



## **Keanekaragaman Plankton di Estuari Sungai Gapui Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar**

### ***Plankton Diversity in Estuary Of Gapui River, Lhoong Subdistrict, Aceh Besar***

**Muhammad Iqzan<sup>1\*</sup>, Syahrul Purnawan<sup>1</sup>, Sri Agustina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

\*Corresponding author: [ijan.nadine@gmail.com](mailto:ijan.nadine@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

Gapui River is an area that has economic potential for local community in Gapui Village. This study aims to determine the composition and abundance, diversity and dominance of plankton. This research was conducted in January 2017 in three stations. Sampling of plankton was conducted at morning and noon in every station. Samples of plankton were taken by using a plankton net size of 25. Phytoplanktons found in this study were *Bacillariophyceae* (34%), *Dinophyceae* (21%) and *Euglenophyceae* (2%), while zooplanktons were *crustaceans* (25%), *Rotifera* (8%), and *Protozoa* (8%). The highest abundance at morning time (11508.9 ind/L) and noon time (9507.3 ind /L) were at station 1 and the lowest abundance at morning time (8506.6 ind/L) and noon time (6004.6 ind/L) were at station 3. Diversity at morning time ranged from 2.17-2.43 as the medium category, at noon time ranged from 1.56-1.99 with as medium category. Dominance at morning time ranged from 0.10-0.15 and noon time ranged from 0.17-0.30, both are categorized as low dominance.

**Keywords:** Community structure, Plankton, Gapui River

#### **ABSTRAK**

Kawasan Sungai Gapui merupakan daerah yang memiliki potensi ekonomi bagi masyarakat lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan plankton serta keanekaragaman dan dominansi plankton yang ada di estuari Sungai Gapui. Penelitian ini telah dilakukan pada Januari 2017 menggunakan metode *purposive sampling* pada 3 stasiun pengamatan. Pengambilan sampel plankton dilakukan pada saat pagi dan siang hari di tiap-tiap stasiun. Pengambilan sampel plankton dengan menggunakan plankton net nomor 25. Fitoplankton yang ditemukan berasal dari kelas *Bacillariophyceae* (34%), *Dinophyceae* (21%) dan *Euglenophyceae* (2%) dan zooplankton dari kelas *Crustacea* (25%), *Rotifera* (8%), dan *Protozoa* (8%). Kelimpahan tertinggi pada saat pagi hari (11508,9 ind/L) dan siang hari (9507,3 ind/L) terdapat pada stasiun 1 dan kelimpahan terendah pada saat pagi (8506,6 ind/L) dan siang (6004,6 ind/L) terdapat pada stasiun 3. Keanekaragaman pada saat pagi berkisar antara 2,17-2,43 dengan kategori sedang, pada saat siang 1,56-1,99 dengan kategori sedang. Dominansi pada saat pagi berkisar antara 0,10-0,15 dengan kategori rendah dan pada saat siang berkisar antara 0,17-0,30 dengan kategori rendah.

**Kata kunci:** Struktur komunitas, Plankton, Sungai Gapui



## **PENDAHULUAN**

Kawasan estuari Sungai Gapui yang terletak di Kecamatan Lhoong Aceh Besar merupakan daerah yang memiliki potensi ekonomi untuk masyarakat dan penduduk sekitar. Selain hasil tangkapan ikan, kawasan ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat setempat dengan membangun keramba jaring apung sebagai sumber mata pencarian. Estuari merupakan suatu daerah perairan tempat bertemunya air tawar dari sungai dan air laut (Utomo, 2011). Keanekaragaman dan kelimpahan plankton di suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator kondisi suatu perairan (Handayani dan Mufti, 2005). Indikator lain yang dapat digunakan yaitu parameter fisika dan kimia (Li *et al.*, 2009; Purnawan *et al.*, 2015). Percampuran massa air di muara sungai menyebabkan sifat-sifat fisika dan kimia perairan muara berbeda dengan perairan laut maupun perairan tawar. Lingkungan yang berbeda ini ditandai dengan fluktuasi yang besar terhadap salinitas, suhu, serta kecerahan perairan (Suryanti, 2008; Ramadhani *et al.*, 2015). Hal ini pula yang akan mempengaruhi hewan-hewan yang hidup, tergantung pada kesesuaian lokasi (Ulmaula *et al.*, 2015; Kurnia *et al.*, 2016)

