

**KEANEKARAGAMAN FITOPLANKTON DAN KAITANNYA DENGAN KONDISI PERAIRAN
DI SENGGARANG BESAR, KOTA TANJUNGPINANG, KEPULAUAN RIAU**
*DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON AND ITS RELATION TO WATER CONDITIONS IN
SENGGARANG TANJUNGPINANG CITY, RIAU ISLANDS*

Efrina Yanti, Tri Apriadi*, Andi Zulfikar

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas
Maritim Raja Ali Haji

*Corresponding author e-mail: tri.apriadil@umrah.ac.id

Submitted: 31 December 2022 / Revised: 27 March 2024 / Accepted: 03 April 2024

<http://doi.org/10.21107/jk.v17i1.18184>

ABSTRACT

The existence of phytoplankton in water can provide information about the state of the waters. Changes in water quality can be seen from the abundance and composition of phytoplankton. The purpose of this study was to determine the diversity of phytoplankton, to determine the relationship between the abundance of phytoplankton and environmental conditions, to determine the quality of the waters based on the diversity of phytoplankton in Senggarang Besar. The research method used is a survey method. This study took 10 sampling points with the Systematic Random Sampling method. Data analysis used is an ecological index, multiple regression lines, correlation, and ANOVA. The diversity index value in the waters of Senggarang Besar Tanjungpinang City is in the low category, with the results of identifying phytoplankton from the whole weekly found 3 divisions with 21 genera, the three divisions include Bacillariophyta (18 genera), Dinophyta (2 genera), and Chlorophyta (1 genus). The parameter that has the highest correlation with the abundance of phytoplankton is the parameter of nitrate (NO₃), while the comparison of the abundance of phytoplankton per week in Senggarang Besar waters shows that the combination between the first week and the second week is very significantly different, the combination of the first week with the third week is very significantly different and the combination is significantly different in the second and third week. Based on the saprobic index in Senggarang Besar waters, it is categorized into the class of oligosaprobic/very light organic matter pollution.

Keywords: Diversity, Phytoplankton, Saprobic, Senggarang Besar Waters.

ABSTRAK

Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai keadaan perairan. Perubahan terhadap kualitas perairan dapat ditinjau dari kelimpahan dan komposisi fitoplankton. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman fitoplankton, mengetahui kaitan antara kelimpahan fitoplankton dengan kondisi lingkungan dan kualitas perairan berdasarkan keanekaragaman fitoplankton di Senggarang Besar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Penelitian ini mengambil 10 titik sampling dengan metode Sistematis Random Sampling. Analisis data yang digunakan yaitu indeks ekologi, regresi linier berganda, korelasi, dan ANOVA. Nilai indeks keanekaragaman di perairan Senggarang Besar Kota Tanjungpinang dalam kategori rendah, dengan hasil identifikasi fitoplankton dari keseluruhan perminggu ditemukan 3 divisi dengan 21 genera, ketiga divisi tersebut antara lain Bacillariophyta (18 genera), Dinophyta (2 genera), dan Chlorophyta (1 genus). Parameter yang berkorelasi paling tinggi terhadap kelimpahan fitoplankton adalah parameter nitrat (NO₃). Perbandingan kelimpahan fitoplankton perminggu di Perairan Senggarang Besar menunjukkan bahwa kombinasi antara minggu pertama dan minggu kedua berbeda sangat nyata, kombinasi minggu pertama dengan minggu ketiga berbeda sangat nyata dan kombinasi pada minggu kedua dan minggu ketiga berbeda nyata. Berdasarkan indeks saprobik di perairan Senggarang Besar terkategori ke dalam golongan pencemaran bahan organik Oligosaprobik/sangat ringan.

Kata kunci: Fitoplankton, Keanekaragaman, Perairan Senggarang Besar, Saprobik

PENDAHULUAN

Perairan Kelurahan Senggarang Besar merupakan perairan yang dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk tempat tinggal, menjala ikan, pembuatan keramba jaring apung hingga jalur transportasi laut. Tingginya aktivitas manusia dalam memanfaatkan wilayah perairan dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan perairan tersebut yang kemudian berpengaruh pada ekosistem di dalamnya. Daerah Senggarang Besar juga merupakan area pascatambang bauksit. Bukaan lahan pascatambang bauksit di sekitar perairan Senggarang Besar akan menyebabkan air limpasan membawa sedimen berpotensi masuk ke perairan, hal ini akan berpengaruh pada pertukaran kondisi perairan dan perkembangan hidup biota termasuk fitoplankton.

Fitoplankton adalah organisme yang memiliki peran penting bagi kehidupan akuatik. Fitoplankton yang berperan sebagai produsen dalam aliran rantai makanan, dan biomasnya yang besar akan berfungsi dalam keseimbangan ekosistem perairan (Armiani dan Harisanti, 2021). Perairan yang ditandai dengan adanya ledakan jumlah spesies dari fitoplankton dapat menyebabkan perairan bersifat eutrofik yang artinya perairan tersebut memiliki kandungan kaya nutrisi, membantu tanaman dan hewan air yang hidup di sana.

