

## ANALISIS KELIMPAHAN PLANKTON DI PERAIRAN KOTA SIBOLGA SEBAGAI LOKASI PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN KERAPU (*Ephinephelus sp.*)

<sup>1</sup>Susi Santikawati, <sup>2</sup>Titieu Keumala Sukandar, <sup>3</sup>Hotmian Lasriama  
Situmorang

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

<sup>2</sup> Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

<sup>2</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

email: [susisantika801@gmail.com](mailto:susisantika801@gmail.com)

### Abstrak

Plankton merupakan organisme yang hidup dipermukaan perairan dengan pergerakannya yang sangat lambat. Plankton menjadi rantai makanan bagi biota di perairan sebagai produsen utama dilaut dan juga sebagai sumber oksigen dari hasil proses fotosintesis. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan plankton di perairan terhadap budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*), serta mengetahui parameter lingkungan perairan yang memengaruhi kelimpahan fitoplankton. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode purposive sampling dan identifikasi di Laboratorium. Parameter yang diukur dalam penelitian ini ialah parameter kelimpahan plankton di perairan Kota Sibolga memiliki kelimpahan yang rendah yaitu 23,6 ind/Liter air, dengan keanekaragaman sedang, dominansi yang rendah serta kualitas air yang memiliki nilai yang masih optimal dalam kehidupan plankton.. Kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah Perairan Kota Sibolga kurang efektif dalam melakukan budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) dimana kelimpahan plankton yang ditemukan tergolong rendah dan tidak ditemukan adanya zooplankton diperairan

**Kata Kunci:** Perairan Sibolga, Ikan Kerapu, Plankton

### PENDAHULUAN

Wilayah perairan Kota Sibolga sering disebut Teluk Tapian Nauli berada di Pantai Barat Sumatera dan terhubung langsung dengan Samudera Hindia yang mempunyai potensi perikanan yang besar. Potensi tersebut didukung dengan adanya penyedia sarana dan fasilitas operasi penangkapan dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga dan Tangkahan di Sibolga. Menurut Peraturan Presiden No. 13 tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang (RTR) Pulau Sumatera, Kota Sibolga ditetapkan sebagai salah satu pusat kegiatan wilayah (PKW) industri pengolahan dan industri jasa hasil perikanan dan juga sebagai kawasan andalan Tapanuli dan sekitarnya yang terhubung dengan akses ke dan dari pelabuhan Sibolga.

Salah satu komoditas ekspor perikanan yang cukup tinggi adalah Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*), yakni harga ekspor Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) pada tahun 2018 adalah 185/kg, dimana selama 4 tahun terakhir jumlah ekspor Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) mencapai 5.32 % dari total produksi sebesar 16.8 ton/tahun (Tridge, 2018). Selain komoditas ekspor, Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) termasuk sebagai komoditas masyarakat lokal (Nusabali, 2017). Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan menggunakan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) karena memiliki pola pertumbuhan yang paling bagus). Kegiatan budidaya ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) sering mengalami kegagalan yang

disebabkan oleh ketidakpedulian para pembudidaya terhadap kondisi kualitas perairan yang digunakan. Padahal kualitas perairan memiliki peranan yang sangat penting karena berpengaruh terhadap metabolisme pertumbuhan ikan (Putra, 2015). Salah satu kualitas perairan yang perlu untuk diperhatikan dalam budidaya Ikan Kerapu di perairan ialah adanya plankton yang tersebar di perairan dimana plankton berperan sebagai pakan alami untuk ikan yang terdapat diperairan.

Plankton merupakan salah satu jenis organisme yang memiliki peranan yang sangat penting di dalam ekosistem perairan. Plankton terbagi menjadi dua jenis yaitu Fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani). Fitoplankton maupun zooplankton memiliki peran penting di ekosistem perairan yaitu sebagai produsen utama dan menjadi sumber makanan bagi berbagai jenis hewan yang ada di perairan. Kehidupan plankton dipengaruhi oleh kualitas air diperairan dimana plankton sangat peka terhadap perubahan kualitas air di lingkungannya.

