

## KELIMPAHAN DAN STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON PADA PERAIRAN ESTUARI SUNGAI WAIN KOTA BALIKPAPAN KALIMANTAN TIMUR

### PHYTOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE IN THE ESTUARINE WATERS OF WAIN RIVER BALIKPAPAN CITY, EAST KALIMANTAN

Muhammad Naufal Batara<sup>1\*</sup>, Mohammad Sumiran Paputungan<sup>2</sup>, Iwan Suyatna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

\*E-mail: batara.naufal99@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article history:</b> Received: 8 August 2025 Revised: 16 April 2026 Accepted: 25 April 2026 Available online: 30 April 2026</p>	<p><i>Wain River estuary is a vulnerable ecosystem and its change is due to anthropogenic activities in Kariangau. The purpose of the study was to analyze a structure community biological indicator to assess fertility level of water, including analyze the community structure and abundance of phytoplankton. Sampling was conducted in September 2024 at 9 points. Temperature, pH, transparency of the water, dissolved oxygen were measured in situ by using digital thermometers, pH meters, DO meters, and secchi disks. Phytoplankton abundance from each sample were collected by a plankton net with a mesh size of 25 µm and then the sample were analyzed using a microscope. The results showed that the number individu of phytoplankton ranged from 2,255 - 2,731 ind/L, which then indicated that the fertility level of water were mesotrophic. The phytoplankton were dominated by two main classes, namely Bacillariophyceae and Dinophyceae, with Chaetoceros sp. as the most dominant species. In addition, Pseudo-nitzschia sp. as one of the toxic phytoplankton species was found. The value of the diversity index (H') was categorized as medium, the uniformity index (E) was categorized as high, and the dominance index (C) was categorized as low.</i></p>
<p><b>Keywords:</b> Community Structure, Phytoplankton, Wain River Estuary.</p>	
<p><b>Kata Kunci:</b> Struktur Komunitas, Fitoplankton, Estuari Sungai Wain.</p>	<p><b>ABSTRAK</b></p>
	<p>Perairan estuari sungai wain merupakan ekosistem yang rentan terhadap perubahan kualitas lingkungan akibat aktivitas antropogenik di kariangau. Tujuan dilakukan penelitian adalah menganalisis struktur komunitas termasuk di dalamnya kelimpahan fitoplankton sebagai indikator biologis untuk menilai kondisi kesuburan perairan. Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan September 2024 di 9 titik. Pengukuran parameter dilakukan <i>in situ</i> untuk parameter suhu, parameter suhu, pH, kecerahan, dan oksigen terlarut dengan menggunakan alat ukur lapangan seperti termometer digital, pH meter, DO meter, dan secchi disk. Pengukuran kelimpahan fitoplankton dengan metode penyaringan menggunakan plankton net berukuran mesh 25 µm dan dianalisis menggunakan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2.255-2.731 ind/L, yang mengindikasikan bahwa perairan Sungai Wain tergolong mesotrofik atau memiliki tingkat kesuburan sedang. Fitoplankton yang teridentifikasi didominasi oleh dua kelas utama, yaitu Bacillariophyceae dan Dinophyceae, dengan <i>Chaetoceros</i> sp. sebagai spesies yang paling dominan. Selain itu, terdapat <i>Pseudo-nitzschia</i> sp., salah satu spesies fitoplankton yang beracun. Nilai indeks keanekaragaman (H') terkategori sedang, indeks keseragaman (E) terkategori tinggi, dan indeks dominansi (C) terkategori rendah.</p>
	<p>xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.</p>

## 1. PENDAHULUAN

Fitoplakton merupakan salah satu komponen penting dalam suatu ekosistem karena memiliki kemampuan untuk menyerap energi matahari melalui proses fotosintesis untuk membentuk bahan organik dari bahan-bahan anorganik (Mukharomah, 2020). Fitoplankton dapat mempengaruhi Kondisi organisme di perairan estuari karena fitoplankton merupakan sumber kehidupan bagi ekosistem perairan yang berperan sebagai penghasil makanan atau produsen primer (Ridho *et al.*, 2019). Pertumbuhan fitoplankton dapat di pengaruhi oleh nutrien dan unsur hara yang berasal dari vegetasi mangrove (Fila *et al.*, 2018).

