et al. \(2024\)](#) juga menunjukkan bahwa tekanan antropogenik seperti pencemaran dan reklamasi menurunkan keragaman serta meningkatkan dominansi spesies toleran. Demikian pula, [Sartika et al. \(2024\)](#) menemukan bahwa stasiun dengan tekanan minimal memiliki kemerataan komunitas yang lebih tinggi dibandingkan wilayah terdegradasi. Secara keseluruhan, hasil-hasil tersebut menegaskan bahwa kondisi habitat yang heterogen dan minim gangguan mendukung struktur komunitas makrozoobentos yang seimbang, dan pentingnya pengelolaan habitat pesisir yang berkelanjutan untuk menjaga fungsi ekosistem. Untuk memahami pola hubungan ekologis antarstasiun, dilakukan analisis klastering dendrogram guna mengelompokkan komunitas makrozoobentos berdasarkan tingkat kemiripan komposisi spesies dan kondisi lingkungan masing-masing lokasi (**Gambar 4**).

Berdasarkan analisis klastering dendrogram, komunitas makrozoobentos membentuk 3 kelompok berbeda (A, B, C) berdasarkan kemiripan minimal 82,5% (**Gambar 4**). Meskipun berpola acak, namun terdapat 1 kelompok yang memiliki keeratan hubungan yang signifikan, yaitu kelompok A (stasiun I dan III). Stasiun I, yang merupakan jalur pelayaran kapal nelayan dengan substrat pecahan karang dan pasir, menunjukkan tingkat kemiripan tinggi dengan Stasiun III, yang berfungsi sebagai area sandar kapal dengan substrat berpasir. Kesamaan jenis substrat serta pengaruh aktivitas antropogenik menjadi faktor utama dalam menentukan kemiripan komunitas makrozoobentos di kedua

stasiun tersebut. Penelitian oleh Irmawan *et al.* (2010) dan Safitri *et al.* (2021) mendukung temuan ini, di mana substrat halus diketahui memiliki persentase bahan organik lebih tinggi dibandingkan substrat kasar (pasir dan kerikil).



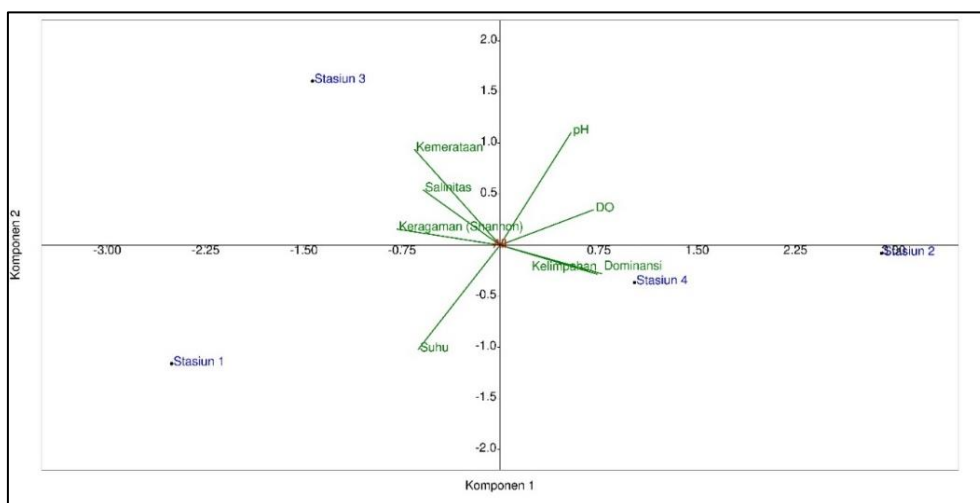
Gambar 4. Klastering Dendrogram dari Komunitas Makrozoobentos di Perairan Muara Bojong Salawe

Stasiun IV, yang terletak di daerah dengan vegetasi mangrove yang minim dan dekat dengan restoran atau permukiman penduduk, memiliki substrat berupa lumpur berpasir. Aktivitas manusia yang intens, seperti limbah domestik dari permukiman dan restoran, serta karakteristik substrat yang berbeda, dapat menjadi penyebab komunitas makrozoobentos di stasiun ini terpisah menjadi kelompok yang unik (Kelompok B).

