

JURNAL

**TINGKAT KESUBURAN DANAU PERUPUK BERDASARKAN
FITOPLANKTON DI DESA KAMPUNG PINANG
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

OLEH

RENNY DELIMA UTARI SIBUEA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

Throphic State of Perupuk Lake based on Phytoplankton in Kampung Pinang Village Kampar District Riau Province

By :

Renny Sibuea¹⁾ Asmika H Simarmata²⁾ Tengku Dahril²⁾
Email: rennysibuea@gmail.com

Abstract

Many activities in the Perupuk Lake contribute the input of organic and anorganic matter that affects the nutrient concentration and increasing the growth of phytoplankton. A research about Trophic State of Perupuk Lake by Phytoplankton in Kampung Pinang Village Kampar District Riau Province has been conducted in June-July 2019. The location of the water samples to measure water quality defined 3 stations, namely in the inlet, the curve of the lake, and in the end of the lake. In each station, there were 2 sampling points, namely in the surface (0.15 m) and 2 Secchi depth (0.90 m). Samplings were conducted 3 times at intervals of a week. Water quality parameters measured in this research were temperature, transparency, depth, pH, dissolved oxygen, CO₂, nitrate and phosphate. Results shown that there were 38 species of phytoplankton that were belonged to 7 classes, namely Chlorophyceae (16 species), Bacillariophyceae (4 species), Cyanophyceae (5 species), Euglenophyceae (1 species), Trebouxiophyceae (4 species), Cryptophyceae (1 species) dan Zygnematophyceae (7 species). The phytoplankton abundance of the Perupuk Lake was 46.481-74.959 cells/L. The most common type of phytoplankton present was *Monoraphodium griffithii*. Results shown that the temperature was 28-30 °C, transparency was 40-54 cm, depth was 1-2 m, pH was 5, dissolved oxygen was 5.02-6.81 mg/L, CO₂ was 5.99-15.98 mg/L, nitrate was 0.0125-0.9646 mg/L and phosphate was 0.0553-0.2235 mg/L and. Based on the type and abundance of phytoplankton present, it can be concluded that the Perupuk Lake can be categorized as mesotrophic.

Keywords : *Oxbow Lake, Phytoplankton, Water Quality, Monoraphodium griffithii, Mesotrophic*

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

²⁾ *Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

Tingkat Kesuburan Danau Perupuk Berdasarkan Fitoplankton Di Desa Kampung Pinang Kabupaten Kampar Provinsi Riau

Oleh:

Renny Delima Utari Sibuea¹⁾Asmika H Simarmata²⁾Tengku Dahril²⁾
Email: rennysibuea@gmail.com

ABSTRAK

Adanya aktivitas di Danau Perupuk memberikan masukan berupa bahan organik dan bahan anorganik yang dapat mempengaruhi konsentrasi unsur hara dan meningkatkan pertumbuhan fitoplankton dan dapat mempengaruhi produktivitas perairan. Penelitian tentang Tingkat Kesuburan Danau Perupuk Berdasarkan Fitoplankton Di Desa Kampung Pinang Kabupaten Kampar Provinsi Riau dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019. Lokasi pengambilan air sampel untuk mengukur kualitas air ditetapkan tiga stasiun yaitu di aliran masuk, di bagian lekukan danau dan ujung danau. Di setiap stasiun, terdapat 2 titik pengambilan sampel, yaitu di permukaan (0.15 m) dan kedalaman 2 Sechhi (0.9 m). Pengambilan air sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu seminggu. Parameter kualitas air yang di ukur dalam penelitian ini adalah suhu, kecerahan, kedalaman, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, karbondioksida, nitrat dan fosfat. Hasil menunjukkan bahwa ada 38 jenis fitoplankton yang terdiri dari 7 kelas yaitu Chlorophyceae (16 spesies), Bacillariophyceae (4 spesies), Cyanophyceae (5 spesies), Euglenophyceae (1 spesies), Trebouxiophyceae (4 spesies), Cryptophyceae (1 spesies) dan Zygnematophyceae (7 spesies). Kelimpahan fitoplankton Danau Perupuk 46.481-74.959 sel/L. Jenis yang paling umum adalah *Monoraphodium griffithii*. Hasil menunjukkan bahwa suhu mencapai 28-30 °C , transparansi adalah 40-54 cm, kedalaman 1-2 m, oksigen terlarut adalah 5,02-6,81 mg/L, CO₂ 5,99-15,98 mg/L, nitrat 0,0125-0,0646 mg/L, fosfat adalah 0,0553-0,2235 mg/L dan pH 5. Berdasarkan jenis dan kelimpahan kehadiran, dapat disimpulkan bahwa Danau Pekak dapat dikategorikan sebagai mesotrofik.