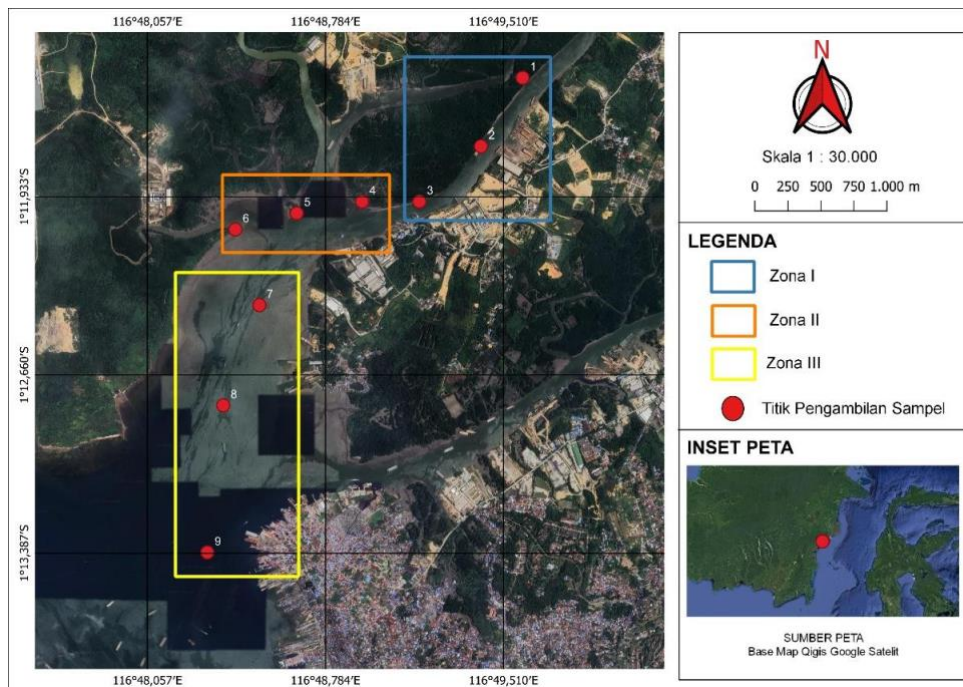
Estuari Sungai Wain merupakan Kawasan yang didominasi oleh hutan mangrove namun telah mengalami degradasi yang cukup signifikan (Sukrisyono *et al.*, 2021). Terancamnya keberadaan hutan mangrove disebabkan oleh industri dan sarana lain, seperti kawasan industri Kariangau, Industri Kapal, Pelabuhan ferry, pelabuhan alat-alat berat dan lainnya yang dapat mempengaruhi fitoplankton dan kualitas perairan estuari (Pratama, 2018; Kusumastuti, 2017).

Kelimpahan dan komposisi fitoplankton dapat berubah sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan fisik, biologi dan kimiawi perairan (Hidayah *et al.*, 2014). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton pada perairan muara Sungai Wain kota Balikpapan Kalimantan Timur untuk melihat tingkat kesuburan di perairan estuari Sungai Wain.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel air dilakukan di perairan estuari sungai Wain kota Balikpapan Kalimantan Timur (Gambar 1) pada bulan Juli 2024. Penentuan titik stasiun lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling yang telah di tentukan sebanyak 9 titik sampling. Pada zona I terdapat stasiun 1, 2, dan 3 yang berada dekat dengan mangrove, pada zona II terdapat stasiun 4, 5, dan 6 yang dekat dengan area perubahan fungsi lahan, dan pada zona III terdapat stasiun 7, 8, dan 9 yang berada dekat dengan pemukiman.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Estuari Sungai Wain, Balikpapan

### 2.2 Pengambilan Sampel Air dan Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengambilan sampel air untuk analisis fitoplankton diambil pada bagian permukaan (0-25 cm) dengan menggunakan ember 10 L sebanyak 10 kali pengulangan pada setiap stasiun. Sampel air disaring menggunakan plankton net dengan ukuran 20  $\mu$ m. Sampel yang sudah disaring kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel lalu diberi luguI sebanyak 3-5 tetes sebagai pengawet sampel plankton (Hutami *et al.*, 2018). Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, oksigen terlarut, dan kecerahan. Suhu diukur menggunakan

termometer, pH diukur menggunakan pH meter, dan kecerahan diukur menggunakan secchi disk. Oksigen terlarut diukur menggunakan metode titrasi Winkler. Secara ringkas, sampel air dimasukkan ke dalam botol khusus DO berkapasitas 300 mL tanpa gelembung udara. Sebanyak 1 ml sulfat ( $MnSO_4$ ) dan 1 ml larutan alkali-iodida-azida (campuran kalium iodida/KI, natrium hidroksida/NaOH, dan natrium azida/ $NaN_3$ ) ditambahkan, lalu botol ditutup dan diguncang hingga terbentuk oksida ( $MnO_2$ ). Setelah endapan stabil, 1 ml asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) ditambahkan untuk melarutkan endapan dan membebaskan iodin ( $I_2$ ) ke dalam larutan. Sampel kemudian dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) 0,025 N hingga warna larutan berubah menjadi pucat. Beberapa tetes indikator pati (amilum) ditambahkan, dan titrasi dilanjutkan hingga larutan menjadi jernih. Volume natrium tiosulfat yang digunakan dicatat dan digunakan untuk menghitung kadar oksigen terlarut dalam satuan mg/l.