Sementara itu, Stasiun II, yang terletak di wilayah dengan vegetasi mangrove padat dan substrat berlumpur, membentuk kelompok tersendiri (Kelompok C). Kondisi lingkungan ini berbeda secara signifikan dari stasiun lainnya, terutama karena keberadaan mangrove yang berfungsi sebagai habitat alami bagi berbagai spesies makrozoobentos. Keberadaan vegetasi mangrove berkontribusi terhadap peningkatan kandungan bahan organik dalam substrat, yang pada akhirnya mendukung kelimpahan makrozoobentos. Penelitian oleh Isman *et al.* (2018) menunjukkan bahwa stasiun tanpa vegetasi mangrove memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah, sementara kelimpahan makrozoobentos meningkat pada ekosistem dengan vegetasi mangrove yang padat. Selain itu, Tomassetti *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa sumber bahan organik tambahan, seperti dari budidaya ikan, dapat berkontribusi terhadap peningkatan kelimpahan makrozoobentos. Temuan serupa juga disampaikan oleh Choirudin *et al.* (2014) dan Isman *et al.* (2018) menyatakan bahwa kelimpahan makrozoobentos dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dalam substrat, dengan kontribusi masing-masing sebesar 46%; 45%. Lebih lanjut, penelitian Putri *et al.* (2016) memperkuat bahwa kadar bahan organik dalam substrat memiliki pengaruh signifikan terhadap pola distribusi dan kelimpahan makrozoobentos.

3.4. Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

Sebagai langkah lebih lanjut dalam menganalisis kondisi ekologi makrozoobentos di perairan Muara Bojong Salawe, pendekatan *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola hubungan yang lebih kompleks antara faktor-faktor lingkungan (salinitas, pH, oksigen terlarut/DO) dan indikator biologis (keanekaragaman, kelimpahan, dominansi, dan kemerataan makrozoobentos), hasil analisis disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. *Principal Component Analysis* (PCA)

Secara umum, analisis PCA (Gambar 1) menunjukkan bahwa struktur komunitas makrozoobentos di Muara Bojong Salawe berkorelasi dengan faktor lingkungan yang diukur, terutama salinitas dan DO, sedangkan parameter

lainnya (suhu, pH) menunjukkan korelasi yang relatif lebih lemah. Parameter salinitas diketahui berpengaruh positif kuat terhadap keragaman dan kemerataan makrozoobentos, tetapi negatif terhadap kelimpahan dan dominansi. Grafik biplot PCA menggambarkan hubungan ini dengan vektor salinitas yang searah dengan keragaman dan kemerataan, tetapi berlawanan dengan kelimpahan dan dominansi (kuadran IV). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi salinitas maka kelimpahan dan dominansi makrozoobentos akan menurun, sedangkan kemerataan dan keragaman akan meningkat. Kondisi ini menunjukkan bahwa komunitas makrozoobentos di Muara Bojong Salawe lebih cocok dengan habitat payau dibandingkan perairan laut. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar spesies yang ditemukan lebih toleran terhadap salinitas sedang, sementara peningkatan salinitas mendekati kondisi air laut dapat membatasi kelimpahan spesies. Temuan ini sejalan dengan penelitian Safitri *et al.* (2021), yang melaporkan bahwa kepadatan makrozoobentos di Perairan Senggarang lebih tinggi di perairan payau (704 individu/m³) dibandingkan perairan tawar (172 individu/m³), mengonfirmasi preferensi habitat makrozoobentos terhadap lingkungan dengan kisaran salinitas menengah.

