



LIMNOTEK
Perairan Darat Tropis di Indonesia
p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029
limnotek.limnologi.lipi.go.id



Kelimpahan dan Struktur Komunitas Plankton di Sungai Pasir dari Kabupaten Kulon Progo (Yogyakarta) hingga Purworejo (Jawa Tengah)

Ratih Ida Adharini, Namastra Probosunu, Toni Budi Satriyo

Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Email: ratih.adharini@ugm.ac.id

Diajukan 11 Februari 2021. Ditelaah 2 Juni 2021. Disetujui 28 Juni 2021

Abstrak

Variasi spasial dan temporal lingkungan, serta aktivitas antropogenik telah mengakibatkan perubahan kondisi fisika dan kimia perairan. Perubahan ini memengaruhi kelimpahan dan struktur komunitas plankton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan struktur komunitas plankton di Sungai Pasir yang mengalir dari Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, hingga Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2019 hingga Januari 2020. Pengambilan sampel air dan plankton dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yang diwakili oleh lima stasiun, dan sampel diambil dari empat titik di setiap stasiun. Parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, kecepatan arus, pH, kandungan bahan organik, serta konsentrasi nitrat dan fosfat diukur sebagai data pendukung. Data plankton dianalisis untuk mengetahui kelimpahan, indeks keanekaragaman, dan dominansi plankton di masing-masing stasiun. Hasil penelitian menunjukkan kepadatan plankton rata-rata sebesar 3.002 individu/L dengan kepadatan tertinggi di Stasiun 5 sebesar 4.152 individu/L. Indeks keanekaragaman rata-rata sebesar 1,11 (kategori sedang) dan indeks dominansi rata-rata sebesar 0,03 (kategori rendah). Indeks keanekaragaman dan kelimpahan plankton terendah terdapat di Stasiun 4, disebabkan oleh kandungan nitrat dan fosfat yang cukup tinggi karena berdekatan dengan permukiman penduduk. Fitoplankton yang mendominasi adalah dari kelas Chlorophyceae dan Bacillariophyceae, sedangkan zooplankton dominan adalah dari kelas Maxillopoda dan Branchiopoda.

Kata kunci: antropogenik, kepadatan, struktur komunitas, plankton, Sungai Pasir

Abstract

The Abundance and Community Structure of Plankton in the Pasir River from Kulon Progo Regency (Yogyakarta) to Purworejo Regency (Central Java). The spatial and temporal variations of environment and anthropogenic activities have resulted in changes in the

physical and chemical conditions of the waters. These changes thereby affect the abundance and structure community of the plankton in the aquatic environment. This study aims to determine plankton's abundance and structure community in the Pasir River that flows from Kulon Progo Regency, Yogyakarta, to Purworejo Regency, Central Java. The research was conducted in the Pasir River from December 2019 to January 2020. The samplings were carried out using a *purposive sampling method* at five sampling stations, and the samples were collected from the predetermined four sampling points in each station. Water quality parameters including temperature, salinity, current velocity, pH, organic matter contents, nitrate and phosphate concentrations were also measured as supporting data. The plankton data were analyzed to determine the abundance, diversity, and dominance indexes. The results showed that the average plankton density was 3,002 individuals/L, with the highest density occurring at Station 5 (4,152 individuals/L). The average diversity index was 1.11 (medium category), and the average dominance index was 0.03 (low category). The lowest abundance and diversity index were found at Station 4 due to the high concentrations of nitrate and phosphate because the location was close to residential areas. The dominant phytoplanktons were the Chlorophyceae and Bacillariophyceae classes, while the zooplanktons were Maxillopoda and Branchiopoda.

Keywords: anthropogenic, density, community structure, plankton, Pasir River

Pendahuluan

Plankton merupakan biota akuatik yang bersifat mikroskopik dan hidup mengikuti arus di perairan tawar dan asin (McManus & Woodson, 2012). Fitoplankton berperan dalam rantai makanan sebagai produsen primer (Chai *et al.*, 2016). Fitoplankton mencerminkan kualitas perairan melalui perubahan struktur komunitas, pola distribusi, dan proporsi dari spesies tertentu yang sensitif terhadap perubahan lingkungan (Gharib *et al.*, 2011). Zooplankton berperan sebagai mata rantai primer dan sekunder dalam rantai makanan (Abdulwahab & Rabee, 2015). Zooplankton juga berperan dalam pengaturan kelimpahan dan distribusi sumber daya hayati kelautan (Ndour *et al.*, 2014).

Sungai Pasir menghubungkan Sungai Bogowonto yang terletak di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, dengan Kali Jali yang terletak di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah (PPID Kabupaten Purworejo, 2015). Ekosistem sungai merupakan ekosistem yang paling terdampak oleh berbagai aktivitas manusia, baik dari indus-

