

## Abundance of Phytoplankton and Primary Productivity Levels in the Waters of Kasiak Island West Sumatera Province

Santi Maria Silaban<sup>1\*</sup>, Thamrin<sup>1</sup>, Sofyan Husein Siregar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau  
Corresponding Author: [santi.maria1419@student.unri.ac.id](mailto:santi.maria1419@student.unri.ac.id)

Diterima/Received: 11 April 2022; Disetujui/Accepted: 11 May 2022

### ABSTRACT

This study was conducted in June 2021. Data collection of phytoplankton abundance and primary productivity was carried out in the waters of Kasiak Island of West Sumatra Province. The aim of the study was to analyze phytoplankton abundance, primary productivity vertically, and the effect of phytoplankton abundance on primary productivity in the waters of Kasiak Island. Based on the results of this study obtained that the abundance of phytoplankton on the surface (0 m) ranges from 41.67-187.50 ind/L. The abundance of phytoplankton in the depth of 5 ranges from 20.83-104.17 ind/L. While the primary productivity level of the results of the measurement of dissolved oxygen of the surface (0 meters) is obtained ranging from 7.6-11.2 mg/L while at a depth (5 m) range from 8-10.4 mg/L. Based on simple linear regression analysis on the surface (0) obtained the equation  $Y = 42.26x + 0.48x$ . The value of  $r^2 = 0.2031$  while the correlation coefficient value ( $r$ ) is 0.4507. Based on the results of a simple linear regression analysis it is stated that the increasing abundance of phytoplankton the primary productivity level of the waters increases. As for the depth of 5 meters the equation  $Y = 46.45x + 0.07x$ . The value of  $r^2 = 0.0183$  while the correlation coefficient value ( $r$ ) is 0.1335. Based on linear regression obtained a negative correlation means that reducing the abundance of phytoplankton will reduce the productivity of the waters.

**Keywords:** Phytoplankton, Primary Productivity, Kasiak Island

### 1. PENDAHULUAN

Perairan Pulau Kasiak merupakan salah satu perairan yang masuk dalam zona konservasi perairan laut, Lokasi ini menjadi daerah perlindungan bagi keberlangsungan biota seperti karang, mangrove, ikan karang dan biota-biota lain yang hidup di perairan tersebut. Keberlangsungan hidup biota dipengaruhi oleh faktor keberadaan makanan yaitu fitoplankton. Pelestarian sumberdaya dan habitat penting dilakukan bagi sumberdaya yang ada di perairan Pulau Kasiak. Fitoplankton berfungsi sebagai bioindikator kualitas perairan yang dapat menentukan baik buruknya kondisi suatu perairan tersebut. Untuk mempertahankan keanekaragaman biota di perairan Pulau Kasiak penting diketahui kelimpahan fitoplankton dan produktivitas primer di perairan Pulau Kasiak.

Fitoplankton di laut sebagian besar terdiri dari algae (ganggang) bersel tunggal yang berukuran renik, dan beberapa jenis diantaranya ada yang suka membentuk koloni (Samiaji, 2013). Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor

yaitu cahaya matahari, ketersediaan nutrisi atau bahan organik dalam perairan, kualitas air dan bahan-bahan terlarut di perairan. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada suatu perairan terjadi bila ketersediaan nutrisi tinggi. Fitoplankton memegang peranan penting dalam suatu perairan dan merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan. Keberadaan fitoplankton di perairan dapat menjadi salah satu indikator biologi dalam menentukan kualitas perairan, hal ini terkait dengan sensitivitasnya terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan. Fitoplankton di perairan laut terdapat di bagian permukaan laut hingga kedalaman yang dapat ditembus cahaya matahari.

