

## **Conditions of Marine Phytoplankton in Coastal Areas Meral Karimun regency of Kepulauan Riau Province**

By  
**Arinie Gustiarisanie<sup>1)</sup>, Nur El Fajri<sup>2)</sup>, and Efawani<sup>2)</sup>**

### **Abstract**

A research aims was to determine the water quality and to know how condition of phytoplankton in coastal areas Meral district Karimun Regency Kepulauan Riau Province was conducted in January-February 2013. The method used in research is a survey method.

Phytoplankton species were found during the research at high tide is class Bacillariophyceae 18 species, Chlorophyceae has 4 types of classes and Dinophyceae has 2 types of classes. While at low tide the amount of phytoplankton of the class Bacillariophyceae is 13 species, Chlorophyceae has 3 types of classes and Dinophyceae has 1 types of classes. The abundance of phytoplankton at high tide range 175-276 cells / l, the diversity index ( $H'$ ) ranged from 2.50 to 2.99, dominance index (C) ranged from 0.17 to 0.22, and index equitability (E) ranged from 0.67 to 0.96. While at low tide the abundance of phytoplankton ranged from 165-243 cells / l, the diversity index ( $H'$ ) ranged from 2.31 to 2.66, the average dominance index (C) ranged from 0.20 - 0.23, the average value of uniformity (E) ranged from 0.50 to 0.75.

From the condition of marine phytoplankton in coastal areas District Meral based on the value of diversity index ( $H'$ ), dominance (C), and Equitability (E), while waters quality of high tide and lows including a lightly polluted waters, there are activities such as Boat harbour, recreation beach, sea sands dredging and settlements.

**Key Words : *Phytoplankton, coastal areas, Meral district.***

---

<sup>1)</sup>**Student in Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University**

<sup>2)</sup>**Lecture in Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University**

### **I. PENDAHULUAN**

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin, sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat

seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Dahuri *et al.*, 2001).

Kondisi fitoplankton di perairan pesisir khususnya daerah Kecamatan Meral ini belum banyak diketahui. Karena peranan fitoplankton yang sangat penting dalam ekosistem perairan dan sangat rentan dalam berbagai pengaruh dan aktifitas masyarakat. Maka penelitian tentang kondisi fitoplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau, saat ini perlu dilakukan hasil penelitian yang nantinya dapat dijadikan

sebagai dasar acuan dalam pengelolaan dan pengembangan perairan secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau dan untuk mengetahui kondisi fitoplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi tentang kondisi perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau berdasarkan organisme fitoplankton. Selanjutnya sebagai data dasar bagi pengelola kawasan perairan pesisir laut Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau bagi masyarakat setempat dan untuk menambah wawasan bagi peneliti.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2013 yang berlokasi di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Analisis sampel dilakukan di lapangan dan di laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan serta metode yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Parameter, Bahan dan Alat yang Digunakan serta Metode Analisis**

No	Parameter	Satuan	Bahan dan alat	Metode	Keterangan
<b>Fisika:</b>					
1	Suhu	°C	Thermometer	Pemuain	<i>Di lapangan</i>
2	Kekeruhan	NTU	Turbidimeter	Nephelometrik	<i>Di laboratorium</i>
3	Kecepatan arus	m/dt	Botol aqua, tali rafia dan stopwatch	Pengapungan	<i>Di lapangan</i>
4	Kecerahan	cm	Secchi disk dan meteran	Pemantulan	<i>Di lapangan</i>
<b>Kimia :</b>					
5	pH	-	Kertas pH	Colorimetrik	<i>Di lapangan</i>
6	Oksigen terlarut	mg/l	Air sampel, botol BOD, erlenmeyer, MnSO <sub>4</sub> , NaOH KI, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat, Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O, Amilum.	Titrimetrik	<i>Di lapangan</i>
7	Nitrat	mg/l	Brucine, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat, kertas whatman No. 42, spektrofotometer	Brucine	<i>Di laboratorium</i>
8	Salinitas		Hand refraktometer	-	<i>Di lapangan</i>
9	Fosfat	mg/l	Amonium molibdate, SnCl <sub>2</sub> , kertas milipore, spektrofotometer	Stan nos clorida	<i>Di laboratorium</i>
<b>Biologi:</b>					
10	Fitoplankton	sel/liter	Plankton net No.25, lugol, mikroskop binokuler	Identifikasi	<i>Di laboratorium</i>

### 2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei yaitu melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kualitas air terdiri dari parameter fisika (suhu, kekeruhan, kecepatan arus, dan kecerahan), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, nitrat, salinitas, dan fosfat) dan parameter biologi (fitoplankton). Sedangkan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian ini diperoleh dari beberapa instansi seperti Kantor Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun, PT. Pelindo Kabupaten Karimun dan hasil riset lainnya.

### 2.4 Penentuan Lokasi Sampling

Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi serta keadaan di masing-masing lokasi penelitian berdasarkan aktifitas dan pengaruh

pasang surut. Karakteristik masing-masing stasiun sebagai berikut :



Stasiun I : Merupakan daerah jalur transportasi laut atau pelabuhan kapal yang digunakan oleh masyarakat nelayan sekitar sebagai tempat pelelangan ikan yang berada di Desa Meral Kota.

Stasiun II : Berada di kawasan pariwisata atau rekreasi pantai di Desa Pangke.