Perubahan lingkungan perairan yang disebabkan oleh aktivitas dan kegiatan/rumah tangga dapat memicu pencemaran yang akan mempengaruhi kualitas perairan dan ekosistem perairan laut di Kota Sibolga. Oleh sebab itu, plankton menjadi organisme pertama yang terganggu karena adanya perubahan pada perairan. Plankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat

kesuburan suatu perairan. Di perairan Kota Sibolga Kegiatan budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp*) dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) tidak mengalami perkembangan padahal jika dilihat dari perairan Kota Sibolga yang luas dan ikan laut yang beragam jenisnya sangat tidak sebanding dengan usaha budidayanya. Masyarakat atau pembudidaya yang masih melakukan pemilihan lokasi budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp*) dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) dilakukan secara try and eror atau coba-coba tanpa memperhatikan kualitas perairan terutama plankton sebagai pakan alami menjadi faktor kurang berhasilnya budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp*) dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) di Kota Sibolga. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian mengenai kelimpahan plankton dalam pengembangan budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp*) di perairan Kota Sibolga

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2023 berlokasi di Perairan Laut Kota Sibolga. Analisis plankton dilaksanakan di Laboratorium Kampus II Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga (STPS).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode Survei Dengan Teknik *Purposive Sampling*, dimana metode Stasiun penelitian ini ditentukan berdasarkan letak lokasi yang dianggap dapat mewakili keadaan lokasi penelitian secara umum dan mengacu pada kriteria standar baku syarat hidup pertumbuhan plankton di perairan.

Adapun parameter yang diukur yaitu :

### a) Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan. Semakin banyak jumlah individu, maka semakin tinggi pula kelimpahannya.

Kelimpahan Plankton dihitung berdasarkan rumus (Fachrel 2007):

$$N = n X \frac{Vr}{Vo} X \frac{1}{vs}$$

N = Kelimpahan (ind/Liter air)

n = Jumlah sel yang diamati

vr = Volume air yang tersaring

vo = Volume air yang diamati

vs = Volume air yang disaring

### b) Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama, sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenis rendah.

Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus (Shanon Weiner 1949):

$$H' = - \sum (pi \ln pi)$$

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

Pi = Jumlah Individu Masing-masing Jenis

Ni = Jumlah Individu Tiap jenis

N = Jumlah Total Individu

Ln = Logaritma Natural

Kriteria:

H' <1: Keanekaragaman Jenis Rendah

H' <1;<3: Keanekaragaman Jenis Sedang

H' >3: Keanekaragaman Jenis Tinggi

### c) Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi.

Indeks dominansi dihitung dengan rumus ( Odum 1993):

$$C = - \sum pi^2$$

C = Indeks Dominansi Jenis

Pi = Proporsi Jumlah Individu Jenis Ke 1 Dengan Jumlah Total Individu

Kriteria Nilai C:

< C ≤ 0,5 : Dominasi Rendah

0,5 < C ≤ 0,75 : Dominasi Sedang

0,75 < C ≤ 1 : Dominasi Tinggi

### d) Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, kecerahan air, kecepatan arus, salinitas, pH, dan DO.

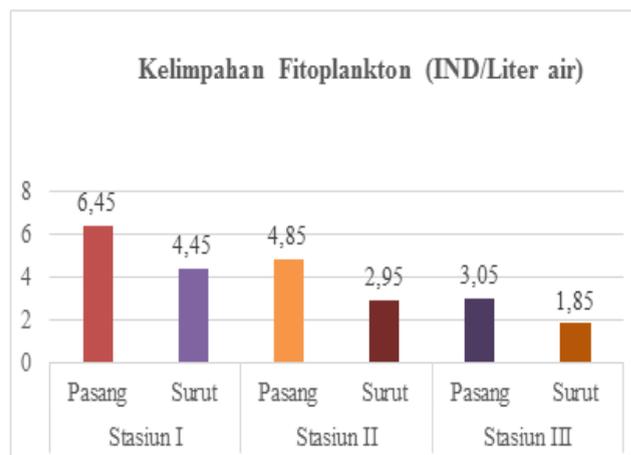
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a) Kelimpahan Plankton

