
Analisis Struktur Komunitas Plankton di Sungai Brantas

Dinda Farah Tamama[✉] & Muhammad Arif Asadi

Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Sungai merupakan wilayah terbuka yang mengalir dari hulu ke hilir dan memiliki potensi terjadinya pencemaran. Plankton merupakan organisme yang digunakan sebagai bioindikator untuk mengetahui kualitas perairan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kualitas perairan serta menganalisis struktur komunitas plankton di hulu, tengah, dan hilir Sungai Brantas yaitu Sungai Brantas Mojokerto, Kalitengah, dan Kali Gunungsari. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptifkuantitatif untuk mengetahui indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi plankton. Hasil analisis menunjukkan komposisi plankton paling banyak berasal dari kelas Bacillariophyceae. Indeks kelimpahan fitoplankton dan zooplankton menunjukkan ketiga stasiun tergolong dalam perairan oligotrofik hingga mesotrofik. Indeks keanekaragaman plankton menunjukkan ketiga stasiun tergolong dalam keanekaragaman plankton sedang. Indeks keseragaman menunjukkan Sungai Brantas Mojokerto tergolong dalam keseragaman tinggi, sedangkan Kalitengah dan Kali Gunungsari tergolong dalam keseragaman sedang. Indeks dominansi menunjukkan ketiga stasiun tidak terdapat genus yang mendominasi. Semua elemen masyarakat perlu menjaga ekosistem sungai tetap stabil dan perlu adanya pemantauan kondisi sungai yang seringkali berubah secara kontinyu.

Kata kunci: Kualitas Perairan, Plankton, Bioindikator, Sungai Brantas

Analysis of Plankton Community Structure in the Brantas River

ABSTRACT

Rivers are open areas that flow from upstream to downstream and have the potential for pollution. Plankton is an organism that is used as a bioindicator to determine water quality. The purpose of this study was to determine the water quality and analyze the structure of the plankton community in the upper, middle, and lower reaches of the Brantas River, namely the Brantas Mojokerto, Kalitengah, and Gunungsari Rivers. The research method used was descriptive quantitative to determine the index of abundance, diversity, uniformity, and dominance of plankton. The analysis showed that the most plankton composition came from the Bacillariophyceae class. The abundance index of phytoplankton and zooplankton shows that the three stations belong to oligotrophic to mesotrophic waters. The plankton diversity index shows that the three stations belong to moderate plankton diversity. The uniformity index shows that Brantas Mojokerto River is classified as high uniformity, while Kalitengah and Gunungsari River are classified as medium uniformity. The dominance index shows that there is no dominating genus in the three stations. All elements of society need to keep the river ecosystem stable and there is a need for continuous monitoring of river conditions that often change.

Keywords: Water Quality, Plankton, Bioindicator, Brantas River

PENDAHULUAN

Sungai merupakan jalur alami dan sistem pengaliran air yang menghubungkan sumber air hingga ke muara yang dibatasi oleh garis sempadan (Peraturan pemerintah, 1991). Sungai sebagai saluran

alami tempat pertemuan air yang mengalir dari hulu ke hilir atau dari daerah tinggi ke rendah memainkan peran yang sangat signifikan dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas yang berlangsung

[✉] Corresponding author
Address : Malang, Jawa Timur
Email : dindafarah_@student.ub.ac.id

di sekitar sungai seperti kegiatan industri atau kawasan rumah tangga dapat menyumbangkan kontaminan ke perairan yang menghasilkan limbah industri maupun domestik. Sungai adalah wilayah terbuka yang mengalir (*lotic*) dan memiliki potensi sebagai lokasi pembuangan limbah dari aktivitas manusia di sekitar wilayah pemukiman, perkebunan, pertanian, dan industri (Asrini et al., 2017). Hal tersebut dapat mengakibatkan perubahan pada komponen air laut (Ngatia et al., 2019). Masuknya limbah industri maupun domestik serta masukan limbah organik yang berasal dari aktivitas di sekitar sungai dapat memengaruhi tingginya nutrisi dan produktivitas primer di perairan. Hal tersebut menjadi penyebab turunnya keseimbangan sistem lingkungan dan kualitas air dikarenakan terjadinya pencemaran. Kualitas air dapat dianalisis melalui pengujian fisika, kimia, dan biologi yang memiliki peran penting dalam dinamika perairan (Evita et al., 2021).

Sungai Brantas merupakan salah satu sungai terbesar di Jawa Timur dan merupakan sungai terpanjang di provinsi tersebut dengan panjang sekitar 320 km dan daerah aliran sekitar 12.000 km², setara dengan sekitar 25% luas wilayah Jawa Timur, yang melintasi 17 wilayah kota/kabupaten di Jawa Timur (Sholikhah & Zunariyah, 2020). Dalam pemantauan terhadap 51 sungai, sekitar 62,74% termasuk dalam kategori tercemar berat, 31,37% termasuk dalam kategori tercemar sedang-berat, dan 3,92% termasuk dalam kategori tercemar ringan-sedang. Sungai Brantas menjadi salah satu sungai di Indonesia yang mengalami pencemaran air yang parah (Sholikhah & Zunariyah, 2020). Sungai Brantas di Mojokerto, Kalitengah, dan Kali Gunungsari merupakan aliran dari Sungai Brantas yang berlokasi di bagian hulu, tengah, dan hilir sebelum mengalir ke laut. Perbedaan fokus aktivitas di ketiga lokasi tersebut menyebabkan perbedaan dalam kualitas air dan struktur komunitas plankton.

