

# **The Type and Abundance of Phytoplankton in The Village Pond Sialang Buah, Teluk Mengkudu Sub-Regency, Serdang Bedagai Regency, Sumatera Utara Province**

**By :**

**Devianti Erdina<sup>1)</sup>, Yuliati<sup>2)</sup>, Efawani<sup>2)</sup>**

## **Abstract**

A study aimed to determine the type and abundance of phytoplankton in the village pond Sialang Buah conducted in February 2013. There are four stations with 3 point sampling at each station. Samples were taken 3 times, once/week samples were taken 3 times, for 3 weeks and they were analyzed in the Laboratory of Marine Productivity Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau.

Result shown that the phytoplankton obtained were consist of 28 species, of which 4 class Bacillariophyceae (19 species), Chlorophyceae (3 types), Cyanophyceae (5 species), and Euglenophyceae (1 species). The average abundance of phytoplankton is between 878-6075 cells / l. Phytoplankton are the most common type of *Pleurosigma angulatum* (1077 cells / l, Bacillariophyceae). Diversity index ( $H'$ ) was 1.94 to 3.05, uniformity index (E) was 0.83 to 0.92 and dominance index (C) is 0.10 to 1.10. General water quality parameters are as follows: temperature: 28-29 0C, pH: 7, brightness: 30-50 cm, DO: 2.17 to 6 mg / l, CO<sub>2</sub>: 40 to 59.9 mg / l, Nitrate : 0.000 to 0.006 mg / l and phosphate from 0.004 to 0.040 mg / l. Based on the abundance of phytoplankton, Pond Village Sialang Buah can be categorized as oligotrophic Pond.

*Keywords : Phytoplankton abundance, Pleurosigma angulatum sp., Village pond Sialang Buah*

---

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

2) Lecturers of the Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tambak merupakan tempat pembudidayaan berbagai macam organisme seperti udang, ikan dan organisme lainnya. Tambak yang ada di Desa Sialang Buah Kecamatan Teluk Mengkudu Provinsi Sumatera Utara merupakan tambak yang dimiliki oleh pemerintah provinsi dan bukan

perseorangan. Desa Sialang Buah memiliki 15 tambak dengan luas lebih kurang 50 x 25/tambak. Saat ini tambak di desa tersebut hanya 7 yang berfungsi dan sebagian tambak sudah tidak produktif lagi, karena kurangnya perhatian dari pemerintah provinsi. Dari ke 7 tambak tersebut 3 tambak membudidayakan ikan bandeng dan 4 tambak lagi membudidayakan udang windu dan hanya ke 7 tambak tersebut

yang terurus dan sekarang telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Desa Sialang buah memiliki 1 aliran sungai air payau yang menyatukan air laut dengan air sungai. Sungai tersebut biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai mata pencaharian kedua setelah pergi melaut dengan menggunakan alat transportasi seperti perahu dan sejenisnya, selain itu di sekitar sungai banyak terdapat pemukiman penduduk dan banyak terdapat aktivitas masyarakat seperti perkebunan kelapa sawit, peternakan, pengolahan ikan asin. Dari berbagai kegiatan tersebut kemungkinan dapat menghasilkan limbah organik dan anorganik yang dapat mencemari sungai dan mempengaruhi beberapa kualitas perairan seperti perubahan oksigen terlarut, karbondioksida bebas, suhu, kecerahan, salinitas, nitrat dan fosfat. Dengan adanya perubahan kualitas air akan mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di sungai air payau tersebut salah satunya adalah fitoplankton dan dapat berpengaruh terhadap ikan dan udang yang dibudidayakan di tambak yang ada di desa tersebut, dimana sedikit banyaknya fitoplankton yang masuk kedalam tambak akan mempengaruhi kehidupan ikan dan udang yang dibudidayakan ditambak.

Untuk dapat mendukung kehidupan organisme di dalam tambak, maka perlu diketahui faktor ketersediaan makanan alami yaitu fitoplankton, dimana fitoplankton merupakan organisme yang mempunyai peranan penting dalam aliran energi. Ketersediaan fitoplankton memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan organisme, dimana fitoplankton berfungsi sebagai produsen dan konsumen primer. Fitoplankton ini sangat penting bagi kehidupan organisme tambak (Natalia, 2002).

Fitoplankton merupakan sumber makanan alami utama bagi organisme

yang ada di tambak, dimana fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan tambak tersebut. Bila kelimpahan fitoplankton tinggi maka tambak tersebut dikatakan subur sehingga dapat mendukung kehidupan organisme yang hidup di dalam tambak. Sebaliknya, jika kelimpahannya rendah maka tambak tersebut dikatakan kurang subur. Pentingnya fitoplankton bagi organisme tambak yaitu sebagai pakan alami untuk tumbuh dan berkembang secara baik (Darmawan, 2006).

Jenis dan kelimpahan fitoplankton berbeda-beda pada setiap tambak antara lain terdiri atas empat kelas yaitu Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dynophyceae dan Chlorophyceae. Dynophyceae dan Cyanophyceae merupakan fitoplankton yang dapat merugikan pembudidayaan udang windu, sedangkan Bacillariophyceae dan Chlorophyceae merupakan makanan alami bagi udang windu yang bersifat menguntungkan (Widyaya, 2004).

Aquaagricultureinside.Blogspot.com (2013) mengungkapkan bahwa jenis fitoplankton yang sering dimakan oleh udang windu adalah jenis dari kelas Bacillariophyceae dan Chlorophyceae yaitu dari jenis *Navicula radiosa*, *Pinnularia viridis*, *Skeletonema costatum* dan *Synedra ulna*. Sedangkan jenis fitoplankton yang sering dimakan ikan bandeng menurut Sachlan (1980) adalah : untuk bandeng yang ukurannya agak besar pada umumnya hanya makan tai air muda atau tai air yang sudah agak sedikit membusuk agar dapat mudah dimasukkan dalam mulut bandeng yang relatif kecil itu, seperti diketahui bahwa tai air terdiri dari sebagian besar di jaringan *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp., (alga biru) yang merupakan lapisan dengan diantaranya

terdapat banyak macam-macam diatom dari genera : *Navicula* sp., *Cocconeis* sp., *Gyrosigma* sp., *Pleurosigma* sp., dsb. Sesudah dasar tambak dikeringkan dan dimasukkan air laut untuk pertama kali, maka yang sering kali banyak terdapat hanya diatom yang terdiri dari genera *Pleurosigma* sp.,

Sehubungan dengan pemanfaatan tambak di Desa Sialang Buah sebagai tempat usaha budidaya perikanan, dimana dalam suatu usaha budidaya perikanan memerlukan suatu pakan alami seperti fitoplankton. Untuk mendukung kehidupan organisme tambak, maka diperlukan suatu penelitian mengenai jenis dan kelimpahan fitoplankton di tambak Desa Sialang Buah Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara.

### 1.2. Perumusan Masalah

Dengan adanya kegiatan seperti penangkapan ikan, transportasi, perkebunan kelapa sawit, peternakan dan pengolahan ikan asin yang terdapat disekitar sungai air payau di Desa Sialang Buah yang kemungkinan akan menghasilkan limbah organik dan anorganik yang akan mempengaruhi kualitas air (fisika dan kimia) yang nantinya akan berdampak terhadap fitoplankton terutama fitoplankton yang akan masuk ke dalam area tambak tersebut. Sehingga dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang dibudidayakan.

### 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan kelimpahan fitoplankton di tambak Desa Sialang Buah Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi masyarakat

sekitar dalam pengelolaan budidaya tambak tersebut.

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 7 Februari-21 Februari Tahun 2013 pada tambak yang terdapat di Desa Sialang Buah Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara, dimana sampelnya akan dianalisis dan diidentifikasi di Laboratorium Produktivitas Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel yang diambil dari tambak udang windu, tambak ikan bandeng, tambak kosong dan pintu air tempat masuk dan keluarnya air. Sampel fitoplankton diawetkan dengan menggunakan pengawet lugol, untuk mengukur beberapa kualitas air yaitu larutan NaOH-Ki, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, natrium tiosulfat, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, asam sulfat, indikator pp, MnSO<sub>4</sub>, dan amilum.