Stasiun III : Berada di sekitar pemukiman penduduk masyarakat pesisir pantai di Desa Teluk Setimbul.

## 2.5 Pengambilan Sampel Kualitas Air

Pengambilan sampel kualitas air di lapangan dilakukan satu kali seminggu selama tiga minggu pada setiap stasiun baik saat pasang maupun surut. Pengambilan sampel dilakukan antara pukul 07.30 sampai 16.30 WIB. Pengambilan sampel pada setiap stasiun meliputi pengambilan sampel air untuk pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi air laut (fitoplankton) pada setiap stasiunnya. Parameter kualitas air yang diamati dan diukur langsung di lapangan adalah suhu,

kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, salinitas, pH, dan oksigen terlarut. Sedangkan parameter yang dianalisis di laboratorium adalah kekeruhan, nitrat, fosfat, dan organisme fitoplankton. Sampel untuk analisis laboratorium dimasukkan kedalam ice-box kemudian dibawa ke Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan untuk dianalisis.

## 2.6 Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada saat pasang dan surut pada tiap minggu selama tiga minggu. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada stasiun yang sama dengan pengambilan dan pengukuran kualitas air.

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan berdasarkan waktu pasang dan surut air laut dengan menyaring air laut menggunakan plankton net No. 25 yang ditarik dengan kapal. Sampel fitoplankton yang tersaring dipindahkan ke dalam botol sampel lalu diawetkan dengan menggunakan larutan lugol sebanyak 4 tetes, kemudian setiap sampel diberi label (sesuai stasiun dan waktu pengambilan). Sampel dimasukkan kedalam ice-box. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk diamati di bawah mikroskop binokuler dan diidentifikasi menurut buku Yunfang (1995) dan Sachlan (1980), kemudian dihitung kelimpahannya dengan menggunakan metode sapuan. Perhitungan plankton menggunakan rumus menurut APHA (1989) sebagai berikut :

$$N = nx \frac{A}{B} x \frac{C}{D} x \frac{1}{E}$$

Keterangan :

- N : Kelimpahan fitoplankton (sel/ltr)  
 n : Jumlah fitoplankton (sel)  
 A : Luas gelas penutup (22x22 m<sup>2</sup>)  
 B : Luas satu lapang pandang ( $\pi r^2$ )  
 C : Volume air yang tersaring (25 ml)  
 D : Volume satu tetes air (0,04 ml)  
 E : Volume air yang disaring (245,3 l)

Perhitungan nilai Keragaman, Dominansi dan Keseragaman sebagai berikut :  
 Keragaman jenis fitoplankton dalam perairan dilihat dengan menggunakan rumus Shannon-Weiner (*dalam* Odum, 1996), yaitu :

$$H' = - \sum_{i=1,2,3}^s p_i \log_2 p_i$$

Keterangan :

- H' : Indeks keragaman jenis  
 N : Jumlah total individu  
 p<sub>i</sub> : Proporsi individu dari jenis ke-  
 i terhadap jumlah individu  
 semua jenis (n<sub>i</sub>/N)  
 n<sub>i</sub> : Jumlah individu jenis ke-i  
 Log<sub>2</sub> : 3,321928

Jika :

H' < 1,0 : rendah, artinya keragaman rendah dengan sebaran individu tidak merata dan kestabilan komunitas rendah.

1 ≤ H' ≤ 3,0 : sedang, artinya keragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang.

H' > 3,0 : tinggi, artinya keragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

Untuk melihat ada tidaknya organisme fitoplankton yang mendominasi suatu ekosistem perairan, dilihat dengan menggunakan rumus Simpson (*dalam* Odum, 1998), yaitu :

$$C = \sum_{i=1,2}^s (p_i)^2$$

Keterangan :

- C : Indeks dominansi jenis  
 p<sub>i</sub> : n<sub>i</sub>/N  
 n<sub>i</sub> : Jumlah individu ke- i  
 N : Jumlah total individu setiap jenis

Jika nilai dominansi (C) mendekati 0, berarti tidak ada jenis yang mendominasi, sedangkan jika nilai (C) mendekati 1, berarti ada spesies yang dominan.

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman jenis (E) dihitung dengan menggunakan rumus Piloni (*dalam* Krebs, 1987), yaitu :

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan:

- E : Indeks keseragaman  
 H' : Indeks keragaman  
 H maks : Log<sub>2</sub> S  
 S : Jumlah jenis yang tertangkap

Apabila nilai E mendekati 1 (> 0,5) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun makanan. Apabila nilai E berada < 0,5 atau mendekati nol berarti keseragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, dimana terjadi persaingan baik pada tempat maupun habitat.

## 2.7 Analisis Data

Data hasil perhitungan parameter fisika, kimia, dan biologi yang diperoleh ditabulasikan kedalam bentuk tabel digambarkan dengan bentuk grafik dan

dibandingkan dengan kriteria baku mutu air laut KEPMENLH. NO. 51 Tahun 2004, tentang biota air laut. Selanjutnya dilakukan pembahasan secara deskriptif tentang kondisi fitoplankton dan kaitannya dengan kualitas perairan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Keadaan Umum Kecamatan Meral

Kecamatan Meral merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau memiliki luas wilayah 760 km<sup>2</sup>. Secara geografis Kecamatan Meral terletak 0<sup>0</sup>57'25"-1<sup>0</sup>09'02"LU dan 103<sup>0</sup>17'5"-103<sup>0</sup>32'38"BT. Batas administrasi Kecamatan Meral, sebelah Utara berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Rangsang, Kabupaten Bengkalis, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tebing dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Karimun (Kantor Camat Meral, 2012).