Plankton adalah organisme yang

bisa menjadi petunjuk tentang stabilitas suatu ekosistem perairan (Hendrajat & Sahrijanna, 2019). Fitoplankton sebagai mikroorganisme fotoautotrofik merupakan sumber energi utama dalam rantai makanan akuatik (Abudi et al., 2022). Di sisi lain, zooplankton yang bergantung pada organisme lain untuk makanan, bertindak sebagai penghubung antara fitoplankton dan organisme lainnya yang berada di level trofik lebih tinggi dalam ekosistem perairan (Lilis et al., 2020). Komunitas plankton dapat merepresentasikan kualitas air karena plankton merespons perubahan lingkungan yang terjadi dengan cara yang berbeda. Pada kondisi perairan yang baik, terdapat keseimbangan jumlah plankton yang dapat dihitung dari sisi fitoplankton maupun zooplankton dan tidak adanya plankton yang memiliki sifat toksin (Gunawan & Hariani, 2015). Namun perairan dengan kondisi buruk, struktur komunitas dari plankton akan berubah dan menunjukkan spesies plankton yang mampu beradaptasi di kondisi perairan tersebut.

Struktur komunitas mencakup beragam aspek seperti jenis organisme, tingkat kepadatan, dominasi, keanekaragaman, keseragaman, dan kelimpahan (Sari, 2017). Struktur komunitas dan faktor-faktor yang mendukung lingkungan memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kondisi ekosistem perairan. Kestabilan lingkungan berkontribusi pada kestabilan ekosistem perairan secara keseluruhan (Shabrina et al., 2020). Fadilah et al. (2022) melakukan penelitian hanya pada fitoplankton, nyatanya zooplankton juga penting untuk diteliti lebih lanjut karena perannya sebagai mata rantai penghubung produsen primer dengan biota pada tingkat trofik lebih tinggi. Minimnya penelitian struktur komunitas plankton (fitoplankton dan zooplankton) di sungai, maka penting untuk melakukan pengamatan kualitas air dan struktur komunitas plankton dikarenakan kondisi perairan dapat berbeda seiring waktu yang dapat berdampak pada kehidupan

fitoplankton maupun zooplankton.

Aktivitas masyarakat di sekitar Sungai Brantas sangat memungkinkan sungai tersebut tercemar dan akan mengganggu ekosistem serta organisme akuatik di perairan Sungai Brantas. Selain itu, ekosistem di perairan tersebut akan mengalami ketidakseimbangan dan kualitas perairan menjadi menurun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas perairan serta menganalisis struktur komunitas plankton di hulu, tengah, dan hilir Sungai Brantas yaitu Sungai Brantas Mojokerto, Kalitengah, dan Kali Gunungsari yang memiliki tingkat pencemaran perairan yang berbeda-beda.

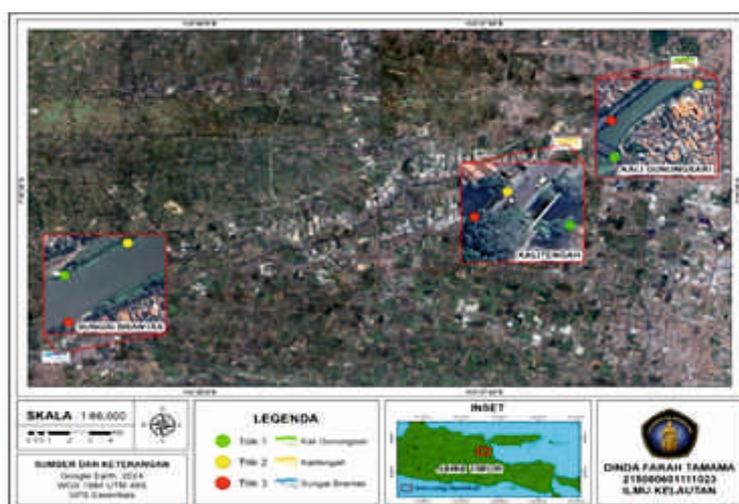
METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel diambil di tiga titik lokasi yaitu Sungai Brantas Mojokerto, Kalitengah, dan Kali Gunungsari yang berada di hulu, tengah, dan hilir Sungai Brantas. Setiap lokasi diambil tiga titik dengan jarak antar titik 5 m dan setiap titiknya dilakukan tiga kali pengulangan (Gambar 1).

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan *purposive sampling* untuk menentukan lokasi studi pada tanggal 6-7 Maret 2024. Metode ini dipilih karena unit sumber data yang dipilih memiliki karakteristik atau tujuan khusus

(Isaac, 2023). Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menyaring air secara vertikal sebanyak 60 L dengan menggunakan *plankton net* berukuran 300 mesh. Hasil penyaringan sebanyak 30 ml kemudian diberi penambahan lugol sebanyak 3-4 tetes dengan menggunakan pipet tetes. Lugol merupakan larutan iodium cair yang penambahannya bertujuan untuk mengawetkan sampel plankton (Fitriani et al., 2019). Fungsi dari pengawetan tersebut yaitu agar sampel plankton tidak rusak sebelum dianalisis dan mudah dalam perhitungannya (Wardani et al., 2022). Selain itu, dilakukan juga pengukuran parameter fisika dan kimia yaitu suhu, *dissolved oxygen* (DO), & pH menggunakan alat multiparameter *water quality sensors* dengan Tipe Az86031.