Produktivitas primer adalah kecepatan terjadinya fotosintesis atau pengikatan karbon. Menurut Asriyana dan Yuliana (2012) yang mendefinisikan produktivitas primer sebagai derajat penyimpanan energi matahari dalam bentuk organik, sebagai hasil dari fotosintesis dan kemosintesis dari produsen primer. Produktivitas primer merupakan mata rantai

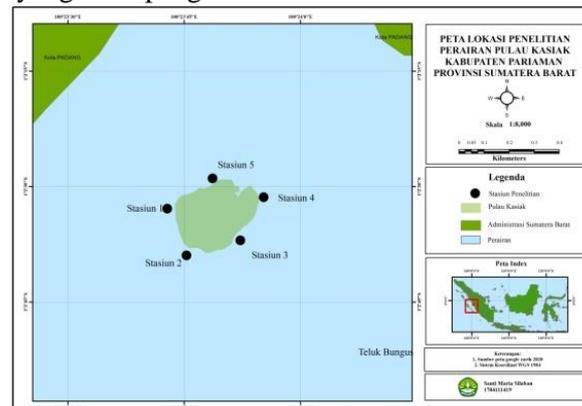
makanan yang memegang peranan penting bagi sumberdaya perairan. Melalui produktivitas primer, energi akan mengalir dalam ekosistem perairan. Peningkatan suplai zat hara khususnya nitrogen dan fosfor merupakan faktor kimia perairan yang dapat mempengaruhi produktivitas primer disamping faktor fisik cahaya dan temperatur (Asriyana dan Yuliana 2012). Proses penting dalam hal produktivitas primer adalah fotosintesis. Dalam fotosintesis, matahari merupakan unsur penting dalam proses tersebut. Apa saja yang mempengaruhi

sinar matahari akan mempengaruhi fotosintesis (Romimohtarto, 2007).

## 2. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2021. Pengambilan data berlokasi di perairan Pulau Kasiak Sumatera Barat, dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey*, yaitu dengan cara melakukan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan kemudian data yang diperoleh dianalisis di laboratorium.

### Prosedur Penelitian

#### Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada siang hari yaitu sekitar pukul 11.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB. Karena diperkirakan fitoplankton berada pada permukaan perairan untuk melakukan proses fotosintesis (Nurrachmi *et al.*, 2014). Pengambilan sampel fitoplankton dengan menyaring 100 L air laut menggunakan pompa air dan disaring menggunakan *plankton net* nomor 25 dengan ukuran mata jala (*mesh*) 55  $\mu\text{m}$  sampai volume air pada botol planktonet 125 mL, kemudian di pindahkan kedalam botol sampel yang telah disiapkan dan diberi label, selanjutnya diawetkan menggunakan larutan lugol 4% sebanyak 3-4 tetes.

Selanjutnya sampel air dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah fitoplankton adalah metode saupan.

Fitoplankton diamati menggunakan mikroskop olympus CX 21 dengan perbesaran 10x10 dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi Davis (1995), Yamaji (1976) dan Thomas (1996).

#### Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air untuk produktivitas primer dalam suatu perairan adalah dengan menggunakan botol gelap dan botol terang. Sampel air diambil pada titik stasiun dengan menggunakan ember berukuran 10 liter, dipindahkan ke masing-masing botol gelap dan terang tanpa gelembung udara (*bubling*), lalu botol ditutup dan ditinggalkan pada dasar perairan selama 4 jam agar terjadi reaksi fotosintesis pada botol terang dan respirasi pada botol gelap. Setelah diinkubasi selama 4 jam sampel kemudian diambil dan dilakukan pengukuran DO dengan menggunakan metode titrasi, kemudian dilakukan pengukurannya menggunakan metode Winkler (IPB, 1992).

Sedangkan untuk kedalaman 5 m sampel DO diambil dengan menggunakan pompa air yang disambungkan dengan pipa atau selang yang kemudian diturunkan di kedalaman 5 m. Pengukuran DO juga digunakan untuk

menduga besarnya produksi oksigen yang berasal dari proses fotosintesis dan besarnya pemanfaatan oksigen untuk respirasi dan dekomposisi mikroorganisme.