### 2.3 Analisis Data

Data yang diperoleh di analisis secara deskriptif kuantitatif dalam bentuk tabel dan gambar. kelimpahan fitoplankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan rumus (Apha, 2005) sebagai berikut:

$$N = n \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s}$$

Keterangan:

- N = Kelimpahan fitoplankton (sel/L)
- n = Jumlah individu fitoplankton yang teramati (sel)
- $V_r$  = Volume air yang tersaring (ml)
- $V_o$  = Volume air yang diamati (ml)
- $V_s$  = Volume air yang disaring (l)

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis fitoplankton yang dihitung menggunakan persamaan Shannon-wiener (Odum, 1998) sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ dimana } p_i = \frac{N_i}{N}$$

Keterangan:

- $H'$  = Indeks keanekaragaman
- $p_i$  = Proporsi spesies ke-i ( $n_i/N$ )
- $n_i$  = Jumlah individu spesies ke-i
- N = Jumlah total individu

Kriteria nilai  $H'$  sebagai berikut:

- $H' < 1$  = Keanekaragaman rendah
- $1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang
- $H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman digunakan untuk menunjukkan sebaran individu antar jenis fitoplankton merata atau tidak merata. Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus (Odum, 1998) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}}$$

Keterangan:

- E = Indeks keseragaman
- $H'$  = Indeks keanekaragaman
- $H'_{maks}$  =  $\ln S$  (dimana S adalah jumlah spesies)

Kriteria nilai indeks keseragaman dapat di kategorikan sebagai berikut :

- $E < 0,4$  = Keseragaman rendah
- $0,4 < E < 0,6$  = Keseragaman sedang
- $E > 0,6$  = Keseragaman tinggi

Indeks Dominansi digunakan untuk melihat dan menentukan adanya dominansi taksa tertentu di perairan. Perhitungan indeks dominansi menggunakan rumus (Odum, 1998):

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

Keterangan:

C = Indeks dominansi

$n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

Kriteria indeks dominansi :

$0 < C < 0,5$  =Dominansi rendah

$0,5 < C < 0,75$  =Dominansi sedang

$0,75 < C < 1$  =Dominansi tinggi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Parameter Lingkungan

Berdasarkan hasil pengamatan suhu di estuari Sungai Wain menunjukkan bahwa kisaran nilai suhu yaitu antara 28°C – 30°C (Tabel 1). Suhu terendah terdapat pada Zona III dengan suhu  $28 \pm 0,25^\circ\text{C}$  dan suhu tertinggi pada zona I dengan nilai suhu  $30 \pm 1,05^\circ\text{C}$ . Menurut Zaqiyah (2016) rentang suhu yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton berada di antara 15-35°C. berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan suhu pada perairan estuari Sungai Wain masih baik dan dapat ditoleransi untuk pertumbuhan fitoplankton.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter lingkungan

Parameter	Satuan	Zona I	Zona II	Zona III
pH	-	8,06	8,49	8,72
suhu	°C	30,00	29,00	28,03
DO	mg/L	5,21	6,31	5,61
Kecerahan	m	0,75	1,15	1,35

Berdasarkan hasil pengamatan kecerahan di estuari Sungai Wain menunjukkan bahwa kisaran nilai kecerahan yaitu antara 0,75 – 1,35 m (Tabel 1). Kecerahan tertinggi terdapat pada Zona III dengan rata-rata nilai kecerahan yaitu  $1,35 \pm 0,08$  m sedangkan kecerahan terendah terdapat pada Zona I dengan rata-rata nilai kecerahan berkisar 0,75 m. Menurut Taqwa (2010) rendahnya kecerahan pada area mangrove karena produksi serasah secara tidak langsung menghasilkan senyawa tannin yang dihasilkan dari dekomposisi serasah. Meningkatnya tannin menyebabkan meningkatnya kekeruhan air, sehingga penetrasi cahaya ke dalam air berkurang. Menurut Erlina (2006) nilai kecerahan yang tinggi di daerah tanpa mangrove disebabkan oleh rendahnya kandungan sedimen tersuspensi dan sedikitnya bahan organik yang masuk pada perairan.

Berdasarkan hasil pengamatan pH di estuari Sungai Wain menunjukkan bahwa kisaran nilai pH yaitu antara 8,06 – 8,72 (Tabel 1). Zona yang memiliki pH tertinggi terdapat pada Zona III dengan pH yaitu  $8,72 \pm 0,25$ . Tingginya nilai pH pada Zona III disebabkan lokasi tersebut berada pada daerah dekat dengan laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusumaningtyas *et al.*, (2014) yang mengatakan nilai pH akan semakin tinggi ke arah laut, disebabkan air laut mengandung lebih banyak ion hidroksida karena sifat mineralnya yang mengandung banyak garam membuat air laut lebih basa.