Kata kunci : Danau Oxbow, Fitoplankton, Kualitas air, *Monoraphodium griffithii*, Mesotropik

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Daerah Riau memiliki begitu banyak perairan tawar, seperti sungai, rawa, waduk dan danau yang sangat berperan penting dalam menyangga kehidupan organisme air maupun masyarakat sekitarnya. Salah satu perairan tawar yang terdapat di Riau adalah danau, yaitu genangan air dengan tinggi dan luas permukaan berfluktuasi kecil, yang kedalamannya bervariasi dan terkadang mempunyai aliran sungai yang mengalir ke dalam dan keluar perairan, biasanya terbentuk secara alami dan terisolasi dari laut.

Danau Perupuk merupakan salah satu *oxbow* yang terdapat di Desa Kampung Pinang, Perhentian Raja Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Danau ini memiliki kedalaman sekitar 5 m. Di sekitar danau terdapat aktivitas yang berkaitan dengan kehidupan masyarakat berupa perkebunan kelapa sawit, dan pemukiman warga.

Keberadaan produsen primer (fitoplankton) di dalam ekosistem perairan sangat penting, karena dapat menunjang kelangsungan hidup organisme air lainnya, fitoplankton dapat mengubah zat-zat anorganik menjadi organik dengan bantuan cahaya matahari melalui proses fotosintesis (yang hasilnya disebut produksi primer) dan juga sebagai pemasok oksigen.

Berbagai aktivitas di sekitar danau seperti perkebunan sawit akan memberikan masukan berupa limpasan pupuk ke perairan dan dari pemukiman berupa limbah organik. Limpasan pupuk dan bahan organik akan mempengaruhi konsentrasi unsur hara di perairan danau dan akhirnya mempengaruhi fitoplankton

karena fitoplankton memanfaatkan unsur hara yang ada di perairan. Sehingga akan mempengaruhi produktivitas perairan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019 yang bertempat di Danau Perupuk Desa Kampung Pinang Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Secchi disk*, *thermometer*, kertas pH, botol BOD 125 ml, Erlenmeyer, kertas label, *cool box*, aluminium foil, meteran, kertas milipore, *vacump pump*, *objek glass*, *cover glass*, *centrifuge*, *test tube*, *water sampler*, kertas *whatman* No 42 dan gelas piala. Peralatan tambahan antara lain mikroskop, kamera digital untuk dokumentasi dan GPS untuk menentukan titik koordinat stasiun.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lugol 1%, $MnSO_4$, $NaOH-KI$, H_2SO_4 , amilum, $N_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, phenolphthalin, Na_2CO_3 .

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, dimana perairan Danau Perupuk dijadikan sebagai lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data lapangan berupa kualitas air, ada yang di amati di lapangan maupun di analisis di laboratorium. Data sekunder yang

diperoleh dari pemerintah setempat yang ada kaitannya dengan penelitian.

Penentuan Stasiun Penelitian

Pengambilan air sampel dilakukan di 3 stasiun, dengan kriteria sebagai berikut :

Stasiun 1 : Di sekitar stasiun ini terdapat pemukiman warga dan tumbuhan air berupa eceng gondok. Stasiun ini berada pada posisi $0^{\circ}21'54.09788''$ LU- $101^{\circ}27'4.56336''$ LS

Stasiun 2 : Berada di bagian lekukan Danau Perupuk.

Pada pinggiran danau ini terdapat vegetasi berupa pohon-pohon yang rindang dan perkebunan kelapa sawit. Stasiun ini berada pada posisi $0^{\circ}21'99.94939''$ LU- $101^{\circ}27'12.26881''$ LS

Stasiun 3 : Pada stasiun ini terdapat pemukiman masyarakat dan perkebunan kelapa sawit. Stasiun ini berada pada posisi $0^{\circ}22'8.38869''$ LU- $101^{\circ}27'14.64417''$.