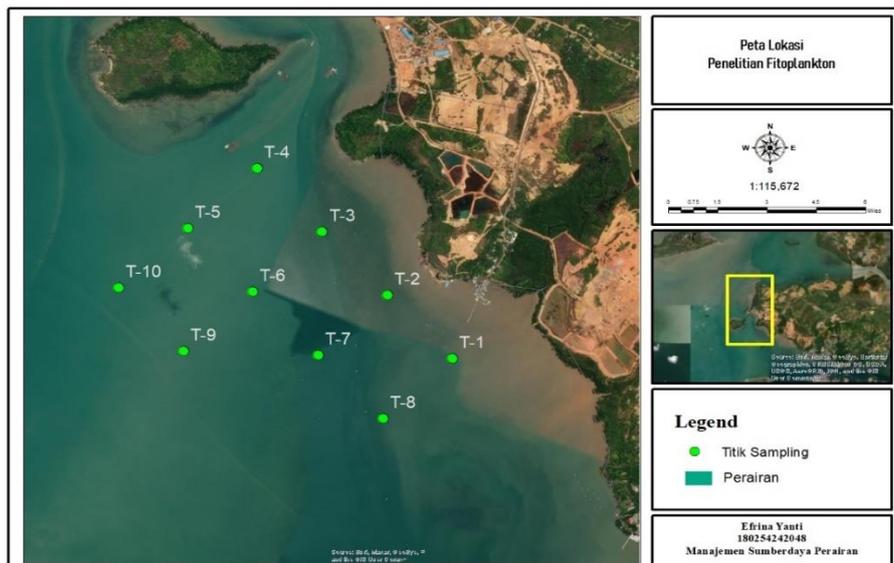
Kondisi perairan baik fisika, kimia maupun biotik dapat dijadikan sebagai indikator keberadaan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton, sehingga dapat dijadikan gambaran dalam melakukan penilaian kualitas perairan tersebut. Salah satu cara mengetahui kondisi perairan berdasarkan kualitas perairan dengan melihat dan mendapatkan nilai saprobik. Saprobik adalah indeks yang dimanfaatkan dalam penentu kualitas perairan dan sangat erat kaitannya dengan tingkat pencemaran di perairan. Hal ini akan memberikan informasi atau tanda untuk kondisi perairan.

Berbagai aktivitas yang ada di sekitar perairan Senggarang Besar akan dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas dan biota perairan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui keanekaragaman fitoplankton, mengetahui kaitan antara kelimpahan fitoplankton dengan kondisi lingkungan, dan mengetahui kualitas perairan berdasarkan keanekaragaman fitoplankton di Senggarang Besar.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Oktober 2022, berlokasi di perairan Senggarang Besar Kota Tanjungpinang Kepulauan Riau. Peta lokasi penelitian disajikan dalam **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, *Secchi disk*, *refraktometer*, *Van*

dorn water sampler, pH meter, TDS meter, plankton net, botol sampel, multimeter, mikroskop, pipet tetes, *Sedgewick Rafter Cell* (SRC), buku identifikasi, cool box, dan

kamera. Bahan yang digunakan adalah tisu, kertas label, aquades, alat tulis, dan lugol 10%.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu langkah awal melihat lokasi penelitian secara langsung untuk memperoleh informasi dan data yang dibutuhkan sebelum sampling. Penentuan titik ditentukan dengan metode *Sistematik Random Sampling* merupakan penentuan titik pertama yang diambil satu angka secara random dari kerangka sampel, kemudian titik selanjutnya diambil satu per satu secara berderet berdasarkan kerangka sampel dengan jarak setiap titiknya 100 m secara teratur pada kerangka sampel di perairan Senggarang Besar, Kota Tanjungpinang. Penelitian ini mengambil 10 titik sampling dalam waktu 3 kali pengambilan sampel setiap 10 hari sekali. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu bersifat kuantitatif dengan cara mencatat data parameter yang diukur secara langsung di lapangan.

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan pengukuran parameter fisika dan kimia secara *in-situ*. Parameter suhu, pH dan oksigen terlarut/ DO diukur menggunakan multitester, kecerahan diukur menggunakan secchi disk, kecepatan arus menggunakan currnet droudge, TDS diukur menggunakan TDS meter, dan salinitas diukur menggunakan refractometer. Sampel air untuk analisis nitrat dan fosfat diambil pada kedalaman eufotik menggunakan van dorn water sampler. Selanjutnya sampel dianalisis di laboratorium sesuai dengan acuan APHA (2017).

Sampel air untuk fitoplakton diambil menggunakan Van dorn water sampler berukuran 3L di kedalaman eufotik sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 12L air. Sampel air tersebut kemudian disaring menggunakan planktonnet menghasilkan sampel air dengan volume 320 mL. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 330 mL. Sampel diberi larutan lugol 10% hingga berwarna merah bata (APHA, 2017). Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium menggunakan coolbox untuk dianalisis.

