MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v6i5.11934

Analisis Keanekaragaman Fitoplankton dan Zooplankton sebagai Indikator Kualitas Perairan pada Aliran Sungai Semangir Jember

Analysis of Phytoplankton and Zooplankton Diversity as an Indicator of Water Quality along the Semangir River in Jember

Mira Fujika Hayati, Putri Wulandari, Imaniah Bazlina Wardani
UIN K.H. Achmad Siddiq Jember
miraafujika@gmail.com; wulandari@student.uinkhas.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jul 15, 2026	Aug 12, 2026	Aug 24, 2026	Aug 29, 2026

Abstract

Rivers, as lotic aquatic ecosystems, are susceptible to changes in environmental quality that can affect plankton community structure. This study aimed to analyze phytoplankton and zooplankton diversity as indicators of water quality in the Semangir River, Jember, and to examine their relationships with the physicochemical parameters of the water. The study employed a descriptive quantitative approach with purposive sampling at three stations representing the upstream, middle, and downstream sections. Samples were collected in the morning, at midday, and in the afternoon on November 14, 2025. Analyses involved plankton identification, individual counts, the Shannon–Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (D), Pielou evenness index (E), and measurements of temperature, salinity, pH, total dissolved solids (TDS), and dissolved oxygen (DO). The results showed that only phytoplankton were detected, while no zooplankton were found. A total of 12 phytoplankton genera belonging to three phyla—Cyanobacteria, Bacillariophyta, and Chlorophyta—were identified. Bacillariophyta was the dominant group, while *Navicula* sp. was found at all stations. H' was classified as moderate in the upstream

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

(1.952) and middle (1.748) sections but low in the downstream section (0.673). E decreased from 0.786 upstream to 0.271 downstream, while D increased from 0.157 to 0.500. The physicochemical parameters showed that temperature and salinity were relatively stable, while the highest TDS value was recorded downstream. Overall, phytoplankton composition, diversity, evenness, and dominance indices, and physicochemical parameters indicated a gradient of ecological conditions along the Semangir River, with the downstream phytoplankton community exhibiting lower evenness and dominance by particular genera. These findings provide an empirical basis for using phytoplankton community structure and physicochemical parameters to monitor water quality in the Semangir River.

Keywords: Phytoplankton; Zooplankton; Plankton Diversity; Water Quality; Semangir River

Abstrak: Sungai sebagai ekosistem perairan lotik rentan mengalami perubahan kualitas lingkungan yang dapat memengaruhi struktur komunitas plankton. Penelitian ini bertujuan menganalisis keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton sebagai indikator kualitas perairan di aliran Sungai Semangir, Jember, serta mengkaji keterkaitannya dengan parameter fisika-kimia perairan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan pengambilan sampel secara purposif pada tiga stasiun yang mewakili bagian hulu, tengah, dan hilir. Sampel dikumpulkan pada pagi, siang, dan sore hari pada 14 November 2025. Analisis dilakukan melalui identifikasi plankton, penghitungan jumlah individu, indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D), indeks kemerataan Pielou (E), serta pengukuran suhu, salinitas, pH, padatan terlarut total (TDS), dan oksigen terlarut (DO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya fitoplankton yang terdeteksi, sedangkan zooplankton tidak ditemukan. Sebanyak 12 genus fitoplankton dari tiga filum, yaitu Cyanobacteria, Bacillariophyta, dan Chlorophyta, berhasil diidentifikasi. Bacillariophyta merupakan kelompok dominan, sedangkan *Navicula* sp. ditemukan pada seluruh stasiun. Nilai H' tergolong sedang di bagian hulu (1,952) dan tengah (1,748), tetapi rendah di bagian hilir (0,673). Nilai E menurun dari 0,786 di hulu menjadi 0,271 di hilir, sedangkan nilai D meningkat dari 0,157 menjadi 0,500. Parameter fisika-kimia menunjukkan bahwa suhu dan salinitas relatif stabil, sementara nilai TDS tertinggi ditemukan di bagian hilir. Secara keseluruhan, komposisi fitoplankton, indeks keanekaragaman, kemerataan, dominansi, dan parameter fisika-kimia mengindikasikan adanya gradien kondisi ekologis sepanjang aliran Sungai Semangir, dengan komunitas fitoplankton di bagian hilir yang lebih tidak merata dan didominasi oleh genus tertentu. Temuan ini memberikan dasar empiris bagi pemanfaatan struktur komunitas fitoplankton dan parameter fisika-kimia dalam pemantauan kualitas perairan Sungai Semangir.