tri, pertanian, maupun polutan domestik yang masuk ke sungai (Tavsanoğlu & Akbulut, 2019). Sungai Pasir yang cenderung bersifat payau banyak digunakan oleh masyarakat untuk usaha budi daya tambak udang di sekitar aliran sungai. Kawasan yang berdekatan dengan muara sungai juga telah dikembangkan untuk wisata hutan bakau oleh masyarakat setempat. Aktivitas-aktivitas tersebut telah mengubah lingkungan abiotik dan biotik ekosistem di Sungai Pasir, di antaranya parameter fisika-kimia-biologi lingkungan perairan Sungai Pasir, dan kelimpahan serta struktur komunitas plankton di sungai tersebut. Sharma *et al.* (2016) menyatakan bahwa parameter fisika dan kimia perairan memengaruhi distribusi fitoplankton di perairan. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Haroon & Hussian (2017) bahwa perubahan komposisi struktur plankton merupakan akibat dari perubahan karakteristik fisika-kimia perairan dan interaksi antara spesies. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan struktur komunitas plankton di Sungai Pasir sebagai dampak dari perubahan fungsi ekosistem di sungai tersebut.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2019 hingga Januari 2020 di sepanjang Sungai Pasir yang mengalir dari Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, sampai Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Pengambilan sampel dilakukan setiap dua minggu sekali dari lima stasiun yang berbeda di sepanjang aliran sungai dengan metode *purposive sampling* yang diharapkan dapat mewakili kondisi sebenarnya di lapangan. Lokasi stasiun penelitian diperlihatkan dalam Gambar 1. Empat titik ditentukan sebagai ulangan pengambilan sampel dari masing-masing stasiun.

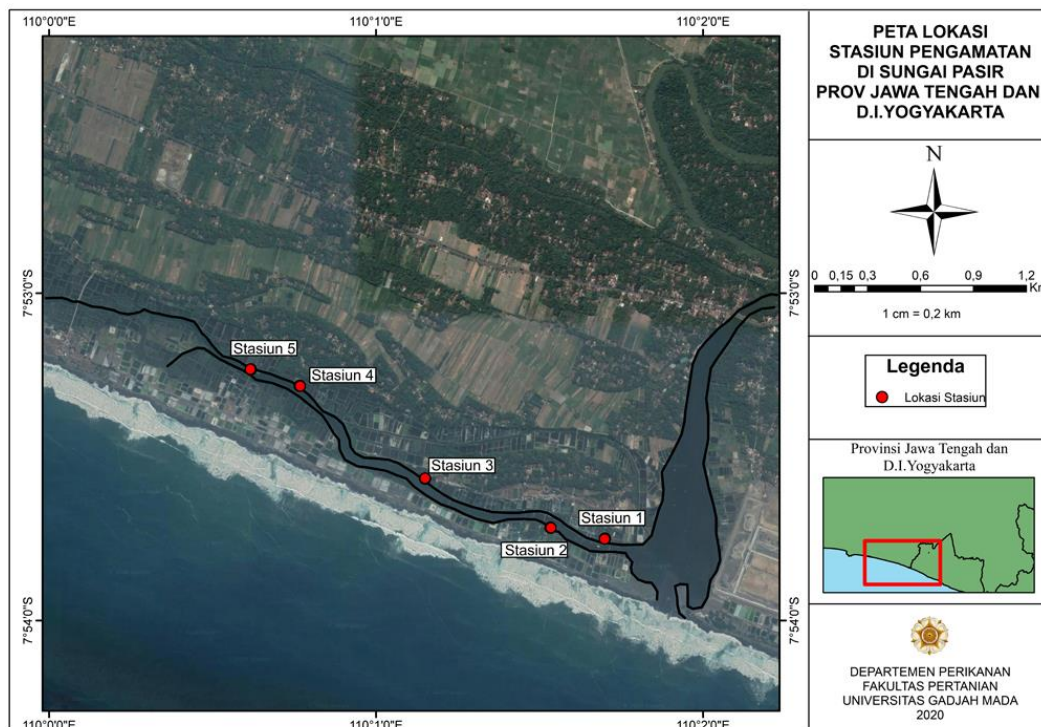
Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel plankton dilakukan pada pagi hari pada saat air di kawasan hutan bakau sedang surut. Pengambilan sampel plankton mengacu pada *Standard Method* (APHA, 1981). Sampel plankton diambil menggunakan

plankton net bernomor 25 dengan ukuran mata jaring 64 μm . Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara mengambil air sungai sebanyak 20 L di masing-masing titik pengambilan di Sungai Pasir menggunakan bejana plastik, kemudian air sungai disaring menggunakan *plankton net* untuk menghasilkan sampel air sebanyak 50 mL di dalam botol flakon. Sampel air hasil penyaringan tersebut lalu dimasukkan ke dalam botol film dan ditetesi formalin konsentrasi 4%, kemudian diamati di bawah mikroskop.

Parameter Kualitas Air

Parameter fisika dan kimia diukur sebagai data pendukung untuk memperkuat status kualitas air yang meliputi suhu air, kecepatan arus, jenis substrat dasar, pH air, salinitas, DO (*Dissolved Oxygen*) menggunakan *Water Quality Checker* (WQC AZ 86031). Bahan Organik (BO) ditentukan dengan metode titrasi, sedangkan kandungan nitrat dan fosfat diukur dengan metode spektrofotometri (APHA, 1981).



Gambar 1. Lokasi stasiun penelitian di Sungai Pasir

Analisis Data

Kepadatan plankton (N) dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan:

- N : Kepadatan plankton (individu/L)
- T : Luas *cover glass* (mm²)
- V : Volume konsentrat plankton dalam botol tamping
- n : Jumlah plankton dalam bidang pandang
- L : Luas lapangan pandang dalam mikroskop (mm²)
- v : volume konsentrat plankton di bawah *cover glass*
- P : Jumlah lapangan pandang
- W : Volume air sampel yang disaring

Keanekaragaman plankton (H') dihitung dengan rumus Shannon dan Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

- H' : indeks diversitas Shannon-Wiener
- ni : jumlah individu tiap spesies
- N : jumlah total individu

Kategori nilai indeks Shanon-Wiener mempunyai kisaran tertentu, yaitu H' < 1 menunjukkan keanekaragaman rendah, 1 ≤ H' ≤ 3 menunjukkan keanekaragaman sedang, dan H' > 3 menunjukkan keanekaragaman tinggi.