#### 3.2 Fitoplankton

Jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian saat pasang dan surut terdiri dari 3 kelas yaitu kelas Bacillariophyceae, kelas Chlorophyceae, dan kelas Dinophyceae. Pada saat pasang jumlah jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae sebanyak 18 jenis, kelas Chlorophyceae sebanyak 4 jenis, dan kelas Dinophyceae sebanyak 2 jenis. Sedangkan pada saat surut jumlah jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae sebanyak 13 jenis, kelas Chlorophyceae sebanyak 3 jenis, dan kelas Dinophyceae

sebanyak 1 jenis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Jenis Fitoplankton yang Ditemukan Pada Setiap Stasiun Selama Penelitian**

No	Kelas	Jenis	Stasiun Pasang			Stasiun Surut		
			I	II	III	I	II	III
			1	Bacillariophyceae	<i>Asterionella</i> sp.	v	-	-
		<i>Bacillaria</i> sp.	-	-	v	-	-	v
		<i>Bacteriastrum</i> sp.	-	-	v	-	-	-
		<i>Cerataulina</i> sp.	-	v	-	-	-	-
		<i>Chaetoceros</i> sp.	-	v	-	-	v	-
		<i>Coscinodiscus</i> sp.	-	v	-	-	v	-
		<i>Cyclotella</i> sp.	-	v	-	-	-	-
		<i>Diatoma</i> sp.	v	-	-	v	-	-
		<i>Dithylum</i> sp.	-	v	-	-	-	-
		<i>Fragilaria</i> sp.	-	v	-	-	v	-
		<i>Melosira</i> sp.	v	-	-	v	-	-
		<i>Navicula</i> sp.	-	-	v	-	-	v
		<i>Nitzschia</i> sp.	-	-	v	-	-	v
		<i>Pleurosigma</i> sp.	-	-	v	-	-	v
		<i>Rhizosolenia</i> sp.	-	v	-	v	v	v
		<i>Skeletonema</i> sp.	v	v	v	-	v	-
		<i>Thalassionema</i> sp.	-	v	-	-	v	-
		<i>Triceratium</i> sp.	-	-	v	-	-	v
2	Chlorophyceae	<i>Cosmarium</i> sp.	v	-	v	v	-	-
		<i>Pediastrum</i> sp.	v	-	v	-	-	v
		<i>Ulothrix</i> sp.	-	v	v	-	v	v
		<i>Zygnema</i> sp.	v	-	-	-	-	-
3	Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> sp.	-	-	v	-	-	v
		<i>Prorocentrum</i> sp.	-	-	v	-	-	-

Sumber : Data Primer

Keterangan : (v) = Ditemukan (-) = Tidak ditemukan

Berdasarkan hasil penelitian di perairan pesisir Kecamatan Meral, diketahui bahwa jumlah dan jenis fitoplankton yang dijumpai pada Stasiun I saat pasang yaitu 7 jenis dan surut yaitu 5 jenis. Pada Stasiun II saat pasang yaitu 10 jenis dan surut yaitu 7 jenis. Sedangkan Stasiun III saat pasang yaitu 12 dan surut yaitu 9 jenis, yang terdiri dari kelas Bacillariophyceae 18 jenis, kelas Chlorophyceae 4 jenis dan kelas Dinophyceae 2 jenis (Tabel 2). Jumlah jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan yaitu pada Stasiun III, pada saat pasang yaitu 12 jenis dan surut yaitu 9 jenis. Sedangkan jumlah yang paling sedikit saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 7 jenis dan surut yaitu 5 jenis.

Jenis fitoplankton yang sering dijumpai pada setiap stasiunnya yaitu dari jenis *Skeletonema* sp. dan *Rhizosolenia* sp. banyaknya jumlah *Skeletonema* sp. ditemukan pada perairan ini disebabkan karena jenis ini dapat memanfaatkan kadar zat hara lebih cepat daripada diatom lainnya (Arinardi *et al.*, 1997). Jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan selama penelitian berasal dari kelas Bacillariophyceae. Hal ini sesuai dengan pendapat Parsons *et al.*, (dalam Rimper, 2002) yang menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae sering ditemukan pada semua perairan terutama pantai, sedangkan kelas Dinophyceae dan kelas Chlorophyceae sering ditemukan pada semua perairan tropis.