Kata Kunci: Fitoplankton; Zooplankton; Keanekaragaman Plankton; Kualitas Perairan; Sungai Semangir

PENDAHULUAN

Ekosistem perairan terbentuk melalui interaksi kompleks antara faktor biotik dan abiotik yang saling mempengaruhi dalam menentukan stabilitas lingkungan (Latuconsina, 2019). Sungai sebagai salah satu bentuk ekosistem air tawar lotik memiliki peran ekologis

penting karena menjadi habitat berbagai organisme akuatik serta berfungsi sebagai penyedia jasa lingkungan bagi manusia. Dalam konteks keberlanjutan, perubahan kualitas perairan sungai akibat aktivitas domestik, pertanian, dan urbanisasi dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, terutama melalui perubahan parameter fisika-kimia seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan konsentrasi zat terlarut (Zalila et al., 2024).

Plankton, yang terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, merupakan komponen dasar rantai makanan dalam ekosistem perairan. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer yang memanfaatkan cahaya dan nutrien untuk menghasilkan bahan organik dan oksigen, sedangkan zooplankton berfungsi sebagai konsumen tingkat awal yang menyalurkan energi ke tingkat trofik lebih tinggi (Imandhani et al., 2024). Keanekaragaman plankton, yang mencakup jumlah jenis, kelimpahan, dominansi, dan kemerataan, banyak digunakan sebagai bioindikator karena plankton memiliki siklus hidup singkat dan respons yang cepat terhadap perubahan lingkungan perairan (Tugiyono et al., 2023). Oleh karena itu, struktur komunitas plankton mencerminkan kondisi ekologis dan kualitas suatu badan air.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa variasi faktor fisika dan kimia perairan sangat berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan plankton. Parameter seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan nutrien berperan dalam mengontrol laju fotosintesis, metabolisme, dan distribusi plankton di kolom air. (Putra & Purnomo, 2025) menunjukkan bahwa perairan dengan pH mendekati netral dan DO yang cukup mendukung tingkat keanekaragaman plankton yang lebih tinggi, sedangkan (Efendi & Imran, 2016) melaporkan bahwa kelebihan nutrien dapat menyebabkan dominasi spesies tertentu dan menurunkan stabilitas ekosistem.

Sungai Semangir di kawasan permukiman Mangli, Kabupaten Jember, merupakan sistem aliran perairan yang berpotensi menerima beban pencemaran dari aktivitas domestik dan limpasan permukaan, terutama pada musim hujan. Masuknya sedimen, bahan organik, dan zat terlarut ke dalam badan sungai dapat memengaruhi kualitas perairan dan struktur komunitas plankton. Selain itu, kajian ilmiah mengenai keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton pada sistem aliran Sungai Semangir, khususnya pada bagian hulu, tengah, dan hilir, masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian untuk memperoleh gambaran ekologis yang komprehensif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton pada bagian hulu, tengah, dan hilir aliran

Sungai Semangir di kawasan permukiman Mangli, Kabupaten Jember serta mengkaji keterkaitannya dengan parameter kualitas perairan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi ekologis Sungai Semangir serta menjadi dasar ilmiah dalam upaya pemantauan dan pengelolaan kualitas perairan secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan ekologi perairan untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton dan zooplankton serta keterkaitannya dengan parameter kualitas air di sungai Semangir, Kabupaten Jember. Penelitian dilakukan melalui pengambilan sampel plankton pada beberapa titik pengamatan yang mewakili kondisi perairan, yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Penentuan titik sampling dilakukan secara purposive sampling, dengan mempertimbangkan perbedaan karakteristik lingkungan, seperti tingkat aktivitas manusia, kedekatan dengan permukiman, serta potensi adanya sumber pencemaran. Data yang diperoleh berupa jenis, jumlah, dan kelimpahan plankton dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi ekologis perairan.

Penelitian dilaksanakan di aliran Sungai Semangir, Kabupaten Jember, pada Jumat, 14 November 2025. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga waktu pengamatan, yaitu pagi (06.00-09.00 WIB), siang (12.00-14.00 WIB), dan sore (16.00-18.00 WIB). Tiga stasiun pengamatan ditetapkan sebagai berikut:

1) Stasiun 1 (Hulu): Krajan, Desa Sukorambi, Kecamatan Sukorambi, dengan karakteristik relatif jauh dari permukiman, debit air kecil, dan arus tenang.

2) Stasiun 2 (Tengah): Perumahan Bumi Mangli Permai, Desa Mangli, Kecamatan Kaliwates, dengan karakteristik kawasan permukiman dan aktivitas domestik serta gangguan hidrologis saat hujan deras atau banjir.

3) Stasiun 3 (Hilir): Wonosari, Desa Mangli, Kecamatan Kaliwates, dengan ukuran sungai lebih besar dan kedalaman relatif lebih tinggi.