Identifikasi plankton dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 100 x 100. Sampel plankton diambil dari botol menggunakan pipet tetes kemudian diteteskan ke *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRCC), yaitu alat yang berfungsi sebagai tempat untuk mengamati sampel plankton yang telah tersaing (Abidin et al., 2021). Sampel plankton diamati menggunakan SRCC dan ditutup dengan *cover glass* di bawah mikroskop binokuler. Jumlah plankton dihitung pada seluruh bidang pandang SRCC, kemudian identifikasi plankton



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 1
Lokasi Pengambilan Sampel

yang ditemukan menggunakan buku identifikasi.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan dan menarik kesimpulan fenomena yang diamati menggunakan angka-angka. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan perhitungan kelimpahan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi kemudian hasilnya diinterpretasikan secara deskriptif. Kelimpahan plankton merupakan jumlah individu atau sel per satuan volume (dalam liter). Pada fitoplankton ditunjukkan dalam sel/L dan zooplankton ditunjukkan dalam ind/L dihitung dengan metode APHA (1989) dalam (Novia et al., 2016).

$$N = \frac{n \times O_i \times V_r \times l}{p \times O_p \times V_o \times V_s} \quad (1)$$

Di mana N adalah kelimpahan plankton (sel/L atau ind/L), n adalah jumlah plankton di seluruh bidang pandang, p adalah jumlah bidang pandang yang diamati, O_i adalah luas area SRCC (mm^2), O_p adalah luas area bidang pandang (mm^2), V_r adalah volume air yang tersaring (ml), V_o adalah volume air yang diamati, dan V_s adalah volume air yang disaring (L). Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton dapat dikategorikan untuk menunjukkan tingkat trofik suatu perairan. Terdapat kategori tingkat trofik berdasarkan kelimpahan plankton yaitu jika kelimpahan fitoplankton (<2000 sel/L) dan zooplankton (<1 ind/L) masuk dalam kategori Perairan Oligotrofik, jika kelimpahan fitoplankton (2000-5000 sel/L) dan zooplankton (1-500 ind/L) masuk dalam kategori Perairan Mesotrofik, dan jika kelimpahan fitoplankton (>15000 sel/L) dan zooplankton (>500 ind/L) menunjukkan Perairan Eutrofik (Vesensia et al., 2021).

Indeks keanekaragaman berfungsi untuk menggambarkan kondisi suatu komunitas tertentu, yaitu mengetahui tingkat keanekaragaman spesies dan keseimbangan dalam komunitas tersebut

(Rahmatullah et al., 2016). Indeks ini memberikan informasi penting mengenai keragaman biologis dan stabilitas lingkungan suatu komunitas. Indeks keanekaragaman dapat dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Sukardi & Arisandi, 2020).

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

Dalam rumus tersebut, H' mewakili indeks keanekaragaman, n_i menunjukkan jumlah individu dari jenis ke- i , P_i adalah proporsi jenis ke- i terhadap jumlah total, dan N adalah total individu dari jenis tersebut. Menurut rentang nilai indeks keanekaragaman, yaitu apabila $0 < H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman rendah dan kestabilan komunitas rendah, jika $1 < H' < 3$ menunjukkan keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang, dan jika $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi (Sukardi & Arisandi, 2020).

Indeks keseragaman menyatakan keseimbangan komunitas plankton di suatu perairan. Nilai indeks keseragaman yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah individu di antara berbagai jenis plankton menjadi semakin seragam, menandakan penyebaran jumlah individu dan spesies relatif merata atau tidak didominasi oleh genus tertentu yang berarti semakin tinggi nilai keseimbangannya (Mustari et al., 2018). Perhitungan indeks keseragaman berdasarkan Poole (1974) dalam (Sukardi & Arisandi, 2020).

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad H_{max} = \ln S \quad (3)$$

Dimana E merupakan indeks homogenitas, H' adalah indeks diversitas, H_{max} adalah indeks keanekaragaman maksimal, dan S adalah jumlah spesies yang terdeteksi. Rentang nilai indeks homogenitas adalah sebagai berikut, jika $0 < E \leq 0,5$ menandakan homogenitas rendah dengan ekosistem dalam tekanan, jika $0,5 \leq E \leq 0,75$ menunjukkan homogenitas sedang dengan ekosistem kurang stabil, dan jika $0,75 < E \leq 1,0$ menandakan homogenitas tinggi dengan ekosistem dalam kondisi stabil (Sukardi & Arisandi, 2020).

Tabel 1
Komposisi Fitoplankton

Kelas	Genus
Bacillariophyceae	<i>Fragilaria</i> ; <i>Aulacoseira</i> ; <i>Nitzschia</i> ; <i>Eunotia</i> ; <i>Surirella</i> ; <i>Gyrosigma</i> ; <i>Frustulia</i> ; <i>Pleurosigma</i> ; <i>Navicula</i> ; <i>Tabellaria</i> ; <i>Diatoma</i> ; <i>Planktoniella</i> ; <i>Triceratium</i> ; <i>Chaetoceros</i> ; <i>Stenopterobia</i> ; <i>Craticula</i> ; <i>Pinnularia</i>
Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i> ; <i>Spirulina</i> ; <i>Synedra</i> ; <i>Chroococcus</i> ; <i>Anabaena</i> ; <i>Lyngbya</i> ; <i>Nodularia</i> ; <i>Cylindrospermopsis</i> ; <i>Microcystis</i> ; <i>Pseudanabaena</i>
Chlorophyceae	<i>Spirogyra</i> ; <i>Pediastrum</i> ; <i>Coelastrum</i> ; <i>Ankistrodesmus</i> ; <i>Scenedesmus</i> ; <i>Golenkinia</i> ; <i>Monactinus</i> ; <i>Gonatozygon</i> ; <i>Desmodesmus</i>
Zygnematophyceae	<i>Closterium</i> ; <i>Tetmemorus</i> ; <i>Tortitaenia</i>
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas</i> ; <i>Euglena</i>
Ulvophyceae	<i>Ulothrix</i>
Mediophyceae	<i>Biddulphia</i>
Hexacorallia	<i>Heliodiscus</i>
Trebouxiophyceae	<i>Pachycladon</i>
Rhizopoda	<i>Astramoeba</i>
Conjugatophyceae	<i>Mougeotiopsis</i>
Coscinodiscophyceae	<i>Melosira</i>
Dinophyceae	<i>Amphisolenia</i>
Rhynchonellata	<i>Centronella</i>
Euglenida	<i>Phacus</i>

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Indeks dominansi digunakan untuk menilai dominansi suatu spesies dalam suatu komunitas. Pengukuran dominansi bisa dilakukan menggunakan indeks Simpson menurut Odum (1998) dalam (Sukardi & Arisandi, 2020).

