

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK DJUANDA, JAWA BARAT

Sri Endah Purnamaningtyas, dan Didik Wahyu Hendro Tjahjo

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan

email: endah_punamaningtyas@yahoo.co.id

Diterima: 21 Oktober 2015, Disetujui : 30 Maret 2016

ABSTRAK

Komunitas fitoplankton merupakan dasar dari terbentuknya suatu rantai makanan, mampu menyerap CO₂ dan melepaskan O₂ yang sangat berguna bagi organisme lain dan lingkungan perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Waduk Djuanda, Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada bulan Maret, Mei, dan Juli 2011 di 5 (lima) stasiun dengan menggunakan plankton net no. 25, yang ditarik secara vertikal mulai dari kedalaman 0,5, 2, 4, dan 8 m. Selama penelitian teridentifikasi sebanyak 43 genera dari 6 kelas dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 1.198–78.892.575 sel/L. Genus fitoplankton yang dominan di Waduk Djuanda adalah Oscillatoria dari kelas Cyanophyceae. Hasil analisis keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda menunjukkan nilai (H') = 0,722–0,895 dan indeks dominansi = 0,18-0,28. Hasil ini menunjukkan, keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda tergolong rendah (tidak stabil) dengan kecenderungan didominasi oleh salah satu genera.

Kata kunci: komposisi, kelimpahan, fitoplankton, waduk Djuanda, Jawa Barat

ABSTRACT

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF PHYTOPLANKTON IN DJUANDA RESERVOIR, WEST JAVA. *Phytoplankton community is the basis of food chain formation, capable of absorbing CO₂ and releasing O₂ which is very useful for other organisms and aquatic environment. The purpose of this study was to determine the composition and dynamics of phytoplankton in Djuanda Reservoir, West Java. The survey was conducted in May, July and October 2011 at 5 (five) stations using plankton net no. 25, which was drawn vertically from depth of 0.5, 2, 4, and 8 m. During the study there have been identified as many as 43 genera of 6 classes of phytoplankton with the abundance ranged 1,198-78,892,575 cells/L. The dominant phytoplankton was Oscillatoria. Results of the analysis of phytoplankton diversity showed the diversity values (H') of 0.722 - 0.895 and dominance index of 0.18 - 0.28. These results indicate the diversity of genera of phytoplankton in the reservoir Juanda is low and unstable with a tendency to be dominated by one genera.*

Keywords: Composition, abundance, phytoplanktons, Djuamda Reservoir, West Java

PENDAHULUAN

Waduk Djuanda mempunyai luas genangan air 8300 ha, ketinggian 110 m dpl dan kedalaman maksimum 90 m dengan Sungai Cilalawi dan Sungai Citarum sebagai pemasok utama air yang masuk kedalam waduk tersebut. Sungai Citarum juga sebagai pemasok air utama untuk kegiatan industri yang ada disekitar badan air sehingga beban masukan bahan organik yang ditimbulkan dari kegiatan manusia di sepanjang daerah aliran Sungai Citarum akan meningkatkan kandungan unsur hara perairannya.

Kegiatan perikanan budidaya ikan Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Djuanda pada tahun 2010 telah mencapai 19.630 unit (Data PJT II Divisi Bendungan tahun 2011). Seiring dengan meningkatnya jumlah KJA maka akan meningkat pula kandungan unsur hara pada perairan dan secara langsung akan mempengaruhi komunitas fitoplankton dan lingkungan perairan.

Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan, baik fisik, kimia, maupun biologi (Reynolds *et al.* 1984), terutama dipengaruhi oleh adanya unsur hara terutama N dan P yang ada di perairan. Kondisi ini dapat mengakibatkan fluktuasi secara temporal struktur komunitas fitoplankton akibat masukan bahan organik baik dari dalam waduk itu sendiri atau dari luar sebagai faktor pembatas utama bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan.

