

Relationship between Phytoplankton and Chlorophyll-a Abundance in the Outer Bay of Bangka Island

(Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a Pada Perairan Teluk Kelabat Luar Pulau Bangka)

Mega Febrianti¹, Anggraeni¹, dan Irma Akhrianti²

¹Program Studi Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung Kampus Terpadu UBB Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka 33172

²Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu UBB Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka 33172

*Corresponding author: anggieib@gmail.com

Manuscript received: 28 May 2023. Revision accepted: 19 June 2023. Publish: 31 July 2023

Abstract

Kelabat Luar Bay is located in the north of Bangka Island, which juts out into the open sea, making this bay have a number of fisheries activities, and mining activities, especially floating unconventional mines (TI) managed by the local community. The research aims to identify phytoplankton species and analyze ecological indices as well as the relationship of physical and chemical factors to phytoplankton and chlorophyll concentration in the waters of Kelabat Luar Bay. Determination of the location of this study using a purposive sampling method. Sampling was conducted perpendicular to the sea (horizontal) by setting three sampling points (replicates) at each station with a distance of 0, 1, and 2 km. Based on the results of the study, the most common phytoplankton species found were Bacillariophyceae class of 11 species with a total of 278 individuals, Cyanophyceae 1 species with a total of 2 individuals, Chrysophyceae class of 1 species with a total of 11 individuals and Dinophyceae class of 2 species with a total of 16 individuals. The type of phytoplankton that has the highest number of individuals is *Rhizosolenia robusta* which totals 38 individuals. Chlorophyll-a concentration ranges between 0.0634 - 0.3014 mg/L. The phytoplankton diversity index in the waters of Kelabat Luar Bay is in the medium category (1.881-2.204), the uniformity index is high (0.880-0.957) and the dominance index is low (0.116-0.172). Physical parameters of water chemistry that affect the relationship of phytoplankton and chlorophyll include temperature, pH, brightness, and salinity.

Keywords: *phytoplankton; chlorophyll-a; Kelabat Bay.*

Abstrak

Teluk Kelabat Luar terletak disebelah utara Pulau Bangka yang menjorok ke laut lepas menjadikan teluk ini memiliki sejumlah aktivitas perikanan, aktivitas penambangan tepatnya Tambang Inkonsvensional (TI) apung yang dikelola oleh masyarakat setempat. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis fitoplankton dan menganalisis indeks ekologi serta hubungan faktor fisika kimia perairan terhadap fitoplankton dan konsentrasi klorofil a di perairan Teluk Kelabat Luar. Penentuan lokasi penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan secara tegak lurus kearah laut (horizontal) dengan menetapkan tiga titik sampling (ulangan) pada tiap stasiun dengan jarak 0, 1 dan 2 km. Berdasarkan hasil penelitian jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah kelas Bacillariophyceae sebanyak 11 spesies dengan total 278 individu, Cyanophyceae 1 spesies dengan total 2 individu, kelas Chrysophyceae sebanyak 1 spesies dengan total 11 individu dan kelas Dinophyceae sebanyak 2 spesies dengan total 16 individu. Jenis fitoplankton yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah *Rhizosolenia robusta* yang berjumlah 38 individu. Konsentrasi klorofil-a kisaran antara 0,0634 – 0,3014 mg/L. Indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan Teluk Kelabat Luar termasuk dalam kategori sedang (1,881-2,204), indeks keseragaman tergolong tinggi (0,880-0,957) dan indeks dominansi tergolong rendah (0,116-0,172). Parameter fisika kimia perairan yang berpengaruh terhadap hubungan fitoplankton dan klorofil a meliputi suhu, pH, kecerahan dan salinitas.

Kata kunci: *fitoplankton; klorofil-a; Teluk Kelabat.*

PENDAHULUAN

Perairan Teluk Kelabat terletak disebelah barat Pulau Bangka yang merupakan salah satu potensi sumberdaya alam yang cukup penting dalam menunjang perekonomian Kabupaten Bangka. Selain produk perikanan, dari Teluk Kelabat juga dihasilkan produk pertambangan berupa pasir timah yang dilakukan oleh perusahaan tambang besar seperti PT. Timah maupun tambang rakyat (Pamungkas & Semeidi 2020). Akibat tingginya intensitas kegiatan penambangan pasir timah diduga telah menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan Teluk Kelabat. Hal tersebut didukung oleh pendapat nelayan di Teluk Kelabat yang telah merasakan hilangnya siput gonggong dari perairan Teluk Kelabat yang diduga disebabkan oleh menurunnya kualitas perairan Teluk Kelabat (Sachoemar et al. 2005).

Teluk Kelabat merupakan perairan semi tertutup yang terdiri dari dua bagian yaitu Teluk Kelabat bagian Dalam dan bagian Luar. Kedalaman Teluk berkisar antara 1,5 sampai 13 meter dengan tinggi pasang surut 2 meter (Sachoemar et al. 2005). Teluk Kelabat Luar umumnya didominasi oleh kegiatan penambang pasir timah oleh penambang rakyat dan perusahaan PT. Timah serta merupakan salah satu daerah alur layar masuknya kapal-kapal yang akan berlabuh di Pelabuhan Belinyu. Teluk Kelabat Luar yang masih berbatasan dengan Teluk Kelabat bagian Dalam memiliki kondisi air yang relatif keruh, hal ini dikarenakan areal tersebut senantiasa menerima masukan air sungai yang bermuara pada bagian Teluk Kelabat Dalam (Nugraha et al. 2020).

Daerah perairan sangat penting untuk berbagai keperluan dan aktivitas dalam bidang perikanan, pariwisata, industri dan sebagainya. Suatu perairan laut yang kaya akan sumber daya perairan memiliki kesuburan yang tinggi yang dapat dilihat dari produktifitas perairannya (Pugesehan 2010). Fitoplankton merupakan salah satu parameter yang menentukan produktivitas primer di laut, hal ini dikarenakan fitoplankton mampu berfotosintesis dengan

adanya pigmen klorofil yang terkandung di dalam fitoplankton dan dengan bantuan sinar matahari yang merubah garam-garam mineral, air dan karbon dioksida menjadi senyawa organik (Aryawati & Hikmah 2011). Fitoplankton memiliki peran penting dalam ekosistem akuatik yaitu sebagai penghasil nutrisi terbesar di suatu ekosistem perairan (Jalaluddin et al. 2014). Fitoplankton bersifat autotrofik atau dapat menghasilkan bahan organik sendiri sebagai makanannya, karena fitoplankton memiliki klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis. Menurut Arifin (2009), fitoplankton dapat melakukan proses fotosintesis karena memiliki pigmen fotosintesis yaitu klorofil-a.

Klorofil-a merupakan suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam berlangsungnya fotosintesis di perairan yang dapat digunakan sebagai indeks potensial fotosintesis fitoplankton. Selain itu, klorofil-a digunakan sebagai indikator kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan yang dapat memberikan gambaran kondisi suatu perairan (Effendi et al. 2012). Kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a sangat terkait dengan kondisi oseanografi pada suatu perairan. Parameter lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a antara lain intensitas cahaya, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut dan nutrisi (terutama nitrat, fosfat dan silikat). Perbedaan parameter fisika-kimia tersebut secara langsung menyebabkan bervariasinya produktivitas primer pada beberapa tempat di perairan laut (Aryawati & Hikmah 2011).