Dominansi plankton (C) dihitung untuk menentukan dominansi jenis tertentu berdasarkan Simpson dengan rumus:

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

Keterangan:

- C : indeks dominansi Simpson
- ni : jumlah individu tiap spesies
- N : jumlah total individu

Kategori nilai indeks dominansi Simpson mempunyai kisaran tertentu, yaitu: 0 < D ≤ 0,3 menunjukkan dominansi rendah, 0,3 < D ≤ 0,6 menunjukkan dominansi sedang, dan 0,6 < D ≤ 1 menunjukkan dominansi tinggi.

Hasil

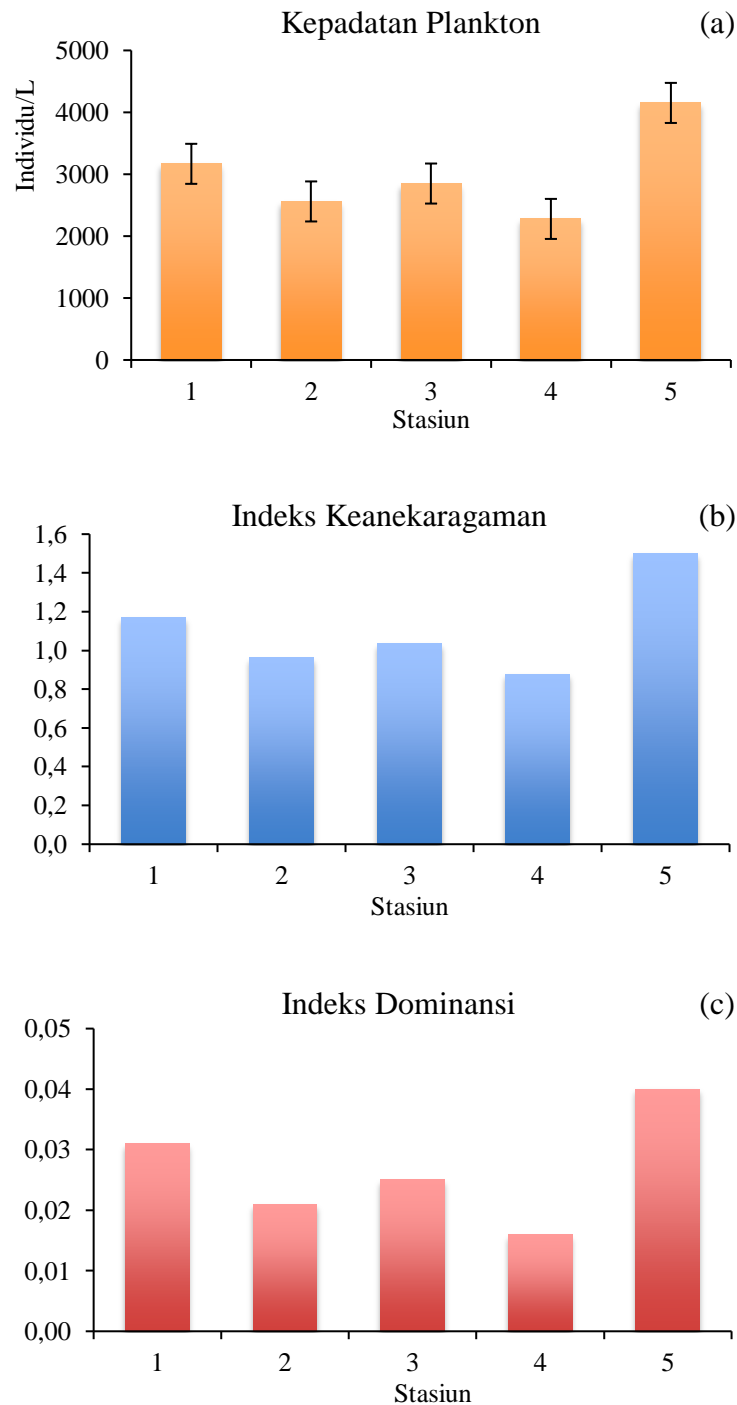
Distribusi, Kepadatan, Keanekaragaman, dan Dominansi Plankton

Terdapat 44 spesies berbeda yang ditemukan di Sungai Pasir (Tabel 1). Bacillariophyceae dan Chlorophyceae merupakan kelas yang paling dominan di Sungai Pasir. Spesies fitoplankton yang paling dominan dan ditemukan di semua stasiun adalah *Chlorella variegatus*, *Symploca muacorum*, *Scenedesmus bijuga*, *Synechocystis aqautilis*, *Botrydiopsis arhiza*, dan *Nitzschia acicularia*. Zooplankton yang mendominasi Sungai Pasir adalah *Cyclops* sp. dan *Diatomus* sp. dari kelas Maxillopoda, serta *Brachionus* sp. dari kelas Branchiopoda.

