

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN MEROPLANKTON SERTA KAITANNYA DENGAN KUALITAS PERAIRAN DI MUARA BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF MEROPLANKTON AND THEIR RELATIONSHIP WITH WATER QUALITY IN THE BANYUASIN ESTUARY, SOUTH SUMATRA

Miftahul Jannah Dwi Saputri¹, Riris Aryawati^{1*}, Heron Surbakti¹, Ellis Nurjuliasti Ningsih¹, Isnaini¹, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto¹, Hartoni¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32, Ogan Ilir 30862, Sumatera Selatan, Indonesia

*Email: Riris.aryawati@unsri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi komposisi, kelimpahan, dan struktur komunitas meroplankton serta mengevaluasi keterkaitannya dengan parameter fisika-kimia perairan di Estuari Banyuasin, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan pada Agustus 2026 di 10 stasiun dengan satu kali pengambilan sampel setiap stasiun. Sampel meroplankton dikumpulkan menggunakan plankton net (mesh size 25 μm) secara vertikal pada kedalaman 0–3 m. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif, sedangkan keterkaitan meroplankton dan parameter perairan dianalisis secara eksploratif menggunakan Principal Component Analysis (PCA) dan korelasi Spearman. Meroplankton yang ditemukan terdiri atas lima kelompok stadia larva, yaitu Nauplius, Zoea kepiting, Mysis, Megalopa, dan larva ikan, dengan total kelimpahan 11.402 ind.m⁻³. Larva Crustacea mendominasi (93,1%), dengan Nauplius memiliki proporsi tertinggi (53,45%). Indeks keanekaragaman (H') berkisar 0,56–1,35, sedangkan keseragaman (E) mencapai 0,79–0,98 pada stasiun yang dapat dianalisis. Suhu, salinitas, pH, dan DO memenuhi baku mutu, sedangkan nitrat melebihi baku mutu di seluruh stasiun dan fosfat di 8 dari 10 stasiun. PCA menjelaskan 60,44% keragaman data. Dari 40 pasangan kelompok meroplankton–parameter perairan, hanya larva ikan–salinitas ($p = 0,67$; $p = 0,033$) dan larva ikan–DO ($p = -0,72$; $p = 0,019$) yang signifikan. Hasil ini merupakan indikasi awal karena larva ikan hanya ditemukan di tiga stasiun. Keterbatasan stasiun dan waktu sampling menyebabkan pola yang diperoleh bersifat eksploratif dan tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat. Penelitian ini memberikan informasi dasar mengenai struktur komunitas meroplankton dan kondisi lingkungan perairan di Estuari Banyuasin.

Kata kunci: Estuari, Kualitas Air, Meroplankton, PCA, Struktur Komunitas.

ABSTRACT

This study aimed to characterize the composition, abundance, and community structure of meroplankton and to evaluate their relationship with physicochemical parameters in the Banyuasin Estuary, South Sumatra. The study was conducted in August 2026 at 10 stations, with a single sampling at each station. Meroplankton were collected using a plankton net (25 μm mesh size) towed vertically from 3 m depth to the surface. At the same time, temperature, salinity, pH, dissolved oxygen (DO), transparency, current velocity, nitrate, and phosphate were measured at each station. Data were analyzed using quantitative descriptive methods to determine composition, abundance, and community structure. At the same time, the relationship between meroplankton and water parameters was assessed exploratorily using Principal Component Analysis (PCA) and Spearman correlation. Meroplankton consisted of five larval-stage groups: Nauplius, crab Zoea, Mysis, Megalopa, and fish larvae, with a total abundance of 11,402 ind.m⁻³. Crustacean larvae dominated (93.1%), with Nauplius accounting for the highest proportion (53.45%). The Shannon–Wiener diversity index (H') ranged from 0.56 to 1.35 (low to moderate), highest at Station 1. Evenness (E) was high (0.79–0.98) at stations where it could be calculated, whereas the dominance index reached 1.00 at Stations 3 and 6, where only one meroplankton group was found. Temperature, salinity, pH, and DO met water quality standards, whereas nitrate exceeded the threshold at all stations

and phosphate at eight of the ten stations. PC1 and PC2 explained 60.44% of the variance (PC1 31.30%; PC2 29.14%). PC1 mainly reflected a temperature–salinity gradient, while PC2 was characterized by current velocity. The proximity of crab Zoea, Mysis, and Megalopa to PC1 mainly reflected their co-occurrence at Station 1 and was not supported by significant correlations. Of 40 meroplankton–water parameter pairs tested, only fish larvae–salinity ($p = 0.67$; $p = 0.033$) and fish larvae–DO ($p = -0.72$; $p = 0.019$) were significant; these are regarded as preliminary indications because fish larvae were found at only three stations. Given the limited number of stations and a single sampling event, the patterns are exploratory and cannot be interpreted as direct cause-and-effect relationships. This study provides baseline information on meroplankton community structure and environmental conditions in the Banyuasin Estuary.

Keywords: Estuary, Water Quality, Meroplankton, PCA, Community Structure.

PENDAHULUAN

Perairan Muara Banyuasin merupakan wilayah estuari di Sumatera Selatan yang terbentuk dari pencampuran air tawar dari daratan dan air laut (Surbakti *et al.*, 2022). Kondisi tersebut menghasilkan karakteristik lingkungan perairan yang dinamis dan dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surut, pola arus, salinitas, serta ketersediaan nutrisi (Barasa *et al.*, 2024). Produktivitas estuari yang tinggi berpotensi mendukung keberagaman organisme, termasuk plankton yang memegang peranan krusial dalam struktur rantai makanan dan produktivitas ekosistem perairan (Mulyadi *et al.*, 2019).

Plankton merupakan organisme yang hidup melayang di kolom perairan dengan kemampuan renang terbatas sehingga distribusinya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Novrilianty *et al.*, 2022). Berdasarkan siklus hidupnya, zooplankton dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu holoplankton dan meroplankton (Febrianti *et al.*, 2025). Holoplankton menjalani seluruh tahapan siklus hidupnya sebagai plankton, sedangkan meroplankton hanya menempati fase planktonik pada sebagian siklus hidupnya, umumnya pada tahap telur atau larva. Kelompok meroplankton dapat berasal dari berbagai taksonomi, seperti *Crustacea*, *Mollusca*, *Polychaeta*, dan *Echinodermata*. Ruli *et al.* (2026) menyatakan bahwa fase larva bergantung pada kolom perairan sebelum menetap di dasar atau bergabung dengan populasi dewasa, keberadaan meroplankton berkaitan erat dengan keberhasilan rekrutmen populasi organisme dewasa di suatu perairan.

Keberadaan meroplankton memiliki peran ekologis karena fase larva merupakan bagian integral dari proses pertumbuhan, penyebaran, dan rekrutmen berbagai organisme perairan. Larva yang berada di kolom perairan dapat tertransportasi oleh arus dan pasang surut sehingga memungkinkan dapat terjadinya konektivitas antarhabitat

(Bachtiar *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, nauplius dikelompokkan sebagai meroplankton berdasarkan ciri morfologinya sebagai tahap larva awal organisme perairan. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan bentuk dan tahap perkembangan organisme yang ditemukan.

Fase telur dan larva merupakan periode kritis dalam siklus hidup organisme perairan dengan tingkat mortalitas yang tinggi, sehingga keberhasilannya turut menentukan keberlangsungan populasi dewasa (Arevalo *et al.*, 2023). Keberadaan meroplankton juga berpotensi memberikan gambaran mengenai proses regenerasi dan rekrutmen organisme yang memiliki nilai ekologis maupun ekonomis bagi sumber daya perikanan.

Potensi keberadaan meroplankton di Perairan Muara Banyuasin didukung oleh kondisi estuari yang menyediakan lingkungan dan sumber makanan bagi organisme pada fase awal kehidupannya (Ridho *et al.*, 2021). Komposisi dan kelimpahan meroplankton dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, kecerahan, nitrat, fosfat, dan arus perairan (Rahmah *et al.*, 2022). Variabilitas kondisi lingkungan dapat memengaruhi keberadaan, distribusi, dan kelimpahan meroplankton di perairan estuari.