Berbeda dengan salinitas, parameter DO menunjukkan hubungan yang sebaliknya, dimana DO berbanding lurus dengan kelimpahan dan dominansi, namun berbanding terbalik dengan kemerataan dan kelimpahan makrozoobentos. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan DO akan diiringi oleh meningkatnya kelimpahan dan dominansi. DO berperan penting dalam menentukan habitat makrozoobentos, memengaruhi kepadatan serta distribusinya. Sugie *et al.* (2020) melaporkan bahwa kadar DO tinggi dan salinitas rendah dapat mengubah komposisi serta kelimpahan *Thalassiosira spp.*, yang berdampak pada rantai makanan perairan. Rugebregt *et al.*, (2020) juga menekankan bahwa perubahan DO memengaruhi karakteristik air, termasuk salinitas, yang berpengaruh pada kelangsungan hidup biota laut.

4. SIMPULAN

Penelitian ini untuk pertama kalinya berhasil mengungkap struktur komunitas makrozoobentos di Muara Bojong Salawe. Secara umum, penelitian ini menyimpulkan bahwa komunitas makrozoobentos di Muara Bojong Salawe didominasi oleh kelompok *Cerithium*, *Pagurus*, *Faunus*, dan *Cerithiopsis*, yang ditemukan dengan kepadatan tertinggi di Stasiun II (200 individu/m²) dan Stasiun IV (128 individu/m²). Analisis menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti salinitas dan DO memiliki pengaruh yang signifikan terhadap struktur komunitas makrozoobentos, dengan salinitas berperan positif terhadap keragaman dan kemerataan, serta DO yang berhubungan positif dengan kelimpahan dan dominansi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, khususnya kepada mahasiswa yang terlibat dalam pengumpulan data lapangan dan analisis awal yang sangat mendukung kelancaran penelitian. Terima kasih juga kepada Program Studi Perikanan Laut Tropis PSDKU Universitas Padjadjaran yang memberikan dukungan serta fasilitas penelitian, yang memungkinkan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

6. REFERENSI

- Aini, H.R., Suryanto, A., & Hendarto, B. (2016). Hubungan Tekstur Sedimen dengan Mangrove di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pematang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5(4): 209–215.
- Amini-Yekta, F., Shokri, M.R., Maghsoudlou, A., & Rajabi-Maham, H. (2019). Shell Morphology of Marine Gastropod *Cerithium* Caeruleum is Influenced By Variation in Environmental Condition Across The Northern Persian Gulf And The Gulf of Oman. *Regional Studies in Marine Science*. 25: 100478. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.100478>
- Barbier, E.B., Hacker, S.D., Kennedy, C., Koch, E.W., Stier, A.C., & Silliman, B.R. (2011). The Value of Estuarine And Coastal Ecosystem Services. *Ecological Monographs*. 81(2): 169–193. <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>
- Bijleveld, A.I., de la Barra, P., Danielson-Owczynsky, H., *et al.* (2025). SIBES: Long-term and large-scale monitoring of intertidal macrozoobenthos and sediment in the Dutch Wadden Sea. *Scientific Data*. 12: 239. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04540-9>
- Bismark, M. (2011). *Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Survei Keragaman Jenis pada Kawasan Konservasi*. In Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Booi, S., Mishi, S., & Andersen, O. (2022). Ecosystem Services: A Systematic Review of Provisioning and Cultural Ecosystem Services in Estuaries. *Sustainability (Switzerland)*. 14(12): 1–29. <https://doi.org/10.3390/su14127252>
- Chevalier, S., Beauchard, O., Teaca, A., Begun, T., Vandenbulcke, L., Soetaert, K., and Grégoire, M. (2025). From benthic functional biodiversity to the mapping of ecosystem functions: a case study over the Black Sea northwestern shelf. *EGU General Assembly 2025, Vienna, Austria, 27 Apr–2 May 2025, EGU25-12826*. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-12826>, 2025.
- Choirudin, I.R., Supardjo, M.N., & Muskananfolo, M.R. (2014). Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3(3): 168–176.
- Day Jr, J.W. & Hall, C.A.S., Kemp, W.M., & Yáñez-Arancibia, A. (1990). *Estuarine Ecology*. Wiley-Blackwel. Canada. <https://doi.org/10.2307/1351438>.
- Denadai, M.R., Amaral, A.C.Z., & Turra, A. (2004). Biology of A Tropical Intertidal Population of *Cerithium atratum* (Born, 1778) (Mollusca, Gastropoda). *Journal of Natural History*. 38(13): 1695–1710. <https://doi.org/10.1080/0022293031000156330>
- Eleftheriou, A., & McIntyre, A. (2005). *Methods for the Study of Marine Benthos: Third Edition*. Blackwell Science Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470995129>