Penanganan sampel air produktivitas primer yaitu sampel air ditambahkan 2 ml larutan  $MnSO_4$  dan 2 ml  $NaOH+KI$  hingga terbentuk endapan cokelat. Selanjutnya ditambahkan larutan  $H_2SO_4$  sebanyak 4 ml dan dikocok hingga endapan hilang, hingga berubah menjadi warna kuning tua. Kemudian dipindahkan larutan ke dalam erlenmeyer sebanyak 50 mL dan ditambahkan 3 tetes amylum hingga terbentuk warna biru/gelap. Selanjutnya dititrasi dengan menggunakan buret yang telah berisi Na-thiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) 0,025 N hingga berubah menjadi bening dan dihitung berapa mL titrasi yang digunakan.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan**

Parameter Kualitas Perairan	Satuan	Satsiun				
		I	II	III	IV	V
Suhu	°C	30	31	30	30	30
Salinitas	Ppt	34	34	34	33	33
Kecerahan	%	100	100	100	100	100
pH	-	7,2	7,5	7,4	7,4	7,2
Kecepatan Arus	m/det	0,09	0,06	0,07	0,07	0,06
Oksigen terlarut (Permukaan)	mg/L	11,2	8,8	9,6	8,8	7,6
Oksigen terlarut (Kedalaman 5 m)	mg/L	8	8,8	9,2	10	10,4

Kecerahan perairan Pulau Kasiak menunjukkan kemampuan penetrasi cahaya sekitar 100% untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh bahan-bahan halus yang melayang-layang dalam air baik berupa bahan organik seperti plankton, jasad renik, detritus maupun berupa bahan anorganik seperti lumpur dan pasir (Effendi, 2003). Salinitas yang didapat dari hasil pengukuran yang dilakukan di lokasi penelitian berkisar 33-34 ppt. Sesuai dengan pendapat Neneng (2017), nilai salinitas yang terukur ini berada dalam kisaran yang mendukung perkembangan fitoplankton perairan laut.

Pada penelitian ini kecepatan arus yang didapat dari setiap stasiun berkisar antara 0,06–0,09 m/det. Berdasarkan hasil pengamatan arus di perairan Pulau Kasiak perairan ini tergolong dalam kategori kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saputra *et al.* (2012) yang menyatakan arus < 0,05 m/det dikategorikan lemah, 0,5 - 0,10 m/det dikategorikan sedang dan arus > 0,10 m/det.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Parameter Kualitas Perairan

Pada lokasi penelitian suhu yang didapat berkisar 30 - 31°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu perairan di perairan Pulau Kasiak masih tergolong baik untuk pertumbuhan fitoplankton dan organisme yang hidup di dalamnya. Secara umum kisaran suhu selama penelitian masih dalam kisaran suhu yang sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30 °C (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran kualitas perairan pada setiap stasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengukuran pH di perairan Pulau Kasiak masih dalam kategori yang stabil dengan nilai rata-rata pH 7,4, nilai pH yang diperoleh selama penelitian masih merupakan kisaran yang sesuai dengan kebutuhan fitoplankton yaitu 7,0-8,5 (Nontji, 2005). Hasil pengukuran oksigen terlarut bagian permukaan diperairan Pulau Kasiak pada setiap stasiun berkisar 7,6-11,2 mg/L sedangkan untuk kedalaman berkisar 8-10,4 mg/L. Sehingga diperairan Pulau Kasiak nilai oksigen terlarut yang didapatkan pada penelitian ini merupakan kisaran nilai yang cukup baik bagi proses kehidupan biota perairan dan sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yaitu >5 mg/L.

#### Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton pada setiap stasiun di Perairan Pulau Kasiak dapat dilihat pada Tabel 2. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan selalu berubah seiring dengan perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan

sekitarnya, dimana perairan yang mengandung fitoplankton dapat dikatakan perairan yang masih ada aktivitas organisme konsumen. Perbandingan kelimpahan fitoplankton pada

masing-masing stasiun memperlihatkan bahwa pada setiap stasiun mempunyai kelimpahan yang berbeda. Perbandingan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 2. Komposisi fitoplankton**

Kelas	Spesies	Stasiun									
		I		II		III		IV		V	
		0	5	0	5	0	5	0	5	0	5
Bacillariophyceae	<i>Isthmia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Hantzchia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
	<i>Triceratium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Thalassiosira</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+
	<i>Synedra ulna</i> sp.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
	<i>Navicula</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Nitzschia</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+
Coscinodiscophyceae	<i>Coscinodiscus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
Chroococcophyceae	<i>Dactylococcopsis</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
	<i>Skeletonema</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	+	
Cyanophyceae	<i>Coelosphaerium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
Dynophyceae	<i>Dinophysis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Flagilariophyceae	<i>Flagillaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Xanthophyceae	<i>Tribonema</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	+	
Jumlah Spesies		3	2	4	3	4	3	5	3	7	5