Gambar 1. Sketsa stasiun penelitian di Danau Perupuk Kampung Pinang

Prosedur Penelitian

Fitoplankton

Pengambilan air sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu seminggu. Pengambilan air sampel dilakukan pada pukul 08.00-12.00 WIB. Pengambilan air sampel fitoplankton di permukaan langsung menggunakan botol sampel sebanyak 600 ml. Setelah itu ditambahkan larutan lugol 1% sebanyak 50 tetes (sampai berwarna kuning teh).

Sampel air kedalaman 2 *Secchi* diambil dengan menggunakan *water sampler* bervolume 2 liter, selanjutnya air sampel dimasukkan melalui selang air yang ada pada *water sampler* ke dalam botol sampel, lalu diberi lugol seperti sampel pada permukaan. Kemudian pada masing-masing botol diberi label dan dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium Produktivitas Perairan untuk dilakukan pemadatan dengan menggunakan *centrifuge*. Di laboratorium, air sampel fitoplankton

selanjutnya dituang ke dalam test tube volume 10 ml, lalu disentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Setelah dicentrifuge lalu dimasukkan ke dalam botol gelap, diberi pengawet lugol kemudian diidentifikasi. Sebelum pangamatan, botol sampel dikocok terlebih dahulu agar air sampel homogen. Identifikasi fitoplankton menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX 21.

Identifikasi fitoplankton menggunakan buku Matthews (2016), Lee (2008), Round, Crawford dan Mann (2007) dan Wehr dan Sheath (2003). Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan menggunakan rumus yaitu :

$$N = n \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{E}$$

Keterangan :

- N : Kelimpahan total fitoplankton (sel/L)
 n : Jumlah sel fitoplankton yang tertangkap
 A : Luas gelas penutup (20 x 20) mm²
 B : Luas sapuan (9 x 20 x 0,45) mm²
 C : Volume air yang tersentrifus (60 ml)
 D : Volume 1 tetes air di bawah cover glass (0,05 ml)
 E : Volume air yang disaring (0.6 L)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di Danau Perupuk diperoleh 38 jenis yang terdiri dari 7 kelas yaitu Chlorophyceae (16 spesies), Bacillariophyceae (4 spesies), Cyanophyceae (5 spesies), Euglenophyceae (1 spesies), Trebouxiophyceae (4 spesies), Cryptophyceae (1 spesies) dan Zygnematophyceae (7 spesies). Jumlah jenis-jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Jenis Kelimpahan

Kelas	Jenis Fitoplankton					
	S1		S2		S3	
	P	K	P	K	P	K
Chlorophyceae	16	15	16	14	15	15
Zygnematophyceae	6	6	6	7	6	7
Cyanophyceae	4	5	5	4	4	4
Bacillariophyceae	4	4	4	4	4	4
Trebouxiophyceae	3	3	4	3	3	4
Cryptophyceae	1	1	1	1	1	1
Euglenophyceae	1	1	1	1	1	1
Total	35	35	37	34	34	38

Sumber: Data Primer

Keterangan :