Sampel fitoplankton diamati di laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pengamatan ini dilakukan dengan mikroskop cahaya. Sebanyak 1 mL sampel air dimasukkan ke dalam kaca Sedgewick Rafter Counting Chamber (SRC), lalu sampel diamati dengan

metode sensus di bawah mikroskop pembesaran 10x10. Identifikasi jenis fitoplankton mengau pada Davis (1955) dan Yamaji (1979).

**Analisis Data
Kelimpahan Fitoplankton**

Penentuan kelimpahan fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus (APHA, 2017), sebagai berikut:

$$N = n \times \frac{A}{a} \times \frac{v}{vc} \times \frac{1}{V} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, N: Kelimpahan (sel/l); n: Jumlah sel fitoplankton yang ditemukan (sel); A: Luas gelas penutupan (1.000 mm²); a: Luas satu lapang pandang (1.000 mm²); v: Volume air terkonsentrasi (320 mL); vc: Volume air di bawah gelas penutup (1 mL); V: Volume air yang disaring (12 L)

Indeks Keanekaragaman (H')

Perhitungan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton dapat digunakan dengan rumus Shanon-winner (Odum 1993) sebagai berikut:

$$(H') = - \sum_{i=1}^s Pi \ln Pi \dots\dots\dots (2)$$

Dimana, H': Indeks keanekaragaman; S: Jumlah spesies; Pi: Proporsi spesies ke-i → ni/N; Ni: Jumlah individu pada setiap spesies; N: Jumlah total individu

Kriteria nilai H' adalah 0 < H' < 2,302: Keanekaragaman rendah; 2,302 < H' <6,907: Keanekaragaman sedang; H' > 6,907: Keanekaragaman tinggi

Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman berkisar 0-1. Semakin mendekati 1 maka dominasi semakin besar. Indeks keseragaman fitoplankton dihitung menggunakan rumus Indeks Evenness. Odum (1993) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H Maks} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana, E: Indeks keseragaman; H Maks: ln S (S adalah jumlah spesies); H': Indeks Keanekaragaman

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi berkisar 0-1. Semakin mendekati 1 maka dominasi semakin besar. Perhitungan indeks dominansi fitoplankton di

perairan dihitung menggunakan rumus Indeks Simpson menurut Odum (1993) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^S (pi)^2 \dots\dots\dots (4)$$

Dimana, C: indeks dominansi; pi: proporsi spesies ke-i (ni/N); S: jumlah spesies

Analisis Hubungan

Untuk melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter kualitas perairan dapat menggunakan regresi linear berganda. Analisis regresi linear berganda adalah antara dua atau lebih variabel bebas (X1, X2, Xn) dengan variabel terikat (Y), yang bertujuan untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton dari variabel terikat (Y) dan faktor lain yang memengaruhi apakah variabel bebasnya adalah parameter kualitas air (X1 dan X2). Secara statistik hubungan yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + \dots + Xn \dots\dots\dots (5)$$

Dimana, Y: Kelimpahan fitoplankton (sel/L); X1: Suhu; X2: Kecerahan; X3: Kekeruhan; X4: Kecepatan Arus; X5: TDS; X6: pH; X7: Oksigen

Terlarut (DO); X8: Salinitas; X9: Nitrat; X10: Fosfat; a: Konstanta; b: Koefisien regresi

Indeks Saprobik

Sistem saprobik ini digunakan untuk memberikan gambaran bahwa pada perairan tersebut belum terjadi gangguan yang cukup berarti dan banyak digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran atau penduga kualitas perairan dengan persamaan (Dresscher dan Mark, 1976).

$$X = \frac{C + 3D - B - 3A}{A + B + C + D} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana, X: Nilai koefisien saprobik (-3 sampai 3); A: Total spesies fitoplankton *Cyanophyta* yang ditemukan; B: Total spesies fitoplankton *Dinophyta* yang ditemukan; C: Total spesies fitoplankton *Chlorophyta* yang ditemukan; D: Total spesies fitoplankton *Bacillariophyta* yang ditemukan

**HASIL DAN PEMBAHASAN
Parameter Fisika dan Kimia Perairan**

Hasil pengukuran beberapa parameter fisika dan kimia perairan Senggarang Besar kota Tanjungpinang disajikan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Rata-rata hasil pengukuran parameter fisika dan kimia

Parameter	Satuan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Baku Mutu
		Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi			
Intensitas cahaya	lux	1.764,75 ± 413,91	>20.000	1.525,50 ± 7,78	-
Suhu	°C	29,9 ± 0,58	31,6 ± 0,94	29,9 ± 0,20	Alami
Kecerahan	m	1,21 ± 0,22	0,54 ± 0,21	1,20 ± 0,21	>3
Kekeruhan	NTU	1,92 ± 0,50	8,93 ± 4,54	1,86 ± 0,45	5
Kecepatan arus	m/s	0,17 ± 0,15	0,14 ± 0,03	0,08 ± 0,05	-
TDS	mg/L	6.086 ± 213,86	6.055 ± 229,94	6.490 ± 113,04	-
pH		8,3 ± 0,11	8,2 ± 0,22	8,1 ± 0,10	7-8,5
DO	mg/L	6,9 ± 0,57	6,3 ± 0,16	6,5 ± 0,27	>5
Salinitas	ppt	30,0 ± 0,67	29,2 ± 0,63	29,3 ± 1,64	33-34
Nitrat	mg/L	1,74 ± 0,41	0,90 ± 0,25	0,86 ± 0,26	0,06
Fosfat	mg/L	0,040 ± 0,04	0,286 ± 0,27	0,121 ± 0,07	0,015