Penelitian ini menggunakan beberapa alat antara lain ember bervolume 10 liter untuk pengambilan sampel fitoplankton, plankton net No. 25 untuk proses penyaringan fitoplankton, botol untuk penyimpanan sampel yang telah diberi pengawet, thermometer untuk mengukur suhu, hand refraktometer untuk mengukur salinitas, kertas pH untuk mengukur keasaman, secchi disk untuk mengukur kecerahan, pipet tetes, tabung erlenmeyer, sedangkan untuk pengukuran nitrat dan fosfat menggunakan spektrofotometer. Alat lainnya seperti, kamera digital dan alat-alat tulis (Lampiran 4). Untuk

lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1. Parameter Alat, Bahan, dan Metode yang digunakan Selama Penelitian**

No	Parameter Satuan	Bahan /alat	Metode	Analisis
<b>1. Fisika</b>				
1.	Suhu (OC)	Thermometer	Pemuaian	Di lap
2.	Keceherahan (m)	Secchi disk	Pemantulan	Di lap
<b>2. Kimia</b>				
3.	pH	Kertas pH	Kalorimetrik	Di lap
4.	Oksigen Terlarut (mg/l)	MnSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Indikator Amilum	Winkler	Di lap
5.	Karbondiodoksida Bebas (mg/l)	Lar.pp, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Winkler	Di lap
6.	Salinitas (0/00)	Hand Refraktometer	Refraktometrik	Di lap
7.	Nitrat (mg/l)	Spektrofotometer	Stannous	Di lab
8.	Fosfat (mg/l)	Spektrofotometer	Chloride	Di lab
<b>3. Biologi</b>				
	Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)	Plankton net No.25, sampel air, lugol dan mikroskop	Identifikasi	Di lab

### 3.3. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana tambak yang terdapat di Desa Sialang Buah digunakan sebagai lokasi penelitian. Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Produktivitas Perairan, dimana data yang dikumpulkan sebagian besar adalah data primer yang diperoleh langsung dari lapangan.

### 3.4. Prosedur

#### 3.4.1. Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian ini ditetapkan pada empat stasiun pengamatan yang dianggap dapat mewakili kondisi lingkungan penelitian (Lampiran 2). Penentuan stasiun ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan suatu metode dimana penentuan stasiun dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi di daerah penelitian yang dapat mewakili kondisi perairan tambak tersebut. Kriteria dari ke empat stasiun tersebut adalah:

**Stasiun I** : Lokasi ini merupakan tambak kosong yang berisi air dan tidak digunakan, dengan luas tambak lebih kurang 50 x 25 meter.

**Stasiun II** : Lokasi ini merupakan tambak pembudidayaan ikan bandeng dengan luas tambak lebih kurang 100 x 50 meter.

**Stasiun III** : Lokasi ini merupakan tambak pembudidayaan udang windu dengan luas tambak lebih kurang 100 x 50 meter.

**Stasiun IV** : Lokasi ini merupakan pintu air tempat masuknya air ke tambak yang berjarak lebih kurang 25 meter dari berbagai macam kegiatan penduduk seperti, peternakan, transportasi air, pengolahan, dan perkebunan kelapa sawit.

#### 3.4.2. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel fitoplankton diambil sebanyak tiga kali pengulangan dengan interval waktu pengambilan sampel selama tiga minggu. Pada setiap stasiun masing-masing terdiri atas tiga titik sampling, kemudian sampel fitoplankton dikompositkan. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada pukul 09.00-13.00 WIB di seluruh stasiun, dengan cara air diambil menggunakan ember bervolume 10 liter sebanyak 100 liter pada setiap stasiun. Selanjutnya sampel air disaring menggunakan plankton net No. 25, kemudian air sampel dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditambahkan pengawet lugol sebanyak 3-4 tetes. Setiap botol diberi keterangan tanggal dan kode sesuai dengan stasiun yang diamati, lalu sampel dibawa ke Laboratorium Produktivitas Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau untuk diidentifikasi dan dihitung kelimpahannya.

### 3.4.2. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran seluruh parameter kualitas air dilakukan pada masing-masing stasiun dalam hari yang sama. Pengambilan sampel kualitas air dilakukan pada pukul 09.00-13.00 WIB dengan tiga kali pengulangan selama tiga minggu. Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, salinitas, kecerahan, pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat dan fosfat.

#### 3.4.3.1. Suhu

Suhu perairan diukur dengan menggunakan thermometer, lalu dicelupkan beberapa saat ke dalam perairan, kemudian setelah angka yang ditunjukkan, kemudian setelah angka yang ditunjukkan pada thermometer menunjukkan angka konstan, maka langsung dicatat hasilnya.

#### 3.4.3.2. Kecerahan

Pengukuran kecerahan digunakan Secchi disk yang diturunkan ke dalam perairan sampai tidak kelihatan piring warna hitam, dicatat berapa jarak dari perairan permukaan sampai secchi disk tidak terlihat dikurangi jarak mata dengan permukaan perairan yang disebut jarak hilang. Kemudian warna hitam dan putih secchi disk terlihat pada saat ditarik ke atas yaitu disebut jarak tampak (Alaerts dan Santika, 1984). Hasil kedua pengamatan dijumlahkan, kemudian angka dibagi dua dan diperoleh nilai kecerahannya, dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{jarak tampak} + \text{jarak hilang}}{2}$$

#### 3.4.3.3. Salinitas

Salinitas perairan diukur dengan menggunakan hand refraktometer dengan cara alat tersebut dikalibrasi dahulu, lalu air ditetaskan pada lensa refraktometer, kemudian dilihat angka pada skala yang terdapat pada teropong refraktometer tersebut dan dicatat hasilnya.

#### 3.4.3.4. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH perairan Desa Sialang Buah dilakukan secara langsung pada setiap stasiun dengan menggunakan kertas pH. Adapun cara penggunaannya yaitu dengan cara kertas pH dicelupkan ke dalam perairan, setelah beberapa saat lihat perubahan warna yang terjadi kemudian dibandingkan dengan pH indikator.

#### 3.4.3.5. Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut melalui titrasi berpatokan pada metode Winkler (Alaerts dan Santika, 1984). Air sampel diambil dengan menggunakan botol BOD tanpa terdapat gelembung udara, kemudian ditambah 2 ml  $\text{MnSO}_4$  dan 2 ml  $\text{NaOH-KI}$  sampai timbul endapan, lalu tambahkan 2 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dikocok sampai semua endapan larut, lalu dipindahkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 50 ml dan dititrasi dengan tiosulfat hingga membentuk endapan berwarna kuning muda lalu masukkan 2-3 tetes indikator amilum hingga warna biru tua muncul, selanjutnya larutan tersebut dititrasi lagi dengan larutan tiosulfat hingga warna biru tua tersebut itu hilang. Jumlah yang terpakai dicatat dan dimasukkan ke dalam rumus dimana penghitungan oksigen terlarut menggunakan rumus :

$$\text{DO} = \frac{A \times N \times 8 \times 1000}{V - 4}$$

Dimana :

A = Volume larutan thiosulfat yang terpakai (ml)

N = Normalitas larutan thiosulfat (0,025 N)

8 = Berat molekul O

V = Volume air yang terpakai (ml)

#### 3.4.3.6. Karbondioksida Bebas

Pengukuran CO<sub>2</sub> bebas merujuk pada Alaerts dan Santika (1984) dengan mengambil volume sampel air 25 ml, kemudian ditambahkan 3-4 tetes indikator pp. apabila warna tidak mengalami perubahan, maka sampel mengandung CO<sub>2</sub> bebas, kemudian dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sampai warna merah muda dan diaduk secara perlahan dan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$CO_2 \text{ bebas} = \frac{A \times N \times 22 \times 1000}{V}$$

Dimana :

A = ml larutan natrium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

N = Normalitas (0,0454 N) larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

V = Volume air yang terpakai (ml)

#### 3.4.3.7. Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan sesuai petunjuk (Alaerts dan Santika, 1984) dan menggunakan metode spektrofotometrik, dengan cara kerja sebagai berikut :

1. 5 ml air yang telah disaring diambil dan dimasukkan ke dalam gelas piala.
2. Kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan Brucine dan asam sulfat pekat sambil diaduk. Dengan penambahan larutan blanko ukur air sampel dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm.