Penelitian mengenai hubungan fitoplankton dan klorofil-a di perairan Teluk Kelabat Luar belum pernah dilaporkan, sehingga perlu dilakukan suatu kajian untuk mengetahui jenis-jenis fitoplankton serta hubungan konsentrasi klorofil-a dengan fitoplankton sebagai bioindikator di perairan Teluk Kelabat Luar. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan pengelolaan dan pengembangan wilayah Teluk Kelabat Kabupaten Bangka yang terpadu dan berkelanjutan.

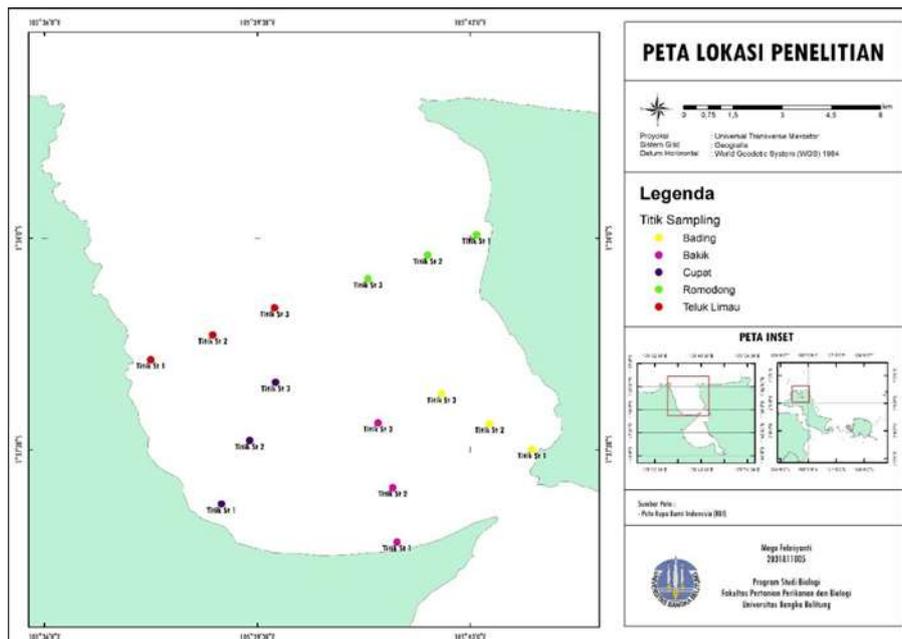
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022, berlokasi di wilayah perairan Teluk Kelabat Luar Pulau Bangka yang terbagi menjadi 5 stasiun penelitian yaitu Pantai Teluk Limau (Stasiun 1), Pantai Cupat (Stasiun 2), Pantai Bakik (Stasiun 3), Pantai Batu Dinding (Stasiun 4) dan Pantai Romodong (Stasiun 5) (Gambar 1).

Metode

Penelitian ini diawali dengan survei untuk menentukan lokasi stasiun penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan secara tegak lurus ke arah laut (horizontal) dengan menetapkan tiga titik sampling (ulangan) pada tiap stasiun dengan jarak 0 km, 1 km dan 2 km. (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: Google Earth Pro 2022, Indonesia Geospasial)



Gambar 2. Teknik sampling pada setiap stasiun

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada saat pasang dengan 3 kali ulangan. Pengambilan sampel dilakukan secara horizontal tegak lurus menuju ke arah laut dengan jarak 0 m, 1 km dan 2 km. Sampel fitoplankton diambil sebanyak 100 mL per sub stasiun. Sampel air fitoplankton di perairan diambil menggunakan *plankton*

net ukuran mata jaring 25 µm yang ditarik menggunakan *water sampler* dengan panjang 10 meter secara horizontal sehingga sampel yang di peroleh mewakili perairan. Sampel fitoplankton yang terjaring akan terkumpul dalam *bucket* selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel ditetesi formalin 4% sebanyak 2-3

tetes dengan perbandingan 1:5 (Wardhana 2005), serta diberi label. Sampel fitoplankton diidentifikasi berdasarkan karakteristik bentuk dan warnanya yang mengacu pada buku identifikasi *A beginner's guide to Freshwater algae*. Pengukuran parameter fisika-kimia perairan dilakukan secara *in situ* (mengukur pH, suhu, kecerahan, salinitas, kedalaman perairan dan kecepatan arus) dan secara *ex situ* (parameter DO dan TSS).

ANALISIS DATA

Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan kelimpahan fitoplankton menggunakan rumus APHA (2005), yaitu:

$$N = n \times \frac{Vt}{Vcg} \times \frac{Asrc}{Aa} \times \frac{1}{Vd}$$

Di mana:

- N = Kelimpahan fitoplankton (ind/L)
- n = Jumlah organisme yang ditemukan
- Vt = Volume sampel tersaring (mL)
- Vcg = Volume cover glass (mL)
- $Asrc$ = Luas cover glass (mm²)
- Aa = Luas amatan (mm²)
- Vd = Volume sampel fitoplankton yang disaring (L).

Analisis Konsentrasi Klorofil-a

Klorofil-a (µg/l) = 11,9 (A⁶⁶⁵ - A⁷⁵⁰) V/L x 1000/s

Di mana:

- A⁶⁶⁵ = penyerapan spektrofotometer pada panjang gelombang 665 nm
- A⁷⁵⁰ = penyerapan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm
- V = ekstrak asetone 90%
- L = panjang jalan cahaya pada kuvet 10 cm
- s = volume sampel yang difilter (ml)
- 11,9 = konstanta

Indeks Ekologi Fitoplankton

Indeks keanekaragaman

Keanekaragaman fitoplankton dihitung menggunakan indeks Shannon-Wiener (Odum 1993).

$$H' = -\sum P_i \ln n P_i$$

Di mana:

- H' : indeks keanekaragaman spesies

P_i : jumlah spesies ke-i per jumlah total (n_i/N)

n : jumlah spesies

Dari analisis tersebut dapat dijelaskan bahwa jika $H' < 1$ maka keanekaragaman jenis rendah, $H' = 1-3$ maka keanekaragaman jenis sedang, $H' > 3$ maka keanekaragaman jenis tinggi (Sinyo & Somadayo 2013).

Indeks keseragaman

Kemerataan spesies (*Evenness*) di hitung dengan rumus berikut (Odum 1993).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Di mana :

- E : indeks *Evenness*
- H' : indeks keanekaragaman spesies
- S : jumlah spesies

Indeks Dominansi

Indeks dominansi jenis fitoplankton dihitung menggunakan indeks dominansi Simpson (Odum 1993).