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang bersifat autotrof atau mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya, khususnya jenis diatom yang memiliki kontribusi lebih besar (Mackey *et al.* 2002). Keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan perairan yang disebabkan ketidakseimbangan suatu ekosistem akibat pencemaran (Ekwu & Sikoki, 2006).

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Waduk Djuanda, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Waduk Djuanda (Gambar 1) pada 5 (lima) stasiun pengamatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret, Mei dan Juli 2011. Sampel fitoplankton diambil secara komposit vertikal dari kedalaman 0,5, 2, 4 dan 8 m dengan menggunakan *Kemmerer Bottle Sampler* dengan volume air sebanyak 2,5 liter. Sampel air disaring menggunakan plankton net no.25 kemudian dimasukkan dalam botol sampel dan diawetkan dengan menggunakan larutan lugol. Selanjutnya sampel tersebut diidentifikasi di Laboratorium Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, dengan berpedoman pada buku identifikasi Davis (1955) dan Needham & Needham (1963).

Pengambilan contoh kualitas air dilakukan dipermukaan perairan. Setelah air diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol contoh 500 ml dan diberi pengawet. Parameter fisika kimia perairan *in situ* yaitu kecerahan dan suhu. Adapun parameter *ex situ* meliputi oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), nitrat-nitrogen, dan ortofosfat. Pengukuran semua parameter fisika kimia perairan mengacu pada APHA (2004).

Analisis Sampel Fitoplankton

Penentuan kelimpahan individu dilakukan dengan menggunakan metode Lackey drop microtransect counting (APHA, 2004). Kelimpahan fitoplankton dinyatakan dalam sel per liter dengan persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

N = jumlah total plankton

n = jumlah rata-rata total individu per lapangan pandang

A = luas gelas penutup (mm²)

B = luas lapangan pandang (mm²)

- C = Vol. air terkonsentrasi (mL)
 D = Vol. air satu tetes (mL) dibawah gelas penutup
 E = Vol. air yang disaring (L)

- keterangan :
 H' = indeks keanekaragaman Shannon- Weiner
 $p_i = n_i/N$ = jumlah individu jenis ke i
 n = jumlah seluruh individu

Indeks keanekaragaman Shannon dan Weiner dihitung sebagai berikut (Odum 1998) :

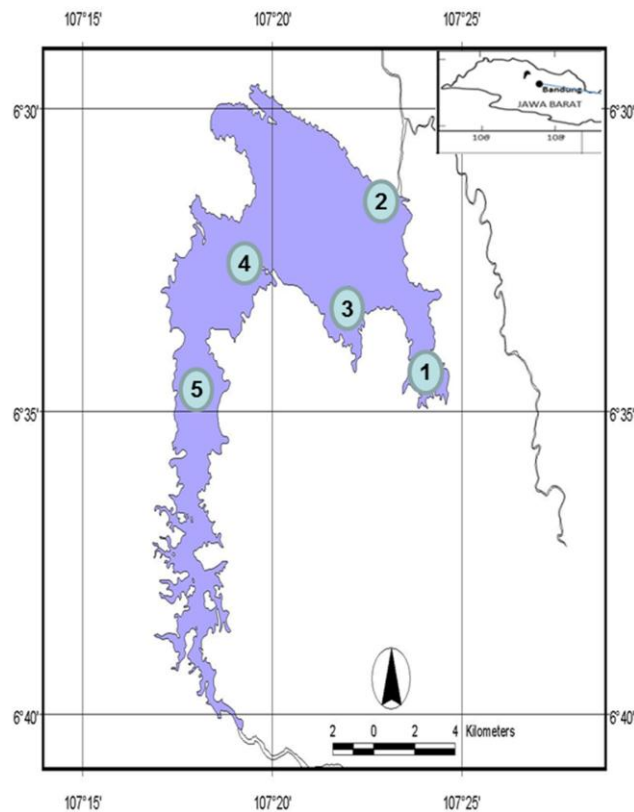
$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air menggunakan metode yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode yang digunakan dalam pengamatan peubah kualitas air di Waduk H. Djuanda