#### 3.4.3.8. Fosfat

Pengukuran fosfat menurut Alaerts dan Santika (1984) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometrik dengan cara sebagai berikut :

1. Air sampel diambil sebanyak 25 ml, kemudian disaring dan ditambahkan 1 ml larutan ammonium molibdate sambil diaduk.
2. Selanjutnya ditambahkan 5 tetes SnCl<sub>2</sub> dan dikocok, kemudian sampel dibiarkan selama 10 menit dan diukur intensitasnya pada panjang gelombang 690 nm.

#### 3.4.4. Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode sapuan dengan bantuan mikroskop binokuler. Kelimpahan plankton dapat dihitung dengan menggunakan rumus APHA (1989) yaitu :

$$\text{Kelimpahan fitoplankton } \left(\frac{Sel}{l}\right) = n \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{E}$$

Dimana:

n = Jumlah organisme yang tertangkap

A = Luas cover glass (22 mm x 22 mm)

B = Luas lapang pandang (22 mm x 0,45 mm)

C = Volume air yang tersaring (125 ml)

D = Volume satu tetes (0,06 ml)

E = Volume air yang disaring (100 l)

#### 3.4.5. Indeks Keragaman Jenis (H')

Indeks keragaman jenis (H') pada suatu perairan dapat dilihat dengan menggunakan indeks keragaman Shannon-Weiner (*dalam* Odum, 1996) yaitu :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right) \text{Log}_2 \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

Dimana :

$H'$  = Indeks keragaman

$n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

$\log_2 = 3,321928$

Dengan kriteria :

$H' < 1$  : Kergaman rendah dengan sebaran individu tidak merata dan kestabilan komunitas rendah

$1 \leq H' \leq 3$  : Keragaman sedang dengan sebaran individu sedangkan kesetabilan komunitas sedang

$H' > 3$  : Keragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi dan kesetabilan komunitas tinggi

#### 3.4.6. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi organisme fitoplankton pada perairan digunakan rumus Simpson (*dalam* Odum, 1996) yaitu sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana :

$C$  = Indeks dominansi jenis

$n_i$  = Jumlah individu ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu setiap jenis

Kriteria penilaian Simpson (*dalam* Odum, 1996) apabila nilai  $C$  mendekati 0 berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan bila nilai  $C$  mendekati 1 berarti ada jenis yang mendominasi perairan tersebut.

#### 3.4.7. Indeks Keseragaman (E)

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Adapun rumus indeks keseragaman (Pilou *dalam* Krebs, 1985).

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

Dimana :  $E$  = Indeks keseragaman

$H'$  = Indeks keragaman

$H_{maks} = \ln S$

$S$  = Jumlah spesies

Nilai indeks keseragaman ini berkisar 0-1. Bila nilai  $E$  mendekati 0, berarti penyebaran individu tiap spesies tidak sama dan ekosistem tersebut ada kecenderungan terjadi dominansi spesies disebabkan oleh adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan populasi perairan dianggap tercemar. Indeks keseragaman mendekati satu, hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi relatif baik yaitu jumlah individu tiap spesies relatif sama dan perairan dianggap seimbang (Brower dan Zar, 1989).

### 3.5. Analisis Data

Data hasil pengukuran parameter kualitas air (fisika, kimia, dan biologi) baik di lapangan dan di laboratorium selama penelitian, ditabulasikan dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik atau gambar. Selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

#### 4.1.1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

Tambak di Desa Sialang Buah terdapat di Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. Jarak Desa Sialang Buah ke pusat pemerintahan Kecamatan lebih kurang 2 km<sup>2</sup>, sementara jarak dari Desa Sialang Buah menuju ke Ibukota Kabupaten lebih kurang 12 km<sup>2</sup>. Secara geografis Desa Sialang Buah ini terletak pada posisi 99<sup>0</sup> 07' 30" BT sampai 99<sup>0</sup> 08' 46" BT dan 03<sup>0</sup>

22° 30" LU sampai 03° 23' 02" LU (Kantor Kepala Desa Sialang Buah, 2011).

Tambak di desa tersebut bukanlah milik perseorangan melainkan milik pemerintah provinsi, namun saat ini tambak-tambak tersebut sebagian dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar karena pemerintah provinsi kurang memperhatikan keadaan tambak sehingga tambak-tambak tersebut cukup lama terbengkalai. Desa Sialang Buah memiliki 15 tambak dengan luas per tambak lebih kurang 50 x 25 meter, tetapi saat ini menjadi 13 tambak karena ada 4 tambak yang di gabung menjadi 2 tambak dengan luas per tambak lebih kurang 100 x 50 meter yang tiap tambaknya berisikan ikan bandeng dan udang windu dengan padat tebar 8000 ekor/tambak. Ukuran benih ikan yang baru di tebar berukuran 7-8 cm sedangkan ukuran benih udang windu yang di tebar berukuran PL (post larva) 20.

#### 4.1.2. Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi keseluruhan sampel selama penelitian, ditemukan 28 spesies fitoplankton yang terbagi atas 4 kelas yaitu: Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae. Spesies dari kelas Bacillariophyceae adalah spesies terbanyak yang ditemukan pada keseluruhan sampel yang diteliti. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rata-Rata Kelimpahan Fitoplankton yang ditemukan pada Setiap Stasiun Penelitian**

No.	Jenis Fitoplankton	Kelimpahan (sel/l)				Jumlah
		St I	St II	St III	St IV	
	<b>Bacillariophyceae</b>					
1	<i>Stephanodiscus astraea</i>	88	0	0	188	276
2	<i>Coscinodiscus centralis</i>	34	0	0	300	334
3	<i>Gomphonema lanceolatum</i>	4	0	13	50	67
4	<i>Isthmiesp.</i>	33	0	167	63	263
5	<i>Gyrosigma simili</i>	192	25	42	79	338
6	<i>Pleurosigma angulatum</i>	392	133	125	427	1077
7	<i>Tabellaria fenestrata</i>	0	0	0	59	59
8	<i>T. flocculosa</i>	0	125	88	58	271
9	<i>Guinardia flaccid</i>	8	42	0	225	275
10	<i>Cocconeis placentula</i>	0	50	0	334	384
11	<i>Rhizosolenia calcaravis</i>	17	96	230	334	677
12	<i>R. styliformis</i>	0	17	75	38	130
13	<i>Mougeotia viridis</i>	29	0	0	105	134
14	<i>Fragilaria intermedia</i>	0	0	0	426	426
15	<i>Coscinodiscus granii</i>	188	0	0	284	472
16	<i>C. gigas</i>	121	0	0	155	276
17	<i>C. oculus iridis</i>	75	0	0	497	572
18	<i>Arachnoidiscus ornatus</i>	0	0	0	325	325
19	<i>Skeletoma costatum</i>	0	4	121	685	810
	<b>Chlorophyceae</b>					
20	<i>Rhizoclonium africanum</i>	67	263	0	175	505
21	<i>Stichococcus bacillaris</i>	33	109	0	0	142
22	<i>Tetraspora gelatinosa</i>	0	50	0	175	225
	<b>Cyanophyceae</b>					
23	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	46	38	0	133	217
24	<i>Gloeotrichia echinulata</i>	138	0	0	50	188
25	<i>Oscillatoria tenuis</i>	0	63	0	113	176
26	<i>O. limosa</i>	46	221	17	447	731
27	<i>Lyngbya convervoides</i>	0	13	0	196	209
	<b>Euglenophyceae</b>					
28	<i>Euglena sp.</i>	13	0	0	155	168
	<b>Jumlah Kelimpahan</b>	<b>1525</b>	<b>1249</b>	<b>878</b>	<b>6075</b>	<b>9727</b>

Sumber : Data Primer

Tabel 3 menyatakan bahwa kelimpahan fitoplankton di tambak Desa Sialang Buah berkisar 878–6075 sel/l. Kelimpahan fitoplankton tertinggi ditemukan pada Stasiun IV yaitu 6075 sel/l dan terendah pada Stasiun III yaitu 878 sel/l. Secara keseluruhan kelimpahan yang tertinggi dan terendah berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu jenis *Pleurosigma angulatum* (1077 sel/l), dan jenis *Tabellaria fenestrata* (59 sel/l).