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \quad (4)$$

Dalam konteks ini, C adalah indikator dominansi, ni adalah jumlah individu dari genus ke-i, dan N adalah total individu di seluruh populasi. Indikator dominansi memiliki kriteria di mana nilai yang mendekati 0 menandakan bahwa tidak ada dominansi genus tertentu dalam komunitas, sementara nilai yang mendekati 1 menandakan adanya dominansi genus dalam komunitas tersebut (Sirait et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi plankton di 3 lokasi yaitu Sungai Brantas Mojokerto, Kalitengah, dan Kali Gunungsari ditemukan 52 genus fitoplankton dan 33 genus zooplankton (Tabel 1 dan Tabel 2).

Berdasarkan komposisi fitoplankton dapat diketahui bahwa pada kelas Bacillariophyceae terdapat 17 genus yaitu *Fragilaria*, *Aulacoseira*, *Nitzschia*, *Eunotia*, *Surirella*, *Gyrosigma*, *Frustulia*, *Pleurosigma*, *Navicula*, *Tabellaria*, *Diatoma*, *Planktoniella*, *Triceratium*, *Chaetoceros*, *Stenopterobia*, *Craticula*, *Pinnularia*. Kelas Cyanophyceae terdapat 10 genus yaitu *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Synedra*, *Chroococcus*, *Anabaena*, *Lyngbya*, *Nodularia*, *Cylindrospermopsis*, *Microcystis*, dan *Pseudanabaena*. Kelas Chlorophyceae

Tabel 2
Komposisi Zooplankton

Kelas	Genus
Ciliata	<i>Carchesium</i> ; <i>Stentor</i>
Sarcodina	<i>Sticholonche</i> ; <i>Diplois</i>
Bdelloidea	<i>Habrotrocha</i> ; <i>Tetmemorus</i> ; <i>Tortitaenia</i>
Copepoda	<i>Lucicutia</i> ; <i>Arctodiaptomus</i> ; <i>Cyclops</i> ; <i>Macrocylops</i> ; <i>Corycaeus</i> ; <i>Paracalanus</i> ; <i>Mesocyclops</i> ; <i>Temora</i> ; <i>Nauplius</i> ; <i>Calanus</i>
Euglenophyceae	<i>Euglena</i>
Arachnida	<i>Otodectes</i>
Nuda	<i>Beroe</i>
Insecta	<i>Leptothrips</i> ; <i>Vibidia</i> ; <i>Karnyothrips</i>
Dinophyceae	<i>Ceratium</i>
Polychaeta	<i>Maupasia</i>
Maxillopoda	<i>Centropages</i>
Oligohymenophorea	<i>Vorticella</i> ; <i>Paramecium</i>
Manogononta	<i>Brachionus</i>
Tubulinea	<i>Diffugia</i>
Branchiopoda	<i>Ceriodaphnia</i>
Malacostraca	<i>Malacostraca</i>
-	<i>Chaetonotus</i>

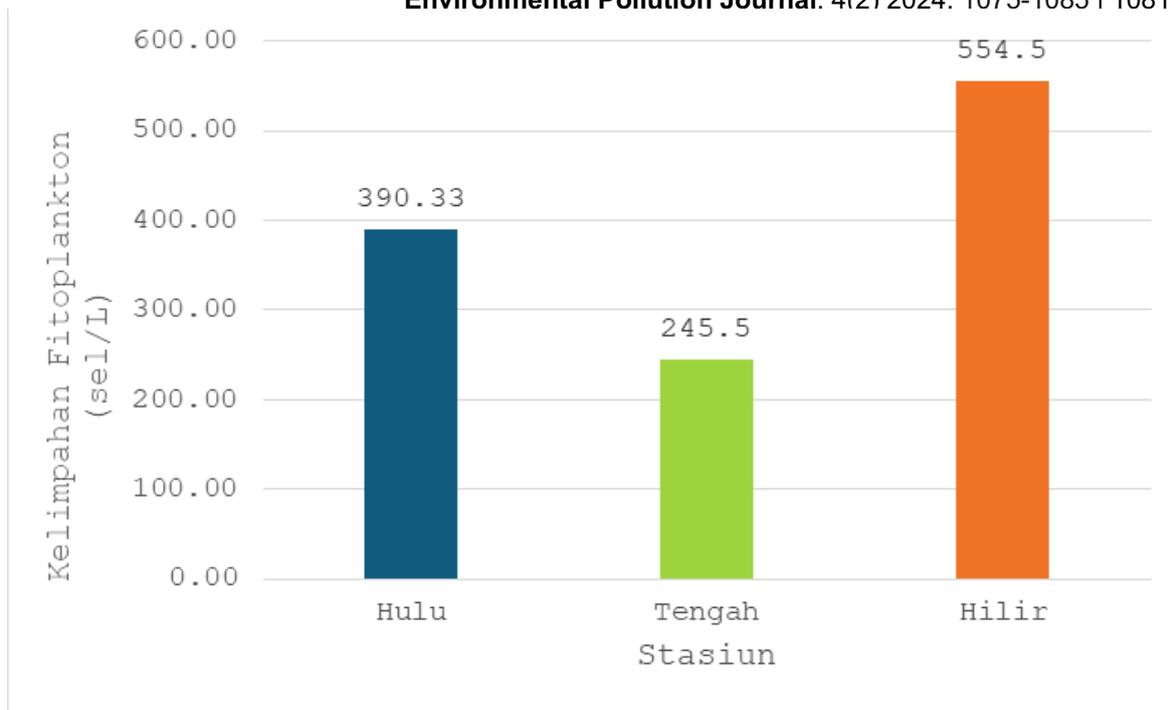
Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