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil penelitian yang dicantumkan pada tabel berikut:

Jenis Fitoplankton		Kelimpahan Fitoplankton (IND/Liter air)	
Kelas	Spesies	Pasang	Surut
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Chaetoceros sp</i>	1,20	0,85
	<i>Eunotia gracillis</i>	2,45	1,20
	<i>Nitzschia kutzingiana</i>	1,40	0,90
	<i>Synedra</i>	1,40	0,95
	<i>Gramotophora sp</i>	0,50	0,25
	<i>Navicula sp</i>	1,45	0,90
	<i>Pinnularia sp</i>	0,45	0,20
<i>Clorophyceae</i>	<i>Closterium gracile</i>	1,35	0,95
	<i>Closterium juncidum</i>	1,30	1,00
	<i>Tetraedron</i>	0,25	0,15
	<i>Scenedesmus sp</i>	0,60	0,50
	<i>Hormidium sutile</i>	0,65	0,50
<i>Dynophyceae</i>	<i>Ceratium tripos</i>	0,25	0,15
<i>Euglenophyceae</i>	<i>Euglena sp</i>	0,75	0,45
<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Cosmarium punctulatum</i>	0,35	0,30
	Sub Total	14,35	9,25
	<b>Total Kelimphan (K)</b>	23,6	

Hasil identifikasi jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di perairan Kota Sibolga pada saat kondisi air laut pasang dan surut yaitu 15 spesies yang digolongkan kedalam lima kelas yaitu kelas *Bacillariophyceae* seperti spesies *Chaetoceros sp*, *Eunotia gracillis*, *Nitzschia kutzingiana*, *Synedra*, *Gramotophora sp*, *Navicula sp*, *Pinnularia sp*, kemudian kelas *Clorophyceae* seperti *Closterium gracile*, *Closterium juncidum*, *Tetraedron*, *Scenedesmus sp*, *Hormidium sutile*, lalu kelas *Dynophyceae* seperti *Ceratium tripos*, kemudian kelas *Euglenophyceae* seperti *Euglena sp*, dan kelas *Zygnematophyceae* seperti *Cosmarium punctulatum*. Hal ini sesuai dengan (Gunawan, *et. al* 2022) Jenis fitoplankton pada saat pasang yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 6 kelas, meliputi kelas *Bacillariophyceae*, kelas *Coscinodiphyceae*, kelas *Cyanophyceae*, kelas *Dynophyceae*, kelas *Inodyphyceae*, kelas *Mediophyceae*.



Gambar 4.1.1 Kelimpahan Fitoplankton Diperairan Kota Sibolga

Data diatas menunjukkan bahwa hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada saat kondisi air laut pasang di semua stasiun tinggi dibandingkan dengan kelimpahan fitoplankton pada saat kondisi air laut surut. Kelimpahan fitoplankton tertinggi ditemukan pada saat terjadinya pasang, karena pengaruh pasang air laut dapat mengangkat nutrisi dari lapisan bawah ke lapisan permukaan perairan, selain itu pada pagi menjelang siang hari fitoplankton melakukan fotosintesis. Pada saat pasang beberapa parameter perairan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan surut yaitu DO, suhu, pH, dan salinitas. Pada saat surut memiliki konsentrasi kekeruhan. Menurut Barokah, *et al.*, (2016) bahwa sebaran kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh tingkat kecerahan, oksigen terlarut dan salinitas, semakin jauh lokasi sampling dari daratan semakin tinggi tingkat kecerahan dan salinitasnya.