S : Stasiun

P : Permukaan

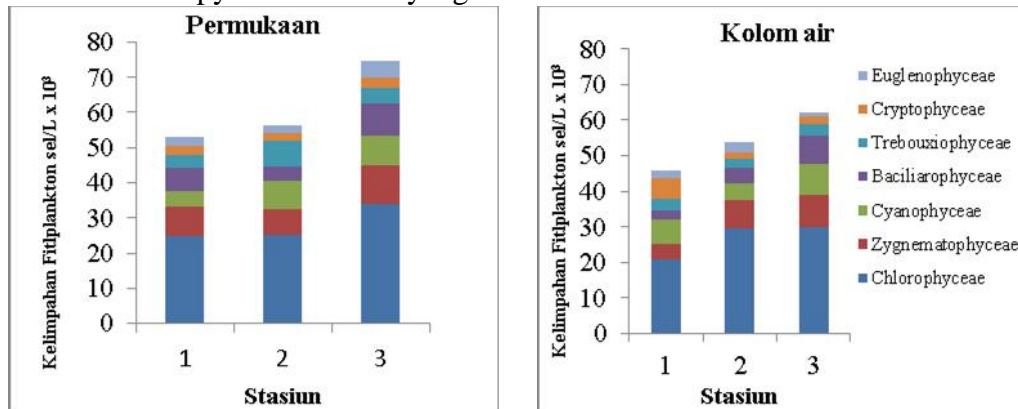
K : Kedalaman

Dapat dilihat bahwa jumlah jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan selama penelitian adalah kelas Chlorophyceae. Banyaknya kelas Chlorophyceae yang ditemukan karena kelas Chlorophyceae memiliki jumlah spesies yang paling banyak dan termasuk ke dalam kelas yang umum ditemukan di perairan tawar (Sachlan, 1980).

Jumlah jenis yang paling sedikit adalah kelas Euglenophyceae. Kelas Euglenophyceae hanya satu jenis yang ditemukan karena kelas ini umumnya terdapat pada perairan yang kaya bahan organik. Di duga konsentrasi bahan organik di danau Perupuk tidak banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Saptasari, (2007) yang menyatakan bahwa. Euglenophyceae banyak hidup di tempat yang banyak mengandung bahan organik. Sementara sedikitnya jenis Cryptophyceae yang ditemukan selama penelitian disebabkan kelas ini umumnya hidup di perairan laut. Hal ini sesuai pendapat Bold dan Wayne (1985) yang menyatakan bahwa Cryptophyceae ini merupakan kelompok yang umumnya ditemukan di perairan laut dan sedikit ditemukan di perairan tawar.

Berdasarkan komposisi jenis yang ditemukan selama penelitian baik di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 menunjukkan bahwa kelimpahan kelas yang terbanyak adalah Chlorophyceae dan yang

paling sedikit adalah kelas Euglenophyceae dan Cryptophyceae. Komposisi kelimpahan fitoplankton selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi fitoplankton

Jika dibandingkan antara permukaan dan kolom air, kelimpahan fitoplankton di permukaan lebih besar dibandingkan pada kolom air. Hal ini karena intensitas cahaya matahari di permukaan lebih besar dibandingkan dengan di kolom air. Ini sesuai dengan pendapat Kirk (1977) menyatakan intensitas cahaya matahari yang sampai di permukaan tinggi, selanjutnya berkurang dengan bertambahnya kedalaman.

Kelimpahan fitoplankton di kolom air lebih rendah karena intensitas cahaya matahari berkurang dan konsentrasi nutrient lebih sedikit dibanding di permukaan sehingga mempengaruhi proses fotosintesis dan akhirnya kelimpahan fitoplankton.

Apabila dibandingkan antar stasiun, kelimpahan total fitoplankton selama penelitian terbanyak di Stasiun 3 dan paling sedikit di Stasiun 1 baik di permukaan maupun kolom air (Gambar 2). Tingginya kelimpahan fitoplankton di Stasiun 3 karena berada di bagian ujung danau,

dimana pada stasiun ini terdapat aktivitas masyarakat, perkebunan dan peternakan sapi yang memberikan masukan berupa bahan organik. Bahan organik di perairan selanjutnya akan didekomposisi menjadi unsur hara. Hal ini sesuai dengan konsentrasi nitrat dan fosfat yang ditemukan di stasiun ini. Konsentrasi nitrat (0,0473 mg/L) dan fosfat (0,1777 mg/L) yang relatif tinggi dibanding stasiun lain (Tabel 2).

Rendahnya kelimpahan total fitoplankton di Stasiun 1 disebabkan nilai kecerahan (40 cm) lebih rendah dibandingkan stasiun lain, sehingga meskipun unsur hara pada stasiun ini tersedia (nitrat 0,0368 mg/L dan fosfat 0,1239 mg/L) tetapi fotosintesis tidak berlangsung dengan baik. Kecerahan yang rendah di Stasiun ini sehubungan dengan adanya tumbuhan air yang ada di sekitar permukaan perairan sehingga menghambat penetrasi cahaya (Tabel 2).