Plankton adalah organisme melayang atau mengambang di dalam kolom perairan. Kemampuan gerakannya sangat terbatas, sehingga organisme tersebut selalu terbawa oleh arus (Kaswadji, 2001). Fitoplankton yang hidup di air tawar terdiri dari enam kelompok besar filum, yaitu: Cyanophyta (alga biru), Cryptophyta (alga hijau), Chrysophyta, Pyrrophyta (dinoflagellata), Raphidophyta, dan Euglenophyta. Setiap jenis fitoplankton yang berbeda dalam kelompok filum tersebut mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap kondisi perairan, sehingga komposisi jenis fitoplankton bervariasi dari satu tempat ke tempat yang lain (Welch, 1952; Aidil *et al.*, 2016; Purnawan *et al.*, 2016).

Penelitian plankton di perairan Aceh masih sangat minim dilakukan, sementara peranannya sangat penting dalam ekosistem perairan, namun demikian ada beberapa laporan yang telah diterbitkan diantaranya di perairan Sungai Sarah Aceh Besar (Muchlisin, 2001) dan Krueng Aceh (Jannah dan Muchlisin, 2012). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan plankton serta keanekaragaman dan dominansi plankton yang ada di estuari Sungai Gapui. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi sebuah informasi dalam suatu kajian mengenai kondisi ekosistem suatu perairan estuari di Sungai Gapui, Kecamatan Lhoong, Aceh Besar. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan plankton serta keanekaragaman dan dominansi plankton yang ada di estuari Sungai Gapui. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi sebuah informasi dalam suatu kajian mengenai kondisi ekosistem suatu perairan estuari di Sungai Gapui, Kecamatan Lhoong, Aceh Besar.