Kelimpahan tertinggi dan terendah pada Stasiun I berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu jenis *Pleurosigma angulatum* (392 sel/l), dan jenis *Gomphonema angulatum* (4 sel/l). Kelimpahan tertinggi pada Stasiun II berasal dari kelas Chlorophyceae yaitu jenis *Rhizoclonium africanum* (263 sel/l), sedangkan kelimpahan terendah berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu jenis *Skeletoma costatum* (4 sel/l). Kelimpahan tertinggi dan terendah pada Stasiun III berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu jenis *Rhizosolenia calcaravis* (230 sel/l), dan jenis *Gomphonema angulatum* (13 sel/l). Kelimpahan tertinggi dan terendah pada Stasiun IV berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu jenis *Skeletoma costatum* (685 sel/l), dan jenis *Rhizosolenia styliformis* (38 sel/l).

#### 4.1.2.1. Indeks Keragaman (H'), Dominansi (C) dan Keseragaman (E)

Jenis dan kelimpahan fitoplankton yang didapat pada setiap stasiun dapat digunakan sebagai indikator biologi untuk mengetahui keadaan suatu perairan dengan menghitung indeks keragaman, indeks dominansi dan indeks keseragaman jenis fitoplankton. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 3. Nilai Rata-Rata Keragaman (H'), Dominansi (C) dan Keseragaman (E) Jenis Fitoplankton di Tambak Desa Sialang Buah Selama Penelitian**

No	Indeks	Nilai Rata-Rata			
		St I	St II	St III	St IV
1	Keragaman (H')	2,41	2,34	<b>1,94</b>	<b>3,05</b>
2	Dominansi (C)	<b>1,10</b>	1,05	<b>0,10</b>	1,05
3	Keseragaman (E)	<b>0,83</b>	0,87	0,88	<b>0,92</b>

*Sumber: Data Primer*

Nilai keragaman jenis (H') fitoplankton di tambak Desa Sialang Buah, yang tertinggi ditemukan pada Stasiun IV yaitu 3,05 dan terendah pada Stasiun III yaitu 1,94. Nilai dominansi jenis (C) fitoplankton tertinggi ditemukan pada Stasiun I yaitu 1,10 dan terendah pada Stasiun III yaitu 0,10. Nilai keseragaman jenis (E) fitoplankton tertinggi ditemukan pada Stasiun IV yaitu 0,92 dan terendah pada Stasiun I yaitu 0,83.

#### 4.1.3. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu, salinitas, kecerahan, pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat dan fosfat, dimana Odum (1993) menyatakan bahwa populasi plankton bervariasi dari suatu musim ke musim dan dari satu perairan ke perairan lain karena adanya variasi faktor fisik lingkungannya. Adapun hasil pengukuran parameter kualitas perairan di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Tambak pada Masing-masing Stasiun Penelitian**

No	Parameter	Stasiun			
		I	II	III	IV
1	Nitrat (mg/l)	0,002	0,000	0,001	0,006
2	Fosfat (mg/l)	0,029	0,016	0,004	0,040
3	Suhu (°C)	29	28	28	29
4	Salinitas (‰)	20	17	15	22
5	Derajat Keasaman (pH)	7	7	7	7
6	Kecerahan (cm)	45	50	45	30
7	Oksigen Terlarut (mg/l)	4,35	5	2,17	6
8	Karbon dioksida Bebas (mg/l)	59,9	40	40,8	59,9

Sumber : Data Primer

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Jumlah dan Jenis Fitoplankton

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa jumlah dan jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan tambak Desa Sialang Buah terdiri dari 28 spesies dan 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (19 jenis), Chlorophyceae (3 jenis), Euglenophyceae (1 jenis), dan Cyanophyceae (5 jenis).

#### 1. Kelas Bacillariophyceae

Jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di tambak Desa Sialang Buah dari kelas Bacillariophyceae yaitu *Stephanodiscus astraea*, *Coscinodiscus centralis*, *Gomphonema lanceolatum*, *Gyrosigma simili*, *Isthmie* sp., *Pleurosigma angulatum*, *Tabellaria fenestrata*, *Tabellaria flocculosa*, *Guinardia flaccida*, *Cocconeis placentula*, *Rhizosolenia calcaravis*, *Rhizosolenia styliiformis*, *Mougeotia viridis*, *Fragilaria intermedia*, *Coscinodiscus granii*, *Coscinodiscus gigas*,

*Coscinodiscus oculus iridis*, *Arachnoidiscus ornatus* dan *Skeletonema costatum*.

Banyaknya ditemukan jenis dari kelas Bacillariophyceae di Stasiun IV, diduga karena pengambilan sampel di Stasiun IV ini dilakukan saat air laut baru masuk/pasang. Kelas Bacillariophyceae ini merupakan jenis Diatom, dimana Sachlan (1980) menyatakan bahwa Diatom ini merupakan jenis yang banyak terdapat di laut dan diliputi oleh tanah diatom yang tebal, namun jika ada blooming dari Diatom maka akan sering terdapat 60-100 juta plankton per liter yang akan meracuni perairan tersebut.

Dalam penelitian ini air yang akan masuk ke dalam tambak harus melalui Stasiun IV, dimana Stasiun IV ini merupakan stasiun yang pertama dimasuki air, masuknya air ke dalam pintu air masih dipengaruhi oleh pasang surut, tambak di desa ini merupakan tambak yang masih dekat dengan laut sehingga menyebabkan banyaknya jenis-jenis dari kelas Bacillariophyceae yang masuk ke dalam Stasiun IV. Menurut Nontji (2008), kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok kelas yang sering dijumpai di laut.

#### 2. Kelas Chlorophyceae

Jenis fitoplankton dari kelas Chlorophyceae yang ditemukan selama penelitian di tambak Desa Sialang Buah yaitu *Rhizoclonium africanum*, *Stichococcus bacillaris*, dan *Tetraspora gelatinosa*, tidak ditemukannya jenis kelas Chlorophyceae di Stasiun III, diduga karena salinitasnya rendah yaitu 15 ‰ dan kandungan unsur hara yang rendah, dimana Sachlan (1980) menyatakan bahwa fitoplankton di tambak sepanjang tahun berubah-ubah. Biasanya fitoplankton yang terdapat pada salinitas 20 ‰ ke atas sebagian

besar mirip dengan fitoplankton laut, sedangkan fitoplankton yang hidup dalam salinitas 10 ‰ sampai 0 ‰ mirip seperti fitoplankton tawar, fitoplankton yang hidup dalam salinitas 10 ‰ sampai 20 ‰ terdiri dari campuran fitoplankton air laut dan fitoplankton air tawar. Selanjutnya Alvin.Blogspot.com (2013) menyatakan bahwa banyaknya Chlorophyceae berarti unsur hara tinggi, dimana kestabilan parameter air dapat menjaga dominansi fitoplankton dari kelompok Chlorophyceae serta dapat menekan kelompok fitoplankton yang berbahaya.

### 3. Kelas Cyanophyceae

Jenis fitoplankton dari kelas Cyanophyceae yang ditemukan selama penelitian di tambak Desa Sialang Buah yaitu *Trichodesmium erythaeum*, *Gloeotrichia echinulata*, *Oscillatoria tenuis*, *Oscillatoria limosa*, dan *Lyngbya convervoides*. Alga-alga tersebut merupakan alga yang mengalami proses fotosintesis dan menyuplai oksigen bebas di perairan, alga biru memiliki klorofil-a. Alga ini mampu bertahan dalam kondisi tanpa cahaya atau dalam kondisi gelap. Adapun sifat dari alga biru ini ada 2 yaitu : planktonik dan bentik yang habitatnya di air tawar, payau dan laut. Alga ini belum memiliki inti yang sempurna, dimana intinya berupa partikel kromatin yang berkelompok-kelompok. Bentuk dari spesies ini ada yang bersel banyak, berkoloni dan ada yang berfilamen. Sachlan (1980) mengemukakan bahwa golongan Cyanophyceae sebagai indikator kandungan bahan organik yang tinggi di perairan. Di samping alga ini mampu mengambil CO<sub>2</sub> dan fosfor dalam konsentrasi lingkungan yang rendah.