Ketiga lokasi tersebut secara hidrologisrupakan bagian dari satu sistem daerah aliran Sungai Semangir

Alat yang digunakan dalam pengambilan dan analisis sampel plankton meliputi plankton net, ember atau timba plastik, botol sampel (vial) 15 mL, pipet tetes, kamar hitung

Sedgwick-Rafter, dan mikroskop cahaya untuk proses identifikasi serta perhitungan kelimpahan. Identifikasi plankton dilakukan dengan bantuan buku kunci determinasi plankton air tawar. Bahan yang digunakan berupa sampel air dari masing-masing stasiun serta larutan formalin 4% sebagai bahan pengawet plankton. Untuk pengukuran parameter kualitas air digunakan termometer air, DO meter, pH meter, multitester air, serta botol Winkler 250 mL untuk analisis oksigen terlarut.

Sampel plankton diambil pada setiap stasiun dan waktu pengamatan. Air sungai diambil menggunakan timba plastik, kemudian disaring menggunakan plankton net untuk mengkonsentrasikan organisme plankton dari kolom air. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol vial berukuran 15 mL menggunakan pipet tetes dan diawetkan dengan larutan formalin 4%. Setiap sampel diberi label yang mencantumkan kode stasiun, waktu, dan tanggal pengambilan. Sampel kemudian dianalisis di laboratorium untuk proses identifikasi dan perhitungan kelimpahan menggunakan mikroskop cahaya dan kamar hitung Sedgwick-Rafter

Pengambilan sampel kualitas air dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel plankton pada setiap titik dan waktu yang sama. Pengukuran parameter fisika-kimia air dilakukan secara in situ meliputi: Suhu air menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter, Oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter, Konsentrasi zat terlarut TDS (ppm), sampel air diambil menggunakan botol Winkler berukuran 250 mL. Data parameter kualitas air ini digunakan untuk mendukung analisis keterkaitan antara kondisi lingkungan dan struktur komunitas plankton pada masing-masing zona aliran.

1) Identifikasi Plankton

Proses identifikasi dilakukan di laboratorium menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 4× hingga 100× untuk mengamati karakter morfologi plankton. Ciri-ciri morfologi yang diamati meliputi bentuk sel, ukuran, susunan koloni, tipe dinding sel, keberadaan kloroplas, warna sel, serta alat gerak (jika ada). Hasil pengamatan kemudian dibandingkan dengan literatur taksonomi plankton air tawar dan buku kunci identifikasi yang relevan untuk menentukan genus atau spesies yang ditemukan. Plankton yang teridentifikasi dikelompokkan menjadi fitoplankton dan zooplankton.

2) Perhitungan Kelimpahan Plankton

Perhitungan kelimpahan plankton dilakukan menggunakan kamar hitung Sedgwick–Rafter. Sampel plankton yang telah diawetkan dengan formalin 4% dihomogenkan terlebih

dahulu agar organisme tersebar merata. Sampel kemudian diambil menggunakan pipet tetes dan dimasukkan ke dalam kamar hitung Sedgwick–Rafter.

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang mengacu pada Shannon Dash & Dash dengan rumus:

$$H' = -\sum(P_i \ln P_i) \qquad (1)$$

Dengan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon–Wiener

Pi = proporsi individu jenis ke-i (ni/N)

ni = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu

Kriteria keanekaragaman berdasarkan nilai indeks Shannon–Wiener adalah sebagai berikut:

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 ≤ H' ≤ 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

Indeks Dominansi Simpson (D)

Indeks dominansi Simpson (D) yang mengacu pada Odum dan Dash & Dash dengan rumus:

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

Keterangan:

D = indeks dominansi Simpson

ni = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu

Nilai indeks dominansi Simpson berkisar antara 0–1. Nilai mendekati 1 menunjukkan adanya dominasi oleh satu jenis, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan tidak adanya dominasi jenis tertentu.

Indeks Kemerataan (Evenness/E)

Indeks kemerataan yang digunakan mengacu pada indeks Pielou dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{\ln S} \qquad (3)$$

Keterangan:

E = indeks kemerataan

H' = indeks keanekaragaman Shannon–Wiener

S = jumlah jenis dalam komunitas

Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0–1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa individu tersebar merata pada setiap jenis.(Pielou, 1966)

3) Analisis Parameter Lingkungan

Data parameter fisika-kimia dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi kualitas perairan pada masing-masing stasiun. Nilai parameter lingkungan kemudian diinterpretasikan keterkaitannya dengan indeks keanekaragaman, dominansi, dan kemerataan plankton untuk menilai kondisi ekologis Sungai Semangir

HASIL

Hasil identifikasi fitoplankton yang diperoleh dari seluruh stasiun pengamatan (hulu, tengah, dan hilir) menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton terdiri atas 3 filum utama, yaitu Cyanobacteria, Bacillariophyta, dan Chlorophyta, dengan total 12 genus yang berhasil diidentifikasi, yaitu *Anabaena, Microcystis, Stigeoclonium, Haematococcus, Chlorella, Navicula, Synedra, Stauroneis, Pinnularia, Fragilaria, Diploneis,* dan *Rhopalodia*.