## **BAHAN DAN METODE**

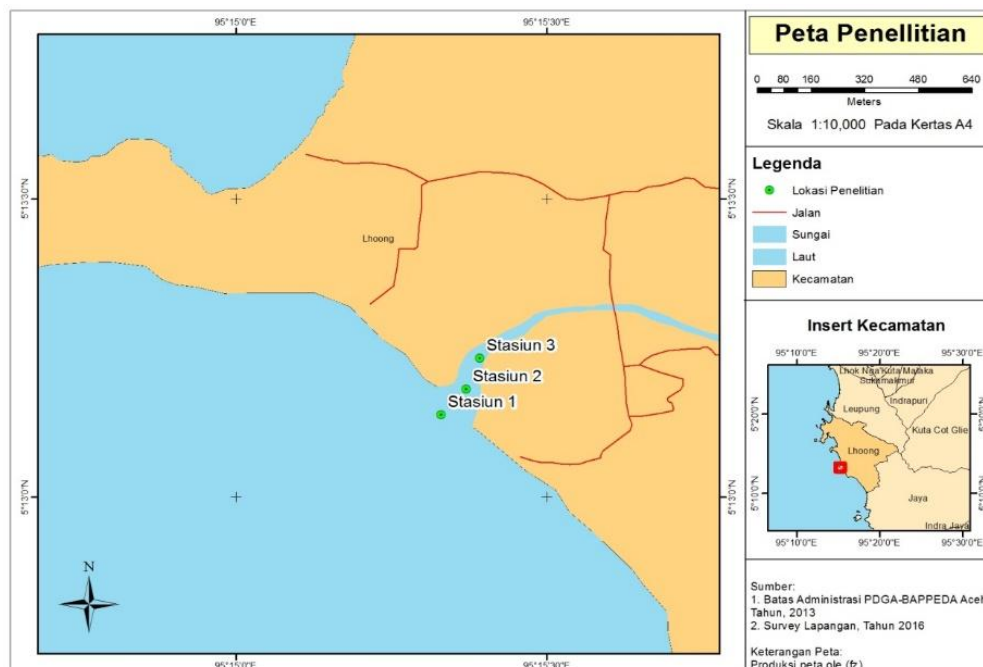
### **Pengumpulan Data**

Lokasi penelitian pada daerah estuari Sungai Gapui, Kecamatan Lhoong, Aceh Besar pada bulan Januari 2017 dapat dilihat pada Gambar 1. Identifikasi sampel plankton dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.

Penentuan stasiun dilakukan dengan metode purposive sampling, dimana titik stasiun yang diteliti diharapkan memiliki informasi yang diperlukan dan memberikan

manfaat atau tujuan bagi peneliti. Stasiun pengamatan ditetapkan sebanyak 3 titik stasiun. Stasiun 1 terletak di daerah yang dilalui oleh keluar masuknya air pasang dan surut atau muara sungai, stasiun 2 berada di kolom sungai, sedangkan stasiun 3 berada di dekat area perkebunan warga.

Sampel plankton diambil dengan menggunakan *plankton net* nomor 25, pengambilan sampel secara vertikal dimana air akan disaring dengan *plankton net* dan akan terakumulasi pada botol sampel yang terdapat diujung *plankton net*. Data perairan dilakukan dengan penyaringan air sebanyak 100 liter dengan menggunakan timba bervolume 10 liter sebanyak 10 kali pengulangan. Sampel yang didapatkan kemudian diawetkan dengan menggunakan larutan formalin 4% dan disimpan dalam *cool box*. Pengambilan sampel sebanyak 3 kali pengulangan pada tiap-tiap stasiun pengamatan yang dilakukan pada saat perairan pagi dan siang hari.



Gambar 1. Peta Penelitian

### Analisis Data Penelitian

Identifikasi jenis plankton dilakukan menggunakan mikroskop. Informasi mengenai plankton diidentifikasi dengan menggunakan buku plankton. Identifikasi plankton dilakukan dengan meneteskan 2 tetes air sampel pada kaca preparat dengan menggunakan pipet tetes, kemudian diletakkan pada mikroskop untuk dilihat jumlah sampel, untuk pencacahan dari sampel plankton akan digunakan metode lapang pandang dengan 5 titik pengamatan.

Indeks Kelimpahan dihitung dengan menggunakan persamaan dari APHA (1989) yang dinyatakan dalam individu per liter, dan persamaannya adalah sebagai berikut :

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



Keterangan :

N	=	Kelimpahan plankton (ind/L)
O <sub>i</sub>	=	Luas gelas penutup preparat (324 mm <sup>2</sup> )
O <sub>p</sub>	=	Luas satu lapang pandang (1,036 mm <sup>2</sup> )
V <sub>r</sub>	=	Volume yang tersaring (25 ml)
V <sub>o</sub>	=	Volume air yang diamati (0,05 ml)
V <sub>s</sub>	=	Volume air yang disaring (100 L)
n	=	∑ Plankton yang teridentifikasi
p	=	Jumlah lapang pandang yang teramati

Indeks Keanekaragaman dihitung dengan rumus modifikasi Shannon-Wiener (Legendre dan Legendre, 1983).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H'	=	indeks keanekaragaman Shannon – Wiener
P <sub>i</sub>	=	n <sub>i</sub> /N
n <sub>i</sub>	=	jumlah individu
N	=	jumlah total individu

Berdasarkan rumus di atas kriteria dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener:

H' < 1	=	Keragaman spesiesnya rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah, kestabilan komunitas rendah
1 < H' < 3	=	Keragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang
H' > 3	=	Keragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tinggi.

