

**JENIS DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI DANAU MANINJAU
KECAMATAN TANJUNG RAYA KABUPATEN AGAM PROVINSI
SUMATERA BARAT**

OLEH

MERIA ULFA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2017**

**Types and Abundance of Phytoplankton in The Maninjau Lake,
Tanjung Raya Sub-District, Agam District, Sumatera Barat Province**

By :

MeriaUlfa ¹⁾, Madju Siagian ²⁾, Tengku Dahril ²⁾

E mail : meria.ulfa@yahoo.co.id

Abstract

Maninjau Lake is a volcanic lake that is used for various human activities such as drink water sources, tourisms, transportation and aquaculture. Many activities contributes the input of organic and anorganic matters that affect water quality and the trophic state of the water in general. A research aims to understand the types and abundance of phytoplankton and the trophic state of the Maninjau Lake waters based on the Nygaard Index was conducted in January – March 2017. There were 4 stations namely Station 1 (bay area), Station 2 (inlet area), Station 3 (fish floating cages area) and Station 4 (outlet area). In each station, the water were sampled from 3 different depths, in the surface (0.5 m), 2 *Secchi* depth (1.2 m) and 4 *Secchi* depth (2.4 m). Samplings were conducted once/2 weeks for 1.5 month period. Results shown that there were 68 phytoplankton species that were belonged to six families, namely Bacillariophyceae (20 species), Chlorophyceae (29 species), Cyanophyceae (13 species), Euglenophyceae (2 species), Dinophyceae (1 species) and Chrysophyceae (3 species). The average of phytoplankton abundance was around 12,517 – 21,565 cells/L and the Nygaard Index value was 2.4 – 3.4. The water quality parameters were as follows: temperature 26.8 – 28.4 °C, transparency 53.67 – 72 cm, depth 16.9 – 47.5 m, pH 6 – 8, free CO₂ 7.3 – 32.7 mg/L, DO 0.24 – 8.09 mg/L, nitrate 0.02 – 0.39 mg/L and phosphate 0.068 – 0.161 mg/L. Based on the abundance of phytoplankton and the Nygaard Index value, the Maninjau Lake can be categorized as mesotrophic to eutrophic.

Keywords: *Phytoplankton, Maninjau Lake, Indeks Nygaard, Water Quality*

1) Student of The Fisheries and Marine Faculty, Riau University

2) Lecturer of The Fisheries and Marine Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Danau Maninjau merupakan danau yang terletak di Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Danau ini tergolong tipe danau vulkanik berupa danau kaldera, yang terletak pada

ketinggian 4611,50 m di atas permukaan laut, luasnya 9737,50 hektar dengan posisi geografis 100° 08' 53,84" BT - 100° 14' 02,39" BT dan 0° 14' 52,50" - 0° 24' 12,17" LS.

Perairan Danau Maninjau dimanfaatkan untuk berbagai macam

aktivitas kegiatan manusia seperti, MCK (mandi cuci kakus), pariwisata, perhotelan, transportasi, pembangkit listrik tenaga air (PLTA), areal penangkapan ikan dan tempat budidaya ikan dalam bentuk keramba jaring apung (KJA). Adanya aktivitas-aktivitas tersebut dapat mempengaruhi kualitas perairan dan pengkayaan unsur hara di perairan karena adanya masukan unsur hara baik itu organik maupun anorganik. Pengkayaan unsur hara ini dapat menyebabkan eutrofikasi (peledakan pertumbuhan alga) yang akan mengakibatkan terjadinya perubahan jenis dan kelimpahan fitoplankton yang hidup di perairan.