Berdasarkan hasil identifikasi jenis fitoplankton dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelimpahan, indeks keragaman ( $H'$ ), dominansi (C), dan keseragaman (E) jenis fitoplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun selama penelitian pada saat pasang dan surut sangat bervariasi. Variasi nilai tersebut untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai Rata-Rata Kelimpahan, Indeks Keragaman ( $H'$ ), Dominansi (C), dan Keseragaman (E) Jenis Fitoplankton di Perairan Pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Selama Penelitian**

Fitoplankton	Pasang			Surut		
	I	II	III	I	II	III
Kelimpahan	175	266	276	165	232	243
Keragaman ( $H'$ )	2,50	2,80	2,99	2,31	2,43	2,66
Dominansi (C)	0,22	0,18	0,17	0,23	0,22	0,20
Keseragaman (E)	0,67	0,83	0,96	0,50	0,62	0,75

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 3. Terlihat bahwa tingginya nilai kelimpahan fitoplankton pada Stasiun III saat pasang dan surut disebabkan

karena tingginya nilai konsentrasi nitrat dan fosfat dibandingkan dengan stasiun lainnya. Tingginya nilai nitrat dan fosfat di Stasiun III ini disebabkan karena Stasiun III merupakan daerah pemukiman masyarakat pesisir pantai. Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Menurut Summich (1992) dan Tomascik *et al.*, (1997) menyatakan bahwa peningkatan dan pertumbuhan populasi fitoplankton di perairan berhubungan dengan ketersediaan nutrien. Parameter nitrat dan fosfat memiliki peranan yang sangat besar dalam membedakan tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton di perairan (Newel *dalam* Purba, 2011).

Rendahnya nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton saat pasang dan surut pada Stasiun I disebabkan karena Stasiun I merupakan kawasan pelabuhan kapal, dimana pada stasiun ini nilai kekeruhan paling tinggi dari Stasiun II dan III. Tingginya nilai kekeruhan mengakibatkan terhambatnya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan sehingga akan mengganggu proses fotosintesis di dalam perairan dan mengganggu proses pertumbuhan fitoplankton. Hal ini didukung menurut Nybakken (1992), menyatakan bahwa pengaruh utama kekeruhan adalah penurunan penetrasi cahaya secara mencolok, sehingga menurunkan aktifitas fotosintesis fitoplankton dan algae benthik, akibatnya akan menurunkan produktifitas perairan.

Kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan

pendapat Soegianto (*dalam* Madinawati, 2010), menyatakan bahwa kelimpahan dengan nilai  $< 1.000$  sel/liter tergolong rendah, kelimpahan antara  $1.000-40.000$  sel/liter tergolong sedang dan kelimpahan  $> 40.000$  sel/liter tergolong tinggi. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Parameter lingkungan yang menunjang pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu, dan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor, sedangkan aspek biologi adalah adanya aktivitas pemangsa oleh hewan, mortalitas alami, dan dekomposisi (Goldman dan Horne *dalam* Yuliana, 2007).

Indeks keragaman ( $H'$ ) fitoplankton tertinggi saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 2,99 dan surut yaitu 2,66. Sedangkan nilai indeks keragaman ( $H'$ ) terendah saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 2,50 dan surut yaitu 2,31. Tingginya nilai indeks keragaman ( $H'$ ) pada Stasiun III ini disebabkan karena jumlah jenis yang ditemukan pada stasiun ini lebih banyak dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya. Jenis yang ditemukan pada Stasiun III sebanyak 12 jenis saat pasang dan 9 jenis saat surut. Sedangkan rendahnya nilai indeks keragaman ( $H'$ ) pada Stasiun I disebabkan karena jumlah jenis yang ditemukan pada stasiun ini lebih sedikit dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya. Jenis yang ditemukan pada Stasiun I sebanyak 7 jenis saat pasang dan 5 jenis saat surut. Hal

ini sesuai dengan pendapat Weber *dalam* Siagian (2009), indeks keanekaragaman organisme pada suatu komunitas sangat ditentukan oleh banyaknya jenis dan jumlah individu /jenis.

Menurut Shanon-Weiner (*dalam* Odum, 1998) menyatakan bahwa apabila  $H' = 0,0-1,0$  maka rendah, artinya keragaman rendah dengan sebaran individu tidak merata. Apabila  $H' = 1,0-3,0$  maka sedang, artinya keragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan apabila  $H' = 3,0$  ke atas maka tinggi artinya keragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi. Dengan demikian perairan pesisir Kecamatan Meral ini tergolong dalam kondisi keragaman sedang dan sebaran individu sedang, karena keragaman jenisnya  $1 \leq H' \leq 3$ .

Indeks dominansi (C) tertinggi saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 0,22 dan surut yaitu 0,23. Sedangkan nilai indeks dominansi (C) terendah saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 0,17 dan surut yaitu 0,20. Tingginya nilai indeks dominansi (C) fitoplankton saat pasang dan surut pada Stasiun I ini disebabkan karena kecilnya nilai indeks keragaman ( $H'$ ) fitoplankton pada stasiun ini. Sebaliknya rendahnya nilai indeks dominansi (C) fitoplankton saat pasang dan surut pada Stasiun III disebabkan karena besarnya nilai indeks keragaman ( $H'$ ) pada Stasiun III. Menurut Reynold (1993), perubahan-perubahan dominansi jenis plankton dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti kondisi biologi, suhu, kondisi cahaya dan pasokan nutrisi serta variasi pH.

Simpson *dalam* Odum (1998) menyatakan bahwa apabila nilai indeks dominansi (C) mendekati 0 berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai indeks dominansi (C) mendekati 1 berarti ada jenis yang dominan muncul di perairan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan pesisir laut Kecamatan Meral, secara keseluruhan nilai indeks dominansi (C) semua stasiun penelitian yaitu mendekati 0. Hal ini menunjukkan bahwa di perairan pesisir Kecamatan Meral tidak ada jenis yang mendominasi dan indeks keanekaragaman sedang serta keseragaman seimbang.