Berdasarkan hasil pengamatan DO di estuari Sungai Wain menunjukkan bahwa kisaran nilai DO yaitu antara 5,2 – 6,3 mg/L (Tabel 1). Nilai DO tertinggi terdapat pada Zona II dengan rata-rata nilai DO yaitu  $6,3 \pm 0,43$  mg/L. Menurut Mustofa (2015) daerah yang memiliki kelimpahan fitoplankton yang banyak dapat menghasilkan oksigen dalam jumlah besar melalui fotosintesis dan meningkatkan kadar DO pada perairan tersebut.

#### 3.2 Komposisi Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton (Tabel 2) didapatkan bahwa jenis fitoplankton di perairan estuari Sungai Wain pada Zona I, Zona II, dan Zona 3 didominasi spesies dari kelas Bacillariophyceae (98%). Kelas Bacillariophyceae yang ditemukan terdiri dari 16 spesies yaitu *Chaetoceros* sp., *Bacteriastrium* sp., *Pleurosigma* sp., *Attheya* sp., *Skeletonema* sp., *Leptocylindrus* sp., *Navicula* sp., *Coscinodiscus* sp., *Paxillifera* sp., *Pseudo-nitzschia* sp., *Thalassiothrix* sp., *Lauderia* sp., *Guinardia* sp., *Rhizosolenia* sp., *Ditylum* sp., dan *Odontella* sp. Kelas Dinophyceae terdiri dari 2 spesies yaitu *Protoperididinium* sp. dan *Ceratium* sp. Spesies terbanyak yang ditemukan pada ketiga zona yaitu *Chaetoceros* sp. Menurut Rahmah *et al.*, (2022) *Chaetoceros* sp. sering ditemukan dalam jumlah yang lebih besar dibanding spesies fitoplankton lainnya di perairan estuari karena memiliki tingkat reproduksi yang sangat tinggi, dan kemampuan adaptasi dengan kondisi lingkungan estuari.

Tabel 2. Spesies fitoplankton ind/l di tiap zona pengambilan sampel

Kelas	Spesies Fitoplankton	Zona I	Zona II	Zona III
Bacillariophyceae	<i>Chaetoserus</i> sp.	1128	1025	840
	<i>Bacteriastrum</i> sp.	367	473	350
	<i>Pleurosigma</i> sp.	53	73	80
	<i>Attheya</i> sp.	70	57	93
	<i>Leptocylindrus</i> sp.	57	77	167
	<i>Navicula</i> sp.	70	103	107
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	60	70	63
	<i>Paxillifera</i> sp.	100	103	67
	<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	10	10	10
	<i>Thalassiothrix</i> sp.	30	140	97
	<i>Lauderia</i> sp.	50	157	87
	<i>Guinardia</i> sp.	30	40	210
	<i>Rhizosolenia</i> sp.	47	70	20
	<i>Ditylum</i> sp.	23	73	63
	<i>Odontella</i> sp.	10	10	10
	Dinophyceae	<i>Skeletonema</i> sp.	53	90
<i>Ceratium</i> sp.		57	83	37
<i>Protoperidinium</i> sp.		40	77	67

*Chaetoceros* sp. yang terdapat pada Zona I memiliki jumlah tertinggi dari pada Zona II dan Zona III (Tabel 2). Menurut Zakiyah & Mulyanto (2022) bahwa tingginya *Chaetoceros* sp. dapat disebabkan parameter kualitas air yang kurang mendukung untuk spesies fitoplankton lainnya. Hal ini sejalan juga dengan parameter kualitas perairan yaitu kecerahan (Tabel 1) dan kadar oksigen terlarut (Tabel 1) yang rendah pada zona I. Menurunnya kecerahan perairan dan kadar DO dapat membatasi kelangsungan hidup spesies fitoplankton lain yang lebih sensitif sehingga hal ini memberikan keunggulan kompetitif bagi *Chaetoceros* sp. yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi (Arsad *et al.*, 2021). *Chaetoceros* sp. yang terdapat pada zona I memiliki jumlah tertinggi dari pada Zona II dan Zona III (Tabel 2).