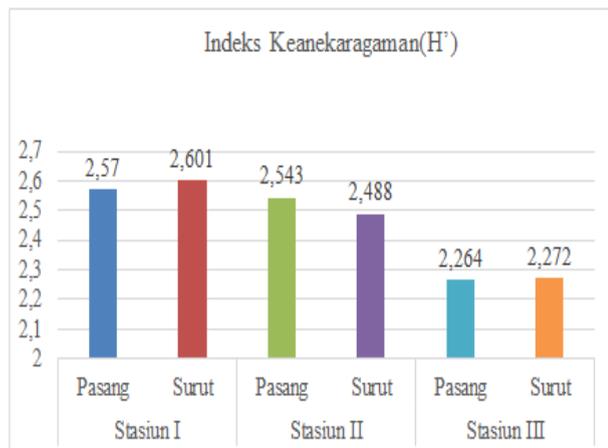
### b) Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Tabel 4 Indeks Keanekaragaman Fitoplankton Pada Saat Pasang dan Surut

Indeks	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
H'	2,570	2,601	2,543	2,488	2,264	2,272
Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Sumber Data : Data Primer 2023

Berdasarkan Tabel 4. hasil analisis dan perhitungan indeks keanekaragaman fitoplankton saat kondisi air laut pasang berkisar antara 2,264 – 2,570 . Indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun 1 sebesar 2,570 dan indeks keanekaragaman terendah ditemukan pada stasiun 3 sebesar 2,264. Perhitungan indeks keanekaragaman fitoplankton saat kondisi air laut surut berkisar antara 2,272 – 2,601. Indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun 1 sebesar 2,601 dan indeks keanekaragaman terendah ditemukan pada stasiun 3 sebesar 2,272.



Gambar 4.1.2 Indeks Keaneekaragaman Fitoplankton Diperairan Kota Sibolga

Menurut Sri Anindhita (2018) indeks keaneekaragaman lebih dari atau sama dengan 1 (satu) dan kurang dari atau sama dengan 3 (tiga) berarti sedang. Kondisi keaneekaragaman jenis fitoplankton di Perairan Kota Sibolga yang diperoleh dari hasil analisis keaneekaragaman diatas bernilai lebih dari satu tetapi belum melebihi tiga maka keaneekaragaman fitoplankton di perairan Kota Sibolga masih tergolong sedang, dengan demikian kondisinya di perairan Kota Sibolga masih dalam keadaan baik dan dapat dikatakan beraneekaragam. Keadaan ini dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti intensitas cahaya yang cukup dimana spesies plankton dapat melakukan fotosintesis. Hal ini dapat dilihat dari spesies yang ditemukan dari penelitian ini sebanyak 15 spesies dengan digolongkan kedalam lima kelas Fitoplankton dan jika dihubungkan dengan pengertian keaneekaragaman jenis bahwa suatu perairan dapat dikatakan beraneekaragam jika terdapat banyak spesies dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama.

### c) Indeks Dominansi Fitoplankton

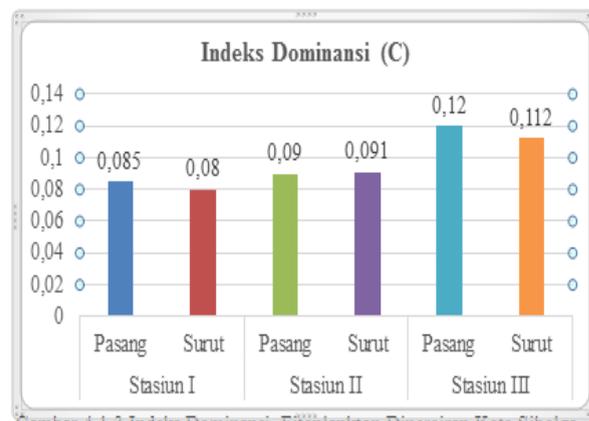
Tabel 5. Indeks Dominansi Fitoplankton Kondisi Air Laut Pasang dan Surut

Indeks Dominansi	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
C	0,085	0,080	0,090	0,091	0,120	0,112
Kategori	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