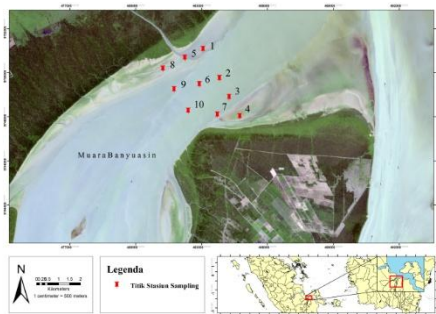
Penelitian mengenai komunitas plankton di wilayah estuari telah banyak dilakukan dan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perairan dapat memengaruhi struktur komunitas plankton. Meskipun demikian, informasi mengenai komposisi dan kelimpahan meroplankton secara khusus di Perairan Muara Banyuasin masih terbatas. Data mengenai keberadaan meroplankton penting untuk memberikan informasi dasar mengenai potensi rekrutmen organisme perairan yang berkaitan dengan keberlanjutan sumber daya perikanan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai komposisi dan kelimpahan meroplankton di Perairan Muara Banyuasin

perlu dilakukan. Informasi yang diperoleh diharapkan dapat menjadi data dasar mengenai keberadaan meroplankton serta memberikan gambaran mengenai potensinya sebagai bagian dari proses regenerasi dan rekrutmen sumber daya perikanan di wilayah perairan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi, kelimpahan, dan struktur komunitas meroplankton serta mengevaluasi keterkaitannya dengan parameter fisika-kimia perairan di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2026 di Perairan Muara Banyuasin, Sumatera Selatan, dengan proses identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Bioekologi Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung di lapangan melalui pengambilan sampel meroplankton dan pengukuran parameter fisika-kimia perairan (suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, kecerahan, nitrat, fosfat, dan arus) pada setiap stasiun pengamatan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan komposisi jenis dan kelimpahan meroplankton sebagai informasi pendukung potensi sumber daya perikanan di wilayah tersebut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penentuan Titik Sampling

Pengambilan sampel dilakukan pada 10 stasiun pengamatan yang ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*. Penentuan stasiun didasarkan pada karakteristik dan kondisi perairan pada setiap lokasi dengan mempertimbangkan keterwakilan di setiap titik pengamatan. Pemilihan lokasi ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi lingkungan dan komunitas meroplankton di Perairan Muara Banyuasin. Koordinat setiap stasiun ditentukan menggunakan *Global Positioning*

System (GPS) sebagai acuan dalam pengambilan sampel meroplankton dan pengukuran parameter fisika-kimia perairan.

Pengambilan Sampel Meroplankton

Pengambilan sampel meroplankton dilakukan satu kali pada masing-masing dari 10 stasiun pengamatan, pengambilan dilakukan pada siang hari saat kondisi pasang menuju surut dengan waktu yang relatif seragam untuk meminimalkan pengaruh pasang-surut terhadap komposisi dan kelimpahan meroplankton (Rahmah et al., 2022). Sampel diambil menggunakan plankton net berdiameter mulut 30 cm dan panjang 100 cm dengan ukuran mata jaring (mesh size) 25 μm . Ukuran ini dipilih agar stadium awal larva yang berukuran sangat kecil tidak lolos dari jaring, dan sejalan dengan metode yang digunakan oleh Isnaini et al. (2025). Pengambilan sampel dilakukan secara vertikal dari kedalaman 3 m menuju permukaan pada setiap stasiun pengamatan (Alianto, 2024). Kedalaman penarikan ini diterapkan secara seragam pada seluruh stasiun untuk menjaga konsistensi volume air yang tersaring dan memungkinkan perbandingan komposisi serta kelimpahan meroplankton antarstasiun (Utomo et al. 2026). Volume air yang tersaring pada setiap pengambilan sebesar 0,21195 m^3 , yang ditentukan berdasarkan perhitungan volume air yang melewati mulut *plankton net* selama proses penarikan ($\pi \times r^2 \times h$). Air sampel yang terkonsentrasi pada *cod end* kemudian dipindahkan ke dalam botol sampel berukuran 250 mL, diawetkan menggunakan formalin 4%, diberi label dan disimpan dalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium (Sipayung et al., 2024).

Identifikasi meroplankton dilakukan menggunakan mikroskop berdasarkan karakteristik morfologinya. Hasil identifikasi digunakan untuk menentukan komposisi kelompok dan kelimpahan meroplankton sebagai gambaran keberadaan pada fase larva organisme yang dapat berpotensi untuk mendukung sumber daya perikanan di Perairan Muara Banyuasin.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan secara *in situ* pada setiap titik pengamatan bersamaan dengan pengambilan sampel meroplankton. Parameter yang diukur meliputi suhu, salinitas, tingkat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), menggunakan CTD, kecerahan menggunakan Secchi disc, arus menggunakan flow meter, nitrat, dan fosfat dianalisis di laboratorium berdasarkan

SNI 6989.79:2011 dan SNI 6989.31:2021. Data kualitas air digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan kondisi lingkungan perairan dan menginterpretasikan keberadaan serta kelimpahan meroplankton di lokasi penelitian.

Analisis sampel meroplankton

Sampel meroplankton diidentifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop binokuler berdasarkan karakteristik morfologi dengan mengacu pada buku *An Introduction to the Study of Tropical Plankton* (Wickstead, 1965) dan *Illustrations of the Marine Plankton of Japan* (Yamaji, 1979). Pencacahan dilakukan menggunakan cawan Bogorov (Protirta BC-06H) berkapasitas 6 mL. Sampel dalam botol dihomogenkan dengan cara digoyangkan perlahan, kemudian subsampel diambil menggunakan pipet tetes dan langsung dituangkan ke dalam cawan Bogorov sebanyak 6 mL, sesuai kapasitas cawan. Kelimpahan meroplankton dihitung berdasarkan jumlah individu yang tercacah terhadap volume air yang tersaring ($0,21195 \text{ m}^3$), kemudian dinyatakan dalam individu per meter kubik (ind.m^{-3}).

Menghitung komposisi pada kelompok meroplankton dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1971) sebagai berikut:

$$Pi = \frac{ni}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

Pi = Komposisi jenis (%)

ni = Kelimpahan pada setiap kelompok (ind)

N = Jumlah total (ind)

Perhitungan kelimpahan meroplankton dihitung dengan menggunakan persamaan (Wickstead 1965):

$$D = \frac{q}{f \times v}$$

Keterangan:

D = Kelimpahan zooplankton (ind.m^{-3})

q = Jumlah individu zooplankton (ind) yang tercacah

f = Volume air yang diamati (ml) / volume air sampel (ml)

v = Volume air disaring (m^3)

Keanekaragaman Shanon-Wiener (Odum, 1971) yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

s = Jumlah jenis (spesies)

Kriteria nilai Indeks Keanekaragaman (H') menurut Basmi (1999) :

$H' < 1$ = Komunitas kestabilan rendah

$1 \leq H' \leq 3$ = Komunitas kestabilan sedang

$H' > 3$ = Komunitas kestabilan tinggi

Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus Krebs (1985):

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

Keterangan:

E = indeks keseragaman;

H' = indeks keanekaragaman ShannonWiener

S = jumlah jenis yang ditemukan

Nilai (E) berkisar antara 0–1. Nilai ($E > 0,75$) menunjukkan keseragaman tinggi, sedangkan ($E < 0,75$) menunjukkan keseragaman rendah. Nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan distribusi individu antarjenis semakin merata.

Perhitungan indeks dominansi dilakukan menggunakan rumus (Simpson 1949):

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Nilai indeks dominansi berkisar 0–1. Nilai mendekati 0 menunjukkan dominansi rendah, sedangkan nilai mendekati 1 menunjukkan dominansi tinggi (Odum, 1998).