*Baku Mutu PP RI No 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Peruntukkan Biota Laut

Intensitas cahaya di perairan Senggarang Besar dengan rata-rata berkisar antara 1.520- >20.000 lux. Perbedaan hasil pengukuran yang dilakukan pada setiap minggunya disebabkan saat pengukuran, intensitas cahaya matahari yang berbeda-beda. Intensitas cahaya matahari dipengaruhi oleh kondisi cuaca (Chiang *et al.*, 2019)

Nilai suhu berdasarkan hasil pengukuran didapatkan nilai 29,9-31,6°C. Berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Tentang Baku Mutu Air Laut kisaran suhu

optimum untuk biota laut berkisar 28-30°C. Nilai suhu pada minggu kedua melebihi baku mutu.

Nilai kecerahan di perairan Senggarang Besar didapatkan kecerahan rata-rata sebesar 0,20–1,21. Berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 nilai kecerahan pada setiap minggunya tidak memenuhi baku mutu. Rendahnya nilai kecerahan dikarenakan kondisi perairan Senggarang Besar cukup dangkal.

Nilai rata-rata kekeruhan perairan Senggarang Besar berkisar 1,86-8,93 NTU. Tingginya

kekeruhan karena adanya bahan organik maupun anorganik yang tercampur dari dasar perairan sehingga menyebabkan tingginya nilai kekeruhan.

Nilai kecepatan arus di perairan Senggarang Besar, pada minggu pertama dan kedua dengan rata-rata 0,17 m/s dan 0,14 m/s, dengan hasil ini tergolong kecepatan arus yang lambat. Hasil minggu ketiga tergolong kedalam arus yang sangat lambat dengan nilai rata-rata 0,08 m/s.

Hasil rata-rata *Total Dissolved Solid* (TDS) di perairan Senggarang Besar berkisaran 6.055-6.490 mg/L. Tinggi konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) akan menyebabkan terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan terhadap proses fotosintesis yang akan dilakukan oleh fitoplankton.

Nilai pH yang memenuhi baku mutu berdasarkan PP RI Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut yaitu (7-8,5). Nilai pH di lokasi studi berkisar 8,1-8,3. Kisaran nilai pH pada setiap minggunya masih dalam kisaran yang cocok untuk kehidupan hidup fitoplankton yang ada di perairan Senggarang Besar.

Konsentrasi DO yang didapatkan di perairan Senggarang Besar memenuhi standar baku mutu perairan. Konsentrasi DO rata-rata yang didapatkan berkisar 6,3-6,9. Konsentrasi DO memenuhi kisaran optimal yang ditentukan, sehingga layak untuk mendukung kehidupan mikroorganisme akuatik yaitu fitoplankton.

Nilai rata-rata salinitas di perairan berkisar antara 29,2-30,0 ppt. Nilai salinitas akan berbeda antara pesisir dan laut lepas. Nontji (2008) menjelaskan bahwa nilai salinitas dilaut lepas Indonesia yaitu 33-35 ppt.

Konsentrasi rata-rata nitrat di perairan Senggarang Besar berkisar 0,86-1,74 mg/L. konsentrasi pada setiap minggunya melebihi standar batas baku mutu PP RI No 22 Tahun 2021 bagi kehidupan biota terutama fitoplankton. Tingginya konsentrasi nitrat di perairan ini diduga disebabkan oleh aktivitas

permukiman penduduk seperti pembuangan bahan organik limbah rumah tangga. Hal ini didukung oleh Sulasteri et al. (2022) bahwa konsentrasi nitrat yang tinggi dapat disebabkan oleh masukan dari kegiatan domestic (rumah tangga) dan dapat memicu peningkatan kesuburan perairan.

Hasil pengukuran fosfat, perairan Senggarang Besar memiliki rata-rata konsentrasi yang berkisar 0,040-0,286 mg/L. Menurut Hasani et al. (2013) menyatakan bahwa perairan mengalami eutrofikasi apabila konsentrasi fosfat pada perairan yang lebih dari 0,1 mg/l. Menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 konsentrasi fosfat di perairan Senggarang Besar tidak memenuhi baku mutu.

Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton

Jenis dan kelimpahan fitoplankton yang diperoleh pada saat penelitian disajikan dalam **Tabel 2**. Hasil identifikasi fitoplankton di perairan Senggarang Besar ditemukan 3 divisi dengan 21 genera. Divisi fitoplankton yang ditemukan pada minggu pertama terdiri dari *Bacillariophyta* (16 genera), *Dinophyta* (1 genus), dan *Chlorophyta* (1 genus) dengan kelimpahan fitoplankton yang berkisar 7 sel/L–712 sel/L. Pada minggu kedua divisi fitoplankton yang ditemukan terdiri dari *Bacillariophyta* (14 genera), *Dinophyta* (2 genera) dengan kisaran kelimpahan fitoplanktonnya sebesar 69 sel/L–3.831 sel/L. Kemudian minggu ketiga divisi fitoplankton yang ditemukan terdiri dari *Bacillariophyta* (15 genera), *Dinophyta* (2 genera) dengan kisaran kelimpahan fitoplankton sebesar 57 sel/L–3.277 sel/L (**Tabel 3**). Kelimpahan tertinggi pada setiap minggunya terdapat pada jenis *Chaetoceros* sp. Tingginya kelimpahan *Chaetoceros* sp. yang ditemukan di perairan diduga karena ketersediaan nutrisi dan cahaya matahari yang mendukung pertumbuhan *Chaetoceros* sp. Tan dan Ransangan (2017) menjelaskan bahwa jenis *Chaetoceros* sp. ini lebih mampu untuk menyerap nutrisi di perairan karena ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan diatom yang berukuran lebih besar.

Tabel 2. Data jenis dan kelimpahan fitoplankton

Divisi	Spesies	Kelimpahan (sel/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
<i>Bacillariophyta</i>	<i>Rhizosolenia</i> sp.	100	456	488
	<i>Chaetoceros</i> sp.	677	3.831	3.277
	<i>Lauderia</i> sp.	108	687	415
	<i>Navicula</i> sp.	32	227	201
	<i>Pleurosigma</i> sp.	83	349	475
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	69	311	312

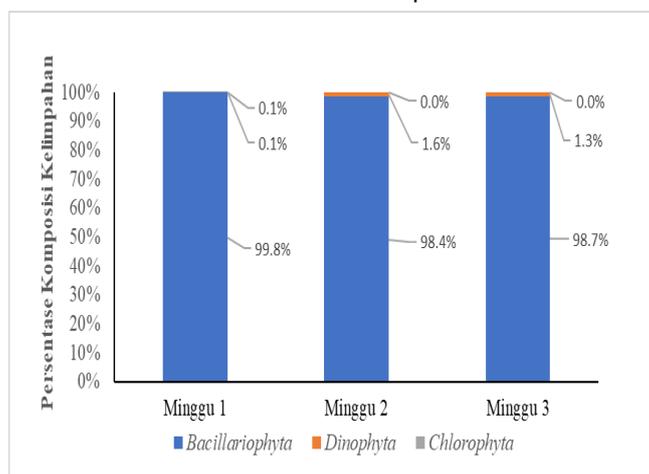
Divisi	Spesies	Kelimpahan (sel/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
	<i>Skeletonema</i> sp.	712	2.635	2.244
	<i>Bacillaria</i> sp.	173	528	384
	<i>Surirella</i> sp.	24	0	0
	<i>Triceratium</i> sp.	7	0	0
	<i>Thalassiothrix</i> sp.	199	693	597
	<i>Synedra</i> sp.	28	0	68
	<i>Ditylum</i> sp.	64	211	277
	<i>Thalassionema</i> sp.	304	0	0
	<i>Biddulphia</i> sp.	72	260	301
	<i>Hemiaulus</i> sp.	0	212	127
	<i>Nitzschia</i> sp.	81	385	316
	<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	627	551
<i>Dinophyta</i>	<i>Peridinium</i> sp.	0	69	57
	<i>Ceratium</i> sp.	60	113	77
<i>Chlorophyta</i>	<i>Netrium</i> sp.	57	0	0
	Total	2.851	11.593	10.168

Komposisi jenis fitoplankton

Komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan Senggarang Besar didominasi oleh komposisi dari divisi *Bacillariophyta* yang dapat ditemui pada setiap minggu pengamatan. Komposisi *Bacillariophyta* pada minggu pertama sebesar 99,8%, minggu kedua sebesar 98,4% dan minggu ketiga sebesar 98,7% (**Gambar 2**).

Menurut Putra *et al.* (2012), tingginya nilai komposisi *Bacillariophyta* dikarenakan divisi *Bacillariophyta* merupakan fitoplankton yang paling mudah ditemukan di dalam berbagai

jenis habitat perairan, terutama di dalam perairan yang relatif dingin. Aryani *et al.* (2020) dalam penelitiannya menemukan mikroalga yang paling banyak dan sering dijumpai dalam jumlah besar di perairan yaitu divisi *Bacillariophyta*. Hal ini disebabkan divisi *Bacillariophyta* dalam kemampuannya beradaptasi di lingkungan, tahan terhadap kondisi ekstrim, bersifat kosmopolit, dan tingginya daya reproduksi yang dimiliki. Juadi *et al.* (2018) menyatakan bahwa *Bacillariophyta* mempunyai kemampuan yang baik dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan dan berkembang biak dengan cepat.