Sumber Data : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis dan perhitungan indeks dominansi fitoplankton saat kondisi air laut pasang berkisar antara 0,085 - 0,120 . Indeks dominansi tertinggi ditemukan pada stasiun III sebesar 0,120 dan indeks dominansi terendah ditemukan pada stasiun I sebesar 0,085. Perhitungan indeks dominansi fitoplankton saat kondisi air laut surut berkisar antara 0,080 – 0,112. Indeks dominansi

tertinggi ditemukan pada stasiun III sebesar 0,112 dan indeks dominansi terendah ditemukan pada stasiun I sebesar 0,080. Tingginya nilai dominansi pada stasiun III yang diperoleh menyebabkan indeks keaneekaragaman pada stasiun III lebih rendah dibandingkan dengan indeks keaneekaragaman pada stasiun I dan stasiun II. Hal ini selaras dengan pendapat odum, (1971) yang menyatakan dominansi dalam suatu komunitas akan diikuti dengan rendahnya indeks keaneekaragaman dan keseragaman. Fitoplankton secara keseluruhan yang mendominasi di perairan ialah terdapat dari kelas *Bacillariophyceae* dimana kelas *Bacillariophyceae* yang paling banyak ditemukan yaitu terdapat tujuh spesies dan setiap spesies memiliki jumlah yang lebih banyak. Kelas *Bacillariophyceae* merupakan jenis fitoplankton yang sering dijumpai di perairan laut dan memiliki peranan yang penting. Pendapat ini senada dengan pendapat Sunarto(2008) yang mengatakan bahwa *Bacillariophyceae* (diatom) terdapat pada zona neritik mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi.



Gambar 4.1.3 Indeks Dominansi Fitoplankton Diperairan Kota Sibolga

Berdasarkan hasil pengamatan indeks dominansi pada tiga stasiun di perairan Kota Sibolga yaitu nilai indeks dominansinya masih dibawah 0,5 maka kondisi dominansi fitoplankton di perairan Kota Sibolga masih tergolong tingkat dominansi rendah dapat di simpulkan bahwa masing-masing stasiun penelitian pada kondisi pasang dan surut tidak ada spesies fitoplankton yang mendominasi.

### d) Parameter Kualitas Air

Dari data hasil penelitian yang dilakukan, nilai parameter air dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Kisaran Rata-rata Hasil Pengukuran Parameter Air Pada Saat Penelitian

Kualitas Air	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
Suhu (°C)	31,0	29,3	30,3	29,0	30,0	29,3
Kecerahan (m)	3,42	3,23	3,42	2,82	2,82	1,87
Kecepatan Arus (m/det)	0,039	0,047	0,041	0,051	0,069	0,373
Salinitas (ppt)	30	31,33	30	31,0	31	33,67
pH	6,67	7,0	6,67	6,0	7,33	6,67
DO (mg/L)	6	6	6	6	5	5

Sumber Data : Data Primer 2023

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air diperoleh perairan di Kota Sibolga masih tergolong baik dengan nilai yang masih optimal. Suhu di perairan Kota Sibolga pada saat kondisi air laut pasang dan surut yaitu dengan nilai 29,0 °C - 31,0 °C. Hal ini sesuai dengan pendapat (Rustam, *et. al* 2015) menyatakan suhu perairan yang berada pada kisaran 27–32 °C merupakan suhu normal perairan tropis. Nilai rata rata transparansi kecerahan di perairan Kota Sibolga menunjukkan bahwa nilai kisaran kecerahan pada stasiun I dan stasiun II tergolong tipe perairan kesuburan sedang, dan pada stasiun III termasuk golongan perairan yang kurang subur. Hal ini sesuai dengan pendapat Henderson-Sellers *et al.* (1987) yang mengatakan kecerahan keeping Secchi < 3 m adalah tipe perairan yang subur (eutropik), antara 3-6 m kesuburan sedang (mesotrofik) dan > 6 m digolongkan pada tipe perairan kurang subur (oligotrofik). Perairan Kota Sibolga pada saat pasang dan surut memiliki salinitas kisaran 30-35 ppt. Menurut Yulianto (2018), salinitas yang cocok untuk kelimpahan fitoplankton yaitu 32-35 ppt dan tinggi rendahnya kelimpahan juga dipengaruhi oleh salinitas variasi salinitas mempengaruhi laju fotosintesis yang hanya bisa bertahan pada batas-batas salinitas yang kecil. Hasil pengukuran pH selama penelitian di Perairan Kota Sibolga diperoleh dengan nilai rata-rata 6,0 - 7,33.. Hal ini mengacu pada Sinurat (2013) bahwa perairan yang mendukung kehidupan organisme secara wajar mempunyai nilai pH berkisar antara 5-9. Hasil pengukuran DO pada tabel menunjukkan bahwa nilai DO perairan Kota Sibolga pada saat pasang dan surut yaitu dengan kisaran rata-rata 6,0 - 7,33 mg/L. Barus (2001) menyatakan bahwa nilai DO mengalami fluktuasi baik harian maupun musiman. Fluktuasi ini sering dipengaruhi oleh perubahan