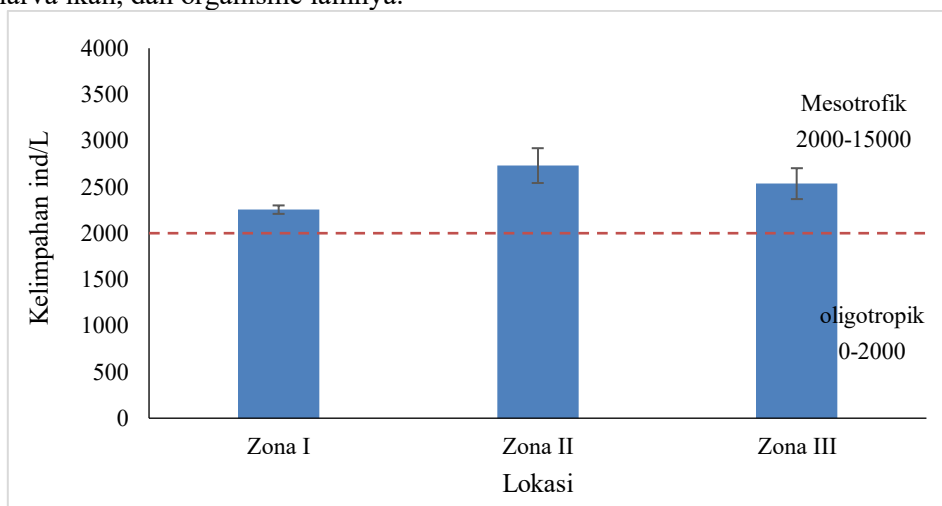
Sebagai tambahan dari hasil identifikasi fitoplankton ditemukan terdapat spesies fitoplankton yang bersifat toksin yaitu *Pseudo-nitzschia* sp. Menurut Annisa (2023) bahwa *Pseudo-nitzschia* sp. memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam domoat yaitu toksin yang dapat menyebabkan *Amnesic Shellfish Poisoning* (ASP), suatu kondisi berbahaya yang dapat memengaruhi manusia dan organisme laut lainnya, maka perlu dilakukan pemantauan untuk mendeteksi kehadiran *Pseudo-nitzschia* sp. jika sudah berlebihan di perairan.

### 3.3 Total Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil perhitungan total kelimpahan fitoplankton di estuari Sungai Wain menunjukkan bahwa kisaran nilai kelimpahan fitoplankton berkisar 2255 – 2731 ind/L. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada Zona II dengan rata-rata nilai kelimpahan yaitu 2731 ind/L. Nilai kelimpahan terendah terdapat pada Zona I dengan rata-rata nilai kelimpahan 2255 ind/L. Menurut Gurning *et al.*, 2020 parameter kualitas air dapat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton salah satunya nilai kecerahan (Tabel 1), yang mana kecerahan pada Zona II lebih tinggi dari pada Zona I, yang dapat menyebabkan perbedaan kelimpahan fitoplankton. Jika nilai kecerahan rendah maka fitoplankton menerima lebih sedikit cahaya, sehingga laju fotosintesis menurun akibatnya, pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton akan terganggu. Jika nilai kecerahan rendah maka fitoplankton menerima lebih sedikit cahaya, sehingga laju fotosintesis menurun, akibatnya pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton akan terganggu.

Perairan oligotrofik memiliki tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton kurang dari 2.000 individu per liter (ind/L). Selanjutnya, perairan mesotrofik dikategorikan sebagai perairan dengan kesuburan sedang, ditandai dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2.000 hingga 15.000 ind/L. Sementara itu, perairan eutrofik memiliki tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton melebihi 15.000 ind/L (Hadinigrum & Sudarsono, 2018). Berdasarkan Gambar 2, perairan estuari Sungai Wain dapat diklasifikasikan sebagai perairan mesotrofik karena memiliki kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 2.255 - 2.731 ind/L. Hal ini menunjukkan bahwa perairan tersebut memiliki tingkat kesuburan sedang, yang

memungkinkan produktivitas ekosistem tetap terjaga tanpa mengalami kondisi eutrofik yang berpotensi menyebabkan ledakan populasi alga atau gangguan keseimbangan ekosistem. Status mesotrofik ini mencerminkan bahwa ketersediaan nutrisi di perairan cukup untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton tanpa mendorong pertumbuhan berlebih yang dapat menurunkan kualitas air. Kondisi ini penting bagi stabilitas rantai makanan akuatik, karena fitoplankton berperan sebagai produsen primer yang menopang keberadaan zooplankton, larva ikan, dan organisme lainnya.



Gambar 2. Perbandingan kelimpahan fitoplankton per zona di Perairan Estuari Sungai Wain Balikpapan