Indeks Dominansi digunakan untuk melihat adanya dominansi oleh jenis tertentu pada populasi plankton digunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1971) yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D = \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

D	=	indeks dominansi
n <sub>i</sub>	=	jumlah individu
N	=	jumlah total individu

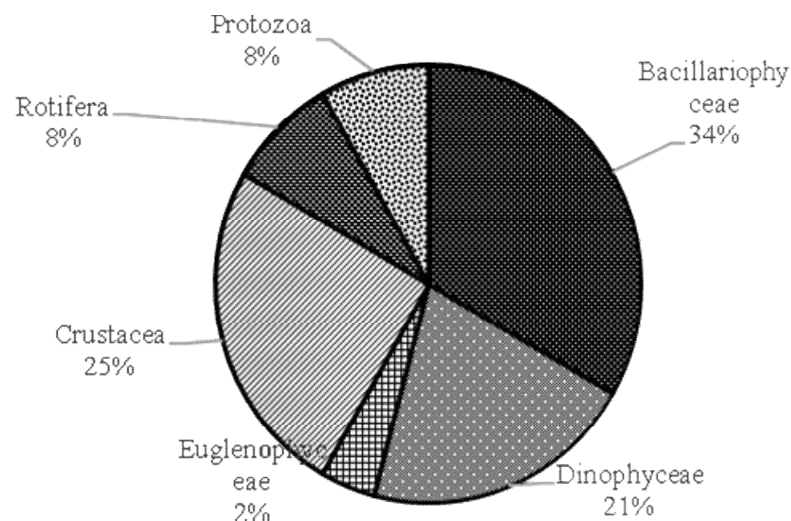
Nilai D berkisar antara 0 sampai 1, jika nilai D mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan apabila nilai D mendekati 1 berarti ada salah satu genera yang mendominasi (Odum, 1971).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Jenis dan Kehadiran Plankton

Plankton yang ditemukan pada perairan Sungai Gapui Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar ditemukan tiga kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Euglenophyceae. Sementara untuk Zooplankton yang ditemukan

pada lokasi penelitian terdiri dari kelas Crustacea, Rotifera, dan Protozoa (Gambar 2).



Gambar 2. Komposisi Jenis Plankton

Komposisi tertinggi pada lokasi penelitian terdapat pada plankton dari kelas Bacillariophyceae dengan komposisi 34%. Plankton dari kelas ini bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Kondisi serupa ditemukan oleh Samsidar *et al.* (2013) dan Purnawan *et al.* (2016). Yuliana *et al.* (2012) mengatakan bahwa dominasi dari plankton ini merupakan hal yang umum terjadi di perairan laut. Bacillariophyceae merupakan kelompok mikroalga yang berwarna kuning sampai coklat yang biasa disebut dengan diatom. Nybakken (1992) mengatakan bahwa komposisi fitoplankton di laut didominasi oleh kelompok Bacillariophyceae. Komposisi plankton yang paling rendah pada lokasi penelitian adalah dari kelas Euglenophyceae yang hanya 2%. Widiana (2012) mengatakan bahwa 90% Euglenophyceae hidup dalam air tawar yang banyak terdapat bahan organik. Pada permukaan perairan yang tidak bergerak, beberapa dari golongan Euglenophyceae dapat membentuk cysta yang menutupi seluruh perairan dan berwarna merah, hijau, kuning atau kombinasi dari warna-warna tersebut.

Kehadiran plankton pada saat pasang dan surut berbeda-beda di setiap stasiunnya, plankton yang ditemukan ada beberapa yang merupakan plankton laut dan ada juga beberapa yang merupakan plankton air tawar. Variasi dari plankton yang ditemukan disebabkan karena adanya pencampuran air pada saat pasang surut, dimana pada saat pasang plankton laut kemungkinan akan terbawa menuju estuaria dan pada saat surut plankton air tawar akan terbawa ke laut oleh arus pasang surut. Rahayu *et al.* (2013) mengatakan bahwa saat pasang kecepatan arus meningkat sehingga plankton laut akan terbawa arus masuk ke muara menyebabkan kelimpahan plankton saat pasang juga meningkat. Terjadinya pasang surut air laut sangat berpengaruh terhadap distribusi plankton di muara sungai. Selain faktor pasang surut, berbagai aktivitas yang berlangsung di sepanjang muara sungai juga dapat mengakibatkan perubahan terhadap faktor fisika-kimia perairan yang berdampak pada komunitas plankton.