suhu juga aktivitas foto-sintesis tumbuhan yang menghasilkan oksigen.

Pengukuran kecepatan arus di perairan Kota Sibolga diperoleh dengan nilai yang kurang optimum dalam kehidupan plankton dimana nilai kecepatan arus pada saat kondisi air laut pasang dan surut berkisar 0,039 – 0,373 m/det. Menurut Gunawan *et al.* (2022) Kecepatan arus terdiri atas 4 kategori yaitu kategori arus lambat dengan kecepatan pada kisaran 0 – 0,25 m/s, kategori arus sedang dengan kecepatan pada kisaran 0,25 – 0,50 m/s, kategori arus cepat dengan kecepatan pada kisaran 0,5–1 m/s dan kategori arus sangat cepat dengan kecepatan di atas 1 m/s.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Jenis Plankton yang ditemukan selama penelitian di perairan Kota Sibolga terdapat 15 spesies fitoplankton yang digolongkan kedalam 5 Kelas yaitu: kelas Bacillariophyceae seperti spesies *Chaetoceros sp.*, *Eunotia gracillis*, *Nitzhia kutzingiana*, *Synedra*, *Gramotophora sp.*, *Navicula sp.*, *Pinnularia* kemudian kelas *Clorophyceae* seperti *Closterium gracile*, *Closterium juncidum*, *Tetraedron*, *Scenedesmus sp.*, *Hormidium sutile*, lalu kelas *Dynophyceae* seperti *Ceratium tripos*, kemudian kelas *Euglenophyceae* seperti *Euglena sp.*, dan kelas *Zygnematophyceae* seperti *Cosmarium punctulatum*.
2. Kondisi keanekaragaman jenis plankton di Perairan Kota Sibolga yang diperoleh dengan nilai 2,264 – 2,601. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi keanekaragaman jenis plankton di Perairan Kota Sibolga dalam kondisi rendah..
3. Berdasarkan hasil pengamatan indeks dominansi plankton di perairan Kota Sibolga diperoleh nilai indeks dominansinya masih dibawah 0,5 maka kondisi dominansi plankton di perairan Kota Sibolga tergolong rendah.
4. Dari hasil pengamatan, Perairan Kota Sibolga kurang layak untuk dijadikan sebagai lokasi budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) dimana kelimpahan fitoplankton yang ditemukan tergolong rendah dengan nilai 23,6 IND/Liter air dan tidak ditemukan adanya zooplankton di perairan tersebut yang merupakan makanan alami bagi ikan Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*). Hal ini akan mempengaruhi budidaya ikan dimana para pembudidaya akan lebih banyak menggunakan pakan buatan sehingga budidaya Ikan Kerapu (*Ephinephelus sp.*) kurang berkembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, I.2015. Keramba Jaring Apung. *Jurnal Bakti Agribisnis Vol. 4 No. 01*
- Affan, J.M. 2011. Seleksi Lokasi Pengembangan Budidaya dalam Keramba Jaring Apung (KJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Kabupaten Bangka Tengah. *Journal. Sains MIPA,17(3) :99-106.*