Banyak atau sedikitnya jenis fitoplankton yang hidup di suatu perairan dapat memberikan gambaran keadaan perairan yang sesungguhnya dan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah berada dalam keadaan subur atau tidak subur. Informasi terakhir mengenai fitoplankton di Danau Maninjau di laporkan oleh Merina, Afrizal, dan Izmiharti (2013). Selama rentang waktu lebih kurang 4 tahun, perairan Danau Maninjau pasti mengalami

perubahan kondisi seperti perubahan kondisi fisika, kimia, maupun biologi yakni fitoplankton. Berdasarkan landasan tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai jenis dan kelimpahan fitoplankton di Danau Maninjau Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2017 bertempat di perairan Danau Maninjau Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Analisis sampel dilaksanakan di lapangan dan UPT Loka Alih Penyehatan Danau Maninjau serta di Laboratorium Balai Benih Ikan (BBI) Padang Panjang Sumatera Barat.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah air sampel, Lugol 1% $MNSO_4$, $NaOH-KI$, H_2SO_4 , Amillum, $Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$, Indikator Pp, Na_2CO_3 , Brucine, Aquades, Ammonium molybdate dan $SnCl_2$.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah plankton net, *secchi disk*, botol sampel 15 ml, erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, *water sampler*, alat titrasi, ember, kertas

terhadap kondisi lingkungan perairan, sehingga komposisi jenis dari fitoplankton dapat menjadi suatu indikator status kesuburan suatu perairan. Komposisi jenis fitoplankton yang diamati dalam perhitungan Indeks Nygaard adalah jumlah jenis dari kelas Myxophyceae, ordo Chlorococcales, ordo Centric diatom, divisi Euglenophyceae, dan kelas Desmidiaceae (rumus):

$$In = \frac{\text{Jumlah jenis Myxophyceae} + \text{Chlorococcales} + \text{Centric diatom} + \text{Euglenophyta}}{\text{jumlah jenis Desmidiaceae}}$$

Nilai indeks gabungan kurang dari 1 ($In < 1$), menunjukkan bahwa perairan tergolong oligotrof. Bila nilai indeks tersebut berkisar antara 1-2,5, perairan tergolong mesotrof atau eutrof ringan. Bila didapat indeks lebih dari 2,5 ($In > 2,5$) perairan tersebut merupakan perairan eutrof.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di Danau Maninjau sebanyak 68 jenis yang terdiri dari 6 kelas yaitu Bacillariophyceae (20 jenis), Chlorophyceae (29 jenis),

Cyanophyceae (13 jenis), Euglenophyceae (2 jenis), Dinophyceae (1 jenis), dan Chrysophyceae (3 jenis).

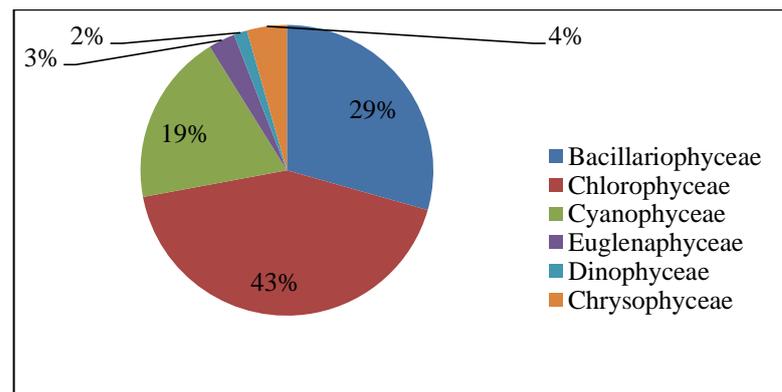
Jumlah jenis fitoplankton yang didapatkan pada saat penelitian ini berbeda dibandingkan dengan penelitian Merina, Afrizal, dan Izmiharti (2013) yaitu sebanyak 94 jenis terdiri dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, dan Chrysophyceae. Hal ini dikarenakan jumlah stasiunnya lebih banyak yakni 11 stasiun yang terdapat akitivitas-aktivitas di sekeliling danau tersebut dibandingkan dengan jumlah stasiun pada penelitian ini. Selanjutnya diduga perbedaan jumlah jenis yang ditemukan dapat disebabkan perbedaan kondisi lingkungan, waktu maupun cuaca atau musim yang berbeda.