## Kelimpahan Plankton

Analisis kelimpahan plankton pada saat pagi dan siang hari di kawasan perairan Sungai Gapui Kecamatan Lhoong, Aceh Besar ditemukan kelimpahan tertinggi terdapat pada pagi hari dengan kelimpahan 30023,2 ind/L dan terendah pada siang hari dengan kelimpahan 23518,15 ind/L (Tabel 1). Berdasarkan Tabel 2, kelimpahan plankton tertinggi pada saat pagi yaitu pada stasiun 1 dengan jumlah 11509 ind/L, sedangkan kelimpahan tertinggi pada saat siang hari terdapat pada stasiun 1 dengan jumlah 9507,3 ind/L, tingginya kelimpahan plankton pada stasiun 1 dikarenakan stasiun ini yang berada pada muara sungai sehingga pada saat terjadinya pasang banyak plankton laut yang masuk ke muara begitu juga sebaliknya, pada saat surut banyak plankton sungai yang terbawa ke muara.

Tabel 1. Genus plankton yang ditemukan.

Waktu Pengambilan Sampel	Spesies Yang Ditemukan	
	Fitoplankton	Zooplankton
Pagi	<i>Limnospira sp</i>	<i>Calanoid copepods</i>
	<i>Navicula sp</i>	<i>Crab zoea</i>
	<i>Nitzschia sp</i>	<i>Daphnia sp</i>
	<i>Rhizosolenia sp</i>	<i>Heteropods sp</i>
	<i>Skeletonema sp</i>	<i>Hyperid amphipods</i>
	<i>Striatella sp</i>	<i>Cephalodella gibba</i>
	<i>Thalassionema sp</i>	<i>Paradileptus sp</i>
	<i>Thalassiosira sp</i>	
	<i>Dinophysis sp</i>	
	<i>Gonyaulax sp</i>	
	<i>Gyrodinium sp</i>	
	<i>Peridinium sp</i>	
	<i>Proto-peridinium sp</i>	
	<i>Euglena sp</i>	
Siang	<i>Navicula sp</i>	<i>Calanoid copepods</i>
	<i>Rhizosolenia sp</i>	<i>Daphnia sp</i>
	<i>Striatella sp</i>	<i>Isopods</i>
	<i>Thalassiosira sp</i>	<i>Hyperid amphipods</i>
	<i>Dinophysis sp</i>	<i>Cephalodella gibba</i>
	<i>Gonyaulax sp</i>	<i>Filinia sp</i>
	<i>Proto-peridinium sp</i>	<i>Paradileptus sp</i>
	<i>Cyphoderia sp</i>	

Kelimpahan plankton tertinggi pada pagi hari yaitu pada stasiun 1 dengan jumlah 11508,9 ind/L, sedangkan kelimpahan tertinggi pada siang hari terdapat pada stasiun 1 dengan jumlah 9507,3 ind/L (Tabel 2). Tingginya kelimpahan plankton pada stasiun 1 dikarenakan stasiun ini yang berada pada muara sungai dan stasiun 2 sangat berpengaruh oleh air pasang sehingga pada saat terjadinya pasang banyak plankton laut yang masuk ke muara begitu juga sebaliknya, pada saat surut banyak plankton sungai yang terbawa ke muara. Saat pasang, kecepatan arus meningkat





sehingga plankton laut akan terbawa arus masuk ke muara menyebabkan kelimpahan plankton saat pasang juga meningkat. Pada saat pagi hari salinitas di stasiun 1 yaitu 20 ppt dan nilai pH di stasiun ini adalah 6,2, serta nilai DO 4,1 mg/l. Menurut Putra *et al.*(2012) pencampuran air di muara dipengaruhi oleh sirkulasi air, topografi, kedalaman dan pola pasang surut. Proses pencampuran air laut dan air tawar ini menyebabkan air di muara memiliki salinitas yang berbeda dengan salinitas air laut dan air sungai.