- Akbar et al, 2007. *Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek*. Penerbit: Swadaya, Jakarta.
- Barokah, G. R., Putri, A. K., & Gunawan, G. (2016). Kelimpahan fitoplankton penyebab adanya HAB (hamful algal bloom) di perairan teluk Lampung pada musim barat dan timur. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 115-126.
- Barus, T.A. 2001. Pengantar Limnologi Suatu Studi Tentang Ekosistem. Medan: Fakultas MIPA USU.
- Cici, H. (2021). Struktur Komunitas Plankton Di Perairan Laut Tanjung Pasir Kota Tarakan [Skripsi]. Universitas Boma Tarakan.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit: Kanisius. Jakarta.
- Ersa SMM, Suryanto A, Suryanti. 2014. Analisa Status Pencemaran dengan indeks Saprobitas di Sungai Klampisan Kawasan Industri Candi, Semarang. *Journal Diponegoro Maquares Manag Aquat Resour.* 3 (4): 216 – 224.
- Fachrul, M. F., Rinanti, A., Hendrawan, D., & Satriawan, A. (2016). Kajian Kualitas Air dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Perairan Waduk Pluit Jakarta Barat. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 1(2).
- Fajri, Nurul. (2013). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pantai Kuwang Wae Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Education*. 8(2): halaman 81-100.
- Firhan, A.S. (2022). Perkawinan Silang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Dan Kerapu Kertang (*Epinephelus lanceolatus*) Di BPBAP SITUBUNDO [TA]. Politeknik Negeri Lampung.
- Ghufron, M, dan H. Kordi. 2005 *Budidaya Ikan Laut di Keramba Jaring Apung*. Penerbit: Rineka, Cipta, Jakarta.
- Gunawan, N., Apriadi, T., & Muzammil, W. (2022). Pola Sebaran Nutrien Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Pulau Pangkil Kecamatan Teluk Bintang Kabupaten Bintang. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(2), 106-121.
- Henderson Sella and H.R. Markland. 1987. *Decaying Lake The Origin and Control of Cultural Eutrophication Principles and Technique in the Environmental Sciences*. John Wiley and Sons. Ltd
- Iswanto, C. Y., Hutabarat, S., & Purnomo, P. W. (2015). Analisis kesuburan perairan berdasarkan keanekaragaman plankton, nitrat dan sungai Lereng desa Keburuhan, Purworejo. *Management of Aquatic Resource Journal*, 4(3), 84-90.
- Madinawati. 2010. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Plankton Di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. *Journal. VOL III(2): 119123. Universitas: Tadulao (UT): Sulawesi Tenggara.*
- Mandiri, A. (2018). *Cara Praktis Budidaya Ikan Kerapu*. Penerbit: Visi Mandiri, Surakarta.
- Max Rudolf Muskanonfola, "Kesuburan Perairan Ditinjau Dari Kandungan Klorofil-A Fitoplankton: Studi Kasus Di Sungai Wedung, Demak". *Journal of Maquares*, Vol. 2, Nomor, 4, 2014, hlm.39.
- Munandar, M. M., Erina, Y., dan Marzuki, M. (2018). Struktur Komunitas Fitoplankton Di Pelabuhan Jetty Pasca Kegiatan Bongkar Muat Batubara Meulaboh Aceh Barat. *Journal of Aceh Aquatic Sciences*, 1(1).
- Nusabali. (2017). Kajian pengembangan budidaya ikan kerapu dan rumput laut di Perairan Timur Pulau Serangan. *Journal Mar Res Technol*, 2(2), 1.
- Muzammil, W., Rahmah, N., Apriadi, T., Melani, W.R., Zulfikar, A. (2022). Kelimpahan Plankton di Daerah Penangkap Perairan Senggarang, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Journal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(4).
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Terjemahan: Samingan. T., Srigandono. *Foundamentals of Ecology*. Third Edition. *Journal Gajah Mada Universitas Press*.
- Odum, P.E. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Saunders College Publishing. Rinehart and Winston, Inc. *Journal Tranlation Copyright 1992 by Gajah Mada University Press*.
- Patty SI. 2013. Distribusi Suhu, Salinitas, dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1 (3): 148 – 157.
- Putra, S.A. Mandala. 2015. "Analisis Kesesuaian Perairan Teluk Pidada Sebagai Lokasi Budidaya Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*) Dengan Sistem Keramba Jaring Apung." Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Rimper. J. 2002. Kelimpahan Phytoplankton dan Kondisi Hidroseanografi Perairan Teluk Manado. *Jurnal Pengantar Sains Program Pascasarjana S3 IPB, Bogor*. 143 hal.
- Radiarta, 2009. Plankton dan Kesuburan Perairan di Wilayah Pesisir Kupang dan Sekitarnya. Status Ekosistem Wilayah Pesisir Kupang dan Sekitarnya. Sam Wouthuyzen. *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi LIPI, mbon*.
- Rustam, A. dan Prabawa, F.Y., 2015. Kualitas perairan di Pantai Punai dan Pantai Tambak Kabupaten Belitung Timur. *Journal Segara*, 11(1), pp. 75 84.
- Salmin., 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Journal Oseana*, 30(3), pp. 21–26.
- Saputra, R. (2016). Keanekaragaman jenis plankton di danau Tahai Kelurahan Tumban Tahai