ANALISIS DATA

Data hasil identifikasi meroplankton dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui komposisi jenis dan kelimpahan meroplankton di perairan Muara Banyuasin, Sumatera Selatan. Data disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram untuk memperlihatkan perbedaan komposisi dan kelimpahan antar titik pengamatan.

Data parameter fisika-kimia perairan, meliputi suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, nitrat, dan fosfat, dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan pada 10 titik pengamatan di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan. Hasil analisis parameter fisika-kimia digunakan sebagai informasi pendukung untuk menginterpretasikan kondisi perairan serta keterkaitannya dengan komposisi dan kelimpahan meroplankton.

Keterkaitan antara kelimpahan meroplankton dengan faktor lingkungan dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) yang digunakan untuk melihat hubungan antara meroplankton dengan parameter fisika-kimia perairan yang meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan, arus, nitrat, dan fosfat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan di Lokasi Penelitian

Kualitas perairan merupakan salah satu faktor yang berperan dalam mendukung keberadaan dan kelimpahan meroplankton. Kondisi lingkungan perairan yang sesuai dapat menunjang kehidupan, pertumbuhan, dan distribusi meroplankton, sehingga perubahan kondisi lingkungan dapat memengaruhi komposisi dan kelimpahan meroplankton.

Pengukuran dilakukan pada 10 stasiun pengamatan yang tersebar di sepanjang Muara Banyuasin, dengan pengambilan

sampel pada kedalaman 0–3 meter untuk mewakili kondisi kolom air bagian permukaan hingga pertengahan. Parameter fisika yang diukur meliputi suhu, kecerahan, dan kecepatan arus, sedangkan parameter kimia meliputi salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), nitrat, dan fosfat.

Pengukuran kualitas air ini dilakukan secara *in situ* dengan menggunakan alat ukur lapangan, sementara analisis nitrat dan fosfat dilakukan di laboratorium yang mengacu pada SNI 6989.79:2011 dan SNI 6989.31:2021. Data hasil pengukuran pada masing-masing stasiun disajikan secara lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Air Berdasarkan Nilai Rata dan Rentang Vertikal (Kedalaman 0–3 m) di Muara Banyuasin

ST	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg.L ⁻¹)	Keccerahan (cm)	Kecepatan Arus (m/s ⁻¹)	Nitrat (mg.L ⁻¹)	Fosfat (mg.L ⁻¹)
1.	29,718 (29,512–30,006)	27,804 (27,11.4022–28,030)	7,57	6,27 (5,95–6,78)	15	0,18	2,0752	0,2142
2.	29,533 (29,51–29,58)	28,042 (28,031–28,050)	7,73	6,44 (6,12–7,84)	40	0,24	1,9221	0,7721
3.	29,346 (29,202–29,681)	28,436 (28,266–28,719)	7,67	5,92 (5,58–6,27)	30	0,18	0,9622	0,0662
4.	29,363 (29,243–29,585)	28,762 (28,561–29,017)	7,66	5,87 (5,59–6,57)	35	0,18	1,0025	0,2761
5.	29,512 (29,081–29,662)	27,941 (27,426–28,158)	7,67	6,56 (6,2–8)	15	0,18	1,5241	0,0112
6.	29,595 (29,512–29,823)	27,811 (27,545–28,075)	7,71	6,14 (6–6,4)	30	0,24	2,0052	0,4531
7.	29,255 (29,095–29,531)	28,517 (28,331–28,633)	7,64	5,86 (5,4–7,3)	20	0,16	3,1211	0,2411
8.	29,474 (29,441–29,595)	28,167 (27,474–28,827)	7,63	6(5,8–6,8)	7,5	0,21	2,5241	0,0552
9.	29,254 (29,377–29,477)	28,523 (28,354–28,621)	7,73	6,2 (5,6–8,1)	20	0,23	1,0022	0,0115
10.	29,484 (29,394–29,572)	2,161 (28,024–28,286)	7,66	6,2 (5,9–6,6)	60	0,25	0,6525	0,2133

Keterangan: nilai di luar tanda kurung merupakan rata-rata vertikal; nilai dalam kurung merupakan rentang kedalaman 0–3 m.

Hasil pengukuran pada Tabel 1 selanjutnya dirangkum dan dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, Untuk melihat kesesuaian kondisi perairan terhadap standar yang berlaku disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Kisaran Parameter Kualitas Perairan di Muara Banyuasin dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

Parameter	Satuan	Kisaran Hasil Pengukuran	Baku Mutu (pp No.22/2021)	Keterangan
Suhu	°C	29,255 – 29,718	28 – 32	Sesuai
Salinitas	psu	27,804 – 28,762	Alami s/d 34	Sesuai
pH	-	7,57 – 7,73	7-8,5	Sesuai
DO	mg.L ⁻¹	5,86 – 6,56	>5	Sesuai
Kecerahan	Cm	7,5 – 60	Alami	Sesuai
Kecepatan Arus	m.s ⁻¹	0,18 – 0,25	-	Sangat lambat (Welch, 1980)
Nitrat	mg.L ⁻¹	0,6525 – 3,1211	0,06	Melebihi baku mutu
Fosfat	mg.L ⁻¹	0,0112 – 0,7721	0,015	Sebagian besar melebihi baku mutu

Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII. Kecepatan arus tidak diatur dalam baku mutu air laut nasional; dikategorikan menurut klasifikasi Welch (1980). Sumber: data primer (2026).

Secara umum, kondisi parameter fisika-kimia di lokasi penelitian menunjukkan pola yang relatif homogen antarstasiun untuk parameter suhu, salinitas, pH, dan DO, sementara kecerahan, kecepatan arus, nitrat, dan fosfat menunjukkan variasi spasial yang lebih tajam. Perbedaan pola ini erat kaitannya dengan karakteristik hidrodinamika muara sebagai zona pencampuran air tawar dan air laut, sekaligus menjadi dasar untuk mengaitkan kondisi lingkungan dengan kelimpahan meroplankton yang ditemukan pada masing-masing stasiun.

Suhu perairan selama penelitian berkisar antara 29,255°C (Stasiun 7) hingga 29,718°C (Stasiun 1), dengan fluktuasi vertikal yang relatif tipis pada setiap titik pengamatan, seperti terlihat pada Stasiun 1 (29,512–30,006°C) dan Stasiun 5 (29,081–29,662°C). Kisaran suhu ini masih berada dalam ambang batas Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut menurut PP No. 22 Tahun 2021 (28–32°C), sehingga tergolong ideal untuk mendukung inkubasi telur, laju metabolisme, dan kecepatan pertumbuhan larva organisme akuatik salah satunya meroplankton. Ariska & Irawan (2018), menyatakan bahwa suhu media pemeliharaan berpengaruh nyata terhadap laju penyerapan kuning telur larva. Suhu media pemeliharaan berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup dan kecepatan metamorfosis larva, dengan kisaran suhu 28–30°C memberikan hasil terbaik. Pola vertikal suhu yang stabil di Muara Banyuasin turut menjamin pergerakan larva tetap berlangsung normal dalam kolom air tanpa mengalami tekanan fisiologis akibat syok termal (Kartika et al. 2022).

Nilai salinitas rata-rata tercatat berkisar antara 27,804 ppt (Stasiun 1) hingga 28,762 ppt (Stasiun 4), dengan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya kedalaman, sebagaimana teramati pada Stasiun 4 (28,561–29,017 ppt). Pola ini terjadi karena

massa air bersalinitas tinggi memiliki densitas lebih besar sehingga cenderung berada pada lapisan bawah, sedangkan air tawar hasil limpasan sungai (*run-off*) mendominasi lapisan permukaan. Kondisi fluktuatif ini menuntut kemampuan osmoregulasi yang baik dari komunitas meroplankton di wilayah estuary (Hamzah et al. 2021). Larva cenderung lebih melimpah pada stasiun bersalinitas relatif tinggi dan stabil. Kelompok meroplankton bersifat stenohalin (toleransi salinitas sempit) cenderung lebih melimpah pada stasiun dengan salinitas tinggi dan stabil seperti Stasiun 4, 7, dan 9, sementara kelompok eurihalin (toleransi salinitas luas) lebih dominan di zona estuari tengah dengan fluktuasi salinitas yang lebih besar.