Jenis fitoplankton dengan kelimpahan yang tertinggi adalah *Monoraphodum griffithii* (982-7529

sel/L) (Tabel 5). Menurut Comas dalam Ramos (2012) menyatakan bahwa *Monoraphodium griffithii* termasuk jenis kosmopolit yang biasanya ditemukan di perairan yang mesotrofik hingga eutrofik. Kemudian jenis fitoplankton dengan kelimpahan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Oscillatoria*

sclmoen. Medupin (2011) menyatakan *Oscillatoria* sp., *Microcystis*, *Aphanizomenon*, dan *Anabaena* dapat dijadikan indikator pada perairan kaya nutrien (eutrof). Merujuk pada pendapat tersebut, maka perairan Danau Perupuk tidak termasuk perairan yang eutrof.

Tabel 2. Parameter kualitas air selama penelitian

Parameter Kualitas Air	S1		S2		S3	
	P	K	P	K	P	K
Kecerahan (cm)	44,3		46,3		49,3	
Suhu (°C)	30	28,7	30	28,7	30	28,3
pH	5	5	5	5	5	5
Oksigen Terlarut (mg/L)	6,1	5,32	5,49	5,07	6,40	5,40
Karbon dioksida bebas (mg/L)	9,32	14,64	9,32	14,64	7,32	13,31
Nitrat (mg/L)	0,0368	0,0368	0,0368	0,0298	0,0473	0,0368
Fosfat (mg/L)	0,1239	0,1452	0,1489	0,1165	0,1777	0,1327

Sumber : Data Primer

Kelimpahan total fitoplankton di permukaan selama penelitian berkisar 54337-74.959 sel/L, sedangkan di kolom air kelimpahan total fitoplankton berkisar 46.481-63.175 sel/L. Baik di permukaan maupun di kolom air kelimpahan fitoplankton tertinggi di Stasiun 3 dan terendah di Stasiun 1. Tingginya kelimpahan fitoplankton di Stasiun 3 disebabkan unsur hara (nitrat dan fosfat) tersedia. Disamping itu kecerahan di Stasiun 3 merupakan kecerahan yang paling tinggi dibandingkan stasiun lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumich (1992) bahwa nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk mensintesis bahan organik dengan bantuan sinar matahari dan klorofil melalui proses fotosintesis.

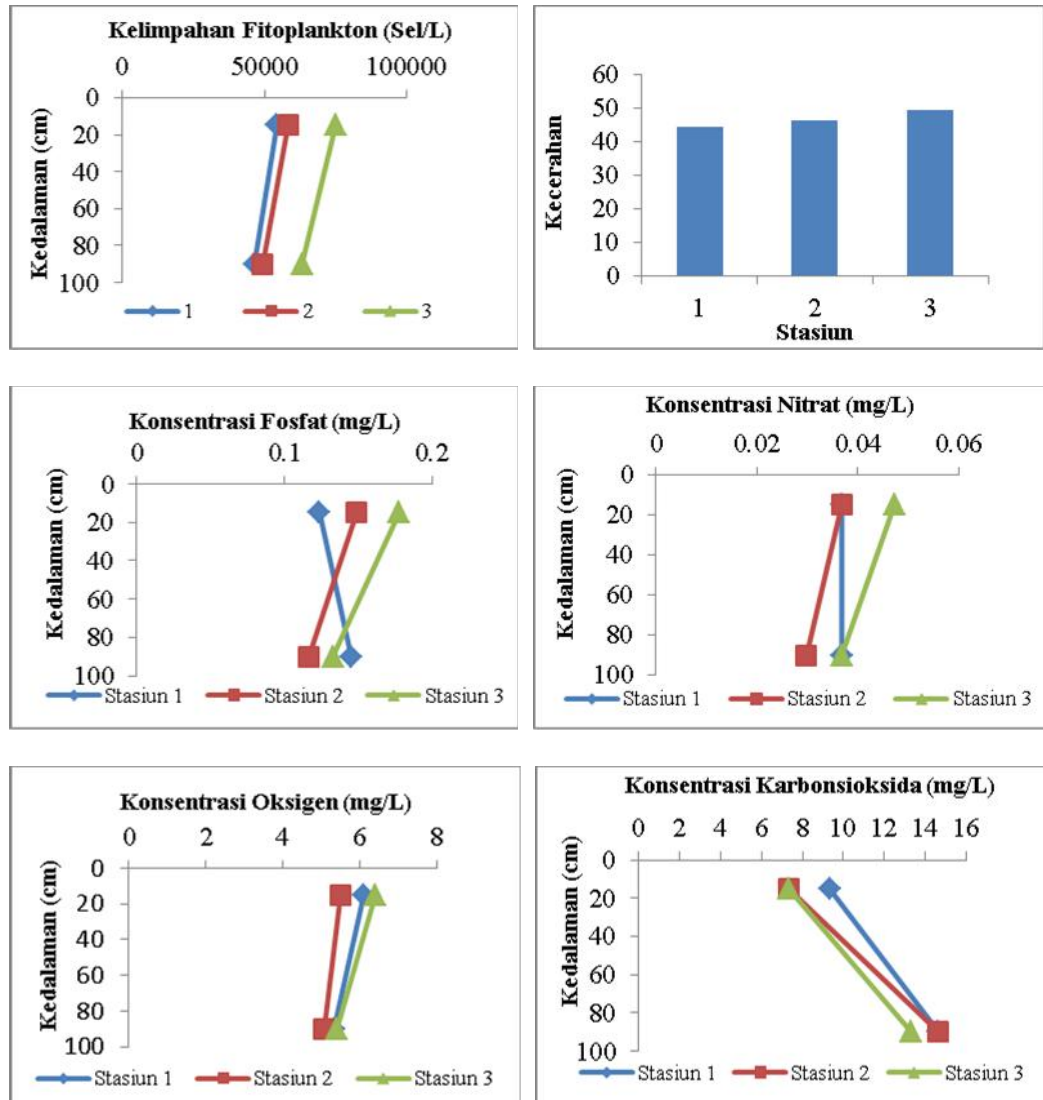
Rendahnya kelimpahan fitoplankton di Stasiun 1 sejalan dengan unsur hara (nitrat dan fosfat) yang di tersedia lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lain.