- Firdaus, M.R., Fitriya, N., Avianto, P., Prayitno, H.B., & Wahyudi, A.J. (2020). Plankton Community in the Western Waters of North-Sumatera During the Onset Monsoon of Asian Winter. *Marine Research in Indonesia*. 45(1): 1–12. <https://doi.org/10.14203/mri.v45i1.565>
- Firdaus, M.R., Rachman, A., Sianturi, O.R., Wulandari, D.A., Meirinawati, H., Intan, M.D.B., & Endrotjahyo, E. (2021). Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Berbahaya di Habitat Lamun dan Makroalga di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Indonesia. *OLDI (Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia)*. 6(3): 191–204. <https://doi.org/10.14203/oldi.2021.v6i3.382>
- Firdaus, M.R., Thoha, H., Rachman, A., Fitriya, N., Sianturi, O.R., Intan, M.D., Prayitno, H.B., Lastrini, S., Bayhaqi, A., & Nasution, A.K. (2023). Study of plankton in Jakarta Bay and surrounding Java Sea: a comparison of community and water quality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1271: 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1271/1/012040>
- Firdaus, M.R., Rachman, A., Fitriya, N., Wijayanti, L.A., Rozirwan, R., Purwandana, A., Prayitno, H.B., Alfiansyah, Y.R., Sianturi, O.R., & Sugeha, H.Y. (2024). Vertical and Horizontal Variability of Chlorophyll-a and Its Relationship with Environmental Parameters in the Waters of Sangihe and Talaud Islands, North Sulawesi, Indonesia. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*. 19(1): 119–132. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.29.1.119-132>
- Harahap, A. (2022). The Diversity Of Macrozoobenthos River Aek Buru District Labuhan Batu Utara. *International Journal of Science, Technology & Management*. 3(1): 292–298. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v3i1.456>
- Hidayani, M.T. (2015). Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Indikator Biologi Kualitas Perairan Sungai Tallo, Kota Makassar. *Jurnal Agrokompleks*. 4(9): 90–96.
- Hilwan, I., Mulyana, D., & Pananjung, W.G. (2012). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 4(1): 6–10.
- Horn, S., de la Vega, C., Asmus, R.M., Schwemmer, P., Enners, L., Garthe, S., Haslob, H., Binder, K., & Asmus, H. (2019). Impact of birds on intertidal food webs assessed with ecological network analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 219: 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.01.023>
- Irmawan, R.N., Zulkifli, H., & Hendri, M. (2010). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Estuaria Kuala Sugihan Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri Journal*. 01: 53–58.
- Isman, M.S.M., Werorilangi, S., Isyrini, R., Rastina, Faizal, A., Tahir, A., & Burhanuddin, A.I. (2018). Komunitas Makrozoobentos pada Kondisi Mangrove Berbeda: Hubungannya dengan Karakteristik Kimia-Fisika Sedimen. *Torani: Journal of Fisheries and Marine Sciences (JFMarSci)*. 1(2): 40–47.
- Lemaitre, R., & Watabe, H. (2005). *Pagurus ikedai* (Crustacea: Anomura: Paguridae), a New Hermit Crab Species of the Bernhardus Group from Japanese Waters. *Zootaxa*. 819: 1–12. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.819.1.1>
- Lestari, A. (2020). Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Taman Wisata Alam Pantai Pananjung, Pangandaran, Jawa Barat. *Parennial Jurnal Pendidikan Biologi dan Biologi*. 1(1). <https://doi.org/10.55171/perennial.v1i1.677>
- Nurfajrin, A.R., & Rosada, K.K. (2018). Keanekaragaman Hayati Makrozoobenthos di Kawasan Mangrove Bulaksetra dan Batukaras, Pangandaran, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 4(2): 248–253. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m040226>