Tabel 1. Komposisi dan jumlah individu setiap Genus yang ditemukan di sungai Semangir

	Stasiun			**Total**
Genus	Stasiun 1 (Hulu)	Stasiun 2 (Tengah)	Stasiun 3 (Hilir)	
Anabaena	8	-	6	14
Stigeoclonium	-	12	-	12
Navicula	15	10	9	34*
Haematococcus	-	5	-	5
Synedra	-	7	-	7
Stauroneis	-	6	-	6

Pinnularia	4	8	-	12
Fragilaria	9	-	-	9
Diploneis	7	-	-	7
Rhopalodia	5	-	-	5
Chlorella	8	-	-	8
Microcystis	2	-	-	2
Total	58	48	15	121

Keterangan : (*) Nilai tertinggi

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah individu fitoplankton tertinggi terdapat di stasiun hulu (58 individu), diikuti stasiun tengah (48 individu), dan terendah di stasiun hilir (15 individu). Navicula merupakan genus dengan jumlah individu total tertinggi, yaitu 34 individu, dan ditemukan pada ketiga stasiun. Bacillariophyta merupakan kelompok dengan jumlah genus terbanyak, yaitu tujuh genus, sedangkan Chlorophyta terdiri atas tiga genus dan Cyanobacteria dua genus. Salah satu spesimen yang paling banyak ditemukan di ketiga stasiun Hulu, tengah dan Hilir yaitu;



Gambar 1. Spesimen Navicula sp; Dokumentasi Pribadi



Gambar 2. Spesimen Anabaena sp; Dokumentasi Pribadi

Hasil indeks ekologi fitoplankton pada tiga stasiun disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4. Ketiga tabel tersebut digunakan secara bersama untuk melihat perubahan keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi komunitas dari hulu ke hilir.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman

Peubah	Stasiun		
	Hulu	Tengah	Hilir
Jumlah Genus	8	6	2
Jumlah Individu	58	48	15
Indeks Shannon (H`)	1,952	1,748	0,673
Keterangan	Keanekaragaman sedang	Keanekaragaman sedang	Keanekaragaman rendah

Tabel 3. Kemerataan Evenness

Peubah	Stasiun		
	Hulu	Tengah	Hilir
Jumlah Genus	8	6	2
Jumlah Individu	58	48	15
Indeks Evenness (E)	0,786	0,704	0,271
Keterangan	Merata	Merata	Tidak Merata

Tabel 4. Dominasi Simpson

Peubah	Stasiun		
	Hulu	Tengah	Hilir
Jumlah Genus	8	6	2
Jumlah Individu	58	48	15
Indeks Dominasi (D)	0,157	0,181	0,500
Keterangan	Tidak Dominasi	Tidak Dominasi	Tidak Dominasi

Tabel 2 menunjukkan bahwa keanekaragaman fitoplankton tergolong sedang di hulu (1,952) dan tengah (1,748), tetapi rendah di hilir (0,673). Tabel 3 menunjukkan penurunan kemerataan dari 0,786 di hulu menjadi 0,271 di hilir. Sementara itu, Tabel 4 menunjukkan peningkatan nilai dominansi dari 0,157 di hulu menjadi 0,500 di hilir.

Tabel 5. Pengukuran Parameter Kualitas air Secara fisika dan Kimia

Parameter	Hulu			Tengah			Hilir		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
Suhu	27,66	27,2	25,93	27,7	26,6	27,7	27	26,3	26,46
Salinitas	0,01	0,01	00,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
PH	6,22	6,22	6,18	7,59	7,67	7,59	7,51	7,2	7,10
TDS (ppm)	113	114	115,66	95,66	97,3	95,66	106,3	120,6	122
DO	4,3	7,5	7,0	8,63	8,2	8,63	8,03	7,8	8,0

Tabel 5 menunjukkan bahwa suhu berkisar 25,93–27,7 °C, salinitas 0,00–0,01, pH 6,18–7,67, TDS 95,66–122 ppm, dan DO 4,3–8,63 mg/L. Nilai TDS tertinggi tercatat di stasiun hilir pada sore hari, sedangkan DO terendah terdapat di stasiun hulu pada pagi hari.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas plankton di Sungai Semangir didominasi oleh fitoplankton, sementara zooplankton tidak ditemukan pada seluruh stasiun dan waktu pengamatan. Tidak terdeteksinya zooplankton kemungkinan berkaitan dengan karakteristik Sungai Semangir yang merupakan perairan lotik (mengalir), sehingga kurang mendukung keberadaan zooplankton planktonik yang umumnya berkembang optimal pada perairan lentik (tenang). Kecepatan arus, tingkat kekeruhan, serta dinamika lingkungan perairan sungai yang fluktuatif dapat membatasi keberadaan zooplankton. Menurut (Paramudhita et al., 2018) menyebutkan bahwa kecepatan arus dan kesuburan suatu perairan berperan penting dalam penyebaran zooplankton. Selain faktor ekologis, metode pengambilan sampel dan volume filtrasi juga berpotensi memengaruhi rendahnya peluang deteksi organisme tersebut. Dengan demikian, analisis kualitas perairan dalam penelitian ini lebih difokuskan pada struktur komunitas fitoplankton sebagai bioindikator.