Disamping itu kecerahan di stasiun ini relatif paling rendah dibanding stasiun lain (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarto (2004) yang menyatakan selain unsur hara, yang menjadi faktor pembatas fotosintesis adalah cahaya matahari. Sejalan dengan pendapat tersebut, di stasiun 1 konsentrasi unsur hara dan intensitas cahaya (kecerahan) lebih rendah dibanding stasiun lain (Gambar 3).

Apabila dibandingkan kelimpahan fitoplankton di permukaan dan kolom air, kelimpahan fitoplankton di permukaan lebih tinggi dibanding kolom air. Hal ini karena unsur hara tersedia dan intensitas cahaya matahari di permukaan lebih tinggi jika dibandingkan pada kolom air. Akibatnya proses fotosintesis di permukaan berjalan maksimal. Sedangkan rendahnya kelimpahan fitoplankton di kolom air disebabkan intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan semakin

berkurang dengan bertambahnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Kirk (1977) intensitas cahaya matahari yang sampai di permukaan tinggi,

selanjutnya berkurang dengan bertambahnya kedalaman.



Gambar 3. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Kualitas Air (a) Kelimpahan Fitoplankton (b) Kecerahan (c) Nitrat (d) Fosfat (e) DO (f) CO₂ di Danau Perupuk Selama Penelitian

Apabila kelimpahan total fitoplankton selama penelitian dihubungkan dengan konsentrasi CO₂ bebas, menunjukkan pada saat kelimpahan fitoplankton rendah (di Stasiun 1), konsentrasi CO₂ bebas relatif tinggi dibanding stasiun lain (Gambar 3). Karena fitoplankton dalam proses fotosintesis memanfaatkan CO₂. Hal ini sesuai

dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan bahwa proses fotosintesis memanfaatkan CO₂ bebas sebagai unsur utama sehingga pada saat kelimpahan fitoplankton rendah maka CO₂ bebas di perairan tinggi karena kurang dimanfaatkan. Sebaliknya pada saat kelimpahan fitoplankton tinggi konsentrasi CO₂

rendah seperti ditunjukkan pada stasiun 3 (Gambar 3).