Parameter	Satuan	Metode Pengukuran
<i>Fisika</i>		
Kecerahan	cm	Secchi disk
Suhu	⁰ C	Horiba U-10 (<i>in situ</i>)
<i>Kimia</i>		
pH	unit	Horiba U-10 (<i>in situ</i>)
DO	mg/L	Winkler
N-NO ₃	mg/L	Brucine sulfat/ Spektrofotometer
P-PO ₄	mg/L	SnCl ₂ / Sektrofotometer



- Keterangan:
 1. Cilalawi,
 2. Dam,
 3. KJA,
 4. Baras Barat,
 5. Kerenceng

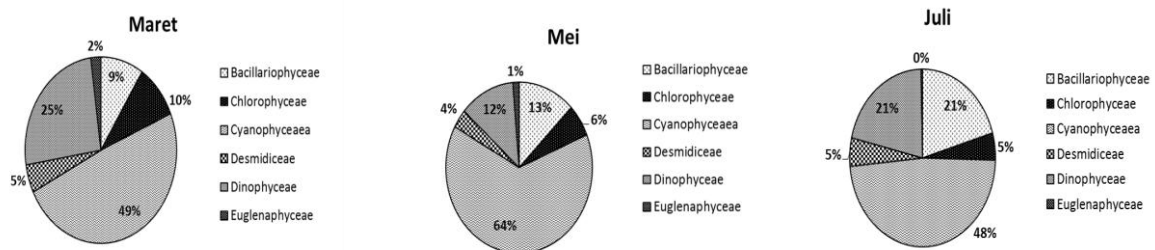
Gambar 1. Stasiun sampling di Waduk Djuanda

HASIL DAN PEMBAHASAN

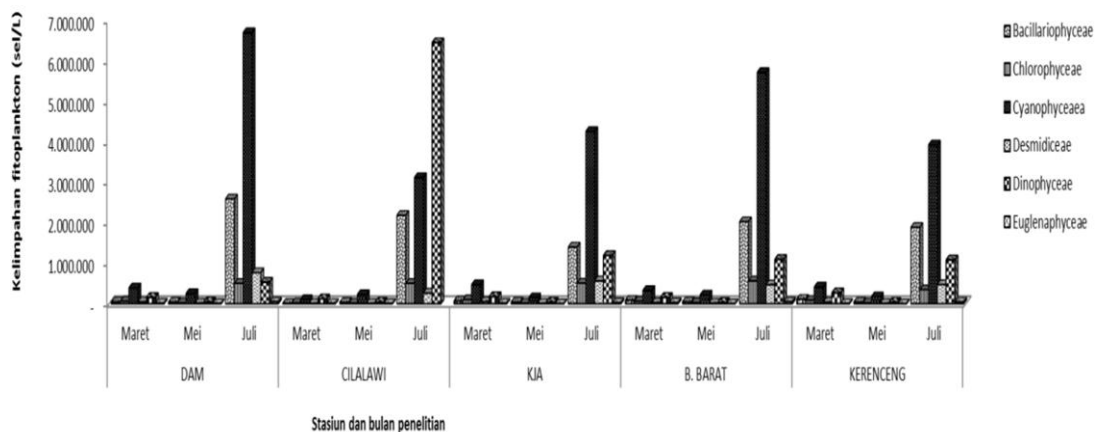
Fitoplankton di Waduk Djuanda yang teridentifikasi sebanyak 6 kelas yang terdiri dari 43 genus, terdiri dari: 1. Kelas Chlorophyceae: 23 genera, 2. Kelas Cyanophyceae: 6 genera, 3. Kelas Bacillariophyceae: 4 genera, 4. Kelas Desmidiaceae: 5 genera, 5. Kelas Dinophyceaea: 2 genera dan 6. Kelas Euglenophyceae: 3 genera. Kelimpahan fitoplankton di Waduk Djuanda berkisar antara: 1.198 – 78.892.575 sel/L dengan kelas Cyanophyceae mempunyai kelimpahan tertinggi. Kelas Cyanophyceae merupakan kelas yang paling banyak ditemukan dengan komposisi 45% lebih tinggi dibandingkan dengan kelas fitoplankton lainnya selama pengamatan (Maret, Mei dan Juli) (Gambar 2a dan 2b). Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat Putri & Purnamaningtyas (2013)