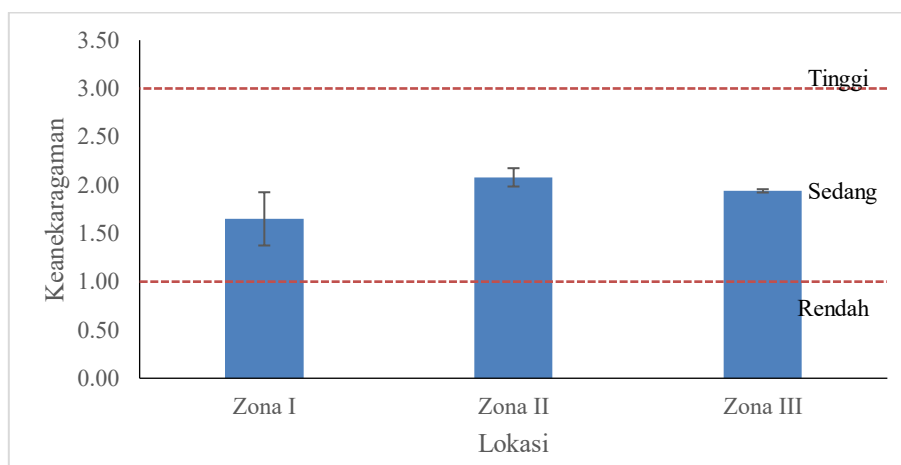
Kelimpahan total fitoplankton di lokasi penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan Balqis *et al.*, (2021) di ekosistem mangrove, Desa Rantau Panjang Aceh yaitu 960 ind/L. Hal ini diduga dapat disebabkan karena nilai pH pada penelitian ini berada pada rentang 8,20 – 8,72 yang menunjukkan kondisi yang lebih basa, sedangkan pada penelitian Balqis *et al.*, (2021) pH hanya berkisar antara 6,2 – 6,4 yang cenderung asam. Menurut Alfiansyah (2022) bahwa pH 7,5 – 8,5 umumnya paling baik untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton secara optimal. Selain itu, kecerahan perairan pada penelitian ini tercatat sebesar 0,75 m – 1,35 m lebih baik dibandingkan penelitian yang dilakukan Balqis *et al.*, (2021) dengan kecerahan lebih rendah, yaitu 0,42 m – 1,05 m. Jika dibandingkan dengan penelitian Hutami *et al.*, (2018) pada Desa Bedono Demak (Tabel 8), maka kelimpahan fitoplankton di lokasi studi ini lebih rendah dibandingkan kelimpahan fitoplankton di Desa Bedono, Demak yaitu 4.904 mg/L. Salah satu faktor yang diduga memengaruhi perbedaan ini adalah kadar oksigen terlarut (DO). Nilai DO di lokasi studi ini berkisar antara 5,2–6,3 mg/L, sedangkan pada di perairan Desa Bedono, Demak berkisar antara 6,5–8,1 mg/L (Hutami *et al.*, 2018). Kadar DO yang lebih tinggi pada penelitian Hutami *et al.*, (2018) mengindikasikan bahwa kondisi perairan berada dalam kisaran yang lebih optimal untuk mendukung aktivitas fotosintesis dan respirasi fitoplankton, sehingga berkontribusi terhadap pertumbuhan dan kelimpahan populasi fitoplankton yang lebih tinggi.

### 3.4 Struktur Komunitas Fitoplankton

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton pada perairan estuari sungai Wain kota Balikpapan berkisar 1,6 - 2,1 (Gambar 3). Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada Zona II dengan rata-rata keanekaragaman yaitu 2,1 sedangkan nilai indeks keanekaragaman terendah terdapat pada Zona I yaitu dengan rata-rata 1,6. Secara umum nilai indeks keanekaragaman di setiap zona masih termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman, nilai  $H' < 1$  menunjukkan keanekaragaman rendah sehingga perairan tidak stabil, nilai  $1 < H' < 3$  menunjukkan keanekaragaman sedang dengan stabilitas ekosistem yang cukup baik, sedangkan  $H' > 3$  menunjukkan keanekaragaman tinggi yang mengindikasikan perairan stabil atau tidak tercemar (Odum, 1998). Indeks keanekaragaman fitoplankton di estuari Sungai Wain yang berkisar antara 1,6 hingga 2,1 menunjukkan bahwa komposisi fitoplankton cukup beragam, sehingga perairan tersebut menandakan kondisi perairan yang tidak tercemar.

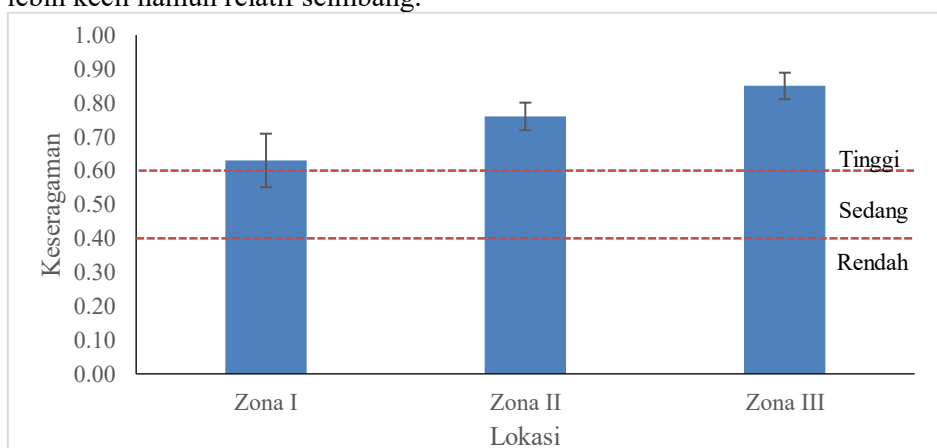
Indeks keanekaragaman fitoplankton di zona I lebih rendah dibandingkan dengan Zona II dan Zona III karena adanya dominasi spesies tertentu yaitu *Chaetoceros* sp. yang mencapai 1.128 ind/L (Tabel 2). Dominasi ini membuat sebaran individu antar spesies tidak merata, sehingga menurunkan nilai keanekaragaman. Sebaliknya, di Zona II dan Zona III, distribusi fitoplankton lebih seimbang antar jenis, sehingga menghasilkan