Keterangan : (+) Ditemukan; (-) Tidak ditemukan

**Tabel 3. Kelimpahan Fitoplankton (Ind/L)**

Stasiun	Kelimpahan Fitoplankton	
I	0 meter	41,67
	5 meter	20,83
II	0 meter	62,50
	5 meter	34,72
III	0 meter	104,17
	5 meter	34,72
IV	0 meter	131,94
	5 meter	55,56
V	0 meter	187,50
	5 meter	104,17

**Produktivitas Primer**

Hasil pengukuran produktivitas primer tertinggi bagian permukaan ditemukan pada stasiun V dengan nilai 156,25 mgC/m<sup>3</sup>/jam sedangkan untuk kedalaman produktivitas tertinggi pada stasiun I, III dan V dengan nilai 62,50 mgC/m<sup>3</sup>/jam. Jeppesen dalam Asriyana dan Yuliana (2012), menyatakan bahwa produktivitas primer berkaitan dengan ketersediaan makanan, dimana peningkatan produktivitas primer akan diikuti oleh meningkatnya ketersediaan makanan. Jika fitoplankton meningkat dan intensitas cahaya matahari dapat menembus sebagian besar

badan air, maka proses fotosintesis akan berlangsung dengan optimal. Jumlah fitoplankton melimpah maka akan mempengaruhi tingkat produktivitas primer di perairan. Samiaji (2013) menyatakan bahwa, terdapat hubungan positif antara kelimpahan fitoplankton dan produktivitas perairan. Jika kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi.

Hasil pengukuran produktivitas primer terendah bagian permukaan ditemukan pada stasiun III dengan nilai 31,25 mgC/m<sup>3</sup>/jam sedangkan untuk kedalaman produktivitas terendah pada stasiun II dan IV dengan nilai 31,25 mgC/m<sup>3</sup>/jam. Hal ini karena besarnya intensitas cahaya matahari yang sampai bagian atas permukaan air mengikuti pola harian, yaitu mengalami peningkatan di pagi hari, mencapai puncak pada siang hari, selanjutnya menurun pada sore hari. Nilai intensitas cahaya yang bervariasi selama penelitian ini, selain disebabkan oleh kondisi awan yang mempengaruhi intensitas cahaya yang sampai ke permukaan, juga dipengaruhi oleh perbedaan lokasi di bumi (letak lintang daerah yang diamati) (Parsonet *et al.*, 1984).

Produktivitas primer menunjukkan

jumlah energi cahaya yang diubah menjadi energi kimia oleh autotrof suatu ekosistem selama suatu periode waktu tertentu. Nilai

produktivitas primer di setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 4

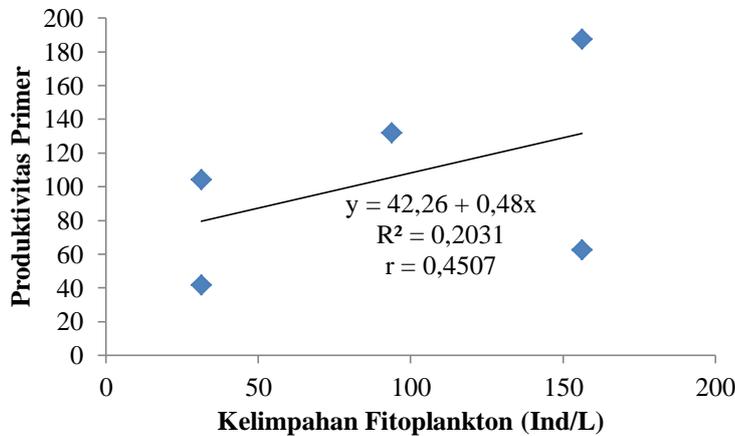
**Tabel 4. Tingkat Produktivitas Primer (mgC/m<sup>3</sup>/jam)**

No	Kedalaman (m)	Stasiun				
		I	II	III	IV	V
1.	0	31,25	156,25	31,25	93,25	156,25
2.	5	62,50	31,25	62,50	31,25	62,50

**Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Produktivitas Primer**

Pengaruh kelimpahan fitoplankton terhadap produktivitas primer menggunakan metode analisis regresi linear. Analisis ini digunakan karena mampu memperlihatkan