Nilai pH perairan bergerak homogen pada kisaran 7,57–7,73, menunjukkan kondisi perairan yang bersifat agak basa dan masih memenuhi ambang batas Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 (7,0–8,5). Konsentrasi DO rata-rata berkisar antara 5,86 mg/L (Stasiun 7) hingga 6,56 mg/L (Stasiun 5), yang juga memenuhi batas minimum baku mutu (>5 mg/L). Kisaran pH dan DO tersebut sesuai dengan kondisi optimal. Pola vertikal DO di Muara Banyuasin menunjukkan penurunan ke arah dasar perairan di beberapa stasiun, yang diduga berkaitan dengan terbatasnya penetrasi cahaya untuk fotosintesis produsen primer serta tingginya konsumsi oksigen oleh proses dekomposisi bahan organik di substrat dasar.

Kecerahan perairan tercatat bervariasi cukup lebar, dari 7,5 cm (Stasiun 8) hingga 60 cm (Stasiun 10). Rendahnya kecerahan di Stasiun 8 diduga berkaitan dengan tingginya padatan tersuspensi khas wilayah dekat muara sungai, sementara kecerahan tertinggi di Stasiun 10 mengindikasikan pengaruh air laut yang lebih dominan dengan muatan sedimen yang lebih rendah. Aisyah et al. (2023) menegaskan bahwa keberadaan

plankton, khususnya fitoplankton dan zooplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimia perairan.

Kecepatan arus dengan kelimpahan larva ikan di estuari, mengindikasikan bahwa arus yang terlalu kuat justru dapat menghanyutkan larva menjauh dari zona asuhan (*Nursery Ground*) menuju perairan lepas (Satyawan et al. 2025). Kondisi arus yang seragam berfungsi sebagai mekanisme retensi alami yang menjaga komunitas meroplankton tetap terkonsentrasi di dalam zona asuhan Muara Banyuasin. Homogenitas ini meminimalkan risiko larva hanyut ke laut lepas sekaligus mendukung akumulasi pakan alami secara merata di kolom air.

Konsentrasi nitrat berkisar antara 0,6525 mg/L (Stasiun 10) hingga 3,1211 mg/L (Stasiun 7), diukur menggunakan metode reduksi kadmium secara spektrofotometri mengacu pada SNI 6989.79:2011, sedangkan konsentrasi fosfat berkisar antara 0,0112 mg/L (Stasiun 5) hingga 0,7721 mg/L (Stasiun 2), diukur dengan metode reduksi asam askorbat mengacu pada SNI 6989.31:2021. Kedua nilai ini secara umum telah melampaui ambang batas Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut menurut PP No. 22 Tahun 2021, yaitu 0,06 mg/L untuk nitrat dan 0,015 mg/L untuk fosfat. Kondisi ini sejalan dengan temuan Sitorus et al. (2025) di perairan Pulau Payung, Sumatera Selatan, yang juga mencatat konsentrasi nitrat jauh melampaui baku mutu akibat tekanan antropogenik di kawasan muara. Konsentrasi nitrat dan fosfat berhubungan erat dengan kelimpahan fitoplankton sebagai indikator kesuburan perairan, yang di mana kadar nutrisi yang tinggi mengindikasikan status perairan yang eutrofik (Fatma et al. 2022). (Feri et al. 2026) menyatakan bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi dapat memicu pengkayaan unsur hara (eutrofikasi) dan pertumbuhan fitoplankton secara berlebihan (*blooming*). Kondisi di Perairan Muara Banyuasin ini memiliki kandungan nutrisi melebihi baku mutu. Secara ekologis, ketersediaan nutrisi dapat meningkatkan produktivitas primer dan menyediakan sumber pakan bagi meroplankton.

Muara Banyuasin, suhu, pH, dan DO masih sesuai baku mutu sehingga layak untuk kelangsungan hidup meroplankton; sebaliknya, salinitas, kecerahan, dan kecepatan arus membentuk pola spasial yang menentukan zona akumulasi larva. Nitrat dan fosfat yang melebihi baku mutu menandakan tekanan antropogenik, sekaligus

meningkatkan produktivitas primer yang mendukung rantai makanan meroplankton.

Komposisi dan Kelimpahan Meroplankton

Komposisi dan kelimpahan meroplankton dapat menggambarkan kondisi serta kepadatan jenis larva planktonik di suatu perairan. Hasil pengamatan meroplankton di Muara Banyuasin menemukan 2 kelompok besar, yaitu Filum *Crustacea* yang terdiri dari berbagai fase perkembangan kehidupan filum ini (*Nauplius*, *Zoea* *Kepiting*, *Mysis*, *Megalopa*) dan Filum *Chordata* yang terdiri dari berbagai larva ikan. Lingkungan pada suatu perairan dapat mendukung suatu kelompok untuk berkembang dan tumbuh sehingga terjadi peningkatan jumlah individu, dan sebaliknya apabila lingkungan tidak mendukung maka akan terjadi penurunan pada setiap jumlah individu kelompok tersebut.

Tabel 3. Komposisi dan Kelimpahan Meroplankton di Muara Banyuasin.

Filum	Kelompok (Fase Hidup)	Kelimpahan (Ind.m ⁻³)	Komposisi (%)
Crustacea	<i>Nauplius</i>	6094	53,45
	<i>Zoea</i> <i>Kepiting</i>	984	8,62
	<i>Mysis</i>	3145	27,59
	<i>Megalopa</i>	393	3,45
Chordata	Larva Ikan	786	6,90
Total		11.402	100

Komposisi Meroplankton

Komposisi meroplankton di Perairan Muara Banyuasin disajikan dalam lima kelompok, yaitu nauplius, zoea kepiting, mysis, megalopa, dan larva ikan (Tabel 3). Kelima kelompok tersebut merupakan stadium perkembangan larva, bukan takson yang setara, dan identifikasi tidak dilakukan hingga tingkat takson yang lebih rendah. Karena itu, Crustacea dan Chordata hanya digunakan sebagai pengelompokan tingkat tinggi, dan kedua kelompok tersebut tidak memiliki tingkat identifikasi yang sama. Larva Crustacea mendominasi komposisi meroplankton, dengan nauplius sebagai kelompok terbanyak (53,45%), diikuti mysis (27,59%), zoea kepiting (8,62%), dan megalopa (3,45%). Larva ikan dari kelompok Chordata menyusun 6,90% dari total meroplankton.

Dominasi larva Crustacea ini sejalan dengan pola umum zooplankton di perairan, yang biasanya didominasi oleh Crustacea, baik dari jumlah individu maupun jumlah kelompoknya. Salah satu penyebabnya, Crustacea, khususnya kelas Crustacea, bersifat euryhalin yang mampu bertahan terhadap perubahan salinitas dan beruaya jauh ke arah muara (Aryawati et al., 2022) Hasil ini sejalan dengan Isnaini et al. (2025)

yang menyatakan bahwa struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, yang didominasi Crustacea karena kemampuannya dapat beradaptasi terhadap fluktuasi salinitas pada berbagai kedalaman. Komposisi atau dinamika variasi meroplankton juga dipengaruhi oleh kondisi perairan, faktor persaingan, pemangsaan, serta ketersediaan makanan di perairan tersebut.