Tabel 1. Spesies plankton dan distribusinya di Sungai Pasir

No.	Spesies	Kelas	Stasiun					Jumlah
			1	2	3	4	5	
1	<i>Acanthodiatomus pacificus</i>	Maxillopoda	13	6	-	5	9	33
2	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	Maxillopoda	14	-	17	8	5	44
3	<i>Cyclops magnus</i>	Maxillopoda	3	-	7	-	1	11

4	<i>Cyclops strauuus</i>	Maxillopoda	7	4	-	2	9	22
5	<i>Cyclops vacinus</i>	Maxillopoda	13	5	15	-	2	35
6	<i>Diaptomus kenai</i>	Maxillopoda	6	-	-	-	1	7
7	<i>Osphranticum labronectum</i>	Maxillopoda	14	-	9	9	14	46
8	<i>Melosira agussizii</i>	Bacillariophyceae	17	15	-	-	12	44
9	<i>Melosira distans</i>	Bacillariophyceae	8	-	-	9	5	22
10	<i>Nitzschia acicularia</i>	Bacillariophyceae	23	19	15	24	18	99
11	<i>Rhizosolenia longiseta</i>	Bacillariophyceae	6	-	-	9	3	18
12	<i>Synedra Pulchella var lanceolata</i>	Bacillariophyceae	7	5	-	14	5	31
13	<i>Synedra Pulchella var radians</i>	Bacillariophyceae	8	-	14	10	3	35
14	<i>Eudorina unicocca</i>	Chlorophyceae	15	9	21	9	7	61
15	<i>Chlorococcun humicola</i>	Chlorophyceae	15	15	7	-	13	50
16	<i>Planktosphaeria</i>	Chlorophyceae	7	2	14	4	5	32
17	<i>Onychonema leave var micracanthum</i>	Chlorophyceae	12	10	-	-	8	30
18	<i>Scenedesmus armatus</i>	Chlorophyceae	26	17	18	10	15	86
19	<i>Scenedesmus bijuga</i>	Chlorophyceae	31	26	29	27	35	148
20	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	Chlorophyceae	16	-	-	-	12	28
21	<i>Zygnemopsis americana</i>	Chlorophyceae	15	10	12	9	12	58
22	<i>Ceriodaphnia megalope</i>	Branchiopoda	9	3	-	-	13	25
23	<i>Diaphanosoma brachhyurum</i>	Branchiopoda	5	-	9	1	1	16
24	<i>Grimaldina brazzai</i>	Branchiopoda	13	8	19	10	14	64
25	<i>Pleuroxus denticulatus</i>	Branchiopoda	-	8	13	6	-	27
26	<i>Pseudosida bidentata</i>	Branchiopoda	8	-	3	12	2	25
27	<i>Pleuroxus striatus</i>	Branchiopoda	5	-	-	-	-	5
28	<i>Brachionus bidentata</i>	Monogonta	8	1	6	-	7	22
29	<i>Brachionus pala</i>	Monogonta	3	-	-	-	-	3
30	<i>Elosa woralli</i>	Monogonta	-	-	7	3	1	11
31	<i>Monostyla lunaris</i>	Monogonta	6	-	1	8	6	21
32	<i>Plectonema tomasiniana</i>	Cyanophyceae	9	5	-	-	1	15
33	<i>Symploca muacorum</i>	Cyanophyceae	41	24	34	34	32	165
34	<i>Synechocystis aqautilis</i>	Cyanophyceae	31	15	26	26	21	119
35	<i>Protococcus viridis</i>	Trebouxiophyceae	-	25	-	-	-	25
36	<i>Chlorella variegatus</i>	Trebouxiophyceae	56	26	44	36	59	221
37	<i>Spirogyra proficia</i>	Conjugatophyceae	7	1	-	10	5	23
38	<i>Astylozoon faurei</i>	Ciliata	9	-	12	3	3	27
39	<i>Botrydiopsis arhiza</i>	Xanthophyceae	35	21	-	24	32	112
40	<i>Chrysocapsa planktonica</i>	Chrysophyceae	17	10	-	13	21	61
41	<i>Closterium cornu var javanicum</i>	Conjugatophyceae	9	4	3	5	4	25
42	<i>Heleopera rosea</i>	Lobosea	17	17	12	-	12	58
43	<i>Polycystis incerta</i>	Trepaxonemata	10	4	12	14	5	45
44	<i>Chlamydothrys minor</i>	Lobosasida	-	-	15	-	5	20



Gambar 1. (a) Kepadatan plankton, (b) Indeks keanekaragaman, dan (c) Indeks dominansi plankton di Sungai Pasir

Kepadatan plankton tertinggi terdapat di Stasiun 5 sebanyak 4.152 individu/L, sedangkan yang terendah di Stasiun 4 sebanyak 2.279 individu/L. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat di Stasiun 5 diikuti Stasiun 1, yang dikategorikan mempunyai keanekaragaman sedang. Indeks keanekaragaman rendah

terdapat di Stasiun 2 dan 4. Indeks dominansi tertinggi juga terdapat di Stasiun 5, namun demikian di semua stasiun indeks dominansi tergolong rendah.

Parameter Kualitas Air

Data kualitas air yang diukur sebagai pendukung meliputi parameter fisika

berupa suhu air, substrat dasar, kecepatan arus, dan parameter kimia seperti kadar oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), salinitas, bahan organik (BO), dan konsentrasi nitrat dan fosfat di Sungai Pasir, ditunjukkan dalam Tabel 2.