- Kecamatan Bukit Batu Provinsi Kalimantan Tengah. *Journal (Doctoral dissertation, IAIN Palangka Raya)*.
- Sartimbul, A., Ginting, F.R., Pratiwi, D.C., Rohadi, E., Muslihah, N. & Aliviyanti, D. 2021. Struktur Komunitas Fitoplankton Pada Perairan Mayangan Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research 5(1): 146 -150*.
- Sari, S.H.J. (2017). Analisis Kualitas Perairan berdasarkan Metode Indeks Pencemaran di Pesisir Timur Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 6(1), 81-89*.
- Sinurat, L.W. D. 2013. Profil Vertikal Klorofil-a di Oxbow Tanjung Putus Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. [Skripsi]. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Subandono, D. (2017). "Parameter Lingkungan Laut untuk Perencanaan Wilayah Pesisir". Penerbit: Surabaya.
- Sunarto.2008. Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi Di Laut. *Jurnal Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran*.
- Takarina, N.D., Nurliansyah, W. and Wardhana, W., 2019. Relationship between environmental parameters and the plankton community of the Batuhideung Fishing Grounds, Pandeglang, Banten, indonesia. *Journal Biodiversitas, 20(1), pp. 171–180*. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200120>
- Thoha, H. 2007. Kelimpahan Plankton di Ekosistem Perairan Teluk Gilimanuk.Taman Nasional, Bali Barat. *Jurnal Makara Sains 11 (1): 44 -48*.
- Widianingsih. 2007, Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP Vol.12 (1):6-11*.
- Wijaya. 2007. Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Bandung. *Jurnal Laboratorium Ekologi dan Biosistemika FMIPA Undip, Hal 55-61*.
- Wiwie, S. dkk. 2015. Bisnis dan Budidaya Kerapu. Penerbit: Swadaya, Jakarta.
- Yuliani, R. 2019. Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Diarea Pengelolaan Emas Tradisional Sekolong Kabupaten Lombok Barat [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Mataram.
- Yulianto, M., Muskananfola, M. R., & Rahman, A. Sebaran Spasio Temporal Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a Di Perairan Ujung Kartii Jepara (Spatial and Temporal Distribution Abundance of Phytoplankton and Chlorophyll-a in Ujung Kartini Waters Jepara). *Journal of Fisheries Sciences and Technology, 14(1), 1-7*.
- Zulfia, N & Aisyah, A. (2016). Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur
- Hara (NO3 dan PO4) serta klorofil-a. *Jurnal Bawal, 5(3), 189*.