Kelimpahan Meroplankton pada Setiap Kelompok

Nilai kelimpahan meroplankton di Muara Banyuasin tertinggi pada taksa *Nauplius* dengan jumlah 6.094 Ind.m^{-3} dan paling rendah terdapat pada kelompok *Megalopa* dengan jumlah 393 Ind.m^{-3} . *Nauplius* merupakan kelompok yang paling mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan di sekitarnya, karena tingginya jumlah suatu individu pada suatu wilayah umumnya menunjukkan bahwa kelompok tersebut lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan dibandingkan kelompok lain (Andersen & Pejrup, 2024). Pola dominasi nauplius yang sama juga tercatat pada perairan Estuari Sungai Musi, dengan kontribusi mencapai sekitar 60% dari total individu zooplankton. Kelompok nauplius umumnya mendominasi perairan muara karena bersifat euryhalin, yaitu mempunyai rentang toleransi yang luas terhadap salinitas, sehingga mampu bertahan pada kondisi perairan yang fluktuatif seperti Muara Banyuasin (Russel et al., 2026). Sebaliknya, rendahnya kelimpahan kelompok Larva Ikan (786 Ind.m^{-3}) dan *Megalopa* (393 Ind.m^{-3}) menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut memiliki toleransi lingkungan yang lebih sempit dibandingkan *Nauplius* dan *Mysis*, sebagaimana tercatat pada kajian keanekaragaman larva ikan di sekitar Muara Sungai Musi yang juga mencatat kelimpahan relatif larva ikan yang cenderung rendah dibandingkan dengan kelompok lain (Ridho et al., 2021).

Struktur Komunitas Meroplankton

Struktur komunitas meroplankton di suatu perairan tidak hanya ditentukan oleh jumlah individu yang ditemukan, tetapi juga oleh jumlah kelompok dan pemerataan sebaran individu di antara kelompok tersebut. Dalam penelitian ini, struktur komunitas dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D). Nilai H' menggambarkan tingkat keanekaragaman kelompok meroplankton, nilai E menggambarkan pemerataan sebaran individu

antarkelompok, dan nilai D menggambarkan ada tidaknya kelompok yang mendominasi. Ketiga indeks ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai komposisi komunitas larva planktonik pada setiap stasiun di Perairan Muara Banyuasin.

Tabel 4. Nilai indeks komunitas meroplankton di Muara Banyuasin

St	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (D)
1	1,35	0,98	0,27
2	0,56	0,81	0,63
3	-	-	1,00
4	1,05	0,96	0,36
5	0,56	0,81	0,63
6	-	-	1,00
7	0,87	0,79	0,50
8	0,87	0,79	0,50
9	0,64	0,92	0,56
10	0,64	0,92	0,56

Keterangan: H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; E = indeks keseragaman; D = indeks dominansi. Tanda (-) pada Stasiun 3 dan 6 menunjukkan hanya ditemukan satu kelompok meroplankton, sehingga H' dan E tidak dianalisis.

Berdasarkan Tabel 4, nilai indeks keanekaragaman (H') meroplankton di Muara Banyuasin berkisar antara 0,56 sampai 1,35 pada stasiun yang memiliki lebih dari satu kelompok. Nilai tertinggi ada di Stasiun 1 (1,35), disusul Stasiun 4 (1,05), serta Stasiun 7 dan 8 yang masing-masing bernilai 0,87. Stasiun 9 dan 10 memiliki nilai H' yang sama, yaitu 0,64, sedangkan Stasiun 2 dan 5 sama-sama bernilai 0,56. Pada Stasiun 3 dan 6, hanya satu kelompok meroplankton yang ditemukan, sehingga H' tidak dianalisis. Menurut kriteria Shannon-Wiener, seluruh nilai H' yang dianalisis tergolong rendah hingga sedang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jumlah kelompok meroplankton yang ditemukan pada setiap stasiun relatif sedikit hingga sedang dan sebaran individu antarkelompok berbeda-beda.

Perbedaan nilai keanekaragaman (H') antarstasiun dipengaruhi oleh jumlah kelompok dan proporsi individu di setiap lokasi. Nilai keanekaragaman (H') mencerminkan kekayaan kelompok dan pemerataan individu, sehingga semakin banyak kelompok yang ditemukan dengan jumlah individu yang relatif merata, semakin tinggi pula nilai keanekaragamannya (Odum, 1971). Stasiun 1 memiliki nilai H' tertinggi, yaitu 1,35, dengan empat kelompok meroplankton yang ditemukan, yaitu zoea kepiting, nauplius, mysis, dan megalopa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Stasiun 1 memiliki komposisi meroplankton yang lebih beragam dibandingkan stasiun lainnya.

Sebaliknya, pada Stasiun 3 dan 6 hanya ditemukan satu kelompok meroplankton, sehingga tidak terdapat variasi antarkelompok yang dapat digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman.

Nilai indeks keseragaman (E) pada stasiun yang memiliki lebih dari satu kelompok berkisar antara 0,79–0,98. Nilai tertinggi ditemukan di Stasiun 1 sebesar 0,98, diikuti Stasiun 4 sebesar 0,96. Selanjutnya, nilai E pada Stasiun 9 dan 10 masing-masing sebesar 0,92, Stasiun 2 dan 5 sebesar 0,81, serta Stasiun 7 dan 8 sebesar 0,79. Berdasarkan kriteria Rahadyan (2005), nilai tersebut termasuk dalam kategori keseragaman tinggi karena berada pada rentang $0,75 < E \leq 1$. Kondisi ini menunjukkan bahwa individu meroplankton pada stasiun tersebut cenderung tersebar relatif merata pada kelompok yang ditemukan. Nilai E pada Stasiun 3 dan 6 tidak dapat dihitung karena hanya ditemukan satu kelompok meroplankton. Kondisi tersebut menyebabkan nilai $\ln S = 0$ sehingga perhitungan indeks keseragaman tidak dapat dilakukan. Nilai E yang mendekati 1 menunjukkan bahwa jumlah individu antarkelompok relatif merata, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan adanya ketidakmerataan atau dominansi oleh kelompok tertentu (Odum, 1993).

Indeks dominansi (D) menunjukkan pola yang berlawanan dengan indeks keanekaragaman dan berkisar antara 0,27–1,00. Nilai dominansi terendah terdapat di Stasiun 1 sebesar 0,27, diikuti Stasiun 4 sebesar 0,36, Stasiun 7 dan 8 sebesar 0,50, Stasiun 9 dan 10 sebesar 0,56, serta Stasiun 2 dan 5 sebesar 0,63. Nilai dominansi tertinggi ditemukan di Stasiun 3 dan 6, yaitu sebesar 1,00. Tingginya nilai tersebut berkaitan dengan hanya ditemukannya satu kelompok meroplankton pada kedua stasiun, sehingga seluruh individu yang tercatat berasal dari kelompok yang sama. Kondisi dominansi yang tinggi menunjukkan adanya kelompok yang lebih mendominasi komunitas dibandingkan kelompok lainnya (Hendrajat et al., 2023). Sebaliknya, nilai dominansi yang lebih rendah pada Stasiun 1 menunjukkan bahwa individu lebih tersebar di antara taksa yang ditemukan sehingga tidak terdapat satu taksa yang mendominasi secara kuat.

Ketiga indeks ini menunjukkan adanya perbedaan struktur komunitas meroplankton antarstasiun di Perairan Muara Banyuasin. Stasiun 1 menunjukkan kondisi komunitas yang paling beragam dengan nilai Keanekaragaman (H') tertinggi, Keseragaman

(E) tertinggi, dan Dominasi (D) terendah. Sebaliknya, Stasiun 3 dan 6 hanya memiliki satu kelompok meroplankton dengan nilai dominansi (D) sebesar 1,00. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa jumlah kelompok dan distribusi individu antar kelompok menjadi bagian penting dalam menggambarkan struktur komunitas meroplankton di setiap stasiun.