Pada beberapa stasiun jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini yaitu kelas Chlorophyceae. Kelas ini merupakan golongan terbesar diantara kelas fitoplankton lainnya, sebagian besar hidup di air tawar, bersifat kosmopolit, terutama hidup

di tempat yang cahayanya cukup seperti kolam, danau, genangan air, alga hijau ditemukan pula pada lingkungan semi akuatik yaitu pada tanah lembab dan kulit batang pohon yang lembab. Hal ini sesuai dengan pendapat Davis (1995) bahwa mikro alga dari taksa Chlorophyta

mempunyai peran penting di perairan air tawar, dan jenis dari kelas ini banyak dikonsumsi oleh ikan herbivor.

Persentase jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan Danau Maninjau berdasarkan kelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Fitoplankton Berdasarkan Kelas yang Ditemukan di Danau Maninjau Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa kelas Chlorophyceae memiliki persentase terbesar yaitu (43%) dan terkecil adalah kelas Dinophyceae (2%). Tingginya persentase dari kelas Chlorophyceae diduga karena intensitas cahaya yang masuk ke perairan sangat mendukung untuk melakukan proses fotosintesis. Hal ini sependapat dengan Nurfadillah *et al.*, (2012) bahwa Chlorophyceae umumnya banyak ditemukan pada perairan

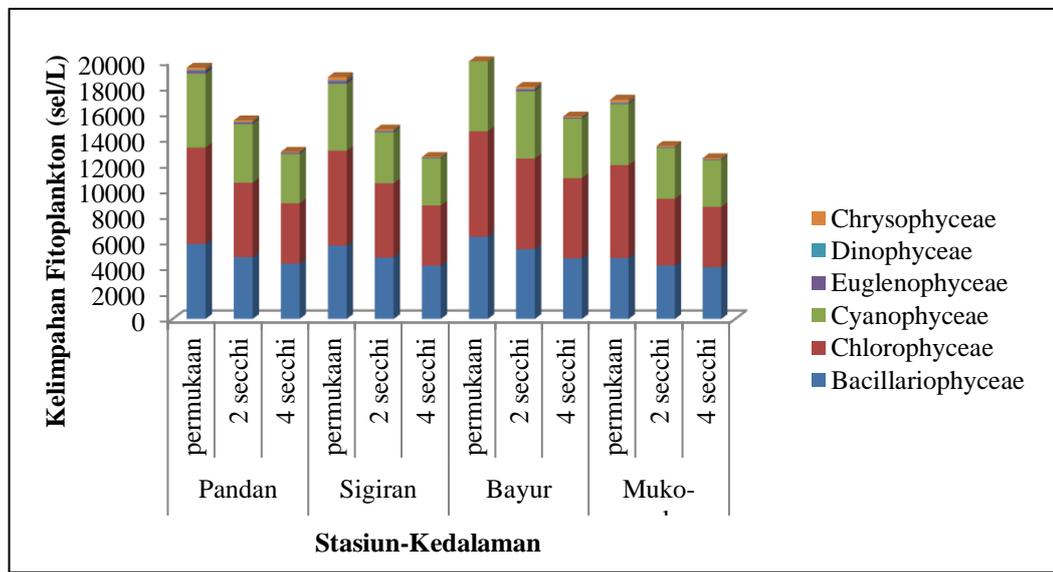
yang memiliki intensitas cahaya yang cukup di perairan.

Rendahnya persentase dari kelas Dinophyceae diduga karena jenis dari kelas ini umumnya lebih banyak terdapat di perairan laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Nontji (2008) yang menyatakan bahwa kelas Dinophyceae adalah grup fitoplankton yang sangat umum ditemukan di perairan laut.