Indeks keseragaman (E) tertinggi saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 0,96 dan surut yaitu 0,75. Sedangkan nilai indeks keseragaman (E) terendah saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 0,67 dan surut yaitu 0,50. Tingginya nilai indeks keseragaman (E) fitoplankton saat pasang dan surut pada Stasiun III ini disebabkan karena besarnya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya. Begitu juga sebaliknya, rendahnya nilai indeks keseragaman (E) pada Stasiun I disebabkan kecilnya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini.

Weber *dalam* Pohan (2011) menyatakan bahwa apabila nilai E mendekati 1 ( $> 0,5$ ) berarti keanekaragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun terhadap makanan. Dan apabila nilai E berada  $< 0,5$  atau mendekati nol

berarti keanekaragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, dimana terjadi persaingan baik tempat maupun makanan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan pesisir Kecamatan Meral, nilai indeks keseragaman (E) fitoplankton saat pasang dan surut semua stasiun adalah seimbang, dimana tidak terjadi persaingan baik tempat maupun makanan, karena tidak ada jenis yang mendominasi dalam persaingan ruang serta keanekaragaman sedang dan sebaran individu merata.

### 3.3 Fitoplankton dan Parameter Kualitas Air

Adapun nilai rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air setiap stasiun pada saat pasang dan surut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Nilai Rata-Rata Parameter Kualitas Air Tiap Stasiun Pada Saat Pasang dan Surut Selama Penelitian**

No	Parameter	Satuan	St I		St II		St III		Baku Mutu
			Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut	
Fisika									
1	Suhu	°C	30,3	30	29,7	29,3	31	30,7	Alami*
2	Kekeruhan	NTU	18,7	15,7	13,7	9,3	11,3	8,7	<5*
3	Kececerahan	Cm	44,33	34,33	53	43	54,5	44,5	60-90*
4	Kecepatan arus	cm/dtk	23	19	45	36	34	25	**
Kimia									
5	Salinitas	‰	30,33	28,67	28,67	27,67	30,67	29,33	Alami*
6	pH		7	7	8	7,67	7,67	7,33	7-8,5*
7	Oksigen Terlarut	mg/l	3,22	2,62	3,85	3,12	3,65	2,97	>5*
8	Nitrat	mg/l	0,12	0,09	0,09	0,07	0,16	0,12	0,008*
9	Fosfat	mg/l	0,06	0,04	0,04	0,03	0,07	0,05	0,015*

**Sumber : Data Primer**

Keterangan:

\* Kepmen No. 51 Tahun 2004

\*\* Literatur para ahli

Suhu tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 31°C dan surut yaitu 30,7°C. Sedangkan suhu terendah terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 29,7°C dan surut yaitu 29,3°C. Bervariasinya suhu pada setiap stasiun penelitian disebabkan waktu pengukurannya berbeda-beda, hal ini akan berhubungan

dengan intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan, dimana pada stasiun I dan II diukur pada pukul 08.30-12.30 WIB sedangkan pada stasiun III diukur pada pukul 13.30-16.30 WIB dimana intensitas cahaya matahari lebih tinggi dibandingkan pada stasiun I dan II. Tingginya suhu pada Stasiun III ini sangat berpengaruh terhadap fitoplankton, hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini saat pasang yaitu 276 sel/liter dan surut yaitu 243 sel/liter. Menurut Nurdin (2000), suhu dapat mempengaruhi fotosintesis di perairan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesis. Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis ( $P_{max}$ ), sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton. Selanjutnya menurut Fogg (*dalam* Ambiasa, 2007), menyatakan bahwa kisaran suhu yang baik untuk kehidupan fitoplankton adalah antara 20-30°C. Suhu optimum bagi fitoplankton bervariasi dengan adanya pengaruh intensitas cahaya dan konsentrasi nutrien. Bishop (*dalam* Purba, 2011) menambahkan bahwa suhu lingkungan perairan sangat mempengaruhi penyebaran organisme dan juga menentukan kecepatan pertumbuhannya, karena semua proses metabolisme organisme perairan tergantung pada suhu.

Berdasarkan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, hasil pengukuran suhu di perairan pesisir Kecamatan Meral pada setiap stasiun

masih tergolong alami untuk menunjang kehidupan biota laut. Kondisi ini masih mampu menunjang pertumbuhan dan proses metabolisme biota air khususnya fitoplankton.

Nilai kekeruhan yang tertinggi saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 18,7 NTU dan surut yaitu 15,7 NTU. Sedangkan nilai kekeruhan yang terendah terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 11,3 NTU dan surut yaitu 8,7 NTU. Tingginya nilai kekeruhan pada saat pasang dan surut di Stasiun I disebabkan karena Stasiun I ini merupakan kawasan pelabuhan kapal, dengan adanya aktivitas lalu lalang kapal-kapal yang ada di sekitar perairan tersebut dapat mengakibatkan kekeruhan tinggi pada stasiun ini. Menurut Nybakken (1992) menyatakan bahwa kekeruhan dapat menyebabkan penurunan penetrasi cahaya yang mengakibatkan menurunnya fotosintesis dan produktifitas primer fitoplankton. Selanjutnya menurut Wijaya (2009), nilai kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan berkurangnya penetrasi cahaya ke dalam perairan sehingga dapat menghambat laju fotosintesis oleh perfiton dan fitoplankton yang nantinya akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton.