Selanjutnya jika dihubungkan profil vertikal kelimpahan fitoplankton dengan profil vertikal konsentrasi CO₂, terlihat bahwa fitoplankton berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Sementara CO₂ meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini karena intensitas cahaya matahari berkurang dengan bertambahnya kedalaman sehingga pemanfaatan CO₂ berkurang. Disamping itu respirasi berlangsung di seluruh kolom air sehingga konsentrasi CO₂ meningkat. Sedangkan rendahnya karbondioksida di permukaan perairan karena dimanfaatkan oleh yaitu fitoplankton untuk berfotosintesis.

Apabila kelimpahan fitoplankton selama penelitian dihubungkan dengan konsentrasi DO, menunjukkan pada saat kelimpahan fitoplankton tinggi, konsentrasi oksigen terlarut juga tinggi seperti ditunjukkan pada stasiun 3 dan demikian juga sebaliknya pada saat kelimpahan fitoplankton rendah, konsentrasi oksigen terlarut juga rendah (Gambar 3). Hal ini karena proses fotosintesis menghasilkan oksigen. Hal sesuai dengan pendapat Siregar *dalam* Pratiwi (2015), yang mengatakan sumber utama oksigen di perairan selain dari proses difusi dari udara juga hasil fotosintesis.

Kelimpahan fitoplankton yang didapat pada penelitian ini berkisar 45827-74632 sel/L. Goldman dan Horne (1983) mengelompokkan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu tingkat kesuburan rendah 10⁴

sel/L (oligotrofik), tingkat kesuburan sedang 10⁴-10⁷ sel/L (mesotrofik) dan tingkat kesuburan tinggi >10⁷ sel/L (eutrofik). Berdasarkan pedapat tersebut maka perairan Danau Perupuk termasuk dalam kategori perairan yang tingkat kesuburannya sedang (mesotrofik).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis fitoplankton yang diperoleh 38 jenis fitoplankton yang terdiri dari 7 kelas yaitu Chlorophyceae (16 spesies), Bacillariophyceae (4 spesies), Cyanophyceae (5 spesies), Euglenophyceae (1 spesies), Trebouxiophyceae (4 spesies), Cryptophyceae (1 spesies) dan Zygnematophyceae (7 spesies). Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan berkisar 46.481-74.959 sel/L. berdasarkan kelimpahan fitoplankton yang ditemukan selama penelitian disimpulkan perairan Danau Perupuk termasuk mesotrofik.

Saran

Pada penelitian ini tidak diukur kandungan bahan organik padahal di perairan bahan organik akan didekomposisi menjadi unsur hara. Dan unsur hara akan dimanfaatkan oleh fitoplankton. Oleh sebab itu disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian mengenai konsentrasi bahan organik di Danau Perupuk sehingga diperoleh informasi yang lengkap mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi fitoplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Bold, H. C and Wayne. 1985. Introduction to the algae. Structure and Reproduction. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey United States of America.
- Goldman, C. R dan A.J Horne. 1983. Limnology. Mc Graw Hill International Book Company. New York.
- Kirk, J. T. O. 1977. Attenuation of Light in Natural Water. *Aus. J. Mar. Fress Water*. 28: 497-508.
- Medupin, C. 2011. Phytoplankton Community and Their Impact on Water Quality: an Analysis of Hollingsworth Lake, UK. *Journal Appl. Sci. Environ. Manage*. 15(2): 347-350
- Pratiwi, E. D. 2015. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton Terhadap Kualitas Air Di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintan Privinsi Kepulauan Riau. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. (Tidak diterbitkan).
- Ramos, G. J. P., E.M.B. Carlos, G.N. Aristoteles, dan W. N. M, Carlos,. 2012. *Monorapohidium* and *Ankistrodesmus* (Chlorophyceae, Chlorophyta) from Pantanal dos Marimbus, Chapada Diamantina Bahia State, Brazil. *Hoehnea*. 39(3):421-434.
- Saptasari, 2007. Kualitas Air dan Kelimpahan Plankton di Danau Sentani Kabupaten Jayapura. Skripsi. Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makasar. (Tidak diterbitkan)
- Sumich, J.L. 1992. An Introduction to The Biology of Marine Life Fifth Edition. WCB WM. C. Brown Publisher. United States of American.
- Sunarto. 2004. Efisiensi Pemanfaatan Energi Cahaya Matahari oleh Fitoplankton dalam Proses Fotosintesis. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. *Jurnal Akuatik*. 2. (1).