terdapat 9 genus yaitu *Spirogyra*, *Pediastrum*, *Coelastrum*, *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Golenkinia*, *Monactinus*, *Gonatozygon*, dan *Desmodesmus*. Kelas Zygnematophyceae terdapat 3 genus yaitu *Closterium*, *Tetmemorus*, dan *Tortitaenia*. Kelas Euglenophyceae terdapat 2 genus yaitu *Trachelomonas* dan *Euglena*. Kelas Ulvophyceae, Mediophyceae, Hexacorallia, Trebouxiophyceae, Rhizopoda, Conjugatophyceae, Coscinodiscophyceae, Dinophyceae, Rhynchonellata, dan Euglenida masing-masing terdapat 1 genus.

Berdasarkan komposisi zooplankton dapat diketahui bahwa pada kelas Copepoda terdapat 10 genus yaitu *Lucicutia*, *Arctodiaptomus*, *Cyclops*, *Macrocylops*, *Corycaeus*, *Paracalanus*, *Mesocyclops*, *Temora*, *Calanus*, dan *Nauplius*. Kelas Bdelloidea dan Insecta masing-masing terdapat 3 genus. Kelas Ciliata, Sarcodina, & Oligohymenophorea masing-masing terdapat 2 genus. Kelas lainnya hanya terdapat 1 genus dan genus

Chaetonotus yang belum memiliki kelas.

Komposisi jenis plankton yang paling banyak ditemukan adalah kelompok kelas Bacillariophyceae (diatom) dan beberapa genus dari kelas lain yang mampu toleran terhadap polutan yang mengindikasikan perairan terdapat cemaran. Kelas Bacillariophyceae memiliki komposisi yang paling banyak ditemukan disebabkan oleh tingginya tingkat adaptasi dan ketahanan hidup plankton terhadap berbagai kondisi perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan kelimpahan kelas Bacillariophyceae di perairan disebabkan oleh kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, sifat kosmopolitnya, ketahanannya terhadap kondisi ekstrim, dan tingkat reproduksinya yang tinggi yaitu dapat bereproduksi tiga kali dalam rentang waktu 24 jam (Dewanti et al., 2018). Selain itu, ditemukan juga genus *Oscillatoria* yang merupakan genus yang dapat bertahan hidup di perairan yang tercemar karena



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 2

Rata-Rata Kelimpahan Fitoplankton Setiap Stasiun

memiliki kemampuan untuk melindungi diri dari zat-zat beracun di perairan (Awal et al., 2014).