Gambar 2. Komposisi kelimpahan fitoplankton

Indeks Ekologi

Hasil indeks ekologi yang didapatkan (**Tabel 3**) bahwa tingkat keanekaragaman sedang ($2,302 < H' < 6,907$) artinya kondisi ini menunjukkan bahwa perairan di Senggarang Besar memiliki jenis fitoplankton yang tidak terlalu banyak yang berarti kondisi ini dapat

dikatakan perairan yang cukup baik, sedangkan untuk keanekaragaman rendah (mendekati 0) menandakan bahwa perairan tersebut kurang baik dengan memiliki sedikit ekosistem biota fitoplankton. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kecerahan yang membuat cahaya matahari tidak optimal masuk ke dalam perairan. Untuk tingkat

keseragaman tinggi menandakan bahwa perairan Senggarang Besar memiliki tingkat komunitas yang stabil. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa tidak ada tekanan lingkungan

terhadap biota fitoplankton, sehingga tidak ada nya jenis fitoplankton yang mendominasi di perairan tersebut.

Tabel 3. Hasil indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi

Sruktur Komunitas	Nilai		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
Keanekaragaman (H')	2,3068 (sedang)	2,1638 (rendah)	2,2152 (rendah)
Keseragaman (E)	0,7981 (stabil)	0,7804 (stabil)	0,7819 (stabil)
Dominansi (C)	0,1460 (rendah)	0,1789 (rendah)	0,1708 (rendah)

Keterkaitan Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Dari hasil analisis regresi yang dilakukan maka didapatkan hasil koefisien yang disajikan dalam **Tabel 4** dan hasil determinasi disajikan dalam **Tabel 5**. Hasil koefisien yang dilakukan dapat dikatakan bahwa parameter nitrat yang memiliki keterkaitan pengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Hasil ini dibuktikan dengan nilai signifikan (sig) yang didapatkan sebesar 0.000 yang berarti parameter nitrat yang memengaruhi kelimpahan fitoplankton.

Dengan nilai determinasi (R^2) pada Tabel 5 diperoleh nilai 0,647 yang menunjukkan sebesar 64,7% variasi kelimpahan fitoplankton dapat dijelaskan oleh variabel nitrat dan sisanya 35,3% oleh variabel atau faktor lain. Hasil nilai determinasi (R^2) masuk dalam kategori hubungan sedang (Mutaqin et al., 2014 dalam Napitupulu et al., 2021).

Ketersediaan nutrisi di perairan sangat membantu pertumbuhan dan perkembangan jumlah kelimpahan fitoplankton. Keberadaan nitrat sebagai nutrisi yang dibutuhkan oleh fitoplankton di perairan mempunyai peranan

besar dalam membedakan banyak atau sedikitnya kelimpahan fitoplankton yang ada di perairan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan Senggarang Besar yang mempunyai karakteristik lingkungan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk sehingga diduga adanya buangan limbah yang memberikan pasokan terhadap tingginya konsentrasi nitrat di perairan.

Selain itu, lokasi penelitian yang juga berdekatan dengan ekosistem mangrove, dimana serasah dari mangrove diduga turut memberikan sumbangan kandungan bahan organik yang nantinya berperan dalam peningkatan kandungan nutrisi di perairan. Hal ini sesuai hasil penelitian Purnobasuki et al. (2022) bahwa serasah mangrove dari jenis *Avicennia marina* memberikan kontribusi serasah dan nutrisi di perairan pesisir. Eidman dan Koesoebiono (1998) dalam Handoko et al. (2013) menyatakan bahwa kandungan nitrat yang tinggi pada permukaan perairan itu terjadi karena adanya akibat pencampuran dasar perairan yang kuat, sehingga kandungan nutrisi yang berada di dasar perairan terangkat ke lapisan permukaan air

Tabel 4. Koefisien parameter perairan terhadap kelimpahan fitoplankton

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	16349.994	1286.233		12.712	.000
Nitrat	-7103.858	1009.379	-.804	-7.038	.000

Variabel tak bebas: Kelimpahan fitoplankton

Tabel 5. Nilai determinasi parameter fisika kimia perairan terhadap kelimpahan fitoplankton

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.804 ^a	.647	.634	2842.12864

a. Predictors: (Constant), Nitrat

b. Variabel tak bebas: kelimpahan fitoplankton

Hubungan Parameter Fisika Kimia Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Analisis hubungan parameter fisika kimia perairan terhadap kelimpahan fitoplankton dapat diperoleh melalui analisis korelasi. Berdasarkan hasil analisis korelasi dalam

Tabel 6, diketahui bahwa parameter yang memiliki korelasi sangat kuat terhadap kelimpahan fitoplankton adalah parameter nitrat. Hasil analisis yang dilakukan parameter nitrat memiliki tingkat hubungan sangat kuat dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,804. Kondisi ini dapat diindikasikan bahwa

keberadaan fitoplankton di perairan didukung dengan adanya konsentrasi nitrat. Hasil hubungan ini diperkuat oleh pernyataan Tomascik *et al.*, (1997), yang mengatakan peningkatan dan pertumbuhan populasi

fitoplankton pada perairan berhubungan dengan ketersediaan nutrisi. Data analisis korelasi yang dilakukan disajikan dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil korelasi parameter fisika kimia terhadap kelimpahan fitoplankton