yang menyatakan bahwa kelas Cyanophyceae merupakan kelas yang paling banyak ditemukan selama penelitian pada tahun 2010, yaitu sebesar 59,3% dibandingkan dengan kelas lainnya. Hal tersebut berbeda dengan pendapat Garno (2003) yang menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae mempunyai kelimpahan 58,3% kemudian diikuti oleh kelas Cyanonophyceae sebesar 29,9% dan terakhir oleh kelas Chlorophyceae sebesar 10,7%.

Genus fitoplankton yang mendominasi perairan Waduk Djuanda, yaitu genus *Oscillatoria* dari kelas Cyanophyceae dengan kelimpahan tertinggi pada tiap bulan pengamatan. Menurut (Issa *et al.*, 2014) mayoritas cyanobacteria adalah fotoautotrof aerobik, dimana proses kehidupannya hanya membutuhkan air, karbon dioksida, zat anorganik dan cahaya. Di lingkungan alam, diketahui bahwa beberapa spesiesnya mampu bertahan dalam



Gambar 2a. Komposisi fitoplankton berdasarkan presentase



2b. KelimpahanFitoplankton di Waduk Djuanda

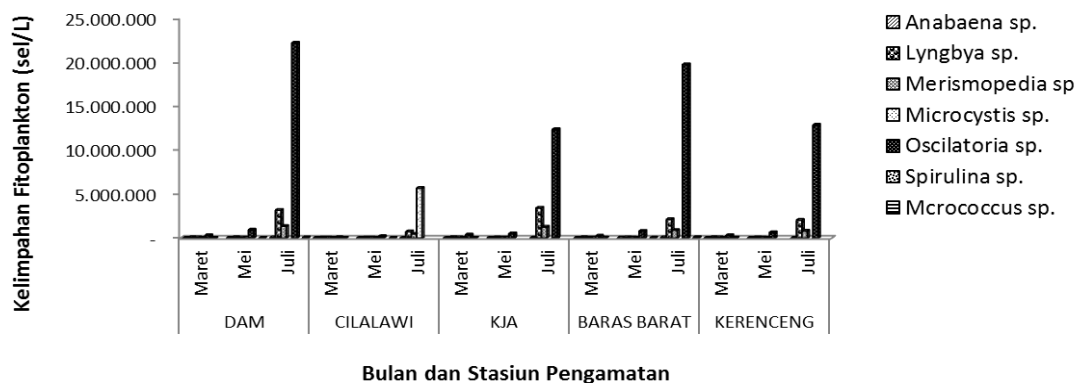
jangka waktu lama dan menunjukkan kemampuan yang berbeda untuk nutrisi heterotrofik. Selain itu menurut Von Sperling *et al.* (2008) cyanobacteria telah lama menjadi masalah kualitas perairan di danau dan waduk akibat dari potensinya menghasilkan racun dan memiliki toleransi untuk tetap tumbuh dengan konsentrasi nutrisi yang berfluktuasi karena kemampuannya dalam menyimpan fosfor. Menurut Mur *et.al* (1999) pertumbuhan cyanobacteria hanya membutuhkan air, karbondioksida, zat organik dan cahaya pada lingkungan limnetic, baik di air payau, asin atau tawar. Air tawar dengan beragam trofik adalah habitat penting untuk cyanobacteria, baik epilimnic dekat permukaan dan mendalam, eufotik, dan perairan hypolimnik danau.