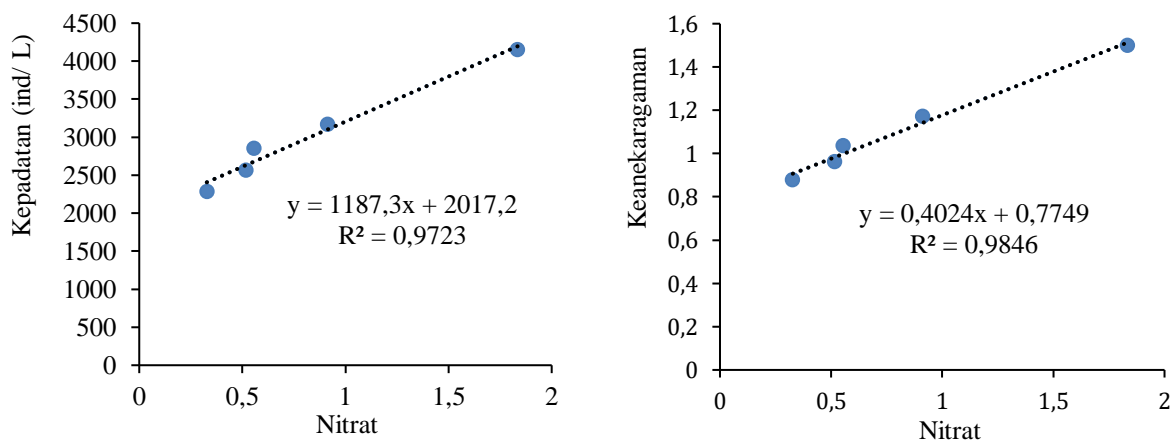
Stasiun 1 merupakan daerah muara, sehingga mempunyai fluktuasi suhu, salinitas, dan kecepatan arus dengan variasi yang lebar. Kandungan bahan organik terlarut semakin meningkat dari Stasiun 1 hingga Stasiun 5. Kandungan nitrat tertinggi terdapat di Stasiun 5, sedangkan kandungan fosfat tertinggi terdapat di Stasiun 4. Kandungan fosfat yang terdapat di Sungai Pasir melebihi baku mutu yang

ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu maksimal sebesar 0,2 mg/L kecuali di Stasiun 1 dan 5.

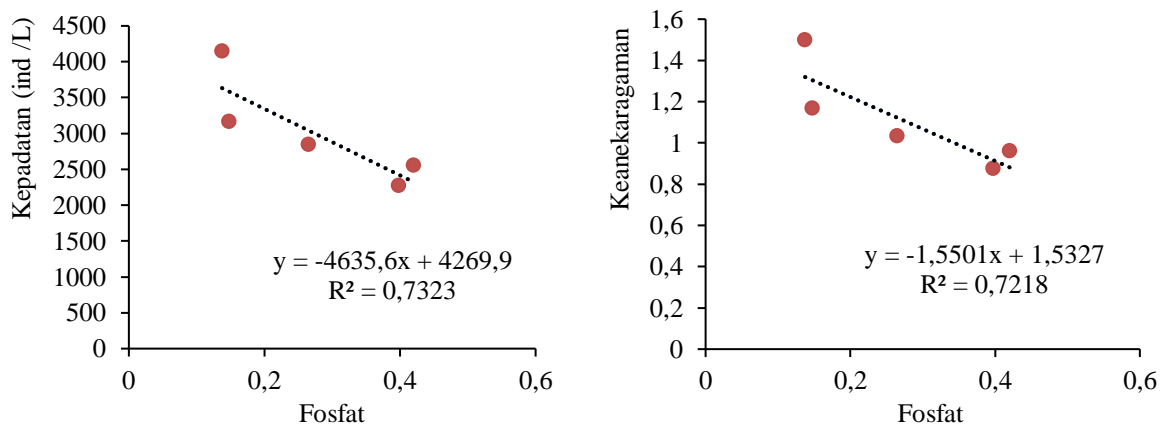
Kandungan nitrat di perairan Sungai Pasir berkorelasi positif terhadap kepadatan dan keanekaragaman plankton (Gambar 2). Korelasi nilai kepadatan dan indeks keanekaragaman plankton terhadap kandungan fosfat di Sungai Pasir menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan fosfat dalam perairan maka kepadatan dan keanekaragaman plankton semakin rendah (Gambar 3).

Tabel 2. Parameter fisika dan kimia perairan di Sungai Pasir

Parameter	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Suhu air (°C)	29,82 ± 1,45	30,15 ± 1,19	31,20 ± 1,72	33,80 ± 3,17	32,54 ± 1,14
Kecepatan arus (m/s)	0,19 ± 0,13	0,14 ± 0,09	0,10 ± 0,03	0,10 ± 0,02	0,12 ± 0,04
DO (mg/L)	1,25 ± 0,41	1,60 ± 0,39	1,53 ± 0,19	2,94 ± 1,35	3,27 ± 1,70
pH	5,97 ± 0,40	6,17 ± 0,41	6,18 ± 0,44	6,29 ± 0,56	6,33 ± 0,38
Salinitas (ppt)	5,35 ± 4,22	5,30 ± 3,76	6,96 ± 5,85	8,14 ± 3,79	9,31 ± 6,02
BO (mg/L)	32,89 ± 8,67	31,78 ± 7,80	29,42 ± 4,39	28,78 ± 3,20	26,41 ± 3,91
Nitrat (mg/L)	0,58 ± 0,31	0,32 ± 0,25	0,55 ± 0,49	0,52 ± 0,45	0,91 ± 0,84
Fosfat (mg/L)	0,13 ± 0,06	0,39 ± 0,34	0,26 ± 0,16	0,42 ± 0,32	0,14 ± 0,05
Substrat dasar	lumpur berpasir	lumpur berpasir	pasir	lumpur berpasir	lumpur berpasir