Berdasarkan rata-rata kelimpahan total fitoplankton di Danau Maninjau selama penelitian

berkisar 17.038-21.565 sel/L (permukaan), 13.460-18.023 sel/L (kedalaman 2 *Secchi*), dan 12.517-15.733 sel/L (kedalaman 4 *Secchi*). Kelimpahan fitoplankton di permukaan, kedalaman 2 *secchi*

maupun 4 *Secchi* tertinggi di Stasiun Bayur dan terendah di Stasiun Muko-Muko. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Kedalaman dan Kelas pada Masing-Masing Stasiun di Danau Maninjau

Tingginya kelimpahan fitoplankton di Stasiun Bayur diduga karena stasiun ini merupakan sentral keramba jaring apung, banyak aktivitas rumah tangga/pemukiman penduduk termasuk pasar, dan terdapat aktivitas pertanian sehingga terdapat masukan-masukan bahan organik maupun anorganik sebagai sumber unsur hara diantaranya N dan P yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga menyebabkan tingginya kelimpahan. Hal ini sejalan

dengan tingginya nilai oksigen terlarut yang didapat pada Stasiun 3 Bayur karena fitoplankton menghasilkan oksigen dari hasil proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Rimper (2002) bahwa kelimpahan fitoplankton yang menghasilkan oksigen yang lebih banyak karena oksigen terlarut merupakan produksi dari fotosintesis.

Kelimpahan fitoplankton pada Stasiun Bayur ini tinggi karena nilai kecerahan yang cukup tinggi

sehingga intensitas cahaya yang masuk ke perairan banyak yang dapat meningkatkan proses fotosintesis sehingga kelimpahan fitoplankton naik. Hal ini dapat dilihat nilai konsentrasi karbondioksida (CO_2) bebas pada stasiun ini rendah. Pendapat di atas didukung oleh Effendi (2003) yang mengemukakan bahwa proses fotosintesis memanfaatkan CO_2 sehingga menyebabkan CO_2 di air menjadi berkurang.

Jika dikaitkan dengan konsentrasi N dan P di perairan terlihat bahwa pada saat kelimpahan fitoplankton terbanyak di Stasiun Bayur diikuti dengan konsentrasi nitrat dan fosfat yang juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumich (1992) yang menyatakan bahwa nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk mensintesis bahan organik dengan bantuan energi cahaya matahari dan klorofil melalui proses fotosintesis.

Rendahnya kelimpahan fitoplankton pada Stasiun Muko-Muko diduga karena konsentrasi N dan P yang rendah sehingga proses fotosintesis terhambat, hal ini dapat

dilihat pada stasiun tersebut konsentrasi DO rendah dan CO_2 yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana *et al.*, (2012) menyatakan bahwa keterbatasan nutrient dapat mengurangi pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim (2009) yang menyatakan bahwa sumber utama oksigen di perairan berasal dari fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan berklorofil lainnya. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Jeffries dan Mills (1996) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musim tergantung pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke dalam air.

Secara vertikal kelimpahan fitoplankton di Stasiun Pandan berkisar 13.002-19.513 sel/L, di Stasiun Sigiran berkisar 12.607-18.788 sel/L, di Stasiun Bayur berkisar 15.733-21.565 sel/L dan di Stasiun Muko-Muko berkisar 12.517-17.038 sel/L. Kelimpahan fitoplankton baik itu di Stasiun Pandan, Sigiran, Bayur dan Stasiun

Muko-Muko tertinggi di permukaan dan terendah di kedalaman 4 *Secchi*.

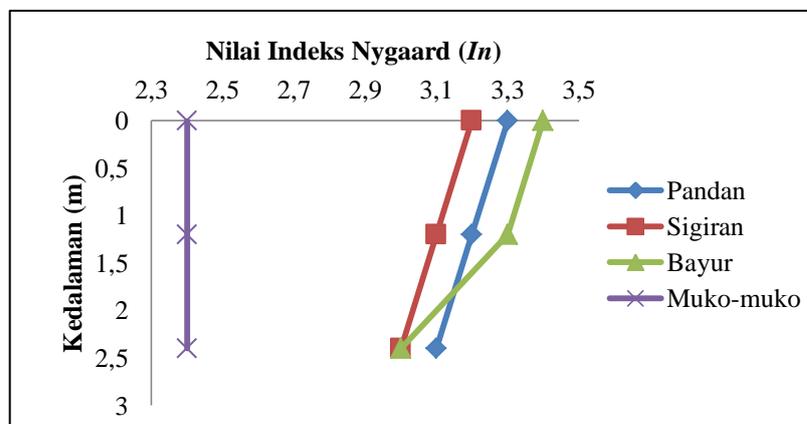
Tingginya kelimpahan fitoplankton di permukaan disebabkan karena intensitas cahaya matahari di permukaan lebih banyak jika dibandingkan pada kolom air lainnya. Sedangkan rendahnya kelimpahan fitoplankton di kedalaman 4 *Secchi* disebabkan intensitas cahaya yang masuk semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Hal tersebut dapat menyebabkan semakin bertambah kedalaman efisiensi fotosintesis semakin menurun sehingga kelimpahan fitoplankton semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman.