Salah satu jenis dari kelas ini ada yang dapat mematikan ikan yaitu

*Trichodesmium erythaeum*, dimana Sachlan (1980) menyatakan bahwa *Trichodesmium erythaeum* berwarna merah dan merupakan suatu plankter yang hidup di bawah permukaan air, dan pada saat musiman agak merah warnanya, waktu air surut banyak plankter ini yang tinggal di kolam-kolam air dan menyebabkan banyak kematian ikan di kolam pada saat plankter ini membusuk. Selanjutnya Nontji (2008) menyatakan bahwa jenis fitoplankton *Trichodesmium erythaeum* jika terjadi ledakan populasi termasuk fitoplankton yang nontoksik, namun dapat menyebabkan kematian bagi ikan apabila jenis fitoplankton ini mati, dimana kematian fitoplankton ini dapat menguras oksigen di perairan sehingga ikan-ikan yang hidup di perairan tersebut tidak mendapatkan oksigen dan menimbulkan kematian.

### 4. Kelas Euglenophyceae

Jenis fitoplankton dari kelas Euglenophyceae yang ditemukan selama penelitian di tambak Desa Sialang Buah yaitu *Euglena* Sp. *Euglena* (berwarna hijau) termasuk semua anggota Euglenophyceae yang selama hidupnya sel selalu mempunyai flagel dan dapat bergerak. Euglenophyceae terutama banyak hidup di tempat yang banyak mengandung bahan organik. Hidupnya soliter, tidak pernah membentuk koloni. Kloroplas berbentuk cakram sampai bentuk pita. Bila *Euglena* tumbuh di tempat gelap dengan substrat organik yang cocok, warnanya hilang, tetapi akan berwarna kembali bila ada cahaya. Pada keadaan yang luar biasa, *Euglena* dapat menghasilkan suatu varietas/ras yang tidak berwarna (apoklorotik), ras ini tetap tidak berwarna meskipun ada cahaya. Ras apoklorotik ini dapat diperoleh dengan memperlakukan sel

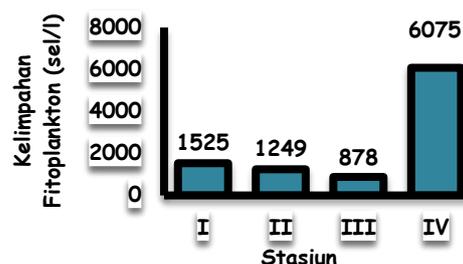
Euglena dengan streptomisin dalam cahaya.

Kelas Euglenophyceae ini mempunyai tingkat perkembangan lebih tinggi dari pada Cyanophyceae karena sudah mempunyai inti yang tetap dan mempunyai kloroplas seperti pada tumbuhan tinggi. Oleh karena itu Euglenophyceae dapat melangsungkan fotosintesis dan tumbuh seperti halnya pada tumbuhan tinggi. Beberapa Euglenoid berfotosintesis dan yang lain tidak. Anggota-anggota yang berpigmen memiliki kloroplas yang berisi klorofil a dan b. Hasil fotosintesis disimpan sebagai paramilon, sebuah polimer glukosa yang berbentuk butiran dalam sitoplasma. Hubungan antara kelas Euglenophyceae dengan alga lainnya masih belum jelas. Melihat adanya persamaan dalam hal warnanya, maka diduga ada persamaannya dengan kelas Chlorophyceae, tetapi organisasi protoplas antara keduanya jauh berbeda.

Sedikit ditemukannya kelas Euglenophyceae dan hanya ada di Stasiun I dan IV, diduga karena kelas Euglenophyceae yang ada di kedua Stasiun hanya terbawa oleh air hingga masuk kedalam lingkungan tambak, hal ini disebabkan karena habitat dari kelas Euglenophyceae kebanyakan hidup di air tawar, dimana Sachlan (1980) menyatakan bahwa kelas Euglenophyceae 90 % hidup dalam air tawar.

#### 4.2.1.1. Kelimpahan Fitoplankton

Rata-rata kelimpahan fitoplankton di perairan tambak Desa Sialang Buah yang tertinggi ditemukan di Stasiun IV yaitu 6075 sel/l dan kelimpahan fitoplankton yang terendah ditemukan pada Stasiun III yaitu 878 sel/l. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Rata-Rata Kelimpahan Fitoplankton**

Tingginya nilai kelimpahan jenis fitoplankton di Stasiun IV diduga karena waktu pengukuran dilakukan pada saat air masuk/pasang, sehingga banyak fitoplankton dari laut masuk ke dalam Stasiun IV. Banyaknya fitoplankton laut yang masuk ke Stasiun IV dikarenakan stasiun ini merupakan pintu air yang pertama dimasuki air sampai masuk ke dalam seluruh tambak sehingga nilai salinitas di Stasiun IV masih tinggi dan menyebabkan banyak dari kelas Bacillariophyceae masuk ke dalam pintu air tersebut. Menurut Nontji (2008) kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok kelas yang sering dijumpai di laut.

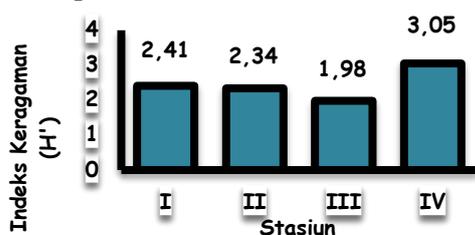
Rendahnya kelimpahan fitoplankton di Stasiun III (878 sel/l), diduga karena konsentrasi nutriennya rendah dan belum ada pemberian pakan buatan, dimana pada saat penelitian dilakukan benih udang baru di tebar. Kebanyakan dari benih udang ini memakan fitoplankton yang ada di Stasiun III sehingga kelimpahan fitoplankton berkurang menjadi lebih sedikit, dimana Asriyana dan Yuliana (2012) menyatakan bahwa keterbatasan nutrisi dapat mengurangi pertumbuhan fitoplankton.

Rimper (2002) mengelompokkan bahwa fitoplankton terbagi atas 3 kelompok yaitu, rendah, sedang dan tinggi. 1). Kelimpahan fitoplankton rendah < 12.000 sel/l (Oligotrofik), 2). Kelimpahan sedang

12.500 sel/l (Mesotrofik), dan 3). Kelimpahan fitoplankton tinggi > 17.000 sel/l (Eutrofik). Berdasarkan penggolongan kategori tersebut bahwa tambak Desa Sialang Buah termasuk golongan fitoplankton yang rendah, karena kelimpahan fitoplanktonnya < 12.000 sel/l yaitu 923-6075 sel/l (Oligotrofik).

#### 4.2.1.2. Indeks Keragaman ( $H'$ ) Jenis Fitoplankton

Nilai indeks keragaman ( $H'$ ) jenis fitoplankton di perairan tambak Desa Sialang Buah yang tertinggi berada di Stasiun IV yaitu 3,05 dan yang terendah berada pada stasiun III yaitu 1,94. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Rata-Rata Indeks Keragaman ( $H'$ ) Fitoplankton**

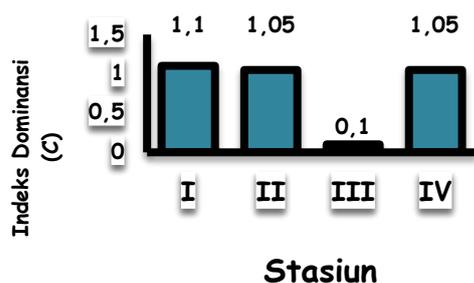
Secara keseluruhan semua stasiun penelitian mempunyai indeks keragaman di antara 1,94-3,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi tambak Desa Sialang Buah memiliki keragaman jenis fitoplankton yang bervariasi keragamannya dan bisa dikatakan masuk dalam golongan keragaman sedang. Sesuai dengan pendapat Shannon-Weiner (*dalam* Odum, 1996) apabila  $H' = 1,0-3,0$  maka sedang, artinya keragaman sedang dengan sebaran individu sedang. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi tambak Desa Sialang Buah memiliki keragaman jenis fitoplankton yang bervariasi dan keragamannya tergolong sedang. Indeks keragaman digunakan untuk menyatakan berbagai

jenis organisme yang terdapat pada suatu ekosistem. Dengan demikian perairan tambak Desa Sialang Buah tergolong dalam kondisi yang sedang keragaman fitoplanktonnya. Nilai keragaman berbeda diduga karena banyaknya aktivitas masyarakat yang dapat mempengaruhi kualitas air dan akan mempengaruhi keanekaragaman fitoplankton.