Kelimpahan kelas Cyanophyceae terendah terdapat pada bulan Mei dan tertinggi terdapat pada bulan Juli (Gambar 3). Kelimpahan tersebut diduga dipengaruhi oleh konsentrasi NO_3 dan PO_4 selama penelitian. Menurut pendapat Mackentum dalam Yuliana & Thamrin (2006) pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9-3,5 mg/l dan ortophospat 0,09-1,8 mg/l. Hal tersebut sesuai dengan Tabel 2, dimana konsentrasi NO_3 dan PO_4 rendah pada bulan Mei dan memiliki konsentrasi yang lebih tinggi pada bulan Juli.

Effendi (2003) menyatakan bahwa senyawa fosfat dan nitrogen (amoniak, nitrat dan nitrit) bersifat metabolitoksik dan sangat berbahaya bagi perikanan. keberadaan fosfat secara berlebihan yang

disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakkan pertumbuhan algae di perairan (algae bloom) sehingga dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan.

Hasil analisis keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda menunjukkan nilai indeks keanekaragaman (H'): 0,722–0,895 dan indeks dominansi: 0,18 – 0,28 (Tabel 3). Indeks keanekaragaman mencerminkan kualitas airnya. Menurut Odum (1998) indeks keanekaragaman menunjukkan jumlah spesies yang mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat hidup organisme tersebut. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman semakin banyak spesies yang mampu bertahan hidup pada lingkungan tersebut, dan berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian, menunjukkan bahwa keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda tergolong rendah dan tidak stabil dengan kecenderungan didominasi oleh salah satu genus. Indeks dominansi fitoplankton menunjukkan bahwa pada lokasi penelitian terdapat spesies fitoplankton yang mendominasi spesies yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh indeks keseragaman jumlah yang kurang dari 1 dimana nilai tersebut menunjukkan keanekaragaman komunitas rendah (tidak stabil). Genera fitoplankton di Waduk Djuanda selengkapnya disajikan pada Tabel 4



Gambar 4. Kelimpahan genus dari Kelas Cyanophyceae

Table 2. Kisaran parameter fisika dan kimia selama penelitian di Waduk Djuanda

	Maret			Mei			Juli		
	Min	Maks	rata2	Min	Maks	rata2	Min	Maks	rata2
FISIKA									
Kecerahan (Cm)	80	130	108	60	120	108	40	120	100
Suhu Air (oC)	28,2	30,4	29,3	28,8	30,0	29,4	27,9	29,7	28,9
KIMIA									
pH (unit)	7,17	8,61	8,20	7,00	8,50	8,03	7,50	8,50	7,85
O2 (mg/l)	0,65	6,83	4,84	1,09	7,06	5,40	3,77	8,30	6,09
N-NO3 (mg/l)	0,06	0,35	0,13	0,03	0,39	0,10	0,33	1,51	0,76
P-PO4 (mg/l)	0,00	0,42	0,06	0,02	0,29	0,07	0,00	0,16	0,03

Tabel 3. Indeks ekologi fitoplankton di Waduk Djuanda

Kelas dan Genus	Dam	Cilalawi	KJA	B. Barat	Kerenceng
Keanekaragaman	0,838	0,722	0,843	0,914	0,895
Dominansi	0,23	0,28	0,23	0,18	0,18