Komposisi fitoplankton yang teridentifikasi terdiri atas tiga filum utama, yaitu Cyanobacteria, Bacillariophyta, dan Chlorophyta dengan total 12 genus. Komposisi fitoplankton memperlihatkan dominasi Bacillariophyta dengan tujuh genus, yaitu *Navicula*, *Synedra*, *Stauroneis*, *Pinnularia*, *Fragilaria*, *Diploneis*, dan *Rhopalodia*. Dominasi kelompok diatom tersebut sesuai dengan karakteristik perairan sungai yang dinamis karena diatom memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kondisi perairan. (Rahmah et al., 2022) menjelaskan bahwa komposisi fitoplankton berkaitan dengan variasi parameter lingkungan perairan.

Genus *Navicula* ditemukan pada seluruh stasiun dengan kelimpahan relatif tinggi, yaitu stasiun hulu (15), tengah (10), dan hilir (9) menunjukkan toleransi ekologis yang luas terhadap variasi kondisi perairan. Menurut (Mahmudi et al., 2024) *Navicula* memiliki toleransi lingkungan yang luas dan mampu hidup pada perairan dengan variasi nutrien, kekeruhan, serta tingkat gangguan antropogenik, sehingga sering dijumpai pada sungai dengan kualitas air yang beragam. Kehadiran Cyanobacteria seperti *Anabaena* dan Microcystis mengindikasikan adanya ketersediaan nutrien yang cukup, terutama nitrogen dan fosfor, yang

kemungkinan berasal dari aktivitas domestik di sekitar aliran sungai. *Anabaena* dengan total 14 individu, yang ditemukan pada stasiun hulu (8) dan hilir (6), namun tidak dijumpai pada stasiun tengah. *Anabaena* merupakan sianobakteri yang mampu melakukan fiksasi nitrogen melalui heterosista, sehingga dapat berkembang pada perairan dengan ketersediaan nitrogen terlarut yang rendah (Pratiwi et al., 2016). *Navicula* dan *Anabaena*, yang dikenal toleran terhadap kondisi perairan yang lebih tertekan akibat akumulasi bahan organik dan fluktuasi kualitas air (Inayah et al., 2025). Sementara itu, Chlorophyta seperti *Stigeoclonium*, *Haematococcus*, dan *Chlorella* menunjukkan bahwa kondisi cahaya dan nutrien masih mendukung pertumbuhan alga hijau. Kelompok diatom, sering dikaitkan dengan perairan yang relatif lebih jernih dan memiliki gangguan antropogenik yang rendah (Rahayu & Susilo, 2021b).

Distribusi fitoplankton menunjukkan perbedaan yang jelas antarstasiun. Jumlah individu tertinggi terdapat di hulu sebanyak 58 individu, diikuti tengah sebanyak 48 individu, sedangkan hilir hanya 15 individu. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa jumlah individu tidak selalu berjalan searah dengan jumlah dan keseimbangan genus. Pada hulu ditemukan delapan genus, tengah enam genus, dan hilir dua genus. Dengan demikian, penurunan jumlah genus menuju hilir menjadi salah satu komponen penting yang menjelaskan penurunan keanekaragaman. Pada stasiun tengah, keberadaan Stigeoclonium, Pinnularia, Synedra, Stauroneis, dan Haematococcus menunjukkan bahwa komunitas masih tersusun oleh beberapa kelompok fitoplankton. Sebaliknya, komunitas hilir yang hanya terdiri atas dua genus menunjukkan struktur yang lebih sederhana. Pola ini menunjukkan adanya gradien perubahan kondisi lingkungan sepanjang aliran sungai. Menurut (Arsad et al., 2021) peningkatan masukan nutrien dan gangguan lingkungan pada perairan sungai di kawasan permukiman sering mendorong dominasi diatom dan alga hijau tertentu yang toleran terhadap fluktuasi kualitas air.