Tabel 2. Kelimpahan Plankton

No	Spesies	Kelimpahan (ind/L)						Total (ind/L)
		Pagi			Siang			
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	
<b>Fitoplankton</b>								
<b>Bacillariophyceae</b>								
1	<i>Limnospira sp</i>	500.4	0.0	500.4	0.0	0.0	0.0	1000.8
2	<i>Navicula sp</i>	500.4	0.0	500.4	500.4	0.0	0.0	1501.2
3	<i>Nitzschia sp</i>	0.0	0.0	500.4	0.0	0.0	0.0	500.4
4	<i>Rhizosolenia sp</i>	1501.2	2001.5	2501.9	3002.3	4003.1	2001.5	15011.6
5	<i>Skeletonema sp</i>	0.0	1000.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1000.8
6	<i>Striatella sp</i>	500.4	500.4	500.4	500.4	0.0	500.4	2501.9
7	<i>Thalassionema sp</i>	1501.2	0.0	500.4	0.0	0.0	0.0	2001.5
8	<i>Thalassiosira sp</i>	0.0	1000.8	1501.2	1000.8	0.0	0.0	3502.7
<b>Dinoflagellates</b>								
9	<i>Dinophysis sp</i>	0.0	0.0	500.4	1501.2	0.0	0.0	2001.5
10	<i>Gonyaulax sp</i>	0.0	1000.8	0.0	500.4	0.0	0.0	1501.2
11	<i>Gyrodinium sp</i>	0.0	500.4	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4
12	<i>Peridinium sp</i>	0.0	1000.8	500.4	0.0	0.0	0.0	1501.2
13	<i>Protoperidium sp</i>	2001.5	0.0	0.0	500.4	0.0	500.4	3002.3
<b>Euglenophyceae</b>								
14	<i>Euglena sp</i>	500.4	500.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1000.8
Total		7005.4	7505.8	7505.8	7505.8	4003.1	3002.3	36528.2
<b>Zooplankton</b>								
<b>Crustacea</b>								
15	<i>Calanoid copepods</i>	1000.8	0.0	500.4	1000.8	1000.8	1000.8	4503.5
16	<i>Crab zoea</i>	500.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4
17	<i>Daphnia sp</i>	1000.8	1000.8	500.4	0.0	1000.8	500.4	4003.1
18	<i>Heteropods sp</i>	500.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4
19	<i>Isopods</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4	0.0	500.4
20	<i>Hyperid amphipods</i>	0.0	1501.2	0.0	0.0	500.4	0.0	2001.5
<b>Rotifera</b>								
21	<i>Cephalodella gibba</i>	500.4	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4	1000.8
22	<i>Filinia sp</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	500.4	0.0	500.4
<b>Protozoa</b>								
23	<i>Paradileptus sp</i>	1000.8	0.0	0.0	1000.8	500.4	0.0	2501.9
24	<i>Cyphoderia sp</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1000.8	1000.8
Total		4503.5	2501.9	1000.8	2001.5	4003.1	3002.3	17013.1
Jumlah		11508.9	10007.7	8506.6	9507.3	8006.2	6004.6	53541.3
<b>Jumlah Total</b>			<b>30023.2</b>			<b>23518.1</b>		