Gambar 2. Korelasi kepadatan dan keanekaragaman plankton dengan kandungan nitrat di Sungai Pasir



Gambar 3. Korelasi kepadatan dan keanekaragaman plankton dengan kandungan fosfat di Sungai Pasir

Pembahasan

Kondisi biogeokimia memengaruhi masukan nutrisi ke dalam perairan yang dapat mengubah komposisi struktur komunitas plankton (Closset *et al.*, 2021). Kepadatan dan distribusi spesies plankton dipengaruhi oleh variabel lingkungan (Abdul *et al.*, 2016). Kepadatan plankton rata-rata di Sungai Pasir mencapai 3.002 individu/L. Kepadatan plankton tertinggi yang terdapat di Stasiun 5, kemungkinan disebabkan stasiun ini mempunyai kandungan bahan organik dan nitrat paling tinggi dibandingkan dengan stasiun yang lain. Kandungan bahan organik yang tinggi diakibatkan oleh buangan limbah tambak yang ada di sepanjang sisi Stasiun 5. Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian ini, kandungan bahan organik yang tinggi di suatu stasiun juga cenderung diiringi dengan kandungan nitrat yang tinggi pula. Menurut Rahmawati *et al.*, (2014), bahan organik berkorelasi positif dengan kandungan nitrat dalam perairan. Kandungan nitrat berkorelasi positif dengan kelimpahan plankton, sehingga semakin tinggi kandungan nitrat, maka kelimpahan plankton akan semakin meningkat.

Indeks keanekaragaman plankton rata-rata di Sungai Pasir adalah 1,109 yang tergolong mempunyai keanekaragaman sedang. Keanekaragaman tertinggi terdapat

di Stasiun 5 yang diduga terjadi karena kondisi fisika dan kimia perairan di stasiun ini cocok dengan rentang toleransi banyak jenis plankton. Letak Stasiun 5 yang jauh dari permukiman penduduk memungkinkan masukan limbah domestik lebih sedikit, sehingga mendukung keanekaragaman plankton di Stasiun 5. Kondisi arus yang relatif lebih tenang, substrat lumpur berpasir, lokasi yang berdekatan dengan kawasan hutan bakau, serta fluktuasi salinitas yang tidak terlalu besar turut mendukung keanekaragaman plankton di Stasiun 5.

Indeks keanekaragaman terendah terdapat di Stasiun 4. Hal ini diduga karena Stasiun 4 sangat berdekatan dengan kawasan permukiman penduduk, sehingga banyak mendapat masukan limbah antropogenik. Loewen *et al.* (2021) menyatakan bahwa aktivitas antropogenik memengaruhi populasi fitoplankton akibat masukan nutrisi yang berlebihan, sedangkan faktor biogeografi memengaruhi komunitas plankton akibat perbedaan temperatur dan kimia perairan. Masukan nutrisi di Stasiun 4 diperkuat dengan data kandungan fosfat rata-rata yang paling tinggi (0,42 mg/L) dibandingkan dengan stasiun lain (Tabel 2) yang membuktikan bahwa telah terjadi masukan nutrisi berupa fosfat yang besar di Stasiun 4. Hal ini juga ditunjukkan oleh korelasi fosfat yang

berbanding terbalik dengan kepadatan dan keanekaragaman plankton di Sungai Pasir. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Rahmawati *et al.* (2014) di Sungai Sayung, Demak, yang menunjukkan bahwa stasiun penelitian dengan kandungan fosfat yang tinggi justru mempunyai kelimpahan plankton yang rendah. Masukan nutrisi yang besar dari limbah antropogenik akan memicu eutrofikasi yang menyebabkan penyuburan perairan. Namun, jenis-jenis plankton menjadi lebih beragam dengan adanya plankton-plankton yang bersifat oportunistik dengan kondisi perairan yang ada (McQuatters-Gollop *et al.*, 2009). Spesies plankton yang bersifat oportunistik ini akan mendominasi perairan, sehingga menurunkan keanekaragaman spesies plankton di perairan tersebut (Bužančić *et al.*, 2016).

Indeks dominansi rata-rata di Sungai Pasir adalah 0,026 yang tergolong dominansi rendah di semua stasiun. Closset *et al.* (2021) menyatakan bahwa siklus biogeokimia dan perubahan fisik suatu ekosistem memengaruhi struktur komunitas plankton. Selain itu, topografi dan variasi musiman turut memengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman plankton (Eiane *et al.*, 2018).

Chlorella variegates merupakan spesies yang ditemukan paling berlimpah di semua stasiun di Sungai Pasir. Menurut Aprilliyanti *et al.* (2016) *Chlorella* sp. mampu hidup dan menyerap logam berat di perairan tercemar. Nitrat, fosfat, temperature, pH, dan salinitas berpengaruh kuat terhadap kelimpahan *Chlorella*. Penelitian ini menunjukkan toleransi *Chlorella variegatus* yang tinggi terhadap kondisi lingkungan perairan di Sungai Pasir yang telah tercemar limbah nutrisi.