indeks keanekaragaman yang lebih tinggi (Tabel 2).



Gambar 3. Indeks keanekaragaman fitoplankton Perairan Estuari Sungai Wain Balikpapan

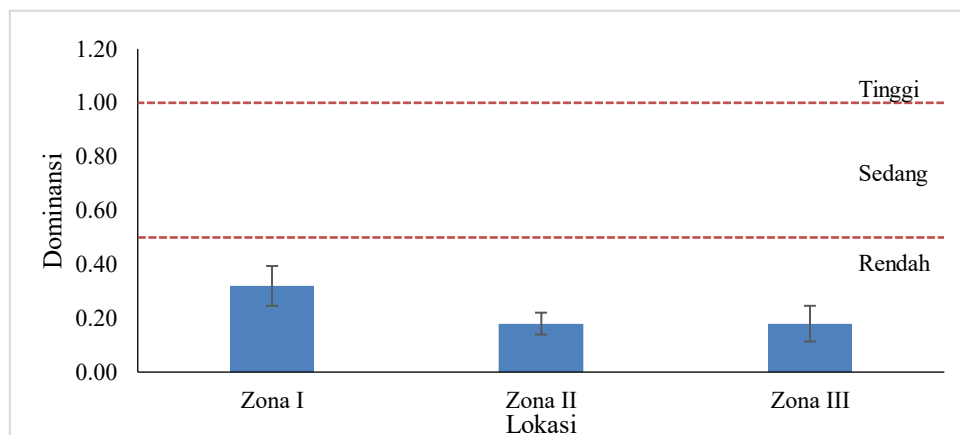
Hasil analisis indeks keseragaman fitoplankton pada perairan estuari sungai Wain kota Balikpapan yaitu berkisar 0,63 - 0,81 (Gambar 4). Indeks keseragaman (E) digunakan untuk mengukur distribusi individu dalam suatu komunitas. Nilai  $E < 0,4$  menunjukkan keseragaman rendah, yang berarti terdapat dominasi oleh spesies tertentu. Jika nilai E berada dalam rentang  $0,4 < E < 0,6$ , maka keseragaman tergolong sedang, menandakan bahwa distribusi individu antar spesies relatif merata. Sementara itu, nilai  $E > 0,6$  menunjukkan keseragaman tinggi, yang mengindikasikan bahwa individu dalam komunitas tersebar lebih merata tanpa dominasi spesies tertentu. Menurut Alfin *et al.*, (2014) indeks keseragaman yang semakin mendekati nol maka semakin kecil keseragaman populasi, artinya penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama dan ada kecenderungan satu jenis mendominasi. Berdasarkan pernyataan tersebut Indeks keseragaman 0,63 pada Zona I memiliki keseragaman lebih rendah dibandingkan 2 lokasi lainnya karena pada zona tersebut di dominasi *Chaetoceros* sp. dengan kelimpahan sebesar 1.128 ind/L (Tabel 2) sementara jenis-jenis lainnya memiliki kelimpahan yang lebih rendah. Pada Zona III yang memiliki indeks keseragaman 0,81 menunjukkan bahwa komposisi fitoplankton di lokasi tersebut cukup merata, dengan komposisi fitoplankton terdiri dari beberapa jenis, seperti *Chaetoceros* sp., *Bacteriastrium* sp., dan *Skeletonema* sp. (Tabel 2) dan jenis lainnya yang hadir dengan proporsi yang lebih kecil namun relatif seimbang.



Gambar 4. Indeks keseragaman fitoplankton Perairan Estuari Sungai Wain Balikpapan

Hasil analisis indeks dominansi fitoplankton pada perairan estuari sungai Wain kota Balikpapan yaitu berkisar 0,18 - 0,32 (Gambar 5). Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat pada Zona I yaitu dengan rata-rata 0,32 sedangkan untuk kedua zona lainnya memiliki nilai indeks dominansi terendah yaitu dengan rata-rata 0,18. Nilai tersebut termasuk kategori rendah dan menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wiyarsih *et al.*, (2019) bahwa indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya dominansi jenis tertentu, sebaliknya apabila nilai indeks mendekati 1 maka ada jenis yang mendominasi. Indeks dominansi pada Zona I lebih tinggi dari ke dua zona lainnya karena jumlah individu

*Chaetoceros* sp. yang ditemukan pada Zona I lebih tinggi dibandingkan jumlah individu spesies lainnya di Zona I dan dibandingkan dengan Zona II dan Zona III. Sebaliknya, Pada Zona III memiliki indeks dominansi 0,18 menunjukkan bahwa komposisi fitoplankton di perairan ini tidak ada satu spesies yang mendominasi secara signifikan.