Kelimpahan plankton terendah pada pagi maupun siang hari terdapat pada stasiun 3. Kelimpahan pada saat pagi distasiun ini adalah 8506,6 ind/L dan pada saat siang adalah 6004,6 ind/L. Kelimpahan yang rendah pada stasiun ini karena berada sedikit jauh dari pengaruh air laut pasang sehingga perbedaan parameter mempengaruhi plankton untuk berkembang biak. Salinitas rata-rata perairan pada siang di stasiun 3 adalah 10,3 ppt serta DO yang memiliki nilai 3,7 mg/l, nilai pH pada stasiun ini adalah 8,6. Menurut Putri *et al.* (2015), dinamika estuari sangat dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surut, aliran sungai dari daratan dan gradien salinitas yang khas akibat pencampuran massa air sehingga sangat mempengaruhi keberadaan zat hara pada perairan pesisir.

### Struktur Komunitas

Nilai rata-rata indeks keanekaragaman pada perairan Sungai Gapui pada saat pagi dan siang hari dikategorikan sedang (Tabel 3). Nilai rata-rata pada pagi hari adalah 2,27 dan pada siang hari adalah 1,78, hal ini karena jumlah genus yang ditemukan relatif sedikit hanya 9-12 genus pada pagi hari dan pada siang hari 7-9 genus.

Tabel 3. Struktur Komunitas

Waktu	Stasiun	H'	Kategori	D	Kategori
Pagi	1	2,43	Sedang	0,10	Rendah
	2	2,21	Sedang	0,12	Rendah
	3	2,17	Sedang	0,15	Rendah
<b>Rata-rata</b>		<b>2,27</b>	<b>Sedang</b>	<b>0,12</b>	<b>Rendah</b>
Siang	1	1,99	Sedang	0,17	Rendah
	2	1,56	Sedang	0,30	Rendah
	3	1,79	Sedang	0,19	Rendah
<b>Rata-rata</b>		<b>1,78</b>	<b>Sedang</b>	<b>0,22</b>	<b>Rendah</b>

Nilai indeks keanekaragaman yang sedang menunjukkan kestabilan komunitas sedang. Hal ini sesuai pernyataan bahwa suatu ekosistem dengan keanekaragaman tinggi atau sedang maka dominasinya rendah (Usman *et al.*, 2013). Nilai indeks dominansi pada perairan Sungai Gapui menunjukkan nilai 0,10-0,15 pada pagi hari dan 0,17-0,30 pada siang hari.

Nilai rata-rata dominansi pada pagi hari adalah 0,12 dan pada siang hari 0,22 dengan kategori nilai rendah. Nilai dominansi yang rendah menunjukkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi atau menekan spesies lain pada perairan ini. Usman *et al.* (2013) mengatakan bahwa kisaran 0,50-0,75 menunjukkan bahwa daerah tersebut dominasinya sedang dan untuk nilai dominansi 0,75-1 menunjukkan keadaan suatu daerah dengan dominansi tinggi.

### KESIMPULAN

Kelimpahan total pada pagi hari adalah 30023,2 ind/L dan pada siang hari adalah 23518,1 ind/L. Kelimpahan tertinggi pada pagi maupun siang hari terdapat pada stasiun 1 dengan kelimpahan di pagi hari adalah 11508,9 ind/L dan di siang hari adalah 9507,3 ind/L. Nilai indeks keanekaragaman pada pagi hari adalah 2,27