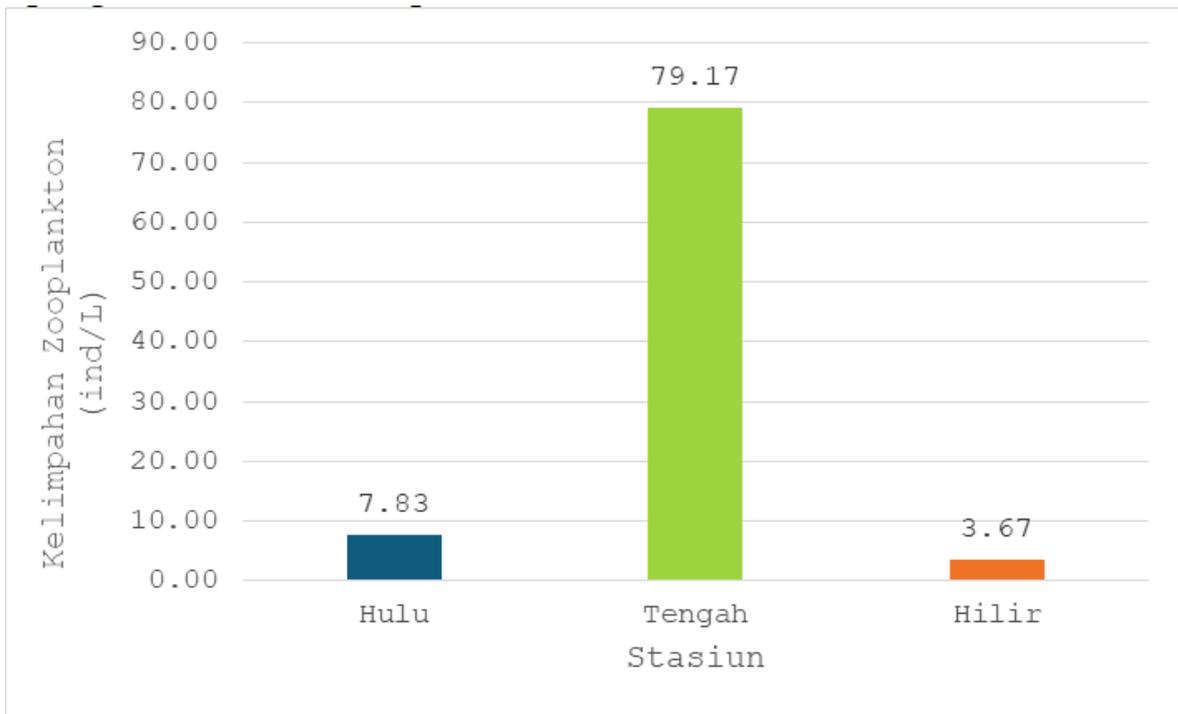
Indeks Kelimpahan

Hasil analisis kelimpahan fitoplankton menunjukkan variasi di setiap stasiun pengamatan, dengan rata-rata kelimpahan tertinggi di stasiun Hilir sebesar 554,5 sel/L dan terendah di stasiun Tengah sebesar 245,5 sel/L. Analisis lebih mendetail mengungkap bahwa titik 1 di stasiun Hilir memiliki kelimpahan tertinggi (658,5 sel/L) sedangkan titik 3 di stasiun Tengah memiliki kelimpahan terendah (232 sel/L), menunjukkan perbedaan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Faktor-faktor seperti kualitas air, ketersediaan nutrisi, intensitas cahaya, dan aliran air kemungkinan besar mempengaruhi variasi kelimpahan ini.

Hasil analisis kelimpahan zooplankton yang ditampilkan pada Gambar 3 memperlihatkan rata-rata kelimpahan zooplankton pada setiap stasiun penelitian. Dari data yang tersedia, stasiun Tengah menunjukkan nilai rata-rata kelimpahan zooplankton tertinggi,

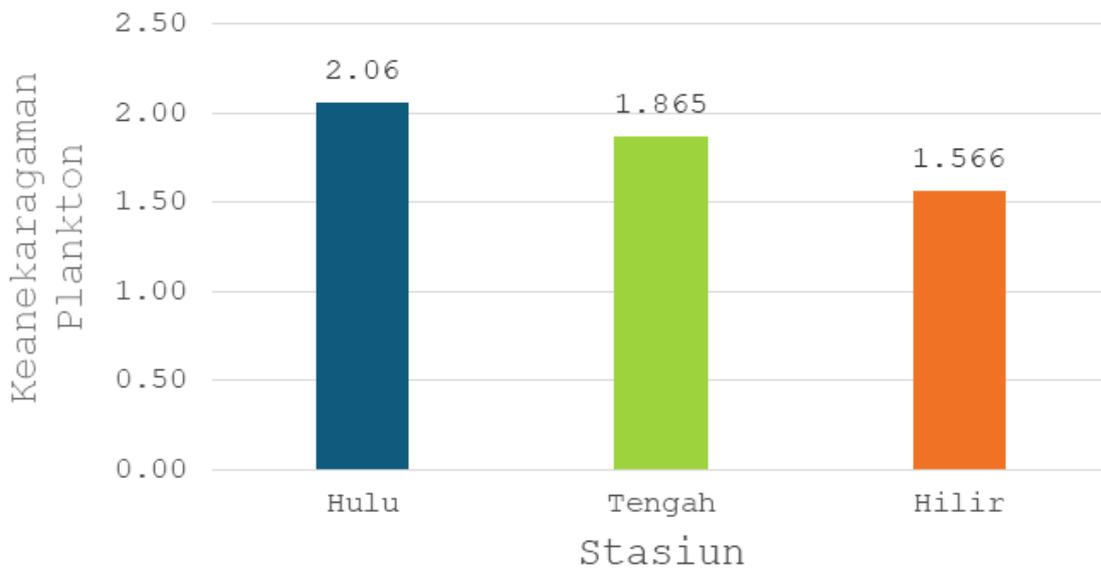
yaitu sebesar 79,17 individu per liter (ind/L). Sebaliknya, stasiun Hilir mencatat nilai rata-rata kelimpahan zooplankton terendah dengan hanya 3,67 ind/L. Analisis lebih mendalam terhadap nilai kelimpahan zooplankton di setiap titik stasiun mengungkapkan bahwa titik 2 di stasiun Tengah memiliki nilai kelimpahan tertinggi, mencapai 103 ind/L. Sementara itu, titik 1 di stasiun Hilir mencatat nilai kelimpahan zooplankton terendah, yakni hanya 1 ind/L.

Berdasarkan hasil analisis, stasiun Hilir memiliki rata-rata kelimpahan fitoplankton tertinggi dan kelimpahan zooplankton terendah. Sebaliknya, stasiun Tengah menunjukkan rata-rata kelimpahan fitoplankton terendah dan kelimpahan zooplankton tertinggi. Hal ini terjadi karena populasi zooplankton tumbuh lebih lambat dibandingkan produksi fitoplankton. Akibatnya, perairan dengan kelimpahan fitoplankton tinggi dibandingkan dengan zooplankton lebih sering terjadi. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa ketika populasi zooplankton meningkat, pemangsaan terhadap fitoplankton juga meningkat,



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 3
Rata-Rata Kelimpahan Zooplankton Setiap Stasiun