Keragaman jenis ini dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dimana jika semakin baik kondisi lingkungannya maka keragaman jenisnya semakin tinggi. Selanjutnya, Clark (*dalam* Syafrizal, 2007) menyatakan bahwa keragaman spesies menunjukkan keseimbangan ekosistem, semakin tinggi keragaman spesies maka semakin seimbang ekosistem tersebut. Sebaliknya apabila semakin rendah keragaman spesies maka menandakan ekosistem perairan tersebut mengalami tekanan dan kondisinya menurun. Rendahnya keragaman fitoplankton di Stasiun III diduga karena kondisi perairannya lebih rendah dibandingkan dengan Stasiun IV.

#### 4.2.1.3. Indeks Dominansi (C) Jenis Fitoplankton

Nilai Indeks dominansi (C) jenis fitoplankton yang diperoleh selama penelitian di perairan tambak Desa Sialang Buah yang tertinggi ditemukan pada Stasiun I yaitu 1,10 dan terendah ditemukan pada Stasiun III yaitu 0,10. Secara keseluruhan, semua stasiun penelitian mempunyai nilai indeks dominansi jenis mendekati nilai satu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Rata-Rata Indeks Dominansi (C) Fitoplankton**

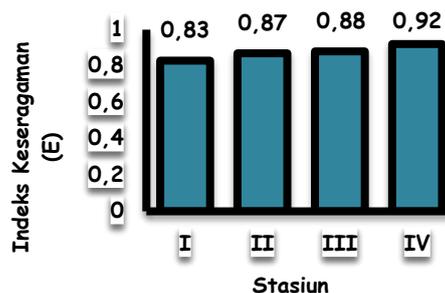
Gambar 3 menyatakan bahwa indeks dominansi tertinggi terdapat pada Stasiun I dan dominansi terendah terdapat pada Stasiun III. Sesuai dengan pendapat Krebs (1978) menyatakan bahwa bila indeks dominansi (C) mendekati satu (1) berarti ada organisme yang dominan dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) berarti tidak ada organisme yang dominan. Hal ini menunjukkan bahwa perairan tambak Desa Sialang Buah masih kurang baik keanekaragaman jenisnya karena sudah ada jenis yang mendominasi dalam komunitas fitoplankton di perairan tersebut. Dalam penelitian ini ada satu tambak yang mendekati nol (0) yaitu tambak udang windu yang berarti belum ada organisme yang mendominasi tambak udang windu tersebut, dimana Kilham (1978) menyatakan bahwa setiap jenis fitoplankton mempunyai respon yang berbeda terhadap perbandingan jenis nutrisi yang terlarut dalam badan air. Fenomena ini menyebabkan komunitas fitoplankton dalam suatu badan air mempunyai struktur dan dominansi jenis yang berbeda dengan badan air lainnya.

Tingginya nilai indeks dominansi di Stasiun I berarti ada organisme yang dominan, dimana Stasiun I masih memiliki kandungan nitrat dan fosfat yang cukup tinggi yang menyebabkan adanya organisme yang mendominasi tambak tersebut. Menurut Asriyana dan

Yuliana (2012) bahwa fitoplankton merupakan produsen primer yang dominan, yang mengkonversi bahan organik seperti nitrat dan fosfat menjadi senyawa organik yang baru melalui proses fotosintesis dan dengan demikian mengawali rantai makanan di laut.

#### 4.2.1.4. Indeks Keragaman (E) Jenis Fitoplankton

Nilai indeks keragaman (E) jenis fitoplankton yang diperoleh selama penelitian di perairan tambak Desa Sialang Buah yang tertinggi ditemukan pada Stasiun IV yaitu 0,92 dan yang terendah ditemukan pada Stasiun I yaitu 0,83. Secara keseluruhan semua stasiun penelitian mempunyai nilai indeks keragaman jenis mendekati nilai 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Rata-Rata Indeks Keragaman (E) Fitoplankton**

Gambar 4 menyatakan bahwa indeks keragaman jenis fitoplankton di perairan tambak Desa Sialang Buah rata-rata nilainya hampir mendekati 1. Weber (1973) menyatakan bahwa apabila nilai E mendekati 1 (> 0,5) berarti keanekaragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang dan tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun terhadap makanan. Apabila E berada < 0,5 atau mendekati nol berarti keanekaragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, dimana terjadi persaingan baik tempat maupun makanan. Dengan demikian

maka kondisi di perairan tambak Desa Sialang Buah tergolong pada perairan yang seimbang dan tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat (habitat) maupun makanan.

#### 4.2.2. Parameter Kualitas Perairan

Nybakken (1992) mengemukakan bahwa zat-zat hara anorganik yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak ialah nitrogen (sebagai nitrat,  $\text{NO}_3^-$ ) dan fosfor (sebagai fosfat,  $\text{PO}_4^{2-}$ ). Zat-zat hara lain, baik anorganik, mungkin diperlukan dalam jumlah kecil atau sangat kecil, namun pengaruhnya terhadap produktivitas tidak sebesar nitrogen dan fosfor. Kedua unsur ini sangat penting artinya karena kedua unsur inilah yang menjadi pembatas bagi produktivitas fitoplankton pada kondisi-kondisi laut yang biasa terdapat.

Kandungan nitrat pada tanaman bergantung pada serangkaian reaksi biologis yang ada di sekitar lingkungannya. Nitrat dapat melakukan proses denitrifikasi yang dapat menyebabkan hilangnya gas nitrogen dan masuk ke dalam atmosfer (Cornell dan Miller, 1995). Selanjutnya Sidharta (2000) menyatakan bahwa fitoplankton mampu memanfaatkan nitrat sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya. Fitoplankton secara umum bertanggung jawab sebagai pengguna terbesar (90 %) nitrogen, oleh sebab itu kandungan nitrat berhubungan erat dengan kesuburan perairan.

Kandungan nitrat yang tertinggi berada di Stasiun IV, hal ini diduga karena Stasiun IV merupakan pintu air dan tempat pertama yang dimasuki air. Stasiun ini masih dekat dengan berbagai macam aktivitas penduduk, sehingga pada saat air masuk/pasang unsur-unsur hara yang ada di perairan luar akan ikut masuk kedalam pintu air dan

menyebabkan banyak fitoplankton laut masuk ke Stasiun IV sehingga kelimpahan fitoplankton lebih tinggi di Stasiun IV dari pada ketiga stasiun lainnya. Berdasarkan kandungan nitrat di lokasi penelitian, perairan tambak tersebut tergolong kurang subur, dimana Vollenweider (*dalam* Effendi, 2000) mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat menjadi tiga tingkatan yaitu: 0,0 mg/l-1,0 mg/l disebut perairan oligotrofik (kurang subur), 1,0 mg/l-5,0 mg/l disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang), dan di atas 5,0 mg/l disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi).

Fosfat merupakan salah satu senyawa yang penting bagi fitoplankton untuk perkembangan sehingga apabila terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit merupakan faktor pembatas. Sumawijaya (1989) menyatakan bahwa fosfat sangat diperlukan dalam transfer energi dalam sel dan dalam jumlah sedikit fosfat dapat menimbulkan defisiensi unsur hara yang menyebabkan penurunan kelimpahan fitoplankton dan akhirnya mengurangi perbandingan dalam sistem perairan.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kandungan fosfat di perairan tambak Desa Sialang Buah ada yang tergolong kesuburan rendah dan sedang, Stasiun III dan Stasiun II dapat digolongkan ke dalam perairan yang kesuburannya rendah, diduga karena pada saat pengambilan sampel fitoplankton benih ikan dan udang dalam keadaan baru ditebar dan belum ada diberi pakan tambahan yang berupa pakan buatan. Sedangkan dilihat dari Stasiun I dan IV merupakan stasiun dalam golongan perairan yang kesuburannya sedang, hal ini diduga karena sedikitnya unsur hara yang masuk ke dalam tambak, karena air yang masuk ke dalam tambak bergantung pada keadaan pasang surut.

Menurut Poernomo dan Hanafi (1982) bahwa klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan fosfat yaitu 0,00-0,02 mg/l (kesuburan rendah), 0,02-0,05 mg/l (kesuburan sedang), 0,05-0,10 mg/l (kesuburan baik), dan 0,10-0,20 mg/l (kesuburan baik sekali), namun jika lebih dari 0,20 mg/l maka kesuburannya sangat baik sekali.