(sedang) dan pada siang hari adalah 1,78 (sedang). Sedangkan nilai indeks dominansi pada pagi hari adalah 0,12 (rendah) dan pada siang hari adalah 0,22 (rendah).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aidil, M., M.A. Sarong, S. Purnawan. 2016. Tingkat Kesamaan Plankton Pada Ekosistem Mangrove Pulo Sarok Kecamatan Singkil, Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2): 203-209.
- APHA. 1989. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*. American Public Control Federation. 20 th Edition. Washington DC.
- Handayani, S dan P.P. Mufti. 2005. Komunitas Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng, Cilegon, Banten. *Makara Sains*, 9(2): 75-80.
- Jannah, R., Z.A. Muchlisin. 2012. Komunitas fitoplankton di daerah estuaria Krueng Aceh, Kota Banda Aceh. *Depik*, 1(3): 189-195.
- Kaswadji, R. 2001. *Keterkaitan Ekosistem Di Dalam Wilayah Pesisir*. Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB. Bogor, Indonesia.
- Kurnia, K., S. Purnawan, T. Rizwan. 2016. Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Utara Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2):185-194.
- Legendre, L., P. Legendre. 1983. *Numerical Ecology*. Elsevier Scientific Publishing Company. New York.
- Li, M. Zhong, L. Harding, W. Lawrence. 2009. Sensitivity of plankton biomass and productivity to variations in physical forcing and biological parameters in Chesapeake Bay. *Journal of Marine Research*, 67 (5). 667-700.
- Muchlisin, Z.A. 2001. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton sebagai indikator biologis kerusakan dan pencemaran Sungai Sarah di Kecamatan Lhoknga-Leupung, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah MIPA*, 3(2): 7-14.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi laut suatu pendekatan ekologis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. Third Edition. W.B. Saunders Co Philadelphia. 474 p
- Putra, A. W. Zahidah, W. Lili. 2012. Struktur Komunitas Plankton di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(4): 313-325.
- Purnawan, S., M. Zaki, T.M. Asnawi, I. Setiawan. 2015. Studi penentuan lokasi budidaya kerapu menggunakan keramba jaring apung di perairan Timur Simeulue. *Depik*, 4(1): 40-48
- Purnawan, S., I. Dewiyanti, T.M. Marman. 2016. Bioekologi Fitoplankton di Laguna Gampong Pulot (LGP) Kabupaten Aceh Besar. *Omni-Akuatika*, 12(2): 104-112.
- Putri, S.I.P, S.H.J. Sari. 2015. Struktur Komunitas Fitoplankton dan Kaitannya dengan Ketersediaan Zat Hara dan Parameter Kualitas air Lainnya di Perairan Timur Surabaya. *Depik* 4(2):79-86. ISSN 2089-7790
- Ramadhani, F., S. Purnawan, T. Khairuman. 2015. Analisis Kesesuaian Parameter Perairan Terhadap Komoditas Tambak Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 160-168.



- 
- Rahayu, S. T.R. Setyawati. M. Turnip. 2013. Struktur Komunitas Zooplankton Di Muara Sungai Mempawah Kabupaten Potianak Berdasarkan Pasang Surut Air Laut. *Jurnal Protobion*, 1(2): 49-55.
- Samsidar, M. Kasim, Salwiyah. 2013. Struktur Komunitas dan Distribusi Fitoplankton di Rawa Aopa Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 2(6): 109-119.
- Suryanti. 2008. Kajian Tingkat Saprobitas Di Muara Sungai Morodemak Pada Saat Pasang Dan Surut. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(1):76-83
- Ulmaula, Z., S. Purnawan, M.A. Sarong. 2015. Keanekaragaman Gastropoda dan Bivalvia Bedasarkan Karakteristik Sedimen daerah intertidal Kawasan Pantai Ujong Pancu Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1):124-134.
- Usman, M.S., J.D. Kusen., J.R.T.S.L. Rimper. 2013. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2(1): 51-57.
- Utomo, B. 2011. Pengeboran Lepas Pantai. *Gema Teknologi*, 16 (3): 113-118.
- Welch, P. S. 1952. *Limnology*. Second edition. McGraw Hill International BookCompany. New York.
- Widiana, R. 2012. Komposisi Fitoplaknton Yang Terdapat di Perairan Batang Palangki Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Pelangi*. Vol. 5 No. 1 (23-30). <http://dx.doi.org/10.22202/jp.2012.v5i1.4>
- Yuliana, E.M. Adiwilaga, E. Harris. N.T.M. Pratiwi. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplaknton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*, 3(2): 169-179