Berdasarkan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, hasil pengukuran kekeruhan di perairan pesisir Kecamatan Meral pada setiap stasiun sudah melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu <5 NTU. Tingginya nilai kekeruhan di perairan pesisir Kecamatan Meral disebabkan karena adanya aktifitas-aktifitas di pesisir pantai seperti pelabuhan kapal dan rekreasi pantai.

Nilai kecerahan tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 54,50 cm dan surut yaitu 44,50 cm. Sedangkan nilai kecerahan terendah terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 44,33 cm dan surut yaitu 34,33 cm. Kecerahan yang tinggi pada Stasiun III disebabkan karena tingginya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Romimohtarto dan Juwana (2001), kecerahan merupakan faktor yang penting dalam hubungannya dengan perpindahan populasi fitoplankton, dimana laju pertumbuhan fitoplankton sangat tergantung pada ketersediaan cahaya di dalam perairan. Selanjutnya Alaerts dan Santika (1984) menambahkan bahwa kecerahan yang baik untuk kehidupan biota air dan kegiatan perikanan adalah 60-90 cm, sedangkan menurut Chakroff (1976) menyatakan bahwa kecerahan yang produktif adalah apabila pinggan secchi mencapai kedalaman 20-40 cm dari permukaan. Namun dapat diketahui bahwa nilai kecerahan di perairan pesisir laut Kecamatan Meral secara umum masih berada dalam ambang batas yang sesuai untuk kehidupan biota air didalamnya.

Kecepatan arus pada saat pasang dan surut bervariasi. Perbedaan nilai kecepatan arus pada tiap-tiap stasiun ini dipengaruhi oleh tiupan angin. Kecepatan arus tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 45 cm/dtk dan surut yaitu 36 cm/dtk. Sedangkan kecepatan arus terendah terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 23 cm/dtk dan surut yaitu 19 cm/dtk. Rendahnya kecepatan arus pada Stasiun I

disebabkan karena pada Stasiun ini tiupan anginnya tidak begitu kuat yang mengakibatkan arusnya tidak begitu cepat disebabkan karena adanya pulau-pulau kecil di stasiun ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Michael (1984) menyatakan bahwa kecepatan arus sangat dipengaruhi oleh angin. Selanjutnya menurut Knox *dalam* Purba (2011) bahwa arus atau pergerakan massa air akan menyebarkan nutrisi dan plankton, mendistribusikan larva ikan, membersihkan sampah-sampah, mengontrol pola salinitas, pemindahan sedimen dan membantu pertukaran massa air pada suatu perairan. Harahap (1999) menambahkan bahwa kecepatan arus dapat dibedakan menjadi empat kategori yakni ; 1) kecepatan arus 0-25 cm/det berarus lambat, 2) kecepatan arus 25-50 cm/det berarus sedang, 3) kecepatan arus 50-100 cm/det berarus cepat dan 4) kecepatan arus >100 cm/det sangat cepat. Arus di perairan pesisir laut Kecamatan Meral pada Stasiun I dikategorikan berarus lambat sedangkan pada Stasiun II dan III dikategorikan berarus sedang.

Salinitas tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 30,67 ‰ dan surut yaitu 29,33 ‰. Sedangkan salinitas terendah terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 28,67 ‰ dan surut yaitu 27,67 ‰. Rendahnya nilai salinitas pada Stasiun II disebabkan karena pada stasiun ini terdapat aliran air tawar yang berasal dari muara sungai yang jaraknya  $\pm 1$  Km dari stasiun penelitian, sehingga terjadi pencampuran masa air laut dengan air tawar. Menurut Nontji (1993) menyatakan bahwa

salinitas suatu perairan selalu berubah yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan adanya aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan yang tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah sedangkan perairan yang memiliki penguapan tinggi salinitas perairannya tinggi (Purba, 2011). Selanjutnya menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), salinitas berpengaruh terhadap penyebaran plankton, baik secara vertikal maupun horizontal. Kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton pada umumnya berkisar antara 28 – 34 ppt.

Berdasarkan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, hasil pengukuran salinitas di perairan pesisir laut Kecamatan Meral pada setiap stasiun masih tergolong alami untuk kehidupan biota akuatik.

pH tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 8 dan surut yaitu 7,67. Sedangkan terendah terdapat pada Stasiun I, saat pasang dan surut yaitu 7. Menurut Weitzel dalam Wijaya (2009), besarnya nilai pH sangat menentukan dominansi fitoplankton di perairan. Pada umumnya alga biru hidup pada pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam ( $\text{pH} < 6$ ) dan diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya. Selanjutnya menurut Akrimi dan Subroto (2002) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) air merupakan salah satu sifat kimia air yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan dan hewan air sehingga sering digunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan

baik buruknya suatu lingkungan air sebagai lingkungan hidup. Derajat keasaman (pH) perairan juga mempengaruhi daya tahan organisme, dimana pH yang rendah akan menyebabkan penyerapan oksigen oleh organisme akan terganggu.