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

Di mana:

- D : Indeks dominansi Simpson
- n_i : Jumlah individu spesies fitoplankton ke -i
- N : Jumlah individu semua spesies fitoplankton

Nilai Indeks Dominansi berkisar antara 0-1, dengan kriteria:

- $D < 0,50$ = Dominansi rendah
- $0,50 < D < 0,75$ = Dominansi sedang.

Hubungan Fitoplankton, Klorofil-a dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan

Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a dengan parameter fisika-kimia perairan dianalisis menggunakan metode Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) (Agustin 2020) dengan aplikasi *STATISTICA 10 Enterprise*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Komposisi Jenis Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi, Fitoplankton yang ditemukan di perairan Teluk Kelabat Luar Pulau Bangka terdiri

dari kelas Bacillariophyceae yaitu sebanyak 11 spesies fitoplankton dengan total 278 individu, Cyanophyceae yaitu 1 spesies dengan total 2 individu, kemudian kelas Chrysophyceae sebanyak 1 spesies

dengan total 11 individu dan kelas Dinophyceae sebanyak 2 spesies dengan total 16 individu. Hasil identifikasi jenis fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Fitoplankton yang ditemukan pada Perairan Teluk Kelabat Luar

Kelas	Spesies	Stasiun				
		I	II	III	IV	V
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia lanceolata</i>	+	+	+	-	-
	<i>Rhizosolenia robusta</i>	+	+	+	+	+
	<i>Rhizosolenia alata</i>	+	+	+	+	+
	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	+	+	-	+	+
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	+	-	+	+	+
	<i>Thalassiosira</i> sp.	-	-	+	+	+
	<i>Thalassiothrix</i> sp.	-	-	+	-	+
	<i>Navicula</i> sp.	+	+	+	+	+
	<i>Guirnardia flaccida</i>	-	-	+	-	+
	<i>Chaetoceros adanicus</i>	+	+	-	-	-
	<i>Chaetoceros lacinosus</i>	+	+	+	+	-
Cyanophyceae	<i>Trichodesmium</i> spp.	-	+	+	-	-
Chrysophyceae	<i>Dictyocha</i> sp.	-	-	+	+	+
Dinophyceae	<i>Noctiluca</i> sp.	+	+	-	-	-
	<i>Ceratium</i> sp.	+	-	-	-	+
Total		10	9	11	8	10

Keterangan: + = Ada keberadaan, - = Tidak ada keberadaan

Kelimpahan Fitoplankton

Tabel 2. Hasil identifikasi dan perhitungan kelimpahan individu fitoplankton

Stasiun	Nama Jenis	n (Jumlah Ind)	Kelimpahan (Ind/L)	Kelimpahan Relatif (%)
Stasiun I	<i>Nitzschia lanceolata</i>	4	17.778	5,80
	<i>Noctiluca</i> sp.	1	444	1,45
	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	7	3.111	10,14
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	6	2.667	8,70
	<i>Rhizosolenia robusta</i>	11	4.889	15,94
	<i>Rhizosolenia alata</i>	9	4.000	13,04
	<i>Navicula</i> sp.	10	4.444	14,49
	<i>Chaetoceros adanicus</i>	7	3.111	10,14
	<i>Chaetoceros lacinosus</i>	6	2.667	8,70
	<i>Ceratium</i> sp.	8	3.556	11,59
	ΣRata-rata	6,9	3.066	10
Stasiun II	<i>Nitzschia lanceolata</i>	5	2.222	10,20
	<i>Noctiluca</i> sp.	1	4.444	2,04
	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	4	1.778	8,16
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	9	4.000	18,37
	<i>Rhizosolenia robusta</i>	5	2.222	10,20
	<i>Rhizosolenia alata</i>	7	3.111	14,29
	<i>Navicula</i> sp.	9	4.000	18,37
	<i>Chaetoceros adanicus</i>	8	3.556	16,33
	<i>Chaetoceros lacinosus</i>	1	444	2,04
	ΣRata-rata	5,4	2.178	11,11
	Stasiun III	<i>Nitzschia lanceolata</i>	3	1.333
<i>Dictyocha</i> sp.		6	2.667	10,17

Stasiun	Nama Jenis	n (Jumlah Ind)	Kelimpahan (Ind/L)	Kelimpahan Relatif (%)
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	4	1.778	6,78
	<i>Rhizosolenia robusta</i>	5	2.222	8,47
	<i>Rhizosolenia alata</i>	7	3.111	11,86
	<i>Navicula</i> sp.	1	444	1,69
	<i>Guirnardia flaccida</i>	14	6.222	23,73
	<i>Chaertoceros lacinosus</i>	5	2.222	8,47
	<i>Thalassiosira</i> sp.	9	4.000	15,25
	<i>Thalassiothrix</i> sp.	4	1.778	6,78
	<i>Trichodesmium</i> sp.	1	444	1,69
	ΣRata-rata	5,36	2.622	9,09

Indeks Ekologi Fitoplankton

Tabel 3. Indeks Ekologi Fitoplankton pada Kelima Stasiun

Indeks/Kategori	Stasiun				
	I	II	III	IV	V
Keanekaragaman (H')/Kategori	2,204	2,026	2,186	1,881	2,009
Keseragaman (E)/Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Dominansi (D)/Kategori	0,957	0,922	0,880	0,905	0,914
	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
	0,116	0,143	0,131	0,172	0,157
	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

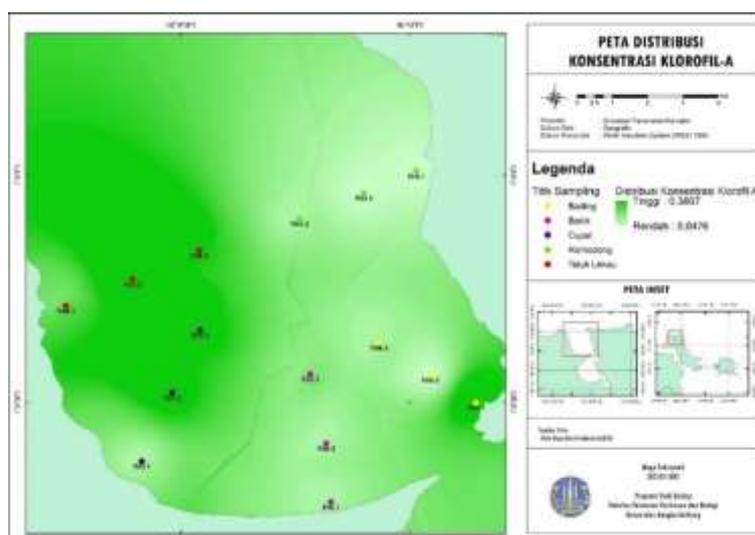
(Keterangan: H': Indeks keanekaragaman; E: Indeks pemerataan; C: Indeks dominansi)

Konsentrasi Klorofil-a

Tabel 4. Hasil Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a

Lokasi Stasiun	Panjang Gelombang 665 nm	Panjang Gelombang 750 nm	Nilai Klorofil-a (mg/L)
Stasiun I	0,00967	0,00333	0,30146
Stasiun II	0,00833	0,00233	0,28560
Stasiun III	0,00900	0,00667	0,11106
Stasiun IV	0,00933	0,00567	0,17453
Stasiun V	0,00967	0,00833	0,06346

Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Kelabat Luar menunjukkan gradien warna yang di tunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a (Sumber: Google Earth Pro 2023, Indonesia Geospasial)

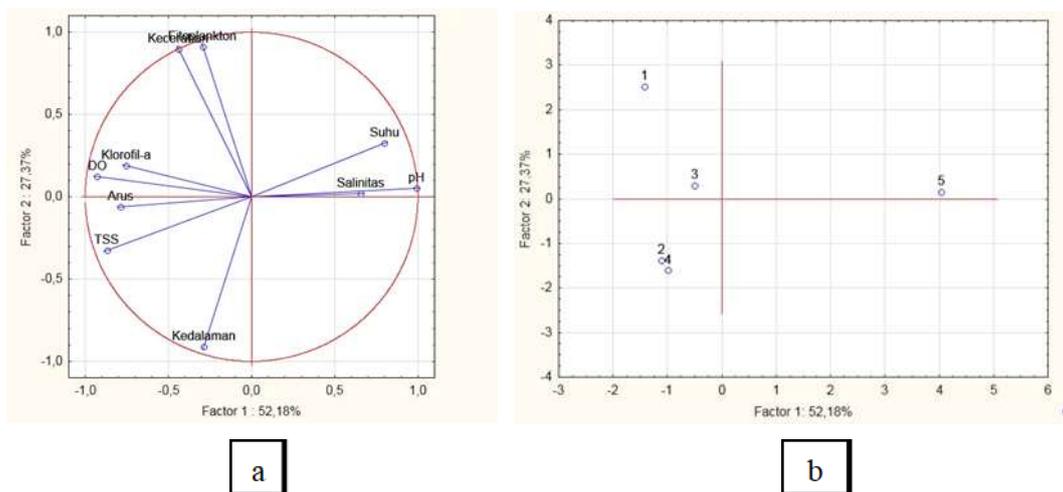
Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Klorofil-a dan Parameter Fisika-Kimia Perairan
Parameter Fisika-Kimia Perairan

Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan Pada Kelima Stasiun

Parameter	Satuan	Stasiun Pengamatan		
		1	2	3
Fisik				
Suhu	°C	29	31	29
Kecerahan	%	88,58	48,46	74,94
Kecepatan Arus	m/s	0,37	0,14	0,10
Kedalaman Air	cm	38	94	42
TSS	Mg/l	0,38	0,41	0,34
Kimia				
Salinitas	Ppt	27	25	25
pH	-	8	8,57	8,2

Hubungan antara masing-masing variabel dapat dilihat pada nilai korelasi. Nilai korelasi yang mendekati 1 menunjukkan bahwa korelasi semakin kuat. Diagram lingkaran korelasi perpotongan sumbu F1 dan F2

menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara suhu, pH, kecerahan, salinitas, DO, klorofil-a dan fitoplankton membentuk sumbu F1 positif, sedangkan arus, kedalaman dan TSS membentuk sumbu F1 negatif. (Gambar 4a dan 4b).



Gambar 4. Hasil Analisis Komponen Utama, a) Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a dengan Faktor Fisika-Kimia antar Stasiun; b) Karakteristik Kelima Stasiun Pengamatan

Pembahasan

Komposisi Fitoplankton

Berdasarkan hasil penelitian, hasil identifikasi komposisi genera fitoplankton yang ditemukan dapat dilihat pada (Tabel 1). Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 15 spesies yang berasal dari 4 kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae dan Crysophyceae. Berdasarkan hasil yang ditemukan, secara umum genus

Rhizosolenia (kelas Bacillariophyceae) merupakan genus yang paling sering ditemukan disetiap stasiun. Genus tersebut banyak ditemukan di perairan karena daya adaptasi salinitas yang lebih baik dari pada kelas yang lain. Menurut Odum (1998; Aiso 2019), banyaknya kelas Bacillariophyceae (Diatom) di perairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai

data reproduksi yang tinggi. Diatom sebagai bioindikator kualitas perairan memiliki keunggulan dibandingkan organisme lainnya, karena distribusi luas, populasi variatif, penting dalam rantai makanan, siklus hidup pendek, reproduksi cepat, hampir semua terdapat di permukaan substrat, mampu merefleksikan perubahan kualitas air dalam jangka pendek dan panjang, mudah pencuplikan, pengelolaan dan identifikasinya. (Nugroho 2019). Diatom memiliki struktur khas yaitu dinding sel yang terbagi menjadi dua bagian yang dilapisi oleh silika sehingga dapat terpreservasi dengan baik pada sedimen. Amedia (2013), menyatakan bahwa pada saat terjadinya peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama. Keberadaan unsur hara pada Teluk Kelabat Luar akan berpengaruh terhadap peningkatan biomassa fitoplankton dan kesuburan Teluk. Perairan Teluk Kelabat Luar kemungkinan terjadi pengadukan sampai dasar perairan sangat kecil sehingga adanya keberadaan unsur hara serta perbedaan suhu yang mencolok antara lapisan dasar dan lapisan permukaan sehingga diduga adanya hubungan komponen biotik (struktur komunitas fitoplankton) dan abiotik (ketersediaan unsur hara) yang berbeda pada setiap stasiun.

Kelas Bacillariophyceae memiliki jumlah jenis tertinggi dibandingkan kelas lain, dengan jenis *Rhizosolenia robusta* memiliki kelimpahan tertinggi pada berbagai kedalaman dari kelima stasiun. Kelimpahan jenis *Rhizosolenia robusta* tertinggi diduga karena kondisi lingkungan perairan yang mendukung. Kelimpahan populasi diakibatkan kandungan nutrient yang tinggi khususnya nitrat dan ortofosfat. Fitoplankton memanfaatkan nutrient berupa nitrat sebagai bahan dasar asimilasi bahan organik yang menjadi sumber makanan primer bagi rantai makanan di laut.