Gambar 5. Indeks dominansi fitoplankton Perairan Estuari Sungai Wain Balikpapan

#### 4. KESIMPULAN

1. Kelimpahan fitoplankton di estuari Sungai Wain berkisar antara 2.255–2.731 ind/L dengan nilai indeks keanekaragaman sedang (1,6–2,1), keseragaman tinggi (0,63–0,81), dan dominansi rendah (0,18– 0,32), yang mencerminkan komunitas fitoplankton yang cukup beragam, merata, dan tidak cenderung didominasi oleh satu spesies tertentu.
2. Berdasarkan nilai kelimpahan fitoplankton, perairan estuari Sungai Wain tergolong perairan mesotrofik dengan tingkat kesuburan sedang.

#### REFERENSI

- Alfiansyah, A. (2022). Komunitas Fitoplankton di Perairan Wiringtasi Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang. Disertasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Alfin, E. (2014). Kelimpahan makrozoobentos di perairan Situ Pamulang. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 7(2), 69-73.
- Annisa, N. Y. (2023). Kandungan asam domoat pada kerang hijau *Perna Viridis* (Linnaeus, 1758) penyebab Amnesic Shellfish Poisoning (Asp) di perairan Pulau Pasaran. Skripsi. Universitas Lampung.
- Arsad, S., Aprilianita, L., Herawati, E. Y., Musa, M., Hertika, A. M. S., Putra, R. B. D. S., & Siswanto, D. P. (2021). *Distribusi Mikroalga di Perairan Indonesia*. Universitas Brawijaya Press.
- Balqis, N., El Rahimi, S. A., & Damora, A. (2021). Keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton di perairan ekosistem mangrove Desa rantau Panjang, Kecamatan rantau Selamat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(1), 35-43
- Erlina, A. (2006). Kualitas Perairan Di Sekitar BBPBAP Jepara Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer Sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Disertasi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hadiningrum, V. D., & Sudarsono, S. (2018). Kandungan klorofil-a fitoplankton di perairan Laguna Pengklik, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Kingdom The Journal of Biological Studies*, 7(3), 165-178.
- Hutami, G. H., Muskananfolo, M. R., & Sulardiono, B. (2018). Analisis kualitas perairan pada ekosistem mangrove berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan nitrat fosfat di desa Bedono Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(3), 239-246.
- Gurning, L. F. P., Nuraini, R. A. T., & Suryono, S. (2020). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 251-260.
- Kusumaningtyas, M. A., Bramawanto, R., Daulat, A., & Pranowo, W. S. (2014). Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. *Depik*, 3(1).
- Mukharomah, E. (2020). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pola perilaku masyarakat membuang

- sampah di sungai musi (studi kasus kelurahan 10 ulu). *UNBARA Environmental Engineering Journal (UEEJ)*, 1(1), 1-6.
- Mustofa, A. (2015). Kandungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal Disprotek*, 6(1). 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.
- Ridho, M. R., Patriono, E., & Haryani, R. (2019). Keanekaragaman jenis ikan di perairan lebak jungkal kecamatan pampangan kabupaten ogan komering ilir pada musim hujan dan kemarau. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 36(1), 41-50.
- Sukristiyono, S., Purwanto, R. H., Suryatmojo, H., & Sumardi, S. (2021). Analisis Kuantitas dan Kualitas Air dalam Pengembangan Pemanfaatan Sumber Daya Air Sungai di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(3), 239-255.
- Taqwa, A. (2010). Analisis produktivitas primer fitoplankton dan struktur komunitas fauna makrobenthos berdasarkan kerapatan mangrove di kawasan konservasi mangrove dan bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timur. Disertasi. Universitas Diponegoro. Semarang
- Wiyarsih, B., Endrawati, H., & Sedjati, S. (2019). Komposisi dan kelimpahan fitoplankton di laguna Segara Anakan, Cilacap. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(1), 1-8.
- Zakiah, U., & Mulyanto. (2022). Produktivitas Primer di Perairan Laut Terbuka Edisi 1. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Zaqiyah, F. (2016). Pengamatan Kelimpahan Plankton di Tambak Udang Vannamei Sistem Intensif PT Surya Windu Kartika, Desa Bomo, Kecamatan Rogojampi, Banyuwangi. Universitas Airlangga. Surabaya.