Perbedaan struktur komunitas meroplankton antarstasiun juga dapat berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Kondisi fisika-kimia perairan diketahui dapat memengaruhi keberadaan dan distribusi meroplankton (Nazar et al., 2024). Perairan Muara Banyuasin merupakan wilayah estuari yang dipengaruhi oleh pencampuran massa air tawar dan air laut sehingga memiliki kondisi lingkungan yang dinamis (Dari et al., 2023). Abubakar et al. (2021) menyatakan bahwa variasi parameter seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, kecerahan, nitrat, dan fosfat dapat memengaruhi keberadaan serta distribusi organisme planktonik. Perbedaan nilai indeks komunitas yang ditemukan antarstasiun dapat menggambarkan adanya variasi kondisi lingkungan dan komposisi meroplankton di wilayah penelitian.

Hubungan Kelimpahan Meroplankton dan Kualitas Air

Keterkaitan antara kelimpahan meroplankton dan kualitas air dianalisis secara eksploratif menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) pada 10 stasiun dengan 13 variabel, yaitu kelimpahan lima kelompok meroplankton (ind.m^{-3}) dan delapan parameter fisika-kimia (suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, kecepatan arus, nitrat, dan fosfat). Seluruh variabel distandardisasi (*z-score*), sehingga PCA dilakukan pada matriks korelasi dan kelimpahan tidak ditransformasikan. PCA menyederhanakan variabel yang diamati menjadi beberapa komponen utama sehingga pola antarvariabel dan karakteristik stasiun lebih mudah terlihat (Firdaus et al., 2026; Isnaini et al., 2025). Hasilnya disajikan dalam biplot PC1–PC2 (Gambar 2), sedangkan nilai eigenvalue dan *loading* dirangkum pada Tabel 5.

PC1 dan PC2 masing-masing menjelaskan 31,30% dan 29,14% keragaman data, sehingga secara bersama-sama menjelaskan 60,44% (Gambar 2). Lima komponen pertama memiliki eigenvalue > 1 dengan akumulasi keragaman 87,98% (Tabel 5), sehingga biplot PC1–PC2 hanya menampilkan sebagian informasi. Fosfat dan nitrat terutama termuat pada PC3 (*loading*

0,76 dan 0,64) dan hanya 27–31% variansnya yang terwakili oleh bidang PC1–PC2, sehingga arah panahnya perlu dibaca dengan hati-hati. Pada biplot, sudut lancip antarvektor menunjukkan kecenderungan hubungan positif, sudut tumpul menunjukkan kecenderungan negatif, dan sudut mendekati 90° menunjukkan hubungan yang lemah (Samudera et al., 2021). Panjang vektor menggambarkan keragaman variabel (Harmantyas & Kusumawati, 2024), dan stasiun yang searah dengan suatu vektor cenderung bernilai di atas rata-rata untuk variabel tersebut (Kurwardono, 2024). Kedekatan arah pada dua dimensi cenderung melebihi korelasi sebenarnya. Sebagai contoh, arus dan fosfat tampak hampir berimpit pada biplot, padahal korelasinya hanya 0,31.

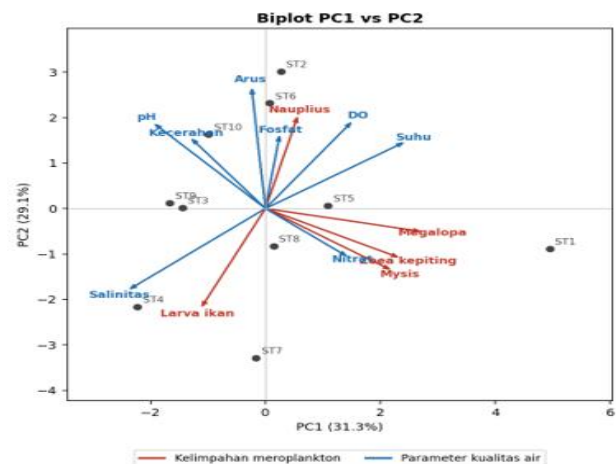
Tabel 5. Eigenvalue dan *loading* hasil PCA kelimpahan meroplankton dan parameter kualitas air di Muara Banyuasin

Komponen	Eigenvalue	Varians (%)	Kumulatif (%)
PC1	4,07	31,30	31,30
PC2	3,79	29,14	60,44
PC3	1,40	10,79	71,23
PC4	1,16	8,91	80,14
PC5	1,02	7,85	87,98

Variabel	PC1	PC2	PC3
Nauplius	0,18	0,64	0,29
Zoea Kepiting	0,74	-0,34	-0,21
Mysis	0,69	-0,43	0,20
Megalopa	0,86	-0,16	-0,17
Larva ikan	-0,35	-0,69	0,42
Salinitas	-0,75	-0,57	-0,01
Suhu	0,77	0,46	0,06
DO	0,48	0,60	-0,17
pH	-0,61	0,59	0,09
Kecerahan	-0,41	0,49	0,03
Fosfat	0,08	0,51	0,76
Nitrat	0,45	-0,33	0,64
Arus	-0,08	0,84	-0,10

PC1 terutama mencerminkan gradien suhu–salinitas. Suhu (0,77) dan DO (0,48) berada pada sisi positif, sedangkan salinitas berada pada sisi negatif (–0,75). Suhu berkorelasi negatif sangat kuat dengan salinitas ($r = -0,91$), diikuti oleh salinitas dengan DO ($r = -0,70$), sedangkan suhu dan DO berkorelasi positif ($r = 0,64$). Pola ini membedakan massa air yang lebih hangat dan tawar (ST1, ST6, ST2) dari massa air yang lebih asin dan lebih dingin (ST3, ST4, ST7, ST9), sesuai dengan sifat estuari sebagai zona

percampuran antara air tawar dan air laut. Zoea kepiting (0,74), Mysis (0,69), dan Megalopa (0,86) berada pada sisi positif PC1. Namun, Megalopa hanya ditemukan di ST1 dan Zoea kepiting hanya ditemukan di tiga stasiun (ST1, ST7, dan ST9), sehingga kedekatan arah ketiganya terutama mencerminkan kemunculan bersama di ST1 (r Zoea–Megalopa = 0,90), bukan respons terhadap parameter lingkungan tertentu. Korelasi ketiga kelompok tersebut dengan suhu dan DO juga tidak signifikan ($p > 0,1$). Mysis lebih searah dengan nitrat dibandingkan dengan suhu atau DO, tetapi korelasinya belum signifikan ($p = 0,56$; $p \approx 0,10$).



Gambar 2. Biplot *Principal Component Analysis* (PCA) antara kelimpahan meroplankton dan parameter fisika-kimia perairan di Perairan Muara Banyuasin, Sumatera Selatan.

PC2 dicirikan oleh arus (0,84), nauplius (0,64), DO (0,60), pH (0,59), dan fosfat (0,51) pada sisi positif, serta larva ikan (–0,69) dan salinitas (–0,57) pada sisi negatif. Kedekatan Nauplius dengan arus dan fosfat tidak didukung oleh korelasi yang signifikan ($r = 0,43$ dan $0,51$; $p > 0,05$), dan Nauplius hanya terwakili sebesar 44% oleh bidang PC1–PC2. Nauplius ditemukan pada sembilan dari sepuluh stasiun, sejalan dengan sifatnya yang eurihalin dan kemampuannya bertahan terhadap fluktuasi salinitas (Aryawati et al., 2022). Larva ikan searah dengan salinitas dan berlawanan arah dengan nauplius. Dari 40 pasangan kelompok meroplankton–parameter air yang diuji dengan korelasi Spearman, hanya larva ikan–salinitas ($p = 0,67$; $p = 0,033$) dan larva ikan–DO ($p = -0,72$; $p = 0,019$) yang signifikan. Larva ikan hanya ditemukan di tiga stasiun (ST4, ST7, dan ST8), sehingga hasil tersebut dipandang sebagai indikasi awal, sejalan dengan gambaran bahwa sebaran larva ikan

dipengaruhi oleh faktor fisik perairan seperti salinitas (Rahmadhan *et al.*, 2022).