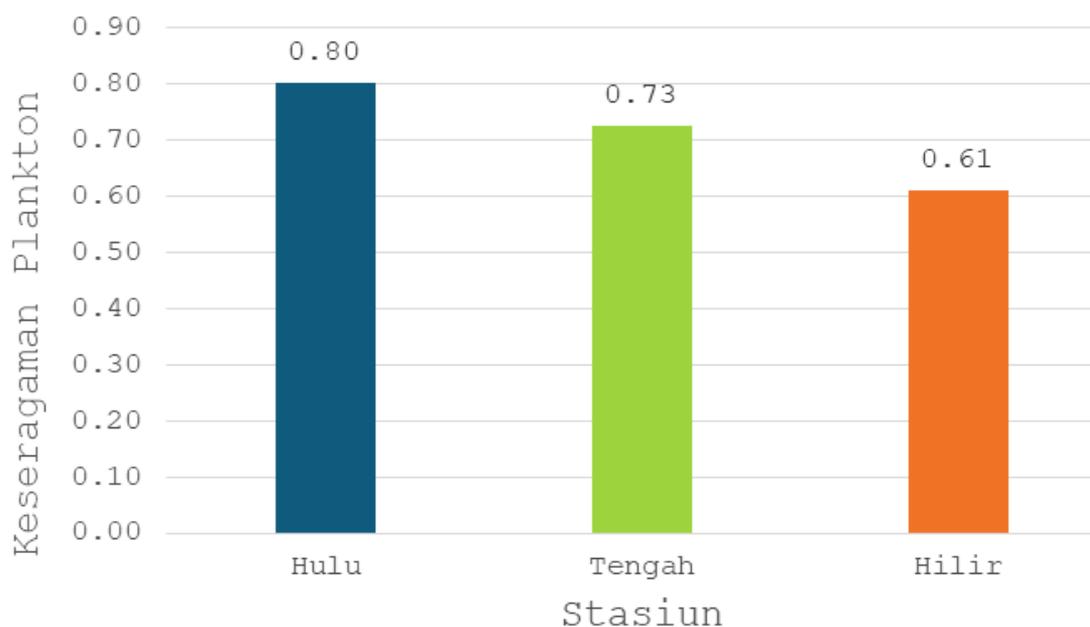
Sumber: Data Diolah Primer, (2024)

Gambar 4
Rata-Rata Keanekaragaman Plankton Setiap Stasiun

menyebabkan penurunan populasi fitoplankton (Adinugroho et al., 2014).

Berdasarkan kelimpahan fitoplankton, ketiga stasiun tersebut tergolong dalam perairan yang oligotrofik (kurang subur) yang ditandai dengan kelimpahan fitoplankton kurang dari 2000 sel/L. Sedangkan berdasarkan kelimpahan zooplankton, ketiga stasiun

tersebut tergolong dalam perairan yang mesotrofik (kesuburan sedang) ditunjukkan dengan kelimpahan zooplankton 1-500 ind/L. Terdapat perbedaan tingkat trofik perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton diduga karena ketiga stasiun tersebut memiliki ekosistem perairan yang tidak seimbang.



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 5
Rata-Rata Keseragaman Plankton Setiap Stasiun

Indeks Keanekaragaman

Hasil analisis indeks keanekaragaman plankton pada Gambar 4 menunjukkan rata-rata keanekaragaman plankton pada setiap stasiun. Stasiun Hulu (Sungai Brantas Mojokerto) mencatat nilai rata-rata keanekaragaman plankton tertinggi sebesar 2,06, sementara stasiun Hilir (Kali Gunungsari) menunjukkan nilai terendah sebesar 1,566. Pada tingkat titik pengamatan, stasiun Hulu titik 2 memiliki keanekaragaman plankton tertinggi dengan nilai 2,269, sedangkan stasiun Hilir titik 1 memiliki keanekaragaman plankton terendah dengan nilai 1,348.

Berdasarkan klasifikasi kisaran nilai indeks keanekaragaman plankton menunjukkan ketiga stasiun tergolong dalam keanekaragaman plankton sedang yang menandakan kestabilan komunitas plankton dalam kondisi cukup stabil. Hal tersebut didukung oleh Sukardi & Arisandi (2020) bahwa nilai indeks keanekaragaman dalam rentang $1 < H' < 3$ menunjukkan keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang.

Indeks Keseragaman

Hasil analisis indeks keseragaman plankton pada Gambar 5 menunjukkan perbedaan keseragaman plankton di

setiap stasiun penelitian, seperti yang ditunjukkan oleh analisis indeks keseragaman plankton. Stasiun Hulu di Sungai Brantas Mojokerto memiliki tingkat keseragaman tertinggi (0,80), menunjukkan distribusi plankton yang lebih merata. Stasiun Hilir, yang terletak di Kali Gunungsari, memiliki tingkat keseragaman terendah (0,61), menunjukkan distribusi plankton yang kurang merata. Titik 2 di stasiun Hulu memiliki tingkat keseragaman tertinggi (0,884), sementara titik 1 di stasiun Hilir memiliki tingkat keseragaman terendah (0,525). Perbedaan ini menunjukkan perbedaan dalam kondisi ekosistem di tiap stasiun, yang berdampak pada penyebaran dan keseragaman plankton di wilayah tersebut.