Peningkatan unsur hara yang berasal dari aktivitas manusia dapat

mengakibatkan peningkatan produktivitas primer perairan serta akan mempengaruhi kelimpahan dan struktur komunitas di perairan Teluk Kelabat Luar, sehingga kondisi unsur hara yang tinggi, menyebabkan pertumbuhan jenis-jenis fitoplankton dapat berlangsung sangat cepat, serta diduga dapat memicu terjadi *blooming* dari fitoplankton yang dominan di perairan tersebut (Irawati et al. 2013). Selain itu, fitoplankton yang dijumpai di hampir setiap stasiun adalah *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Navicula* dan *Chaetoceros* yang merupakan kelompok dari diatom. Hal ini sesuai dengan pernyataan Usman et al. (2013), bahwa untuk perairan pantai diatom yang terpenting adalah dari *Chaetoceros*, *Coscinodiscus* dan *Rhizosolenia*, sedangkan dinoflagellata yang utama antara lain jenis *Ceratium*, *Dhynophysis* dan *Noctiluca*. Jenis fitoplankton *Noctiluca*, *Ceratium* dan *Trichodesmium* sangat jarang ditemukan dari 5 stasiun pengamatan. Hal ini sesuai dengan Nontji (2006) yang menyatakan bahwa *Trichodesmium* dari kelas Cyanophyceae biasanya jarang dijumpai, tetapi kadang-kadang akan muncul tiba-tiba dalam ledakan populasi yang amat besar dan tak lama kemudian akan menghilang lagi dengan sangat cepat

Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan selama penelitian dari 5 stasiun berkisar 889 – 16.889 ind/L, dengan kelimpahan fitoplankton yang didominasi oleh kelas Bacillariophyceae. Tingginya kelimpahan dari kelas Bacillariophyceae diduga karena tingginya kadar silika, selain itu kelas Bacillariophyceae juga merupakan jenis diatom yang paling toleran terhadap kondisi perairan seperti suhu dan mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairannya sehingga dapat berkembang biak dengan cepat dan memanfaatkan kandungan nutrient dengan baik. Kemampuan diatom lebih besar dibandingkan dengan kelompok fitoplankton lainnya (Nurfadillah et al. 2012). Kelimpahan fitoplankton tertinggi

terdapat pada stasiun I dengan nilai 3.066 ind/L, sedangkan kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun II dengan nilai 2.178 ind/L. Fitoplankton yang ditemukan pada stasiun I sebanyak 10 genera dengan kelimpahan jenis tertinggi yaitu *Nitzschia lanceolata* sebesar 17.778 ind/L, tingginya kelimpahan jenis pada genus *Nitzschia* sp. disebabkan karena genus *Nitzschia* sp. memiliki toleran dan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan perairan sehingga dapat hidup pada lingkungan yang tercemar sekalipun. Sedangkan kelimpahan jenis terendah yaitu *Noctiluca* sp. sebesar 889 ind/L, hal ini dikarenakan perkembangbiakannya lebih lambat dibandingkan dengan perkembangbiakan fitoplankton jenis lainnya.

Kelimpahan fitoplankton pada stasiun II tertinggi yaitu *Chaetoceros adanicus* sebesar 4.000 ind/L. Jenis *Chaetoceros adanicus* yang melimpah pada stasiun II, berkaitan dengan bentuk tubuh *Chaetoceros* sp. yang mempunyai bentuk rantai atau kumpulan sel serta mempunyai *chaeta* sehingga memiliki laju penenggelaman yang rendah serta kurang disukai pemangsa herbivora, sedangkan kelimpahan terendah yaitu *Trichodesmium* sp. sebesar 444 ind/L. Jenis fitoplankton *Trichodesmium* sp. berupa filamen dengan ukuran 0,001 mm dan merupakan makanan bagi zooplankton kecil. Hal tersebut diduga yang menyebabkan rendahnya kelimpahan jenis fitoplankton pada stasiun II.

Stasiun III terdapat 11 genera dengan kelimpahan tertinggi yaitu 6.222 ind/L pada jenis fitoplankton *Guirnardia flaccida*, sedangkan nilai kelimpahan terendah yaitu 444 ind/L pada genera *Navicula* sp. Kelimpahan jenis fitoplankton *Guirnardia flaccida* ini diduga terkait dengan kondisi perairan dimana letak stasiun III berada di sekitar pemukiman penduduk sehingga unsur hara tersedia relatif tinggi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan jenis fitoplankton. Rata-rata kelimpahan pada stasiun IV berkisar 2.400 ind/L dengan nilai kelimpahan tertinggi

5.778 ind/L pada jenis *Rhizosolenia robusta* dan *Thalassiosira* sp.

Kelimpahan *Rhizosolenia* mendominasi di perairan Teluk Kelabat Luar, hal ini diduga karena kelimpahan *Rhizosolenia* akan mengurangi jumlah kelimpahan fitoplankton lainnya berhubungan dengan kompetisi nutrisi. Kelimpahan *Rhizosolenia* juga diduga karena perairan Teluk Kelabat Luar memiliki parameter lingkungan yang sesuai dengan habitatnya (Afif et al. 2014). Kelimpahan pada stasiun V dengan nilai 2.377 ind/L dengan kelimpahan jenis fitoplankton tertinggi pada *Guirnardia* sp. sebesar 9.778 ind/L, sedangkan kelimpahan terendah pada *Dictyocha* sp. sebesar 889 ind/L. Rendahnya kelimpahan fitoplankton jenis *Dictyocha* sp. dikarenakan kondisi perairan yang terletak jauh dari pesisir sehingga kurangnya suplai nutrisi yang diterima. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Dewanti et al. (2018), menyatakan bahwa perairan lepas pantai bersifat oligotrofik dan mengandung kadar nutrisi terlarut lebih rendah dari pada perairan tepi pantai. Hal ini mengakibatkan karakteristik komunitas fitoplankton di perairan laut lepas berbeda dengan perairan tepi pantai.

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan pada penelitian bervariasi dengan kisaran nilai 886-16.889 ind/L. Keberadaan fitoplankton di Teluk Kelabat Luar terlihat melimpah pada stasiun I. Melimpahnya fitoplankton pada stasiun I dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang cukup tinggi berkisar 56,62% sehingga diduga fitoplankton tetap dapat melakukan aktivitas fotosintesis. Berdasarkan penelitian Meilanni (2017) pada umumnya salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton adalah nutrisi dan cahaya.

Indeks Ekologi Fitoplankton

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa indeks keanekaragaman keseluruhan stasiun penelitian memiliki kategori yang sama. Diketahui bahwa indeks keanekaragaman

fitoplankton di perairan Teluk Kelabat Luar tergolong sedang dengan nilai berkisar antara 1,88-2,20. Hal ini menunjukkan bahwa fitoplankton di perairan Teluk Kelabat Luar berada dalam kondisi stabil, hal ini dikarenakan di Teluk Kelabat Luar belum adanya kegiatan-kegiatan ekonomi baik industri maupun pertanian/perikanan yang membuang limbah dalam jumlah besar yang mampu menaikkan konsentrasi nutrien (mencemari) perairan pesisir. Hasil indeks tersebut dapat dilihat pada (Tabel 4). Indeks keanekaragaman termasuk kategori sedang dan tergolong perairan mesotrofik (kesuburan perairan sedang) karena masih terjadi penyebaran fitoplankton yang cukup merata pada setiap stasiun, selain itu nilai kecerahan pada perairan tersebut cukup tinggi menyebabkan intensitas cahaya matahari dapat masuk ke dalam perairan. Hal ini berdasarkan kriteria Odum (1993) menyatakan bahwa nilai kisaran 1-3 menunjukkan keanekaragaman yang sedang dan keadaan komunitas sedang, hal ini juga disebabkan belum terjadi tekanan ekologi pada perairan tersebut.

Keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun I dengan nilai keanekaragaman sebesar 2,20 keseragaman 0,95 dan termasuk kategori labil. Menurut Insafitri (2013), keanekaragaman dan keseragaman biota dalam suatu perairan sangat tergantung pada banyaknya spesies dalam komunitasnya. Semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin besar, meskipun nilai tersebut sangat tergantung dari jumlah individu masing-masing jenis. Berdasarkan hasil identifikasi bahwa jenis *Rhizosolenia robusta* memiliki kelimpahan tertinggi dibanding jenis fitoplankton lain, sehingga memungkinkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada 5 stasiun tergolong sedang. Hal ini dapat disebabkan karena sebaran individu *Rhizosolenia robusta* sedang dan kestabilan komunitas sedang. Menurut Sediadi (2004), kondisi fitoplankton baik keanekaragaman dan distribusi fitoplankton juga dipengaruhi oleh berbagai

faktor, seperti faktor atmosfer, lokasi dan kondisi lingkungan di perairan tersebut. Berdasarkan penelitian Syahbaniati (2019), kedalaman yang berkisar ± 10 m dapat mendukung kehidupan fitoplankton, hal ini diduga karena salah satu faktor lingkungan seperti penetrasi cahaya yang masuk ke perairan cukup tinggi.

Indeks keseragaman digunakan untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies yang mendominasi atau bervariasi. Keseragaman merupakan keseimbangan dari komposisi individu tiap komunitas. Hasil analisis indeks keseragaman untuk masing-masing stasiun termasuk dalam kategori tinggi. Nilai indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai 0,95, sedangkan nilai indeks keseragaman terendah pada stasiun III dengan nilai 0,88. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa jumlah antar spesies fitoplankton yang ditemukan menyebar secara merata. Sebagaimana menurut nilai indeks keseragaman lebih dari 0,6 ($E > 0,6$) menunjukkan keseragaman tinggi dan dalam kondisi stabil. Tingginya nilai keseragaman pada perairan di duga karena nutrien yang terdapat pada perairan Teluk Kelabat Luar. Nutrien tersebar di perairan disebabkan oleh kecepatan arus yang tinggi sehingga penyebaran nutrien akan lebih merata. Berdasarkan hal tersebut, fitoplankton dapat tumbuh menyebar dikarenakan kebutuhan nutrisinya menyebar secara merata di perairan tersebut. Menurut Arfah *et al.* (2016), arus sangat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton karena melalui pergerakan air nutrien-nutrien yang terbawa arus dapat terdistribusi dengan baik. Keseragaman suatu perairan dipengaruhi oleh faktor fisika kimia dimana salah satu dari faktor tersebut terlalu tinggi atau rendah, sehingga akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan organisme perairan tersebut karena tidak semua organisme mampu mentolerir faktor-faktor pembatas suatu perairan.

Nilai indeks dominansi fitoplankton di Teluk Kelabat Luar, Pulau Bangka yaitu

pada kelima stasiun menunjukkan bahwa stasiun IV memiliki nilai indeks sebesar 0,17, kemudian stasiun V dengan nilai 0,15, stasiun II dengan nilai 0,14, stasiun III dengan nilai 0,13 dan stasiun I dengan nilai indeks dominansi 0,11. Hasil analisis indeks dominansi fitoplankton yang ditemukan di 5 stasiun pengamatan menunjukkan tidak adanya spesies fitoplankton yang mendominasi sehingga fitoplankton pada kelima stasiun tergolong stabil, hal tersebut diduga karena dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang rendah pada perairan Teluk Kelabat Luar. Jika nilai suatu indeks dominansi mendekati 1 maka ada 1 spesies yang mendominasi dan apabila nilainya mendekati nol maka tidak ada spesies yang dominan (Odum 1993).

Konsentrasi Klorofil-a

Berdasarkan hasil pengamatan klorofil-a di perairan Teluk Kelabat Luar, Pulau Bangka memiliki kisaran antara 0,0634 – 0,3014 mg/L (Tabel 5). Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa klorofil-a lebih tinggi pada lokasi-lokasi yang dekat dari pantai dibandingkan dengan lokasi-lokasi yang jauh dari pantai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliana (2013), bahwa sebaran konsentrasi klorofil-a lebih tinggi pada perairan pantai dan pesisir, serta rendah di perairan lepas pantai. Keadaan ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi nutrisi yang dihasilkan melalui proses terangkatnya nutrisi dari lapisan dalam ke lapisan permukaan, serta adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkatnya sejumlah nutrisi dari tempat lain (Hatta 2002). Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada stasiun V yaitu stasiun tersebut memiliki kecepatan arus berkisar 0,012-0,028 m/s. Kecepatan arus tersebut diduga menyebabkan sedimentasi yang ada di perairan menjadi lebih kecil, hal ini diduga ketika arus semakin kuat maka sedimen yang ada di perairan akan tersapu oleh ombak dan tidak mengendap di dasar perairan (Sapitri et al. 2023).

Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa kandungan klorofil-a tertinggi ditemukan pada stasiun I dengan nilai 0,3014 mg/L dan terendah stasiun V dengan nilai 0,0634 mg/L. Tingginya konsentrasi klorofil-a pada stasiun I diduga akibat dari tingginya suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai akibat adanya pengaruh *run off* dari daratan. *Run off* merupakan salah satu pencemaran yang masuk ke perairan pesisir seperti aktivitas domestik, perkotaan dan pertanian yang membawa bahan pencemar. Jika limbah-limbah tersebut masuk ke sungai dan perairan pesisir, maka dapat menimbulkan efek seperti pencemaran atau pengayaan unsur hara yang berlebih di badan air (Al-Azri et al. 2015; Damar et al. 2021; Nasution et al. 2021).

Konsentrasi klorofil-a di stasiun I dekat dengan pantai lebih tinggi dibandingkan tingkat konsentrasi klorofil-a di stasiun V di lepas pantai. Hal ini diduga bagian pinggiran stasiun I adalah tempat terakumulasinya air dari daratan dan limbah yang terbawa kemungkinan mengandung nutrisi berlebih. Hal tersebut dapat meningkatkan proses fotosintesis dan konsentrasi klorofil-a pada perairan. Stasiun V juga memiliki perairan yang dangkal dengan kedalaman 6,67 m sehingga penetrasi sinar matahari mampu menembus seluruh kolom air, dengan demikian proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik pada seluruh kolom air tersebut. Selain itu, dapat disebabkan oleh proses pengadukan massa air yang terjadi sampai ke dasar perairan sehingga memperkaya dan menyuburkan perairan tersebut. Sebaliknya konsentrasi kandungan klorofil-a cenderung rendah di daerah lepas pantai, sebagaimana pada stasiun V.

Fluktuasi naik turunnya kandungan klorofil-a sangat dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Hal ini dikarenakan klorofil-a merupakan pigmen yang terdapat dalam sel fitoplankton (utamanya Diatom). Diatom merupakan organisme fotosintetik yang memiliki kloroplas dengan kandungan pigmen a dan

c. Oleh karena itu, distribusi klorofil-a sangat erat kaitannya dengan distribusi kelimpahan fitoplankton sehingga sebaran mendatar klorofil-a cenderung mengikuti pola sebaran mendatar kelimpahan fitoplankton. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini korelasi antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a cukup kuat sebesar $r=(0,58)$ walaupun tidak terlalu besar.

Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan

Analisis Komponen Utama (*Principal Componen Analysis, PCA*) merupakan analisis yang menunjukkan hubungan antara fitoplankton, klorofil-a dan parameter lingkungan di perairan Teluk Kelabat Luar, Pulau Bangka dapat dilihat pada Gambar 4. Data parameter lingkungan meliputi suhu, pH, arus, kecerahan, salinitas, kedalaman, DO dan TSS. Berdasarkan hasil dari analisis diperoleh nilai sumbu X memiliki keragaman variabel sebesar 52,18% dan sumbu Y sebesar 27,37%. Diagram korelasi perpotongan sumbu F1 dan F2 menunjukkan bahwa adanya korelasi positif yaitu suhu, pH, kecerahan dan salinitas membentuk F1 positif. Sedangkan arus, kedalaman, DO, TSS dan fitoplankton membentuk F1 negatif.

Hasil analisis komponen utama menunjukkan bahwa dari kelima stasiun memiliki karakteristik yang berbeda dan faktor fisika-kimia perairan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Stasiun I memiliki kecerahan yang lebih tinggi, stasiun II memiliki TSS yang lebih tinggi, stasiun III dicirikan dengan DO yang lebih tinggi dan stasiun IV dicirikan dengan nilai kedalaman yang lebih tinggi serta stasiun V dicirikan dengan pH yang lebih tinggi.

Hasil pengukuran kecerahan pada stasiun I lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Pengukuran kecerahan perairan pada perairan Teluk Kelabat Luar yaitu berkisar 30,06-56,62%, nilai terendah terdapat pada stasiun IV, hal ini diduga karena adanya proses *mixing* yang

menyebabkan sedimen dibawah perairan teraduk sampai permukaan perairan. Sehingga jika dalam suatu perairan nilai kecerahan rendah maka akan mengakibatkan proses fotosintesis tidak terjadi secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hikmawati *et al.* (2014) bahwa kurangnya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan yang menyebabkan kurang optimumnya proses fotosintesis, sehingga berpengaruh terhadap klorofil-a dimana kelimpahan fitoplankton dapat menggambarkan konsentrasi klorofil-a. Hasil tersebut masih mendukung pertumbuhan fitoplankton sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021, standar baku mutu kecerahan untuk biota laut adalah 3-5 m.

Hubungan korelasi antara fitoplankton dan kecerahan memperlihatkan hubungan yang kuat. Nilai korelasi kecerahan yang didapatkan yaitu $r=(0,94)$ memperlihatkan hubungan yang kuat berdasarkan indeks korelasi. Kecerahan pada suatu perairan berhubungan erat dengan kedalaman. Perairan dengan kecerahan yang baik akan memberi pengaruh yang baik terhadap daya tembus sinar matahari yang dapat berguna bagi proses fotosintesis fitoplankton. Hal ini sesuai dengan Aziz *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa semakin dalam penetrasi cahaya kedalaman perairan menyebabkan semakin besar daerah dimana proses fotosintesis dapat berlangsung.

Hasil pengukuran TSS memiliki nilai yang lebih tinggi pada stasiun II. Nilai pengukuran TSS dari 5 stasiun didapatkan nilai 0,23-0,53 mg/L. Tinggi rendahnya TSS akan mempengaruhi pada tingkat kekeruhan. Penyebab nilai TSS utama yaitu kikisan tanah, erosi tanah yang berlumpur, pasir halus dan jasad-jasad renik (Effendi 2003). Romimohtarto dan Thayib (1982; Ridho *et al.* 2020) menyatakan bahwa air laut yang keruh dapat disebabkan oleh kandungan lumpur, kandungan plankton dan zat-zat terlarut lainnya. Jika nilai kekeruhan tinggi maka konsentrasi klorofil juga tinggi, sehingga kekeruhan disebabkan oleh adanya

fitoplankton. Berdasarkan kelima stasiun penelitian yang merupakan lokasi yang dekat dengan penambangan timah lepas pantai sehingga diduga berpengaruh terhadap nilai TSS di perairan. Sesuai baku mutu perairan lau, TSS masih dianggap baik jika nilainya <20 mg/L (PP RI No.22 Tahun 2021), sehingga diketahui bahwa nilai TSS pada kelima stasiun pengamatan masih baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

Hasil pengukuran DO lebih tinggi pada stasiun III dibandingkan dengan parameter lainnya. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,5-4,6 mg/L. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 4,6 mg/L. Nilai terendah pada stasiun I yaitu 3,5 mg/L. Kisaran baku mutu menurut Kepmen-LH (2004) menyatakan bahwa nilai DO untuk perairan yang dapat mendukung kehidupan biota sebaiknya > 5 mg/L. Nilai ini diperoleh jauh lebih rendah dari baku mutu, hal ini diduga disebabkan oleh cemaran sampah organik dan anorganik pada Teluk Kelabat Luar, sehingga menyebabkan permukaan badan air tertutupi oleh sampah yang mengakibatkan sulitnya difusi oksigen ke dalam badan air (Wardiah 2013).

Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan DO menunjukkan hubungan yang cukup kuat dengan nilai $r=(0,51)$, dikarenakan proses fotosintesis membutuhkan oksigen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sastrawijaya (2001; Alhaq et al. 2021) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, tingkat penetrasi cahaya yang bergantung pada kedalaman dan kekeruhan air, jumlah bahan organik yang diuraikan dalam air seperti sampah, ganggang mati atau limbah industri dan respirasi yang masuk ke dalam badan air. Kadar oksigen terlarut di perairan Teluk Kelabat berkisar antara 3,6-4,6 mg/ nilai DO tersebut tergolong rendah, namun nilai tersebut masih tergolong normal untuk kehidupan dan proses metabolisme biota laut seperti fitoplankton (Alhaq et al. 2021).

Oksigen terlarut tentunya menjadi suatu faktor yang sangat berpengaruh untuk kelangsungan fotosintesis fitoplankton yang berhubungan langsung dengan sebaran klorofil-a di lokasi penelitian

Pengukuran kedalaman memiliki nilai yang lebih tinggi pada stasiun IV yaitu berkisar 6,0-10,67 m. Berdasarkan hasil analisis komponen utama korelasi antar fitoplankton dan kedalaman menunjukkan nilai koefisien korelasi $r=(-0,66)$, Kelimpahan fitoplankton berkurang seiring bertambahnya kedalaman juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang berkurang pada setiap lapisan kedalaman yang menyebabkan berkurangnya jumlah intensitas cahaya yang digunakan untuk proses fotosintesis. Jumlah intensitas cahaya yang masuk ke dalam badan perairan berbanding lurus dengan jumlah fitoplankton pada perairan tersebut, dengan kata lain semakin sedikit jumlah intensitas cahaya yang masuk ke dalam badan perairan, maka semakin berkurang pula jumlah fitoplankton yang terdapat di dalamnya dimana intensitas cahaya merupakan salah satu faktor penting pendukung pertumbuhan fitoplankton (Siregar et al.2014).