Berdasarkan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, hasil pengukuran pH di perairan pesisir Kecamatan Meral pada setiap stasiun masih mendukung kehidupan biota air khususnya fitoplankton. Kondisi ini masih baik untuk pertumbuhan dan proses metabolisme biota air karena tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan yaitu 7-8,5.

Oksigen terlarut tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 3,85 mg/l dan surut yaitu 3,12 mg/l. Sedangkan oksigen terlarut terendah terdapat pada Stasiun I, saat pasang yaitu 3,22 mg/l dan surut yaitu 2,62 mg/l. Tingginya nilai oksigen terlarut pada Stasiun II ini disebabkan karena tingginya nilai kecepatan arus pada stasiun ini. Menurut Hutabarat dan Evans (2000), pengaruh kecepatan arus erat juga kaitannya dengan kadar oksigen terlarut (DO). Jika kecepatan arus tinggi, maka kadar oksigen terlarutnya tinggi dan begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, hasil pengukuran oksigen terlarut di perairan pesisir Kecamatan Meral pada setiap stasiun saat pasang dan surut selama penelitian di bawah ambang batas, karena baku mutu air laut untuk biota laut nilai oksigen terlarut yang diperbolehkan yaitu  $>5$  mg/l.

Nitrat tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang

yaitu 0,16 mg/l dan surut yaitu 0,12 mg/l. Sedangkan nitrat terendah terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 0,09 mg/l dan surut yaitu 0,07 mg/l. Tingginya nilai nitrat pada Stasiun III ini disebabkan karena stasiun ini merupakan daerah pemukiman. Hal ini sesuai dengan pendapat Goldman dan Horne (1983) bahwa sumber nitrat di perairan berasal dari difusi udara, jaringan hewan yang telah mati, proses nitrifikasi oleh bakteri perombak nitrit menjadi nitrat, hancuran bahan-bahan organik, buangan limbah domestik, limbah industri, limbah peternakan dan limbah pertanian (pupuk). Selanjutnya Odum (1998) menambahkan bahwa nitrat merupakan salah satu unsur penting yang dapat digunakan oleh tumbuhan hijau terutama fitoplankton dan produser primer lainnya.

Hasil pengukuran nitrat di perairan pesisir Kecamatan Meral pada saat pasang dan surut sudah di atas baku mutu. Hal ini sesuai dengan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, nilai maksimum nitrat yang telah ditetapkan adalah 0,008 mg/l. Dengan demikian, hasil pengukuran nitrat di perairan pesisir Kecamatan Meral ini masih mendukung untuk kehidupan biota akuatik yang hidup di perairan tersebut.

fosfat tertinggi pada saat pasang dan surut terdapat pada Stasiun III, saat pasang yaitu 0,07 mg/l dan surut yaitu 0,05 mg/l. Sedangkan fosfat terendah terdapat pada Stasiun II, saat pasang yaitu 0,04 mg/l dan surut yaitu 0,03 mg/l. Tingginya nilai fosfat pada saat pasang dan surut di Stasiun I dan III ini disebabkan karena adanya masukan limbah industri dan limbah pemukiman pada stasiun

ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Alaerts dan Santika (1984) bahwa sumber senyawa fosfat di perairan berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri (obat-obatan dan tekstil), limbah pertanian, proses mineralisasi dan pembebasan nutrisi pada sedimen yang masuk ke badan air. Fosfat terdapat dalam perairan alami atau air limbah sebagai senyawa ortofosfat, polyfosfat dan fosfat organik. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi dan terikat dalam sel organisme air. Tingginya nilai fosfat pada Stasiun III ini juga mengakibatkan tingginya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini. Selanjutnya menurut Wetzel dalam Bayurini (2006) menyatakan bahwa fitoplankton dapat menggunakan unsur fosfor dalam bentuk fosfat yang sangat penting bagi pertumbuhannya. Fosfor dalam bentuk ikatan fosfat dipakai fitoplankton untuk menjaga keseimbangan kesuburan perairan. Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan (*algae bloom*). Algae yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan.

Hasil pengukuran fosfat di perairan pesisir Kecamatan Meral pada saat pasang dan surut sudah di atas baku mutu. Hal ini sesuai dengan KEPMENLH No.51 Tahun 2004, nilai maksimum fosfat yang telah ditetapkan adalah 0,015 mg/l. Dengan demikian, hasil pengukuran fosfat di perairan pesisir Kecamatan Meral ini masih mendukung untuk

kehidupan biota akuatik yang hidup di perairan tersebut.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian di perairan pesisir Kecamatan Meral saat pasang dan surut ditemukan 3 kelas fitoplankton yaitu kelas Bacillariophyceae, kelas Chlorophyceae dan kelas Dinophyceae. Jenis fitoplankton yang sering dijumpai pada saat pasang dan surut yaitu *Rhizosolenia* sp. dan *Skeletonema* sp.

Nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton saat pasang berkisar 175-276 sel/l, nilai rata-rata indeks keragaman ( $H'$ ) berkisar 2,50-2,99, nilai rata-rata indeks dominansi (C) berkisar 0,17-0,22, dan nilai rata-rata indeks keseragaman (E) berkisar 0,67-0,96. Sedangkan saat surut nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton berkisar 165-243 sel/l, nilai rata-rata indeks keragaman ( $H'$ ) berkisar 2,31-2,66, nilai rata-rata indeks dominansi (C) berkisar 0,20-0,23, nilai rata-rata keseragaman (E) berkisar 0,50-0,75. Dilihat dari kondisi fitoplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral berdasarkan nilai indeks keragaman ( $H'$ ), dominansi (C), dan keseragaman (E), perairan pesisir Kecamatan Meral saat pasang dan surut dikategorikan perairan dalam keadaan seimbang, dimana tidak terjadi persaingan baik tempat maupun makanan, karena tidak ada jenis yang mendominasi dalam persaingan ruang serta keanekaragaman sedang, sebaran individu merata dan masih mendukung kehidupan organisme yang hidup di perairan tersebut.

Dengan mengetahui kondisi fitoplankton di perairan pesisir terhadap berbagai macam aktifitas yang terjadi disepanjang wilayah pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis dan kelimpahan zooplankton di perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun sehingga akan diperoleh gambaran seberapa besar peranan plankton terhadap biota yang ada di perairan tersebut. Selanjutnya diharapkan kepada semua pihak dan instansi terkait serta masyarakat untuk menjaga kondisi perairan pesisir Kecamatan Meral Kabupaten Karimun.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Akrimi dan Gatot Subroto. 2002. Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton di Reservat Danau Arang-arang Jambi. Buletin Teknik Pertanian. Vol 7 No.2.
- Alaerts, G. dan S.S. Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya. 309 hal.
- APHA. 1989. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 19<sup>th</sup> Edition. Washington DC: American Public Health Association Inc.
- Arinardi, O. H., Sutomo, S. A., Trimaningsih, E., Asnaryanti dan S. H. Riyono. 1997. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta. 46 hal.
- Aryawati, R. 2007. Kelimpahan dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bayurini, D. H. 2006. Hubungan Antara Produktivitas primer Fitoplankton dengan Distribusi Ikan di Ekosistem Perairan Rawa Pening Kabupaten Semarang. 66 hal. Jurnal Penelitian Sains.
- Chakroff, M. 1976. Freshwater Fish Pond Culture and Management. Publisher Peace Corp Program Training. London. 169 p
- Dahuri, R., Rais Y., Putra S. G., Sitepu M.J., 2001. Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. Steady State Growth of Phytoplankton in Continous Culture: Comparision of Internal and External Nutrient Equation. J. Phycol. Vol. 13: 251-351.
- Harahap, S. 1999. Tingkat Pencemaran Perairan Pelabuhan Tanjung Balai Karimun Kepulauan Riau Ditinjau dari Komunitas Makrozobenthos. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 26 hal.
- Hutabarat, S. dan S. M. Evans. 2000. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 159 hal.
- Krebs, T. 1972. Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Second Edition. Harper and Row Publication. New York.
- Madinawati, 2010. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. Media Litbang Sulteng. Vol. III (2) : 119 – 123.
- MENLH. 2004. Keputusan Menteri Negara dan Lingkungan Hidup; Kep No. 51/MENLH/2004 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Air Laut. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta. 10 hal.
- Michael, P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Alih Bahasa Y. R. Koestoer. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Nurdin, S. 2000. Kumpulan Literatur Fotosintesis pada Fitoplankton. Laboratorium Pikologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Nontji. A. 1993. Laut Nusantara. Djembatan, Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis, Terjemahan M. Ediman dkk. Cetakan kedua PT. Gramedia Jakarta.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Diterjemahkan Oleh T. Samingan dan B. Srigandono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 678 p
- Pohan, A.R. 2011. Keragaman Plankton di Perairan Rawa Desa Rantau Baru Bawah Kecamatan Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 88 hal. Pekanbaru (tidak diterbitkan ).
- Purba, S. 2011. Kualitas Perairan dan Struktur Komunitas Plankton di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. [Skripsi].

- Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 125 hal (tidak diterbitkan).
- Reynold, C. S., 1993. Scales of Disturbance and Their Role in Plankton Ecology. *Hydrobiology*. Vol : 249 : 157 – 171.
- Rimper, J. 2002. Kelimpahan Fitoplankton dan Kondisi Hidrooseanografi Perairan Teluk Manado. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS 702). Institut Pertanian Bogor. Pasca Sarjana. [www.rudyc.com](http://www.rudyc.com). (Diakses tanggal 27 Februari 2013 pukul 20.08 WIB).
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 2001. Biologi Laut; Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Djembatan. Jakarta.
- Sachlan, M. 1980. Planktonologi. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 98 hal.
- Siagian, M. 2009. Jenis dan Keanekaragaman Fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang, Kampar, Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Standar Nasional Indonesia. 1991. Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Jakarta. 28 hal.
- Summich, J.L. 1992. An Introduction to the Biology of Marine Life. Fifth Edition. WCB Wm.C.Brown Publishers. Dubuque. 607 pp.
- Tomascik, T.; A.J. Mah; A. Nontji & M.K. Moosa 1997. The Ecology of Indonesian Seas. (2 Volumes). Hongkong, Periplus Edition.
- Wijaya, H.K. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadene, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 60 hal. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Yuliana. 2007. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton Dalam Kaitannya dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara. Vol. 14 (1) : 85-91.
- Yunfang. 1995. Atlas of Fresh Water Biota in China. Yanton University. Fishery Collage. China Ocean Press. Beijing, 375 pp.