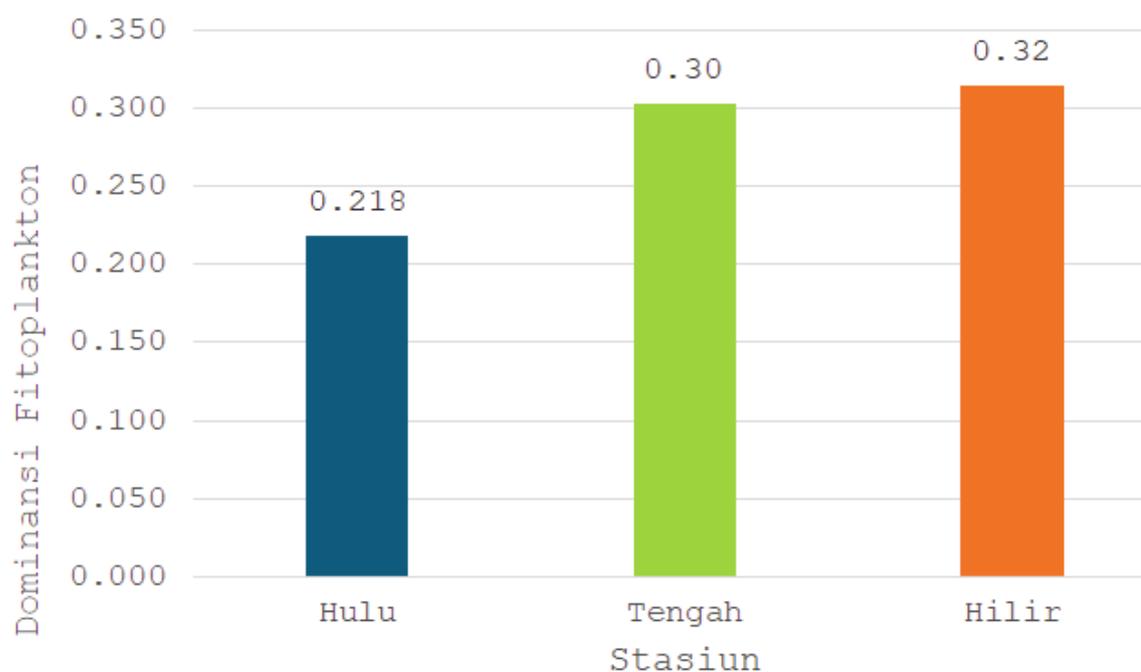
Berdasarkan pengelompokan nilai indeks keseragaman plankton di tiga stasiun sepanjang Sungai Brantas Mojokerto, ditemukan bahwa stasiun Hulu menunjukkan tingkat keseragaman yang tinggi, menandakan kestabilan ekosistem. Di sisi lain, stasiun Tengah dan Hilir menunjukkan tingkat keseragaman yang lebih rendah, mengindikasikan kondisi ekosistem yang kurang stabil. Temuan ini sesuai dengan studi oleh

Sukardi & Arisandi (2020), yang menyatakan bahwa nilai indeks keseragaman dalam rentang $1 < H' < 30,5 \leq E \leq 0,75$ menunjukkan keseragaman sedang dan ekosistem berada dalam kondisi kurang stabil, dan apabila $0,75 < E \leq 1,0$ menunjukkan keseragaman tinggi dan ekosistem berada dalam kondisi stabil.

Indeks Dominansi

Analisis indeks dominansi fitoplankton pada Gambar 6 mengungkapkan distribusi dan kelimpahan fitoplankton yang berbeda di berbagai stasiun pengamatan. Rata-rata dominansi fitoplankton menunjukkan perbandingan menarik antarstasiun, dengan Stasiun Hilir memiliki dominansi tertinggi (rata-rata 0,32 sel/L) dan Stasiun Hulu memiliki dominansi terendah (rata-rata 0,218 sel/L). Lebih lanjut, analisis ini juga

mengidentifikasi perbedaan dalam dominansi fitoplankton di titik-titik pengamatan di setiap stasiun, seperti dominansi tertinggi terjadi di Stasiun Tengah pada titik 1 (0,352 sel/L) dan dominansi terendah terjadi di Stasiun Hulu pada titik 2 (0,166 sel/L). Hasil analisis dominansi zooplankton tersebar di setiap stasiun ditunjukkan dalam analisis yang dilakukan pada Gambar 7. Stasiun Tengah memiliki dominansi zooplankton tertinggi, rata-rata 0,01 ind/L, sementara Stasiun Hulu dan Hilir memiliki dominansi terendah, rata-rata 0 ind/L. Pada titik-titik stasiun tertentu, Stasiun Tengah (Kalitengah) memiliki dominansi zooplankton tertinggi, rata-rata 0,012 ind/L, sementara Stasiun Hilir (Kali Gunungsari) memiliki dominansi terendah, rata-rata 0 ind/L.



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 6
Rata-Rata Dominansi Fitoplankton Setiap Stasiun

- 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Putri, D. S., Jayanthi, O. W., Wicaksono, A., Kartika, A. G. D., & Hariyanti, A. (2021). Distribusi Nitrat di Perairan Padelegan sebagai Bahan Baku Garam yang Berkualitas. *Juvenil*, 2(4), 288–292.
- Rahmadani, P. A., Wicaksono, A., Jayanthi, O. W., Effendy, M., Nuzula, N. I., Kartika, A. G. D., Syaifullah, Moch., Putri, D. S., & Hariyanti, A. (2021). Analisa Kadar Fosfat sebagai Parameter Cemaran Bahan Baku Garam Pada Badan Sungai, Muara, dan Pantai di Desa Padelagan Kabupaten Pamekasan. *Juvenil*, 2(4), 318–323. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i4.12835>
- Ridhawani, F., Ghalib, M., & Nurrachmi, I. (2017). Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fito-plankton dan Nitrat-Fosfat Terhadap Tingkat Kekeruhan Muara Sungai Rokan Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 22(2), 10–17.
- Sari, R. S., Wulandari, S. Y., Maslukah, L., Kunarso, K., & Wirasatriya, A. (2022). Konsentrasi Ion Fosfat di Perairan Wiso, Ujungbatu, Jepara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(1), 88–95. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i1.13233>
- Setyowardani, D., Sa'adah, N., & Wijaya, N. I. (2021). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Porong, Sidoarjo. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 3(1), 54. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i1.54>
- Sholikhah, M., & Zunariyah, S. (2020). Gerakan ECOTON dalam Upaya Pemulihan Sungai Brantas. *Journal of Development and Social Change*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.20961/jodasc.v2i1.41653>
- Wiratmojo, M. A., Tri Budi Prayogo, & Emma Yuliani. (2023). Daya Tampung Beban Pencemaran Nitrat dan Fosfat Sungai Brantas Ruas Sengkaling-Tlogomas, Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 205–216. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.2.018>
- Zargustin, D., Susi, N., & Harmaidi, D. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok Menjadi Pupuk Organik Cair. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 45–50. <https://doi.org/10.54951/comsep.v4i1.406>