Parameter	Nilai sig	Nilai (r) terhadap fitoplankton	Keterangan
Parameter fisika			
1. Suhu	0.018	.437*	Sedang
2. Kecerahan	0.029	-.405*	Sedang
3. Keekeruhan	0.067	.345	Rendah
4. Kecepatan arus	0.142	-.280	Rendah
5. TDS	0.484	.135	Sangat rendah
Parameter kimia			
1. DO	0.015	-.449*	Sedang
2. pH	0.381	-.169	Sangat rendah
3. Salinitas	0.064	-.349	Rendah
4. Nitrat	0.000	-.804**	Sangat kuat
5. Fosfat	0.025	.416*	Sedang

** korelasi signifikansi pada level <0.05

Perbandingan Kelimpahan Fitoplankton Perminggu

Hasil output ANOVA diperoleh nilai signifikan sebesar <0,001. Dilanjutkan dengan uji *Dunnnett T3* kombinasi antara minggu pertama dan minggu kedua berbeda sangat nyata (<0,01), kombinasi minggu pertama dengan minggu ketiga berbeda sangat nyata (<0,01) dan tidak berbeda nyata (<0,05) kombinasi pada minggu kedua dan minggu ketiga. Kelimpahan fitoplankton pada minggu pertama memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan minggu kedua dan minggu ketiga. Kelimpahan di minggu kedua dan ketiga

memiliki kelimpahan fitoplankton yang tidak jauh berbeda. Kelimpahan fitoplankton mengalami peningkatan secara drastis dari minggu pertama ke minggu kedua. Terjadinya perbedaan kelimpahan fitoplankton antara minggu pertama dengan minggu kedua dan minggu ketiga disebabkan oleh parameter fisika kimia yang didapatkan di perairan terutama konsentrasi nitrat dan fosfat. Konsentrasi fosfat pada minggu pertama yang rendah, hal ini yang menyebabkan rendahnya kelimpahan yang didapatkan pada minggu pertama dibandingkan dengan minggu kedua dan minggu ketiga. Dari uji ANOVA disajikan dalam **Tabel 7**.

Tabel 7. Data uji ANOVA

	Multiple Comparisons				
	(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Dunnnett T3	1.00	2.00	-8825.36444*	1392.46298	0.001
		3.00	-7369.58000*	696.97232	0.000
	2.00	1.00	8825.36444*	1392.46298	0.001
		3.00	1455.78444	1550.88497	0.728
	3.00	1.00	7369.58000*	696.97232	0.000
		2.00	-1455.78444	1550.88497	0.728

*. perbedaan rata-rata signifikan pada tingkat 0.05.

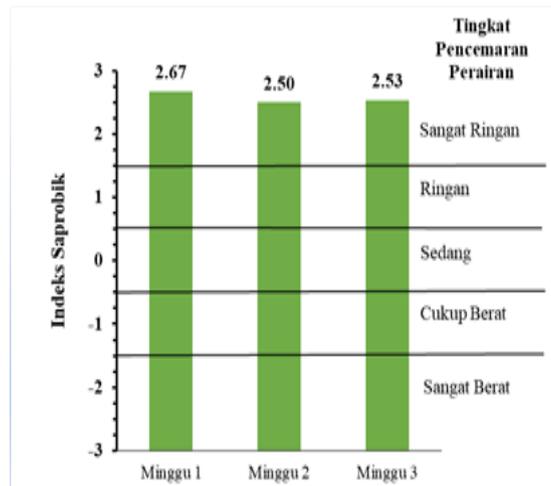
Indeks Saprobik

Hasil perhitungan indeks saprobik di perairan Senggarang Besar dari minggu pertama sampai minggu ketiga berkisar antara 2,50-2,67. Nilai indeks saprobik yang diperoleh dari hasil analisis terkait komunitas fitoplankton terklasifikasikan ke dalam golongan pencemaran bahan organik Oligosaprobik/sangat ringan. Selain itu, hasil

ini juga bisa dilihat dari nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi yang menggambarkan kestabilan habitat dan ekologi bagi kehidupan fitoplankton di perairan Senggarang Besar. Hal ini dikatakan sesuai dengan nilai indeks keseragaman yang tergolong tinggi (komunitas dalam kondisi stabil), dengan artian tidak adanya spesies tertentu yang mendominasi di perairan tersebut.

Adanya aktivitas masyarakat dari pemukiman yang memberikan dampak terhadap perairan dengan masuknya limbah organik berupa buangan limbah deterjen, kotoran tinja, sisa makan, serta limbah organik lainnya mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas perairan, walaupun masih tergolong ke dalam tingkat pencemaran sangat ringan /oligosaprobik. Tingkat pencemaran sangat ringan di Perairan Senggarang Besar diduga

karena adanya pengaruh dari dinamika oseanografi seperti arus, gelombang, serta pasang dan surut yang mendistribusikan massa air sehingga konsentrasi nutrien yang relatif tinggi di perairan pesisir dapat tersebar hingga ke laut. Indrayana et al. (2014) menyatakan bahwa pola arus laut memiliki peran dalam memengaruhi persebaran limbah organik dan anorganik yang ada di perairan.