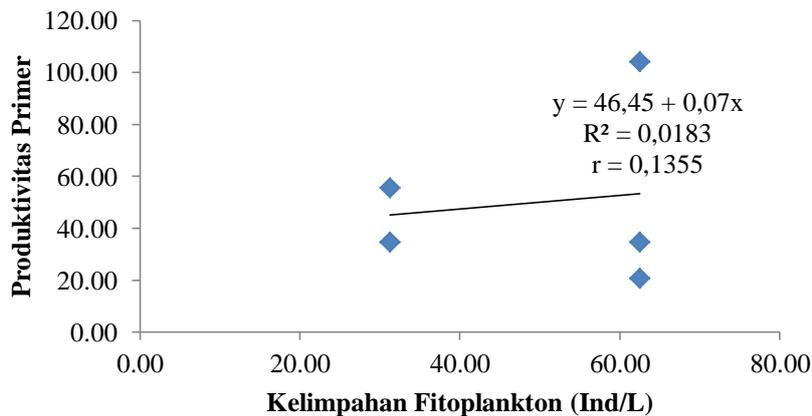
pengaruh hubungan antar satu variabel bebas (x) dengan variabel terikat (y). Berdasarkan analisis regresi linear sederhana 0 meter diperoleh persamaan  $Y = 42,26x + 0,48x$ . Diperoleh nilai  $r^2 = 0,1574$  sedangkan nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,4507.



**Gambar 2. Hubungan kelimpahan fitoplankton dan tingkat produktivitas primer pada 0 m.**

Berdasarkan analisis regresi linear sederhana kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 5 diperoleh persamaan  $Y = 46,45x +$

$0,07x$ . Diperoleh nilai  $r^2 = 0,0183$  sedangkan nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,1355 (Gambar 3).



**Gambar 3. Hubungan kelimpahan fitoplankton dan tingkat produktivitas primer pada 5 m**

Berdasarkan analisis regresi linear sederhana kelimpahan fitoplankton pada bagian permukaan diperoleh persamaan  $Y = 42,26x + 0,48x$ . Diperoleh nilai  $r^2 = 0,2031$  sedangkan nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,4507. Dari

persamaan diperoleh hubungan yang menyatakan bertambahnya kelimpahan fitoplankton maka tingkat produktivitas primer perairan meningkat. Berdasarkan koefisien determinasi diperoleh bahwa 39,6%

produktivitas dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton di perairan. Sedangkan 60,4% dipengaruhi faktor fisika-kimia lainnya. Berdasarkan analisis regresi linear sederhana kelimpahan fitoplankton pada kedalaman (5 m) diperoleh persamaan  $Y = 46,45x + 0,07x$ . Diperoleh nilai  $r^2 = 0,0183$ , sedangkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) adalah 0,1355. Berdasarkan regresi linear diperoleh korelasi negatif artinya berkurangnya kelimpahan fitoplankton akan mengurangi produktivitas perairan. Berdasarkan koefisien determinasi produktivitas primer perairan sebanyak 39,4% dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton.

Berdasarkan kelimpahan fitoplankton diperairan pulau kasiak, maka perairan pulau kasiak dikategorikan kedalam perairan sedang. Sama halnya dengan pendapat Alfionita *et al.* (2019) bahwa Perairan oligotrofik memiliki kelimpahan fitoplankton antara 0-2000 ind/L dan perairan mesotrofik memiliki kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 2000- 15000 ind/L serta perairan eutrofik memiliki kelimpahan fitoplankton >15000 ind/L. Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari unsur hara (nutrien) dan tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di suatu badan air secara garis besar dikenal 3 kategori yaitu eutrofik, mesotrofik dan oligotrofik. Perairan dikatakan eutrofik jika memiliki nutrien tinggi dan mendukung tumbuhan dan hewan air yang hidup di dalamnya. Perairan tipe oligotrofik pada umumnya jernih, dalam dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Kondisi tersebut menggambarkan nutrien yang rendah sehingga tidak mendukung populasi ikan yang relatif besar. Perairan tipe mesotrofik berada di antara tipe eutrofik dan oligotrofik, dengan kondisi nutrien sedang. Kesuburan perairan merupakan fungsi beban masukan unsur hara (nutrien) yang berlebih dan klorofil. Peningkatan unsur hara juga dapat disebabkan oleh adanya sisa pakan dan sisa metabolisme ikan budidaya yang masuk ke perairan. Proses

dekomposisi akan menghasilkan unsur-unsur hara seperti nitrat dan fosfat yang dibutuhkan oleh tumbuhan.