Pola indeks ekologi memperkuat interpretasi tersebut. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 1,952 di hulu dan 1,748 di tengah termasuk kategori sedang, sedangkan nilai 0,673 di hilir termasuk kategori rendah. Perbedaan ini berkaitan dengan karakteristik lingkungan, karena keanekaragaman suatu komunitas dipengaruhi oleh jumlah jenis dan kemerataan individu antar jenis (Kumalasari et al., 2015). Lingkungan dengan tekanan ekologis yang lebih tinggi, seperti peningkatan bahan organik dan aktivitas manusia, cenderung menurunkan keanekaragaman plankton (Agustin & Rijal, 2024). sedangkan kondisi dengan tekanan sedang masih mencerminkan keseimbangan ekosistem(Diniariwisan

& Rahmadani, 2023) . Penurunan H' di hilir diperkuat oleh indeks kemerataan (E), yang turun dari 0,786 di hulu menjadi 0,704 di tengah dan 0,271 di hilir. Rendahnya kemerataan di hilir menunjukkan bahwa individu tidak tersebar secara seimbang antar genus. Pada saat yang sama, indeks dominansi Simpson meningkat dari 0,157 di hulu menjadi 0,181 di tengah dan 0,500 di hilir. Ketiga indeks tersebut membentuk pola yang konsisten, yaitu semakin ke hilir komunitas menjadi kurang beragam, kurang merata, dan relatif lebih didominasi oleh genus tertentu. Hal ini menunjukkan ketidakseimbangan komunitas akibat tekanan lingkungan (Abdullah et al., 2025). (Ginting et al., 2021; Rahayu & Susilo, 2021) menunjukkan bahwa struktur komunitas mikroalga atau fitoplankton dapat digunakan untuk membaca perubahan kondisi ekologis perairan.

Perubahan indeks tersebut perlu dibaca bersama kondisi fisika-kimia perairan. Suhu perairan berkisar antara 27-28°C dan masih berada dalam rentang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga bukan merupakan faktor pembatas utama. Nilai pH berkisar 6,18–6,22, di tengah 7,59–7,67, dan di hilir 7,10–7,51. Kisaran ini masih berada dalam rentang yang mendukung kehidupan plankton, karena sebagian besar biota akuatik menyukai pH sekitar 6–8,5 (Effendi, 2024). Salinitas di seluruh zona berkisar antara 0,00–0,01, yang menunjukkan bahwa Sungai Semangir merupakan perairan tawar. Salinitas yang rendah dan stabil tersebut mendukung kelangsungan hidup plankton air tawar dan tidak membatasi keanekaragaman plankton (Herawati et al., 2022). Konsentrasi zat terlarut (TDS/ppm) menunjukkan pola yang lebih menonjol. Nilai TDS di hulu berkisar 113–115,66 ppm, di tengah 95,66–97,3 ppm, dan di hilir 106,3–122 ppm, dengan nilai tertinggi 122 ppm pada hilir sore hari. Tingginya TDS di hilir muncul bersamaan dengan rendahnya H' dan E serta meningkatnya D. Nilai (TDS) cenderung meningkat ke arah hilir, menunjukkan adanya akumulasi zat terlarut dari aktivitas di sepanjang aliran sungai. Peningkatan TDS ini dapat berkontribusi terhadap dominasi spesies yang toleran terhadap nutrien tinggi dan menurunkan keanekaragaman (Arfina et al., 2025).

Sementara itu, nilai oksigen terlarut (DO) juga menunjukkan variasi waktu pengamatan. Di hulu, DO sebesar 4,3 mg/L pada pagi hari meningkat menjadi 7,5 mg/L pada siang hari dan 7,0 mg/L pada sore hari, sedangkan di tengah dan hilir relatif tinggi, yaitu sekitar 7,8–8,63 mg/L. Peningkatan DO dari pagi ke siang di hulu dapat berkaitan dengan meningkatnya aktivitas fotosintesis ketika intensitas cahaya bertambah. (Oktavia, 2017). Namun, DO yang relatif tinggi di hilir tidak diikuti oleh keanekaragaman yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa DO bukan satu-satunya faktor yang menentukan struktur komunitas.