Konsentrasi nitrat dan fosfat di kedalaman 4 *Secchi* lebih banyak dibandingkan permukaan namun

proses fotosintesis yang dilakukan tidak akan maksimal karena intensitas cahaya yang masuk ke perairan tersebut berkurang, sehingga nitrat dan fosfat tidak dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1992) yang mengemukakan bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan menurun sejalan dengan bertambahnya kedalaman.

Status Kesuburan Menggunakan Indeks Nygaard (*In*)

Hasil Indeks Nygaard pada penelitian ini rata-rata berkisar antara 2,4-3,4. Berdasarkan kriteria Indeks Nygaard (*In*) perairan Danau Maninjau tergolong pada kesuburan mesotrofik hingga eutrofik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-Rata Nilai Indeks Nygaard (*In*) Danau Maninjau Selama Penelitian Berdasarkan Kedalaman

Dari gambar di atas terlihat bahwa nilai Indeks Nygaard (*In*) tertinggi terdapat pada Stasiun Bayur di permukaan dan kedalaman 2 *Secchi* yaitu berkisar 3,3-3,4 (eutrofik). Hal ini dikarenakan tingginya kelimpahan fitoplankton (15.733-21.565 sel/L) yang didapat selama penelitian dan nilai konsentrasi nitrat dan fosfat yang diperoleh juga tinggi.

Selanjutnya pada stasiun ini merupakan sentral keramba jaring apung (KJA), adanya masukan dari limbah domestik rumah tangga (pemukiman penduduk) dan juga adanya aktivitas pasar sehingga masukan unsur haranya tinggi. Hal ini dapat dilihat pada penelitian ini konsentrasi nitrat dan fosfat di stasiun tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Selanjutnya pada kedalaman 4 *Secchi* tertinggi terdapat pada Stasiun Pandan, yaitu 3,1 (eutrofik). Hal ini disebabkan stasiun ini merupakan area teluk dan pada stasiun ini arus lemah sehingga terjadi penumpukan unsur hara yang dapat meningkatkan status kesuburan di perairan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Wiryanto *et al.*,

(2012) yang menyatakan bahwa adanya beban masukan unsur hara dapat menyebabkan peningkatan kesuburan perairan.

Nilai Indeks Nygaard (*In*) yang terendah terdapat pada Stasiun Muko-Muko dengan rata-rata kisaran 2,4 baik itu di permukaan, kedalaman 2 *Secchi*, maupun kedalaman 4 *Secchi* yaitu mesotrofik. Hal ini dikarenakan rendahnya kelimpahan fitoplankton (12.517-17.038 sel/L) yang didapat selama penelitian dan juga rendahnya dari konsentrasi N. Rendahnya unsur hara disebabkan oleh adanya *weir* (bendungan) yang dibangun untuk memutarakan turbin PLTA sehingga unsur haranya menurun dan terbawa arus *outlet* perairan Danau Maninjau. Sesuai dengan pendapat Yuliana *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa keterbatasan nutrien dapat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton.