Fardiaz (1992) menyatakan bahwa kenaikan suhu juga akan menimbulkan beberapa akibat seperti jumlah oksigen air menurun, kecepatan reaksi kimia meningkat, kehidupan ikan dan biota lain terganggu sehingga menyebabkan kematian. Selanjutnya Yeanni (2005) menyatakan bahwa suhu perairan di daerah tropis yang layak untuk kehidupan organisme perairan berkisar 28-29 °C. Berdasarkan hal tersebut bahwa suhu setiap stasiun penelitian mendukung untuk pertumbuhan dan kehidupan organisme perairan.

Kisaran suhu selama penelitian di perairan tambak Desa Sialang Buah berkisar dari 28-29 °C. Tingginya suhu diduga karena pengaruh cuaca dan waktu pengukuran yang dilakukan pada siang hari, sedangkan rendahnya suhu diduga karena pengukuran dilakukan pada pagi hari menjelang siang dikarenakan panas matahari belum sepenuhnya masuk ke perairan tambak tersebut. Menurut Nybakken (1992) bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan organisme perairan karena suhu mempengaruhi oksigen terlarut dan daya racun senyawa-senyawa atau zat-zat yang ada pada perairan tambak tersebut serta dalam proses kimia dan aktivitas biologi perairan tambak.

Nilai pH selama penelitian di perairan tambak Desa Sialang Buah adalah 7. Menurut Asdak (2002), derajat keasaman dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya

keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan organisme akuatik. Derajat keasaman (pH) yang terlalu rendah ataupun yang terlalu tinggi dapat mematikan ikan. Selanjutnya Odum (1993) menyatakan bahwa perairan dengan pH 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan yang cukup tinggi, karena memiliki kisaran pH yang dapat membantu dalam proses perombakan bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh organisme perairan khususnya fitoplankton. Sedangkan nilai pH di perairan tambak Desa Sialang Buah masuk ke dalam golongan tingkat kesuburan yang cukup tinggi.

Effendi (2003) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut di perairan berasal dari proses fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton serta difusi oksigen yang terdapat di atmosfer. Pada siang hari ketika matahari bersinar terang, pelepasan oksigen dalam proses fotosintesis yang berlangsung intensif dari pada oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi. Pada malam hari oksigen dimanfaatkan oleh makhluk hidup untuk keperluan respirasi. Dhert dan Sorgeloos *dalam* Yurisman dan Sukendi (2004) menyatakan bahwa beberapa jenis fitoplankton efektif menyerap beberapa senyawa beracun bagi larva, dapat meningkatkan oksigen terlarut, karena aktivitas fotosintesis dan mengendalikan kandungan karbondioksida bebas (CO<sub>2</sub>).

Pengukuran oksigen terlarut di tambak Desa Sialang Buah berkisar dari 2,17-6 mg/l. Jika dikaitkan dengan kelimpahan fitoplankton, oksigen terlarut yang terendah berada di Stasiun III (2,17 mg/l), dimana Stasiun III ini merupakan stasiun yang mempunyai kelimpahan fitoplankton terendah, semakin banyak kelimpahan fitoplankton, maka akan

semakin tinggi jumlah oksigen terlarut di dalam perairan tersebut, dikarenakan fitoplankton merupakan penghasil oksigen terbesar di perairan, dimana Sumich (1992) menyatakan bahwa sebagai produsen primer, fitoplankton berperan sebagai penghasil oksigen dan bahan makanan bagi perairan lain.

Karbon dioksida bebas yang diukur di tambak Desa Sialang Buah berkisar dari 40-59,9 mg/l, dimana Asmika Harnalin *et al.* (2010) menyatakan bahwa konsentrasi sebesar 10 mg/l atau lebih masih dapat ditolerir oleh ikan bila kandungan oksigen juga tinggi. Kebanyakan spesies biota akuatik masih dapat hidup pada perairan dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> bebas 60 mg/l.

Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi dan secara langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme antara lain yaitu mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, dan daya kelangsungan hidup (Andrianto, 2005). Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam pada sebagian besar danau, sungai, dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai air tawar. Kandungan garam sebenarnya pada air ini, secara definisi, kurang dari 0,05 %. Jika lebih dari itu, air dikategorikan sebagai air payau atau menjadi *saline*, bila konsentrasinya 3 sampai 5 %, lebih dari 5 % disebut *brine*.

Salinitas di tambak Desa Sialang Buah berkisar dari 15-22 ‰, dimana Nybakken (1992) menyatakan bahwa kisaran salinitas yang baik adalah 30-35 ‰ untuk laut, 5-35 ‰ untuk estuaria/payau dan 0,5-5 ‰ untuk air tawar. Kelimpahan

Fitoplankton di Stasiun III merupakan kelimpahan yang paling rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya, jika dikaitkan dengan salinitas, tambak ini masih termasuk kedalam kategori salinitas yang baik, namun Nybakken (1992) menyatakan bahwa organisme yang mendiami lapisan yang kira-kira 15 ‰ biasanya beradaptasi mentolerir perubahan salinitas yang cukup tinggi.

Hubungan fitoplankton dengan kecerahan yaitu, dimana fitoplankton mengandung pigmen yang sensitif terhadap cahaya yang menyebabkannya mampu mengubah karbon dioksida dan air menjadi gula sederhana dengan memanfaatkan energi matahari dan melepaskan molekul oksigen ke air. Sel-sel fitoplankton memanfaatkan gula dari hasil proses fotosintesis sebagai sumber energi dalam respirasi (Ninuk, 2011). Jadi cahaya matahari sangat dibutuhkan oleh fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis dengan tingkat kecerahan tertentu dimana apabila tingkat kecerahan yang tinggi maka produktivitas fitoplankton akan meningkat dalam menghasilkan energi, makanan dan oksigen melalui proses fotosintesis, dan sebaliknya jika tingkat kecerahan rendah maka akan mengakibatkan fitoplankton tidak akan dapat melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan energi dan bahan makanan.

Tingkat kecerahan di tambak Desa Sialang Buah mempunyai nilai kecerahan 30-50 cm, dimana Boyd (1982) menyatakan bahwa perairan dengan kecerahan 30-60 cm dianggap cukup baik untuk kehidupan ikan dan organisme akuatik lainnya. Dari pengukuran yang didapat menunjukkan bahwa perairan tambak tersebut cukup baik untuk kehidupan organisme ikan dan organisme lainnya yang ada di dalam tambak tersebut. Jika dikaitkan dengan kelimpahan fitoplankton seluruh

tambak bahwa Stasiun IV memiliki kecerahan yang paling rendah (30 cm) di antara ketiga stasiun lainnya, dimana kecerahan yang rendah berbanding terbalik dengan kekeruhan. Nybakken (1992) mengemukakan bahwa jika kekeruhan tinggi maka akan terjadi adanya ledakan populasi dan sebaliknya, jika semakin cerah perairan maka akan semakin jauh cahaya matahari dapat menembus ke dalam air. Hal ini lah yang menyebabkan kelimpahan fitoplankton di Stasiun IV tinggi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan di tambak Desa Sialang Buah Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara didapatkan 28 spesies fitoplankton pada keseluruhan sampel yang diteliti yang terbagi atas 4 kelas yaitu : Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, dan Euglenophyceae. Kelas Bacillariophyceae merupakan kelas fitoplankton dengan jumlah spesies terbanyak didaerah penelitian.

Secara keseluruhan, kelimpahan fitoplankton di daerah penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplanktonnya tergolong dalam kelimpahan rendah dikarenakan kesuburan perairan tambak di desa tersebut menunjukkan perairan yang kurang subur (Oligotrofik) jika dilihat dari kandungan nitratnya, sedangkan jika dilihat dari kandungan fosfatnya bahwa perairan ini tergolong dalam kesuburan rendah dan sedang. Walaupun demikian dilihat dari tingginya indeks keragaman fitoplanktonnya sebaran individu fitoplanktonnya termasuk tinggi,. Indeks dominansinya menyatakan bahwa Stasiun I, II dan IV ada yang

mendominasi, tetapi jika dilihat dari keseragaman fitoplanktonnya dikatakan seimbang.