Kondisi komunitas plankton dipengaruhi oleh kombinasi suhu, pH, zat terlarut, oksigen, ketersediaan nutrien, karakter arus, serta kondisi habitat. Karena nitrat dan fosfat tidak diukur dalam penelitian ini, dugaan mengenai peran nutrien perlu ditempatkan sebagai kemungkinan ekologis dan belum dapat dibuktikan secara langsung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa kombinasi komposisi fitoplankton, indeks keanekaragaman, kemerataan, dominansi, dan parameter fisika-kimia dapat digunakan sebagai informasi biologis awal untuk memantau kondisi ekologis Sungai Semangir. Bagian hulu menunjukkan komunitas yang relatif lebih beragam dan merata, sedangkan bagian hilir menunjukkan komunitas yang lebih sederhana, kemerataan lebih rendah, dan dominansi lebih tinggi. Temuan tersebut mendukung penggunaan fitoplankton, terutama kelompok diatom, sebagai salah satu komponen biomonitoring. Namun, hasil penelitian ini belum dimaksudkan untuk menetapkan status mutu air secara definitif karena tidak seluruh parameter kualitas air dianalisis. Implikasi praktisnya adalah hasil ini dapat menjadi data dasar untuk menentukan lokasi yang perlu mendapat pemantauan lebih lanjut, terutama pada bagian hilir yang menunjukkan perubahan struktur komunitas paling jelas.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan hasil. Pengambilan data dilakukan pada satu hari dengan tiga waktu pengamatan sehingga belum menggambarkan variasi komunitas antarhari dan antarmusim. Zooplankton juga tidak terdeteksi pada sampel yang dianalisis, sehingga informasi struktur komunitas lebih banyak bertumpu pada fitoplankton. Selain itu, parameter lingkungan belum mencakup nitrat, fosfat, kekeruhan, dan parameter hidrologis seperti kecepatan arus atau debit, sehingga faktor yang secara spesifik berkaitan dengan perubahan keanekaragaman belum dapat ditentukan secara lebih kuat. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengamatan pada periode yang lebih panjang dan musim yang berbeda, meningkatkan replikasi spasial dan temporal, menggunakan metode pengambilan sampel yang lebih mendukung deteksi zooplankton, serta menambahkan parameter nutrien dan hidrologi. Jika hubungan antara faktor lingkungan dan indeks ekologi ingin diuji lebih lanjut, penelitian berikutnya dapat menggunakan analisis statistik yang sesuai dengan rancangan dan karakteristik data.

KESIMPULAN

Komunitas plankton yang terdeteksi di Sungai Semangir selama penelitian didominasi oleh fitoplankton, sedangkan zooplankton tidak terdeteksi pada seluruh stasiun dan waktu pengamatan. Fitoplankton terdiri atas 12 genus dari tiga filum, yaitu Cyanobacteria, Bacillariophyta, dan Chlorophyta, dengan Bacillariophyta sebagai kelompok yang paling banyak diwakili dan *Navicula* sp. sebagai genus dengan jumlah individu tertinggi serta ditemukan di seluruh stasiun. Indeks ekologi menunjukkan adanya perubahan struktur komunitas sepanjang aliran sungai. H' tergolong sedang di hulu (1,952) dan tengah (1,748), tetapi rendah di hilir (0,673). E menurun dari 0,786 di hulu menjadi 0,271 di hilir, sedangkan D meningkat dari 0,157 menjadi 0,500. Pola tersebut menunjukkan bahwa komunitas hilir memiliki jumlah genus lebih sedikit, distribusi individu kurang merata, dan dominansi relatif lebih besar. Parameter fisika-kimia menunjukkan suhu 25,93–27,7 °C, salinitas 0,00–0,01, pH 6,18–7,67, TDS 95,66–122 ppm, dan DO 4,3–8,63 mg/L. TDS tertinggi ditemukan di hilir dan muncul bersamaan dengan keanekaragaman serta kemerataan yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan keterkaitan ekologis antara kondisi lingkungan dan struktur komunitas, tetapi belum membuktikan pengaruh kausal karena analisis penelitian bersifat deskriptif. Secara keseluruhan, struktur komunitas fitoplankton yang dipadukan dengan indeks keanekaragaman, kemerataan, dominansi, dan parameter fisika-kimia dapat digunakan sebagai informasi biologis awal untuk memantau gradien kondisi ekologis Sungai Semangir. Penelitian lanjutan dengan periode pengamatan lebih panjang, parameter nutrien yang lebih lengkap, dan analisis statistik hubungan diperlukan untuk memperkuat interpretasi kualitas perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, N., Adipu, Y., Astuti, I., & Kolanus, F. (2025). Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Desa Bangga Kabupaten Boalemo. *Gorontalo Fisheries Journal, 8*(1), 30–41. https://doi.org/10.32662/gfj.v8i1.4401

Agustin, F., & Rijal, S. S. (2024). Analisis Kandungan Total Dissolve Solid dan Pengaruhnya terhadap Kelimpahan dan Dominansi Plankton di Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal, 4*(2), 1033–1048. https://doi.org/10.58954/epj.v4i2.196

Arfina, S. (2025). Analisis Produktivitas Primer Perairan di Teluk Jakarta. *JKP: Jurnal Kelautan dan Pesisir, 2*(2), 209–216. https://doi.org/10.67240/jkp222025209-216

Arsad, S., Sari, L. A., Herawati, E. Y., Musa, M., Hertika, A. M. S., Putra, R. B. D. S., Sumayyah, I., Prayugo, M. A., & Siswanto, D. P. (2021). *Distribusi Mikroalga di Perairan*