Karakteristik antarstasiun terlihat dari posisi titik pada bidang PC1–PC2. ST1 berada paling jauh pada sisi positif PC1 (4,95) dan menyumbang sekitar 67% dari variasi pada PC1. Stasiun ini memiliki suhu tertinggi (29,71 °C), salinitas terendah (27,78 ppt), dan merupakan satu-satunya stasiun yang memiliki 4 kelompok meroplankton. PC2 didominasi oleh ST7 (–3,29) dan ST2 (3,01) yang bersama-sama menyumbang sekitar 58% variasi. ST2 searah dengan arus dan fosfat serta memiliki konsentrasi fosfat tertinggi (0,7721 mg.L⁻¹), sedangkan ST6 berada pada sisi positif PC2 dengan Nauplius sebagai satu-satunya kelompok yang ditemukan. ST4 dan ST7 berada pada sisi negatif PC2, dekat dengan salinitas dan larva ikan. ST4 memiliki salinitas tertinggi (28,76 ppt) dan kelimpahan larva ikan tertinggi (393 ind.m⁻³). ST3, ST9, dan ST10 berada pada sisi negatif PC1, sedangkan ST5 dan ST8 berada dekat pusat biplot sehingga karakteristiknya tidak terwakili dengan jelas oleh kedua komponen tersebut.

Secara umum, variasi kondisi kualitas air antarstasiun berjalan seiring dengan perbedaan komposisi dan kelimpahan meroplankton, sejalan dengan gambaran bahwa kondisi fisik, kimia, dan biologis perairan berkaitan dengan kelimpahan zooplankton (Mariyati *et al.*, 2020; Ramadhani & Albina, 2025). Pola yang paling jelas adalah gradien suhu–salinitas pada PC1 dan kecenderungan larva ikan untuk berasosiasi dengan salinitas. Keterkaitan kelompok lain dengan parameter lingkungan belum dapat dibuktikan secara statistik. Hasil ini perlu ditafsirkan dengan hati-hati. Jumlah stasiun hanya 10 dengan satu kali pengambilan sampel, dan kelimpahan berasal dari 58 individu yang terhitung (satu individu setara dengan 196,6 ind.m⁻³), sehingga perbedaan antarstasiun sangat dipengaruhi oleh galat pencacahan. Sekitar 54% nilai kelimpahan bernilai nol. PC1 dan PC2 sangat dipengaruhi oleh ST1, ST2, dan ST7. Tanpa ST1, proporsi PC2 turun dari 29,1% menjadi 18,2%. Parameter lingkungan juga merupakan rata-rata kolom air 0–3 m. Oleh karena itu, pola yang terlihat bersifat eksploratif, menunjukkan kecenderungan keterkaitan, dan tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab-akibat. Penelitian lanjutan dengan jumlah stasiun, ulangan, dan waktu pengambilan sampel yang lebih banyak diperlukan untuk menguji keterkaitan ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di Perairan Muara Banyuasin, Sumatera Selatan, ditemukan lima kelompok stadia larva meroplankton, yaitu Nauplius, Zoea kepiting, Mysis, Megalopa, dan larva ikan, dengan total kelimpahan 11.402 ind.m⁻³. Larva Crustacea mendominasi komposisi (93,1%), dengan Nauplius sebagai kelompok terbanyak (53,45%), sedangkan larva ikan menyusun 6,90%. Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 0,56–1,35 (rendah hingga sedang), dan nilai tertinggi terdapat di Stasiun 1. Nilai keseragaman tergolong tinggi pada stasiun yang dapat dianalisis, dan dominansi mencapai 1,00 pada Stasiun 3 dan 6 yang hanya memiliki satu kelompok. Karena indeks dihitung dari kelompok stadia larva, bukan takson yang setara, nilai tersebut menggambarkan keragaman stadia larva dan belum mewakili keanekaragaman takson.

Suhu, salinitas, pH, dan DO memenuhi baku mutu, sedangkan nitrat melebihi baku mutu di seluruh stasiun dan fosfat melebihi baku mutu di sebagian besar stasiun. Analisis PCA menunjukkan bahwa PC1 dan PC2 menjelaskan 60,44% keragaman data, dengan PC1 mencerminkan gradien suhu–salinitas dan PC2 dicirikan oleh arus. Hubungan yang didukung secara statistik hanya ditemukan antara larva ikan dengan salinitas dan DO, dan hasil ini masih merupakan indikasi awal karena larva ikan hanya ditemukan di 3 stasiun. Keterkaitan Zoea kepiting, Mysis, Megalopa, dan Nauplius dengan parameter lingkungan belum dapat dibuktikan secara statistik. Dengan jumlah stasiun yang terbatas dan hanya satu kali pengambilan sampel, pola yang diperoleh bersifat eksploratif dan tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab-akibat. Penelitian lanjutan dengan jumlah stasiun, ulangan, dan waktu pengambilan sampel yang lebih banyak diperlukan untuk menguji keterkaitan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah kompetitif tahun 2026 dengan SK Rektor Nomor:0015/UN9.R/SK.R3.LPPM/2026 dan Kontrak Penelitian Nomor 0212.201/UN9.LPPM/SB3.ADM/2026.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar S, Akbar N, Baksir A, Umasangadji H, Najamuddin N, Tahir I, Peombonan RE, Ismail F. 2021. Distribusi Spasial Dan Temporal Fitoplankton Di Perairan Laut Tropis. *Jurnal Kelautan*, 14(2), 149-163. <https://www.academia.edu/download/86338600/5916.pdf>.
- Aisyah D, Rahmadhani AW, Fattah M, Sofiaty D, Anandya A. 2023. Pengaruh Kelimpahan Plankton Dan Kualitas Air Terhadap Performa Pertumbuhan Udang Vanname Pada Sistem Budidaya Intensif. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 5(2), 306-312. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i2.2637>.
- Alianto A. (2024). Menyediakan Panduan Pengambilan dan Penanganan Contoh Air Plankton Bagi Mahasiswa dan Peneliti Pemula. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 2(4), 376-386. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4971>.
- Andersen TJ, Pejrup M. 2024. Biological Influences on Sediment Behavior and Transport. *Treatise on Estuarine and Coastal Science, Second Edition: Seven Volume Set*, Vol2:434-Vol2:459. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90798-9.00019-6>.
- Arevalo E, Cabral HN, Villeneuve B, Possém C, Lepage M. 2023. Fish larvae dynamics in temperate estuaries: A review on processes, patterns and factors that determine recruitment. *Fish and Fisheries*, 24(3), 466-487. <https://doi.org/10.1111/faf.12740>.
- Ariska R, Irawan, H. 2018. Pengaruh perbedaan suhu terhadap laju penyerapan kuning telur larva ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*). *Intek Akuakultur*, 2(2), 13-24. <https://doi.org/10.31629/intek.v2i2.529>.
- Aryawati R, Melki, Muslim ES, Tengku ZU, Gusti D, Isnaini, Sukrisna W. 2022. Kelimpahan Dan Sebaran Zooplankton Di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera selatan. *Maspari Journal*, 2(September 2021), 123-132. <https://doi.org/10.56064/maspari.v14i2.33>.
- Bachtiar R, Ghofar A, Tayfani WT. 2024. Kelimpahan dan Distribusi Larva Ikan Di Perairan Mangkang Wetan Semarang. *Journal Of Maquares*, 11(1), 11.402-64. <https://doi.org/10.14710/marj.v11i1.29348>.
- Barasa H, Hamdani H, Nursalam N. 2024. Dinamika Nutrien Pada Estuari Sungai Kusan Kabupaten Tanah Bumbu. *Marine Coastal and Small Islands Journal Jurnal Ilmu Kelautan*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.20527/m.v6i2.11813>.
- Dari TO, Haser TF, Putriningtias A, Darsiani D, Febri SP, Harahap A, Nurdin MS, Iskandar A. 2023. Kualitas Air pada Habitat Ikan Sembilang (*Plotosus canius*) di Estuari Kota Langsa. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis. Journal Of Tropical Fisheries Management*, 7(2), 117-125. <https://doi.org/10.29244/jppt.v7i2.48146>.
- Fatma NT, Nedi S, Nurrachmi I. 2022. Relationship of Nitrate and Phosphate Content with Phytoplankton Abundance at the West Kambang River Estuary, Lengayang District, Pesisir Selatan, West Sumatra. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(1), 37-43. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.1.37-43>.
- Febrianti AAP, Agustriani F, Ningsih EN, Supriyadi F. 2025. Studi komparatif komposisi fitoplankton dan zooplankton di Perairan Semenanjung Utara Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 1-7. <https://doi.org/10.56064/jps.v27i2.1198>.
- Feri S, Nuraini A, Homairo A, Nugroho CD, Bimarta A, Atpriana R, Ulayya VJ. 2026. Dinamika Trofik dan Respons Komunitas Plankton terhadap Tekanan Eutrofikasi di Ekosistem Pesisir: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Miyang: Ronggolawe Fisheries and Marine Science Journal*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.11.402719/jurnalmiyan.v6i1.2151>.
- Firdaus AZZ, Siswoyo H, Prasetyorini L. 2026. Interaksi Air Tanah dan Air Permukaan Sungai Asem Ruas Antara Bendung Brugpurwo sampai Bendung Boreng. *EPIC Exact Papers in Compilation Vol.*, 8(1), 20-29.