### 5.2. Saran

Diharapkan kepada masyarakat Desa Sialang Buah agar memanfaatkan tambak-tambak yang tidak terpakai, karena beberapa tambak kosong yang berisikan air memiliki kelimpahan fitoplankton yang cukup tinggi. Dimana fitoplankton adalah sumber pakan alami yang baik bagi ikan-ikan yang dibudidayakan, sehingga dapat menunjang pembudidayaan di daerah tersebut ke arah yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, S. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya. 269 hal.
- Amri, K. 2003. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 89 hal.
- Andrianto, 2005. Studi Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skripsi FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- APHA, 1989. Standart Method for The Examination of Water and Waste Water. American Public Health Association. American Water Work Association. Water Pollution Control Federation, Port City Press, Baltimore, Maryland.
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 618 hal.

- Asriyana dan Yuliana, 2012. Produktivitas Perairan. Bogor. Bumi Aksara. Jakarta. 278 hal.
- Barus, T. A. 2004. Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. XI. No. 2 Juli 2004. 64-72 hal.
- \_\_\_\_\_, T. A. S. Sinaga, S. Tarigan, R. 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Hubungannya Dengan Faktor Fisik-Kimia Air di Perairan Parapat. Danau Toba. *Jurnal Biologi Sumatera* Vol. 3. No. 1./Januari 2008.
- Boney, A. D. 1975. *Fitoplankton*. Edward Arnold (publiser) Limited. London. 166 p.
- Boyd, C. E. 1979. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Auburn University. Alabama
- \_\_\_\_\_, 1982. *Water Quality Management For Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company, The Netherland. 318 pp.
- Brower, J. E. Dan Zar, J. H. 1989. *Field and Laboratory Method from General Ecology*. 3rd. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque. Iowa
- Cole, E. A. 1988. *Texbook of Limnology*. 3 rd ed. Waveland Press Inc. 401 p.
- Cornel dan Miller. 1995. *The Plankton of The Sea*. Elsevier, N.Y. 436 hal.
- Darmawan, 2006. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton Dengan Kelimpahan Anak-anak Ikan di Perairan Waduk PLTA. Pekanbaru. 54 hal
- Darmono, 2001. Lingkungan hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI Press. Jakarta. *Jurnal penelitian*. Berkala penelitian terubuk. Himpunan Alumni Faperika Universitas Riau. Pekanbaru. 145 hal.
- Dawes, C. J. 1981. *Marine Botany*. A Willey Interscience Publ : 628 p
- Dwi, 2007. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton Dengan Beberapa Paramter Kualitas Air di Perairan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 70 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaahan Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 249 hal.
- \_\_\_\_\_, H. 2000. *Telaahan Kualitas Air*. Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor. 257 hal.
- Fardiaz, S. 1992. *Populasi Air dan Udara*. Kanasius Yogyakarta. 190 hal.
- Fogg, G. E. 1975. *Algae Culture and Phytoplankton Ecology*. Second Edition. The University Wisconsin Press. Medison. Wisconsin. *Indonesian Journal of Aquatic. Sciensces and Fisheries*. Departeman

- Manajemen Sumberdaya Perairan Faperika. Institut Pertanian Bogor. 175 hal
- Goldman, C. R. And Horne A. J. 1983. Limnology. Internal Student Edition. Mc. Graw Hill International Book Company. Tokyo. 152 p.
- <http://alvin53.blogspot.com/2013/11/chlorophyta.html>
- <http://aquacultureinside.blogspot.com/2013/01/peningkatan.produksi.udang.windu-dengan.html>
- Harnalin, A. Sihotang, C. Efawani, 2010. Penuntun Praktikum Limnologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 28 hal.
- Harris, E. 1988. Aspek Teknis Pembesaran Udang. Makalah Disajikan Dalam Seminar Memacu Keberhasilan dan Pengembangan Usaha Pertambakan Udang. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 16-17 September.
- Kasry, A. Fajri, N. Sumiarsih, E. Yuliati, 2010. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 100 hal.
- Kilham, 1978. Indonesian Journal of Aquatic. Sciences and Fisheries. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Faperika. Institut Pertanian Bogor.
- Krebs, C. J. 1985. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third eds. Harper and Row Publisher. Journal. New York. 800 pp.
- Krebs, C. J. 1978. Ecology; The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. New York Harper Collins Publisher.
- Natalia, 2002. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton Dengan Zooplankton Pada Permukaan Sekitar Perairan Jembatan Sungai Gulamo Waduk PLTA Koto Panjang. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 62 hal.
- Ninuk, 2011. Kualitas Perairan Sungai Kampar dengan Perlakuan Keramba Ikan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 52 hal.
- Nontji, A. 2008. Plankton Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Press. Jakarta. 331 hal.
- Nurdin, S. 2010. Diktat Kuliah Planktonologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tdk diterbitkan).
- Nybakken, 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh M. Ediman, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo. Gramedia. Jakarta. 402 hal.
- Odum, E. P. 1996. Dasar-dasar Ekologi Umum. Diterjemahkan Oleh T. Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 576 hal.

- \_\_\_\_\_, 1993. *Fundamental of Ecology*. WB Saunders co. Philadelphia.
- Poernomo, M. A. Dan Hanafi, 1982. *Kualitas Air untuk Keperluan Perikanan. Bahan Penelitian Pada Training Penyakit Ikan*. Balai Penelitian Perikanan Darat. Bogor. 49 hal.
- Rimper, J. 2002. *Kelimpahan Fitoplankton dan Kondisi Hidroceanografi Perairan Teluk Manado*. Makalah Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana S3 Institut Pertanian Bogor. Bogor. [http://rudycr.250x.com/sem1-012/asmika\\_hs.htm](http://rudycr.250x.com/sem1-012/asmika_hs.htm).
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 2004. *Meroplankton Laut. Larva Hewan Laut Yang Menjadi Plankton*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Rukini, 2011. *Jenis dan kelimpahan Mikro Algae Epilimnik di Perairan Sungai*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 64 hal.
- Sachlan, M. 1980. *Planktonologi*. Diklat Perkuliahan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Jurnal penelitian. Berkala penelitian terubuk. Pekanbaru. 166 hal.
- Siagian, M. 2004. *Diklat Kuliah dan Penuntun Praktikum Ekologi Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 94 hal.
- \_\_\_\_\_, M. 2012. *Produktivitas Sumberdaya Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 61 hal.
- Sidharta, B. R. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Kelautan*. Universitas Atmajaya. Yogyakarta. 122 hal.
- Sumawijaya, 1989. *Plankton dan Produktivitas Perairan*. Bogor. 54 hal.
- Sumich, J. L. 1992. *An Introduction to The Biology of Marine Life. The United States of America. Fifth Edition*. Wm. C. Brown Publishers, 348 p.
- Swingle, A. S. H. 1968. *Standardization of Standardization of Chemical and Analists For Water and Pond Muds*. FAO Word a Symposium on Warm Water Pond Fish Culture. Fisheries Report 44 (4).
- Syahrizal, 1990. *Studi Kelimpahan dan Penyebaran Larva Udang Galah di Perairan Muara Sungai Mesjid Kecamatan Dumai Barat Riau*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 66 hal.
- Syafrzal, 2007. *Perkembangan Kelimpahan Fitoplankton*. Jurnal Penelitian. Berkala Penelitian Terubuk. Himpunan Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 79-90 hal.
- Tarsim, 2000. *Studi Kualitas Air dan Produksi Tambak Udang Intensif di PT. Moisson Makmur, Tanggerang, Jawa Barat*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wardoyo, S. T. H. 1997. Pengelolaan Kualitas Air Tambak Udang. Makalah disajikan Pada Pelatihan Manajemen Tambak Udang dan Hatchery (PMTUH) HIMAKUA. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 5-6 April 1997.
- Weber, C. I. 1973. Biological Field and Laboratory Methods For Measuring The Quality of Surface Waters and Effluents.
- Widyaya, 2004. Hubungan Komunitas Fitoplankton Dengan Produksi Udang Windu di Tambak Biocrete. Skripsi. Bogor. 61 hal
- Yeani, M. S. 2005. Pengaruh Aktivitas Masyarakat Terhadap Kualitas Air dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Belawan Medan. Jurnal Komunikasi Penelitian Volume 17 Nomor 2. Jurusan FMIPA USU.
- Yurisman. Sukendi. 2004. Biologi dan Kultur Pakan Alami. Universitas Riau Press. Jurnal Penelitian. Berkala Penelitian Terubuk. Faperika UR. Pekanbaru. 90 hal.