Faktor lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a di stasiun V adalah pH. Hasil pengukuran pH dari 5 stasiun didapatkan nilai pH rata-rata 7-8. Menurut Effendi (2003), menyatakan bahwa sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Menurut Rahman et al. (2016) menyatakan pH ideal untuk keberlangsungan hidup fitoplankton antara 6,6-8. Perubahan pH dapat menyebabkan kehidupan biota di suatu perairan menjadi terganggu, hal ini dikarenakan ketidakseimbangan CO₂. Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni fotosintesis dan respirasi, suhu serta keberadaan ion-ion dalam perairan dimana terjadinya fotosintesis akan terjadi secara optimal apabila nilai pH dalam keadaan normal (Pratiwi et al. 2015)

Berdasarkan hasil analisis PCA, diketahui bahwa parameter lingkungan memiliki peranan terhadap kelimpahan

fitoplankton dan klorofil-a yang ditemukan di perairan Teluk Kelabat Luar Pulau Bangka. Hasil pengukuran parameter yang dianalisis seperti suhu, pH, kecerahan, kedalaman, salinitas, kecepatan arus, DO dan TSS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kelimpahan fitoplankton dari 5 stasiun paling banyak ditemukan di perairan Teluk Kelabat Luar adalah dari kelas Bacillariophyceae yaitu sebanyak 11 spesies fitoplankton dengan total 278 individu, kelas Dinophyceae sebanyak 2 spesies dengan 16 individu, kemudian kelas Chrysophyceae sebanyak 1 spesies dengan total 11 individu dan kelas Cyanophyceae sebanyak 1 spesies 2 individu. Jenis fitoplankton yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah *Rhizosolenia robusta* yang berjumlah 38 individu. Indeks keanekaragaman tergolong sedang dengan nilai berkisar 1,88 – 2,20. Indeks keseragaman berkisar 0,880 – 0,957 berarti keseragaman antara spesies rendah. Indeks dominansi dari 5 stasiun yaitu 0,116 – 0,172, secara ekstrim tidak mendominasi spesies lain. Parameter fisika-kimia yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a di perairan Teluk Kelabat Luar Pulau Bangka berdasarkan analisis komponen utama (PCA) adalah kecerahan, kecepatan arus dan DO dengan nilai keragaman variable sumbu X sebesar 52,18% dan sumbu Y sebesar 27,37%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan disarankan untuk melakukan penelitian pada skala yang lebih luas, secara periodik dan memperbanyak pengulangan sampling pada satu stasiun. Hal ini dilakukan agar data yang diperoleh dapat lebih akurat dan beragam. Banyaknya TI (Tambang Inkonvensional) yang beroperasi di daerah Teluk Kelabat Luar mengakibatkan perubahan faktor fisika-kimia perairan, sehingga diharapkan pemerintah melalui stakeholder terkait sebagai penentu kebijakan dapat

melaksanakan pengelolaan lingkungan agar kehidupan biota laut tetap berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisoi L.E. (2019). Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Di Perairan Pesisir Holtekamp Kota Jayapura. *Biosilampari*,2(1): 6-15
- Al-Azri AR, Al-Hashmi KA, Al-Habsi H, Al-Azri N and Al-Khusaibi S. (2015). Abundance of harmful algal blooms in the coastal waters of Oman: 2006–2011. *Aquatic Ecosystem Health & Management*,18(3):269-281
- Alhaq M.S, Agus A.D.S, M.Zainuri, Muslim & Jarot M. (2021). Analisa Sebaran Klorofil-a dan Kualitas Air di Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa, Jawa Tengah *Indonesian Journal of Oceanography*,3(4):1-12.
- Amedia I. (2013). *Diatom Sebagai Bioindikator Air*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- APHA. (2005). Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. APHA Inc. New York. 1134 p
- Arifin R. (2009). *Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofila) dan Keterkaitannya dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas, Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor
- Effendi R, Pariabti P & Nasrul I. (2012). Analisis Konsentrasi Klorofil-a Di Perairan Sekitar Kota Makassar Menggunakan Data Satelit *Topex/Poseidon*. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*,8(3): 279-285.
- Hatta M. (2002). *Hubungan Antara Klorofil-a dan Ikan Pelagis*. IPB
- Insafitri. (2013). Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 54-59.
- Jalaluddin, Akmal, N & Azwir. (2014). Inventarisasi fitoplankton di perairan bendungan beurayeun kecamatan leupung kabupaten aceh besar. *Serambi Saintia*,2(2): 119–124.

- Meilanni E. (2017). *Hubungan Antara Keberadaan Fitoplankton dengan Parameter Kualitas Air Kolong Biru Di Desa Air Bara, Kecamatan Air Gegas, Kabupaten Bangka Selatan*. Universitas Bangka Belitung
- Nontji. (2006). *Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Nugraha M.A & Mu'alimah H. (2020). Distribusi Bahan Organik pada Sedimen Permukaan Teluk Kelabat, Pulau Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*,23(3): 275-283.
- Nugroho S.H. (2019). Karakteristik Umum Diatom Dan Aplikasinya Pada Bidang Geosains. *Oseana*,44(1), 70-87.
- Odum E.P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Pamungkas A & Semeidi H. (2020). Pemodelan Sebaran Sedimen Tersuspensi Dampak Penambangan Timah Di Perairan Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*,12(2): 353-366.
- Pratiwi E.D, Koenawan C.J. & Zulfikar, da A. (2015). *Hubungan Kelimpahan Plankton Terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintang Provinsi Kepulauan Riau*. UMRAH.
- Pugesehan D.J. (2010). Analisis Klorofil-a Fitoplankton (Produktivitas Primer) di Perairan Pantai Netsepa Kabupaten Maluku Tengah. Politeknik Perdamaian Halmahera, Tobelo. *J Agroforestri*,4: 272-278.
- Sachoemar S.I & Agus S. (2005). Evaluasi Lingkungan Perairan Estuaria Teluk Kelabat, Bangka Pada Musim Timur. *Deputi Bidang Agroindustri dan Bioteknologi*,6(3): 436-445.
- Sapitri, Anggraeni & Irma A. (2023). Macroalgae Community Structure in West Coastal Waters of Kelabat Outer Bay, West Bangka District. *Jurnal Ilmiah Platax*,11(1),180-195.
- Sastrawijaya. (2001). *Perencanaan Lingkungan*. Jakarta: PT.Rineka Cipta, Cetakan Kedua
- Syahnaniati AP dan Sunardi. (2019). Distribusi Vertikal Fitoplankton Berdasarkan Kedalaman di Pantai Timur Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*,5(1): 81-88.
- Usman MS, Kusen JD, Rimper JRTSL. (2013). Struktur komunitas plankton di perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2 (1): 51-57.
- Wardhana W. (2005). Teknik Sampling, Pengawetan dan Analisis Plankton. *Pelatihan Teknik Sampling dan Identifikasi Fitoplankton*: Jakarta.