Zooplankton yang dominan adalah *Cyclops* sp. dan *Diaptomus* sp. dari kelas Maxillopoda, dan *Brachionus* sp. dari kelas Branchiopoda. Menurut Kusmeri dan Rosanti (2015), *Cyclops* sp. dan *Diaptomus* sp. merupakan zooplankton pemakan bakteri di perairan yang banyak mengandung bahan organik dan bersifat

kosmopolit, sehingga tahan terhadap kondisi ekstrem, mudah beradaptasi, dan cepat bereproduksi. Riyantini *et al.* (2020) menambahkan bahwa *Cyclops* sp. mampu tumbuh di perairan tawar dan asin, sehingga mempunyai distribusi yang baik di Sungai Pasir.

Stasiun 1 dan 2 mempunyai kelimpahan dan keanekaragaman yang tidak terlalu tinggi karena berada di dekat muara sungai, sehingga kondisinya sangat fluktuatif tergantung pada masukan air tawar dari sungai dan air asin dari laut. Kondisi yang fluktuatif ini mengharuskan plankton mempunyai toleransi yang tinggi terhadap suhu, salinitas, arus, dan pH, sehingga hanya spesies plankton tertentu saja yang mampu hidup pada kondisi ini. Jha *et al.* (2014) menyatakan bahwa estuari merupakan ekosistem yang dinamis, sehingga mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi di dalam badan perairan dan sedimen. Hal ini dimungkinkan karena estuari merupakan daerah yang berdekatan dengan muara sungai, sehingga menjadi zona akumulasi material organik dan anorganik dari daratan yang terbawa oleh aliran sungai menuju muara. Dengan demikian, kehadiran jenis-jenis zooplankton tertentu di daerah estuari mengindikasikan telah terjadi pencemaran berat akibat aktivitas antropogenik (Abdul *et al.*, 2016; Abdulwahab & Rabea, 2015). Fehling *et al.* (2012) menambahkan bahwa masukan nutrisi akibat aktivitas antropogenik dan tekanan perubahan iklim memengaruhi komposisi dan distribusi komunitas fitoplankton. Masing-masing genus fitoplankton juga mempunyai preferensi yang berbeda-beda terhadap jenis-jenis nutrienya (Meirinawati & Fitriya, 2018).

Faktor lingkungan di daerah estuari sangat berfluktuasi secara spasial dan temporal, sehingga berpengaruh terhadap fisiologi, biomassa, dan struktur komunitas plankton (Chai *et al.*, 2016). Parameter kualitas air secara fisika dan kimia di Sungai Pasir yang meliputi suhu, kecepatan arus, pH, dan salinitas masih sesuai untuk

kehidupan plankton, namun kandungan oksigen terlarut lebih rendah daripada baku mutu yang dipersyaratkan. Ndour *et al.* (2018) menyatakan bahwa zooplankton yang berlimpah biasanya berada di daerah yang mempunyai kandungan oksigen terlarut yang tinggi (4,0–4,5 mg/L) dan salinitas 31,5–34,5 ppt. Kandungan oksigen terlarut yang rendah di Sungai Pasir disebabkan oleh kandungan bahan organik yang tinggi. Sharma *et al.* (2016) menyatakan bahwa alkalinitas, pH, dan oksigen terlarut mempunyai hubungan erat terhadap komunitas fitoplankton yang menunjukkan produktivitas perairan yang tinggi. Suhu, salinitas, oksigen terlarut, nitrogen, fosfor, dan klorofil *a* berperan sebagai faktor pembatas keanekaragaman plankton dalam perairan (Gammal *et al.*, 2017). Kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton bervariasi secara temporal karena fluktuasi atau perubahan kondisi lingkungan, terutama perubahan suhu, sebagaimana yang dinyatakan oleh Ali *et al.* (2019) bahwa suhu, salinitas, dan kandungan oksigen terlarut berpengaruh nyata terhadap kelimpahan dan diversitas zooplankton.

Kesimpulan

Kondisi fisika, kimia, dan biologi perairan di Sungai Pasir memengaruhi kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi plankton. Indeks keanekaragaman di Sungai Pasir berada dalam kategori rendah hingga sedang, dengan dominansi tergolong rendah. Sungai Pasir telah mengalami pencemaran bahan organik di beberapa stasiun yang memengaruhi kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi plankton. Spesies tertentu yang mempunyai toleransi yang tinggi terhadap pencemaran bahan organik dan kondisi tawar dan asin yang fluktuatif mampu tumbuh di perairan Sungai Pasir.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Dosen dari Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada tahun 2020. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Saudara Leo Davit T. dan Sohmono Hendraios A. yang telah membantu dalam pengambilan data pada penelitian ini.