- Odum, E.P. (1988). *Dasar-dasar Ekologi (Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh T. Samangan (ed.))*. Gadjah Mada University Press.
- Pratiwi, D., Oktavia, D., Sumiarsa, D., & Sunardi, S. (2023). Influences of Zonation on Water Fertility and Structure Communities Of Phytoplankton And Benthos In Batukaras Mangrove Forest, Pangandaran District, Indonesia. *Biodiversitas*. 24(9): 4978–4988. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240941>
- Putri, A.M.S., Suryanti, S., & Widyorini, N. (2016). Hubungan Tekstur Sedimen dengan Kandungan Bahan Organik dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 12(1). 75–80. <https://doi.org/10.14710/ijfst.12.1.75-80>
- Ramadhan, B., Minsas, S., & Sofiana, M.S.J. (2024). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Setapak Besar Kalimantan Barat. *Jurnal Akuatiklestari*. 7(2): 116–121. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v7i2.5025>
- Rahman, F.N., Tambaru, R., Lanuru, M., Lanafie, Y.A., & Samawi, M.F. (2023). Macrozoobenthos Diversity As a Bioindicator of Water Quality Around the Center Point of Indonesia (Cpi). *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*. 9(1): 1–9. <https://doi.org/10.20956/jiks.v9i1.19960>
- Retnaningdyah, C., Febriansyah, S.C., & Hakim, L. (2022). Evaluation of The Quality of Mangrove Ecosystems Using Macrozoobenthos as Bioindicators In The Southern Coast of East Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 23(12): 6480–6491. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d231247>
- Rosyadi, H.I., & Ali, M. (2020). Biomonitoring Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Air Sungai. *Jurnal Envirotek*. 12(1): 11–18.
- Rugebregt, M. J., Arfah, H., & Pattipeilohy, F. (2020). Correlation between macroalgae diversity and water quality in Southwest Maluku waters. *Marine Research in Indonesia*. 45(1): 25–32. <https://doi.org/10.14203/mri.v45i1.573>
- Safitri, A., Melani, W.R., & Muzammil, W. (2021). Komunitas Makrozoobentos dan Kaitannya dengan Kualitas Air Aliran Sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 8(2): 103–108. <https://doi.org/10.29103/aa.v8i2.4782>
- Sahidin, A., Hamdani, H., Zahidah, Herawati, H., Octavina, C., & Syawal, M.S. (2021). Diversity, Distribution and Decreasing Factor of Intertidal Invertebrate Communities in the Pangandaran Tourism, Indonesia. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 9(1): 357–364. <https://doi.org/10.22271/fish.2021.v9.i1e.2421>
- Sahidin, A., Zahidah, Hamdani, H., Riyantini, I., & Sewiko, R. (2018). The Biodiversity of Gastropods In Karapyak Rocky Shores, Pangandaran Region, West Java Province, Indonesia. *Omni-Akuatika*. 14(2): 79–85. <http://dx.doi.org/10.20884/1.oa.2018.14.2.547>
- Sarong, M.A., MD, A., Saputrie, M., & Wardiah. (2017). Preferensi substrat dan kepadatan populasi Faunus Ater di perairan ekosistem mangrove Sungai Reuleung Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah*. 131–135. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/SNP-Unsyiah/article/view/6931>
- Sartika, M., Kurniawan, D., & Zahid, A. (2024). Diversitas Bivalvia di Perairan Senggarang Besar Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*. 7(2): 156–163. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v7i2.7039>
- Sipayung, R.H., & Poedjirahajoe, E. (2021). Pengaruh Karakteristik Habitat Mangrove terhadap Kepadatan Kepiting (*Scylla serrata*). *Jurnal Tambora*. 5(2): 21–30.
- Sucipto, A., Thaha, M.A., Hatta, M.P., & Mahmuddin, F. (2024). Sebaran Salinitas dan Temperatur Secara Horizontal di Muara Sungai