Isnaini *et al.* (2011) juga menemukan fitoplankton yang paling mendominasi di perairan Pulau Kasiak berasal dari kelas Bacillariophyceae, dengan persentase sebanyak 98,33%. Menurut Samiaji (2015), kelas Bacillariophyceae melimpah karena merupakan mikroalga uniseluler yang distribusinya sangat universal di semua tipe perairan. Fitoplankton memiliki bentuk kehidupan yang cosmopolit dan merupakan penyusun utama mikroalga baik di ekosistem perairan tawar maupun laut dengan jumlah spesies terbesar dibandingkan komunitas mikroalga lainnya. Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa kelimpahan fitoplankton pada masing-masing stasiun bervariasi. Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan dengan kelimpahan permukaan tertinggi ditemukan di Stasiun V dengan nilai 187,50 Ind/L yang merupakan kawasan yang tidak tersentuh aktivitas manusia dan juga diakibatkan dari masuknya nutrien yang berasal dari penguraian serasah mangrove oleh organisme perairan, sedangkan di kedalaman 5 m ditemukan di stasiun V dengan nilai 104,07 Ind/L.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kelimpahan fitoplankton dipermukaan berkisar 187,50 – 41,67 ind/L dan pada kedalaman 5 meter berkisar 104,17 – 20,83 ind/L, sedangkan untuk produktivitas primer pada permukaan berkisar 156,25 – 31,25 mgC/m<sup>3</sup>/jam dan pada kedalaman 5 meter berkisar 62,50–31,25 mgC/m<sup>3</sup>/jam. Hubungan kelimpahan fitoplankton dan produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton dalam kategori hubungan sedang.

Perlu penelitian lebih lanjut tentang kandungan Nitrat dan Fosfat serta perlu diteliti kelimpahan fitoplankton dan produktivitas primer pada musim yang berbeda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfionita, A.N.A., Patang, Kaseng, E.S. (2019). Pengaruh Eutrofikasi terhadap Kualitas Air di Sungai Jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5 (1): 9- 23.
- Asriyana dan Yuliana. (2012). *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. 278 hlm.
- Davis, C.C. (1955). *The Marine and Fresh-water Plankton*. Amerika: The Michigan State University Press.

- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta. 155 hlm.
- Isnaini. (2011). *Fitoplankton di perairan Muara Sungai Banyuasin Sumatera Selatan. Makalah disampaikan pada Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS Barat bidang MIPA*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. 10 hlm.
- IPB. (1992). *Limnologi. Metoda Analisa Kualitas Air Edisi I*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 120 hlm.
- Neneng, M. (2017). Hubungan Parameter Kualitas Air Terhadap Distribusi Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Journal of Aceh Aquatic Science*, 1 (1) : 18-31.
- Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Romimohtarto, K., dan Juwana, S. (2007). *Biologi Laut*. Djambatan Jakarta.
- Samiaji, J. (2013). *Bahan Kuliah Planktonologi Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Samiaji, J. (2015). *Planktonologi Laut*. Bahan Ajar Perkuliahan Planktonologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Saputra, A., Lestari, E. Hadisusanto, S. (2012). Komposisi dan Kemelimpahan Zooplankton di Laguna Glagah Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Seminar Nasional Pendidikan X Biologi FKIP UNS*. 10(1).
- Sugiono. (2005). *Analisis Statistik Korelasi Linier Sederhana*. 06 November 2008.
- Thomas, C.R. (1996). *Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates*. United Kingdom: Academic Press. Inc.
- Yamaji, I. (1976). *Illustration of Marine Plankton*. Japan: Hoikusha Publishing Co Ltd. 371p.
- Zulfia, N., dan Aisyah. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO<sub>3</sub> dan PO<sub>4</sub>) serta Klorofil-a. *BAWAL*. 5 (3): 189-199