Parameter Kualitas Air

Suhu perairan Danau Maninjau selama penelitian ber-kisar 26,8-28,4 °C. Kisaran suhu tersebut masih mendukung kehidupan organisme perairan (Effendi, 2003). Kecerahan Danau Maninjau berkisar antara

53,67-72 cm. Perairan dengan nilai kecerahan lebih besar dari 400 cm tergolong perairan Eutrofik, 200–400 cm tergolong perairan mesotrofik dan kecerahan lebih kecil dari 200 cm (Novonty dan Olem, 1994). Berdasarkan pendapat tersebut maka perairan Danau Maninjau tergolong pada perairan oligotrofik. Kedalaman perairan Danau Maninjau selama penelitian berkisar 16,9-47,5 m.

Derajat keasaman perairan Danau Maninjau berkisar 6,4–8,4 atau netral hingga basa. Wardoyo (1981) yang menyatakan bahwa pH yang mendukung kehidupan organisme adalah 5-9.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian di perairan Danau Maninjau Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat ditemukan 68 jenis fitoplankton yang terdiri dari 6 kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (20 jenis), Chlorophyceae (29 jenis), Cyanophyceae (13 jenis), Euglenophyceae (2 jenis), Dinophyceae (1 jenis), dan Chrysophyceae (3 jenis). Secara vertikal kelimpahan fitoplankton di Danau Maninjau semakin menurun

seiring bertambahnya kedalaman. Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan berdasarkan perkolom rata-rata berkisar dari 3.716–19.029 sel/L. Nilai Indeks Nygaard (*In*) selama penelitian rata-rata berkisar 2,4-3,4. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan status kesuburan nilai Indeks Nygaard (*In*) maka perairan Danau Maninjau tergolong pada perairan mesotrofik hingga eutrofik.

Saran

Dari penelitian ini, penulis menyarankan perlu adanya penelitian lanjutan mengenai jenis dan kelimpahan fitoplankton di Danau Maninjau dalam waktu yang lebih panjang dan disaat musim yang berbeda sehingga memberikan informasi yang variatif dan lebih lengkap mengenai gambaran status kesuburan perairan Danau Maninjau. Dari hasil penelitian ini disarankan untuk tetap dipertahankan status kesuburan perairan Danau Maninjau dengan memperhatikan aktivitas kegiatan di danau tersebut agar tidak terjadi peningkatan status kesuburan menjadi hipertrofik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F. J. 2010. Pendugaan Status Kesuburan Perairan Danau Lido, Bogor, Jawa Barat, Melalui Beberapa Pendekatan. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Davis, C. G. 1995. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State University Press, Michigan.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hakim. L. 2009. Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Danau Baru Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Jeffries, M and D. Milss. 1996. Fresh Water Ecology. Principles and Applications, Jhon Wiley and Sons, Chicester, UK.
- Merina, G., S. Afrizal., dan Izmiarti. 2013. Komposisi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau Maninjau Sumatera Barat. Jurnal Biologi Universitas Andalas. 3(4): 267-274.
- Nontji, A. 2008. Plankton Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Press. Jakarta.
- Novonty, V and H. Olem. 1994. Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold. New York. 19 (4): 164-168.
- Nurfadillah, A. Damar dan M. Adiwilaga. 2012. Komunitas Fitoplankton di Perairan Danau LAut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Provinsi Aceh. Depik. 1 (2): 93-98.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis, Alih Bahasa: M. Ediman, Koesbiono, D. G, Begen dan

- M. Hutomo. Gramedia, Jakarta.
- Rimper, J. 2002. Kelimpahan Fitoplankton dan Kondisi Hidroseanografi Perairan Teluk Manado. Makalah Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana S3, Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Sumich, J. L. 1992. An Intto The Biology of Marine Life. The United States of America. Fifth Edition. Wm. C. Brown Publishers.
- Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan PPLH-UNDP-PUSDI-PSL dan IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Wiryanto, G Totok, S. D. Tandjung, dan Sudibyakto. 2012. Kajian Kesuburan Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. Jurnal Ekosains. 4(3): 1-10.
- Yuliana., E. M. Adiwilaga., E. Harris., dan N. T. M. Pratiwi. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan IPB-Bogor. Jawa Barat. Jurnal Akuatik. 3 (2): 169-179.