- Palu. *Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development*. 5(2): 111–116.
- Sugie, K., Fujiwara, A., Nishino, S., Kameyama, S., & Harada, N. (2020). Impacts of Temperature, CO₂, and Salinity on Phytoplankton Community Composition in the Western Arctic Ocean. *Frontiers in Marine Science*. 6: 821. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00821>
- Tahir, R.B. (2021). Analisis Sebaran Kadar Oksigen (O₂) dan Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen) dengan Menggunakan Data In Situ Dan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*. 4(2). 44–51. <https://doi.org/10.55606/isaintek.v4i2.2>
- Tan, S.Y., Li, Z., & Cheng, S. (2017). Ecological Interaction between Submerged Macrophytes and Zoobenthos. *SDRP Journal of Earth Science and Environmental Studies*. 2(2): 173–182. <https://doi.org/10.15436/JESES.2.2.2>
- Tomassetti, P., Gennaro, P., Lattanzi, L., Mercatali, I., Persia, E., Vani, D., & Porrello, S. (2016). Benthic Community Response to Sediment Organic Enrichment by Mediterranean Fish Farms: Case studies. *Aquaculture*. 450: 262–272. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.07.019>
- Tonk, L., & Rozemeijer, M. J. C. (2019). *Ecology of the brown crab (Cancer pagurus): and production potential for passive fisheries in Dutch offshore wind farms*. (Wageningen Marine Research report; No. C064/19A). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/496176>
- Valle-Levinson, A. (2010). *Definition and Classification of Estuaries. Contemporary Issues in Estuarine Physics*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511676567>
- Wijayanti, L.A.S., Fitriya, N., Firdaus, M.R., Satriyo, T.B., Djumanto, Setiawan, R.Y., Nurdin, N., Helmi, M., & Zainuddin, M. (2020). Deep Sea Phytoplankton Community Of The Sangihe-Talaud Islands Waters. *AACL Bioflux*. 13(5): 3212–3223.
- Wijayanti L.A.S., Fitriya N., Thoha H., Sobaruddin D.P., Saputro P.D., Surahman, Raharjo, W., Arochim, & Firdaus M.R. (2025). Plankton community in the waters north of Moyo Island, Sumbawa Regency, Indonesia. *AACL Bioflux*. 18(1): 351–363.
- Yanti, M., Susiana, S., & Kurniawan, D. (2022). Struktur Komunitas Gastropoda dan Bivalvia di Ekosistem Mangrove Perairan Desa Pangkil Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 5(2): 102–110. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v5i2.4063>

PROFIL SINGKAT

Lady Ayu Sri Wijayanti, S.Pi., M.Sc.

Dosen di Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Fokus penelitian pada ekologi dan konservasi perairan, ilmu kelautan dan keanekaragaman hayati.

Orcid Id : 0000-0002-0663-6486

Scopus Id : 57219216338

Sinta Id : 6935496

Google Scholar : tz6_0MwAAAAJ (https://scholar.google.co.id/citations?user=tz6_0MwAAAAJ&hl=en)