Tabel 4. Genera Fitoplankton yang teridentifikasi di Waduk Djuanda

Nama Waduk	Kelas	Genus
Djuanda	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus, Chlorella, Coelastrum, Crucigenia, Eudorina, Pediastrum, Scenedesmus, Tetraedron, Tetrastrum, Ulothrix, Westella, Actinastrum, Euastrum, Oocystis, Coronastrum, Raphidiosis, Treubaria, Ulothrix, Chroococcus, Dictyosphaerium, Pleuresigma, Radiococcus, Treubaria</i>
	Cyanophyceae	<i>Anabaena, Lyngbya, Merismopedia, Microcystis, Oscillatoria, Spirulina</i>
	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella, Synedra, Tribonema, Zygnema</i>
	Dinophyceae	<i>Ceratium, Peridinium.</i>
	Euglenophyceae	<i>Euglena, Phacus, Trachelomonas</i>
	Desmidiaceae	<i>Cosmarium, Staurastrum, Desmidium, Closterium, Staurodesmus</i>

KESIMPULAN

Selama penelitian teridentifikasi sebanyak 43 genera dari 6 kelas dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 1.198–78.892.575 sel/L. Genus fitoplankton yang dominan di Waduk Djuanda fitoplankton adalah *Oscillatoria* dari kelas Cyanophyceae. Hasil analisis keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda menunjukkan nilai (H') = 0,722–0,895 dan indeks dominansi = 0,18–0,28. Hasil ini menunjukkan, keanekaragaman genera fitoplankton di Waduk Djuanda tergolong rendah tidak stabil (rendah) dengan kecenderungan didominasi oleh salah satu genera.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 2004. *Standard method the examination of water and wastewater*. 15th edition. Washington, DC., Am. Public Health Ass., Am. Water Works Ass. 3464 p.
- Davis, G.C. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan State University Press, USA. 526 p
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualita Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ekwu, A.O. and F.D. Sikoki. 2006. Phytoplankton diversity in the cross riverestuary of Nigeria, *Journal of*

- Applied Sciences & Environmental Management* 10 (1): 89-95.
- Garno Y.S. 2003: Status Kualitas Perairan Waduk Djuanda. *Jurnal. Tek. Ling.* P3TL-BPPT.4(3): 128-135
- Issa A. A, Mohamed Hemida Abd-Alla and Takuji Ohyama. 2014. *Nitrogen Fixing Cyanobacteria: Future Prospect*. Additional information is available at the end of the chapter 2. <http://dx.doi.org/10.5772/56995>
- Mackey DJ, Blanchot J, Higgins HW, Neveux J. 2002. Phytoplankton abundances and community structure in the equatorial Pacific. *Deep-Sea Research II*. 49: 2561-2582.
- Mur. Luuc R., Olav M. Skulberg and Hans Utkilen. 1999. Chapter 2. Cyanobacteria In *The Environment. Dalam Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public health consequences, monitoring and management*. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bartram. WHO. ISBN 0-419-23930-8
- Needham, J.G and P.R. Needham. 1963. *A Guide to the Study of Freshwater Biology*. Fifth Edition. Revised and Enlarged, Holden Day, Inc. San Fransisco. 108 p
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi : Terjemahan dari Fundamentals of Ecology*. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p
- Putri. M. R.A & Purnamaningtyas, S.E. 2013. *Variasi Kelimpahan Fitoplankton Di Area Keramba Jaring Apung (Kja) Waduk Jatiluhur, Jawa Barat*. Widyariset, Vol. 16 No.3, Desember 2013: 349–360
- Reynolds, C.S., J.G. Tundisi and K. Hino. 1984. *Observation on a Metalimnetic Phytoplankton Population in a Stably Stratified Tropical Lake*. *Arch. Hydrobiol. Argentina*. 97 : 7 – 17.
- Yuliana & Tamrin. 2006. Struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton dalam kaitannya dengan parameter fisika kimia perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara dalam *Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006: Pengelolaan Sumber Daya Perairan Darat secara Terpadu di Indonesia*. Pusat Penelitian Limnologi. Jakarta.
- von Sperling, E., A.C.S. Ferreira, and L.N.L. Gomes. 2008. Comparative Eutrophication Development in Two Brazilian Water Supply Reservoirs with Respect to Nutrient Concentrations and Bacteria Growth. *E. von Sperling et al./Desalination* 226: 169–174.