Referensi

- Abdul WO, Adekoya EO, Ademolu KO, Omoniyi IT, Odulate DO, Akindokun TE, Olajide AE. 2016. The effects of environmental parameters on zooplankton assemblages in tropical coastal, South-West, Nigeria. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 42: 281–287
- Abdulwahab S, Rabee AM. 2015. Ecological factors affecting the distribution of the zooplankton community in the Tigris River at Baghdad region, Iraq. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 41: 187–196
- Ali M, Al-Mutairi M, Subrahmanyam MNV, Isath S, Alawadi MA, Kumar PN, Al-Hebini K, Omar ASA. 2019. Temporal variation in abundance and species richness of zooplankton with emphasis on Ichthyoplankton in the Subtidal waters of Umm Al-Namil Island, Northwestern Arabian Gulf of the ROPME Sea Area. *American Journal of Environmental Sciences* 15(6): 188–204
- APHA. 1981. *Standard Method for The Examination of Water and Wastewater*. 15th Edition. American Public Health Association. Washington DC
- Aprilliyanti S, Soeprbowati TR, Yulianto B. 2016. Hubungan kemelimpahan *Chlorella* sp. dengan kualitas lingkungan perairan pada skala semi massal di BBBPBAP Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 14(2): 77–81
- Bužančić M, Gladan ŽN., Marasović I, Kušpilić G, Grbec B. 2016. Eutrophication influence on phyto-

- plankton community composition in three bays on the eastern Adriatic coast. *Oceanologia* 58: 302–316
- Chai C, Jiang T, Cen J, Ge W, Lu S. 2016. Phytoplankton pigments and functional community structure in relation to environmental factors in the Pearl River Estuary. *Oceanologia* 58: 201–211
- Closset I, McNair HM, Brzezinski MA, Krause JW, Thamatrakoln K, Jones JL. 2021. Diatom response to alterations in upwelling and nutrient dynamics associated with climate forcing in the California Current System. *Limnology and Oceanography* 1–16
- Eiane K, Espinasse M, Espinasse B. 2018. Environmental effects on zooplankton abundance on a sub-Arctic shelf off Northern Norway. *Aquatic Biology* 27: 75–86
- Fehling J, Davidson K, Bolsh CJS, Brand TD, Narayanaswamy BE. 2012. The relationship between phytoplankton distribution and water column characteristics in North West European Shelf Sea Waters. *PLoS One* 7(3):1–16
- Gammal MAME, Nageeb M, Al-Sabeb S. 2017. Phytoplankton abundance in relation to the quality of the coastal water-Arabian Gulf, Saudi Arabia. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 43: 275–282
- Gharib SM, El-Sherif ZM, Abdel-Halim AM, Radwan AA. 2011. Phytoplankton and environmental variables as a water quality indicator for the beaches at Matrouth, south-eastern Mediterranean Sea, Egypt: an assessment. *Oceanologia* 53(3): 819–836
- Haroon AM, Hussian A-EM. 2017. Ecological assessment of the macrophytes and phytoplankton in El_Rayah Al-Behery, River Nile, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 43: 195–203
- Jha BK, Mohan SS, Mol AA, Moses R, Babu MM. 2014. Diversity and ecology of phytoplankton in Manakudy estuary, Kanyakumari, Tamilnadu. *International Journal of Pure and Applied Zoology* 2(4): 308–314
- Kusmeri L, Rosanti D. 2015. Struktur komunitas zooplankton di danau Opi Jakabaring Palembang. *Jurnal Sainmatika* 12(1): 7–17
- Loewen CJG, Vinebrooke RD, Zurawell RW. 2021. Quantifying seasonal succession of phytoplankton trait-environment association in human-altered landscapes. *Limnology and Oceanography* 1–15
- McManus MA, Woodson CB. 2012. Plankton distribution and ocean dispersal. Review. *The Journal of Experimental Biology* 215: 1008–1016
- McQuatters-Gollop A, Gilbert AJ, Mee LD, Vermaat JE, Artioli Y, Humborg C, Wulff F. 2009. How well do ecosystem indicators communicate the effects of anthropogenic eutrophication? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 82(4): 583–596
- Meirinawati H, Fitriya N. 2018. Pengaruh konsentrasi nutrient terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Halmahera-Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 3(3): 183–195
- Ndour I, Le Loc'h F, Kantoussan J, Thiaw M, Diadhiou HD, Ecoutin JM, Tito de Morais L, Thiaw OT. 2014. Changes in the trophic structure, abundance, and species diversity of exploited fish assemblages in the artisanal fisheries of the northern coast, Senegal. *African Journal of Marine Science* 36(3): 361–368
- Ndour I, Berraho A, Fall M, Ettahiri O, Sambe B. 2018. Composition, distribution, and abundance of zooplankton and ichthyoplankton along the Senegal-Guinea maritime zone (West Africa). *Egyptian Journal of Aquatic Research* 44: 109–124
- PPID Kabupaten Purworejo. 2015. Rencana Kontinjensi Tsunami. Purworejo. Jawa Tengah
- Rahmawati, I, Hendrarto IB, Purnomo PW. 2014. Fluktuasi bahan organik dan sebaran nutrient serta kelimpahan

- fitoplankton dan klorofil *a* di muara Sungai Sayung Demak. Diponegoro *Journal of Maquares* 3(1): 27–36
- Riyantini I, Ismail MR, Mulyani Y, Gustiani. 2020. Zooplankton sebagai bioindikator kesuburan perairan di hutan mangrove teluk Ciletuh, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Akuatika Indonesia* 5(20): 86–93
- Sharma RC, Singh N, Chauhan A. 2016. The influence of physicochemical parameters on phytoplankton distribution in a headwater stream of Garhwal Himalayas: A case study. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 42: 11–21
- Tavsanoglu UN, Akbulut NE. 2019. Seasonal dynamics of riverine zooplankton functional groups in Turkey: Kocaya Delta as a case study. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 20(1): 69–77