<https://doi.org/10.32764/epic.v8i1.1660>

- Hamzah AS, Nirmala K, Supriyono E, Effendi I. 2021. The performance of gold-mouth turban *Turbo chrysostomus* larvae in different temperature and salinity media. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 14–23. <https://doi.org/10.19027/jai.20.1.14-23>
- Hendrajat EA, Umar NA, Mulyani S. 2023. Struktur Komunitas Dan Indeks Ekologi Plankton Di Kawasan Instalasi Tambak Percobaan Marana Kabupaten Maros. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(1), 43–48. <https://doi.org/10.35965/jae.v6i1.3092>
- Isnaini I, Aryawati R, Susanti EM, Ulqodry TZ, Hartoni H, Surbakti H, Fauziyah F. 2025. Keanekaragaman zooplankton pada variasi kedalaman di muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Buletin Oseanografi Marina*, 14(3), 490–502. <https://doi.org/10.14710/buloma.v14i3.68360>
- Kartika KDCS, Muzahar, Putra WKA. 2022. Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Dengan Suhu Pemeliharaan Yang Berbeda. *Intek Akuakultur*, 6(1), 48–56. <https://doi.org/10.31629/intek.v6i1.3623>
- Krebs CJ. 1985. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance (3rd ed.). New York: Harper & Row. 800p.
- Kurwardono D. 2024. Penerapan Analisis Biplot pada Pemetaan 35 Kabupaten / Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Karakteristik Ekonomi dan Kependudukan. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i2.717>
- Mariyati T, Endrawati H, Supriyantini E. 2020. Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dan Parameter Lingkungan di Perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(2), 157–165. <https://doi.org/10.14710/buloma.v9i2.27136>
- Mulyadi, Ulqodry TZ, Aryawati R, Isnaini, Surbakti H. 2019. Karakteristik Sebaran Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Sugihan, Sumatera Selatan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 19–26. <https://doi.org/10.14710/jkt.v22i1.3178>
- Nazar A, Utami E, Umroh U. 2024. Korelasi Keanekaragaman Plankton Dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Estuari Sungai Selan Kabupaten Bangka Tengah. *Journal of Marine Research*, 13(3), 485–492. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i3.39310>
- Novrilianty H, Hudatwi M, Utami E. 2022. Keanekaragaman Jenis Plankton Di Perairan Batu Belubang Dan Pulau Panjang Kabupaten Bangka Tengah Sebagai Indikator Kualitas Perairan. *Journal Perikanan*, 12(3), 333–345. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i3.325>
- Odum EP. 1971. Fundamentals of Ecology (3rd ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Lampiran VIII. Lembaran Negara RI Tahun 2021 No. 23.
- Rahmadhan MR, Saputra SW, Sulardiono B. 2022. Kelimpahan Dan Distribusi Larva Ikan Di Pesisir Desa Timbulsloko , Kabupaten Demak. *Jurnal Pasir Laut*, 6(2), 110–116. <https://doi.org/10.14710/jpl.2022.59864>
- Rahmah N, Zulfikar A, Apriadi T. 2022. Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*, 11(2), 189–200. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32945>
- Ramadhani N, Albina M. 2025. Analisis metode penelitian korelasional dalam konteks pendidikan modern. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(6), 1–17. <https://doi.org/10.62281/v3i6.2366>

- Ridho MR, Patriono E, Sarno S, Yanti DR, Mulyani YS. 2021. Keanekaragaman Larva Ikan di Sekitar Muara Sungai Musi, Sumatra Selatan. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 14(1), 52–62. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v14i1.15215>.
- Ruli F, Likumahua S, Salamena GG, Romdon A. 2026. Spatial and Temporal of Meroplankton in a Semi-enclosed Bay: Insights from Ambon Bay. *Jurnal of Biosciences HAYATI*, 33(1), 219–231. <https://doi.org/10.4308/hjb.33.1.219-231>.
- Russel ADA, Ida A, Purwiyanto S, Aryawati R. 2026. Struktur Komunitas Copepoda di Estuari Sungai Musi Pada Musim Hujan Copepod Community Structure in the Musi Estuary during the Rainy Season. 216–225. <https://doi.org/10.29303/jstl.v12i2.1069>
- Samudera LNG, Widianingsih W, Suryono S. 2021. Struktur Komunitas Fitoplankton dan Parameter Kualitas Air Di Perairan Paciran, Lamongan. *Journal of Marine Research*, 10(4), 493–500. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i4.31663>.
- Satyawan NM, Suhery N, Kelana PP, Triyono H, Prasetyo GD, Edi PMR, Tiku M. 2025. Abundance, Diversity, and Distribution of Fish Larvae in The Bali Strait. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 30(1), 31–42. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.30.1.31-42>.
- Sipayung RH, Wijayanti NPP, Dewi APWK. 2024. Struktur Komunitas Plankton Di Danau Batur, Kecamatan Kintamani, Provinsi Bali. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 18(2), 227–237. <https://doi.org/10.24843/ejes.2024.v18.i02.p07>.
- Simpson EH. 1949. Measurement of Diversity. *Nature*, 163(4148): 688.
- Sitorus R, Putri WAE, Agustriani F, Diansyah G, Isnaini I, Purwiyanto AIS, Suteja Y, Meiyerani J. 2025. Tipe Sedimen dan Kondisi Perairan Pulau Payung Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan Keberadaan Nitrat, Fosfat dan TSS. *Buletin Oseanografi Marina*, 14(1), 61–68. <https://doi.org/10.14710/buloma.v14i1.62565>.
- Surbakti H, Nurjaya IW, Bengen DG, Prartono T. 2022. Kontribusi Massa Air Tawar dari Estuari Banyuasin ke Perairan Selat Bangka pada Musim Peralihan II. *Positron*, 12(1), 29. <https://doi.org/10.26418/positron.v12i1.53035>.
- Utomo VOSE, Rimper JRTSL, Bara RA, Mamuaja JM, Wagey BT, Sumilat DA. 2026. Comparison of Zooplankton Abundance Vertically and Horizontally in The Waters of Boulevard II , Manado City. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 14(1), 74–87. <https://doi.org/10.35800/jplt.14.1.2026.65009>.
- Wickstead JH. 1965. An Introduction to the Study of Tropical Plankton. London: Hutchinson Tropical Monographs. 160p
- Welch PS. 1980. *Ecological Effects of Waste Water*. Cambridge University Press.
- Yamaji, I. 1979. Illustrations of the marine plankton of Japan. Hoikusha Publishing Co.