Indonesia (1st ed.). UB Press. https://books.google.co.id/books?id=9do7EAAAQBAJ

Diniariwisan, D., & Rahmadani, T. B. C. (2023). Kondisi Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Pantai Senggigi Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Perikanan Unram, 13*(2), 387–395. https://doi.org/10.29303/jp.v13i2.504

Efendi, I., & Imran, A. (2016). Struktur Komunitas Zooplankton di Area Permukaan Muara Sungai Ancar Kota Mataram. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala, 1*(1), 90–104. https://doi.org/10.58258/jupe.v1i1.65

Effendi, H. (2024). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Perairan*. PT Kanisius. https://books.google.co.id/books?id=GE8SEQAAQBAJ

Ginting, F. R., Pratiwi, D. C., Rohadi, E., Muslihah, N., Aliviyanti, D., & Sartimbul, A. (2021). Struktur Komunitas Fitoplankton pada Perairan Mayangan Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research, 5*(1), 146–153. https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.01.20

Herawati, A., Ramadhan, A. R. R., & Hidayah, N. (2022). Hubungan Salinitas, Suhu, Dissolved Oxygen, dan pH Air Tempat Perindukan dengan Keberadaan Jentik Vektor Demam Dengue. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9*(2), 185–189. https://doi.org/10.31602/ann.v9i2.8742

Imandhani, A., Nurdin, H. S., & Aryani, D. (2024). The Relationship Between Phytoplankton Diversity and Water Quality of Kalimati Pamarayan River, Serang Regency, Banten Province. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan, 17*(2), 57–66. https://doi.org/10.52046/agrikan.v17i2.2197

Inayah, Z. N., Kurniawan, R. A., Aulia, M. F., Pratama, A., & Islamy, R. A. (2025). Identification and Role of Microalgae Found in Catfish (*Clarias gariepinus*) Cultivation Pond. *Nekton: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan, 5*(2), 227–243. https://doi.org/10.47767/nekton.v5i2.1096

Kumalasari, D. A., Soeprobowati, T. R., & Putro, S. P. (2015). Komposisi dan Kemelimpahan Fitoplankton di Telaga Menjer, Wonosobo. *Jurnal Akademika Biologi, 4*(3), 53–61. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19419

Latuconsina, H. (2019). *Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan*. Gadjah Mada University Press. https://books.google.co.id/books?id=mbOeDwAAQBAJ

Mahmudi, M., Musa, M., Elradinan, N. S., & Lusiana, E. D. (2024). Pemanfaatan Diatom sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Mangrove Muara Bajulmati, Kabupaten Malang. *Water and Marine Pollution Journal: PoluSea, 2*(2), 54–65. https://doi.org/10.21776/ub.polusea.2024.002.02.5

Oktaviana, A. (2017). *Identifikasi dan Karakterisasi Plankton pada Kawasan Pasang Surut di Muara Sungai Kalimireng Kecamatan Manyar Gresik, Jawa Timur* [Undergraduate thesis, Universitas Brawijaya]. https://repository.ub.ac.id/id/eprint/135843

Paramudhita, W., Endrawati, H., & Azizah, R. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Desa Mangunharjo Kecamatan Tugu Semarang. *Buletin Oseanografi Marina, 7*(2), 113–120. https://doi.org/10.14710/buloma.v7i2.20548

Pratiwi, N. T. M., Ayu, I. P., Hariyadi, S., Nursiyamah, S., Sulaiman, G. S. A., & Iswantari, A. (2016). Dinamika Sel Heterokis *Anabaena azollae* dalam Media Tumbuh dengan

Konsentrasi Nitrogen Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia, 12*(2), 291–296. https://jurnalbiologi.perbiol.or.id/home/article/789c14d5-00bf-406f-ba46-72e7c681e714

Putra, A. D. M., & Purnomo, T. (2025). Plankton Diversity at Telaga Biru, District Turi, Lamongan. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 14*(1), 156–162. https://doi.org/10.26740/lenterabio.v14n1.p156-162

Rahayu, R. I., & Susilo, H. (2021). Keanekaragaman Mikroalga sebagai Bioindikator Pencemaran di Situ Cibanten Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 4*(2), 104–116. https://doi.org/10.47080/jls.v4i2.1459

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

Tugiyono, Ayuni, U. J., Priyambodo, & Susanto, G. N. (2023). Plankton Community Structure as a Bioindicator of Water Quality in the Way Sekampung River—The Segment of Rulung Helok. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH), 10*(2), 71–81. https://doi.org/10.23960/jbekh.v10i2.293

Zalila, Z., MZ, N., & Nurbaeti, N. (2024). Struktur Komunitas Zooplankton pada Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*) dalam Sistem Vertiqua Menggunakan Biofical Fiter Atas. *Habitat: Jurnal Ilmiah Ilmu Hewani dan Peternakan, 2*(2), 54–68. https://doi.org/10.62951/habitat.v2i2.62