Gambar 4. Nilai indeks saprobik

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai indeks keanekaragaman di perairan Senggarang Besar Kota Tanjungpinang dalam kategori rendah, dengan hasil identifikasi fitoplankton dari keseluruhan perminggu ditemukan 3 divisi dengan 21 genera, ketiga divisi tersebut antara lain *Bacillariophyta* (18 genera), *Dinophyta* (2 genera), dan *Chlorophyta* (1 genus). Parameter yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton adalah parameter nitrat (NO_3). Berdasarkan indeks saprobik di perairan Senggarang Besar terkategori kedalam golongan pencemaran bahan organik Oligosaprobik/sangat ringan.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, diharapkan kepada mahasiswa atau akademisi selanjutnya yang ingin melakukan penelitian serupa maka peneliti menyarankan untuk mengukur konsentrasi bahan organik (BOD) yang ada di perairan sebagai data untuk memastikan hasil dari indeks saprobik. Pengambilan sampel sebaiknya dilakukan juga pada saat kondisi surut untuk melihat tingkat pencemaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Moza Fani Maylani, Rio Junaidi Ginting, Andri Muftadi yang telah memberikan bantuan

tenaga saat pengambilan data di lapangan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Laboratorium *Marine Biologi* Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah menyediakan tempat dan peralatan untuk kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 23RD Edition. American Public Health Association, Washington DC.
- Armiani, S., & Harisanti, B. M. (2021). Hubungan Kemelimpahan Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan di Perairan Pantai Desa Madayin Lombok Timur. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 75-80.
- Aryani, M., Fitriani, L., Harmoko, H., & Sepriyaningsih, S. (2020). Mikroalga Divisi Bacillariophyta Yang Ditemukan Di Sungai Kasie Kecamatan Lubuklinggau Barat I Kota Lubuklinggau. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(1), 48-53.
- Chiang, C., Olsen, J. E., Basler, D., Bånkestad, D., & Hoch, G. (2019). Latitude and weather influences on sun light quality and the relationship to tree growth. *Forests*, 10(8), 610.

- Davis, C. C. (1955). *The Marine and Fresh Water Plankton*. Michigan State University Press.
- Dresscher, T. G., & Van der Mark, H. (1976). A simplified method for the biological assessment of the quality of fresh and slightly brackish water. *Hydrobiologia*, 48(3), 199-201.
- Handoko, H., Yusuf, M., & Wulandari, S. Y. (2013). Sebaran nitrat dan fosfat dalam kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton di Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Oceanography*, 2(3), 198-206.
- Hasani, Q., Adiwilaga, E. M., & Pratiwi, N. T. M. (2012). The relationship between the harmful algal blooms (habs) phenomenon with nutrients at shrimp farms and fish cage culture sites in pesawaran district Lampung Bay. *Makara Journal of Science*, 16(3), 183-191.
- Indrayana, R., Yusuf, M., & Rifai, A. (2014). Pengaruh arus permukaan terhadap sebaran kualitas air di perairan Genuk Semarang. *Journal of Oceanography*, 3(4), 651-659.
- Juadi, J., Dewiyanti, I., & Nurfadillah, N. (2018). Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Ujong Pie Kecamatan Muara Tiga Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 3(1).
- Napitupulu, R., Muskananfolo, M. R., & Sulardiono, B. (2021). Hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di perairan Desa Timbulsloko, Kabupaten Demak. *Jurnal Pasir Laut*, 5(1), 63-68.
- Nontji, A. (2008). *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta: LIPI.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan Oleh T. Samingan, dan B. Srigandono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. xv + 697 hal.
- Purnobasuki, H., & Hermawan, A. (2022). Litter fall and decomposition of mangrove species *Avicennia marina* in Surabaya East Coast, Indonesia. *Pakistan Journal of Botany*, 54(4), 1399-1403.
- Putra, A. W., & Hasan, Z. (2012). Struktur Komunitas Plankton di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4).
- Sulasteri, S., Apriadi, T., & Melani, W. R. (2022). Tingkat Kesuburan Perairan Desa Mantang Baru, Kecamatan Mantang, Kabupaten Bintan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(2), 100-105.
- Tan, K. S., & Ransangan, J. (2017). Effects of nutrients and zooplankton on the phytoplankton community structure in Marudu Bay. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 194, 16-29.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji and M.K. Moosa. (1997). *The Ecology of the Indonesian Seas*. Part Two. The Ecology of Indonesian Series. Vol. VIII. Periplus Editions Ltd. Singapore. 567 pp.
- Yamaji, I. (1979). *Illustrations of the Marine Plankton of Japan*. Osaka Jepang: Hoikusha Publishing Co.