

THE DIFFERENCE OF PHYTOPLANKTON ABUNDANCE INSIDE AND OUTSIDE OF FLOATING CAGE IN BANDAR KHAYANGAN RESERVOIR PEKANBARU

Asmika H Simarmata¹⁾, Madju Siagian¹⁾ and C.Sihotang¹⁾

ABSTRACT

This research has been conducted from September – October 2011 in Bandar Khayangan reservoir. This research aims to understand the difference of phytoplankton abundance inside and outside the floating cage in Bandar Khayangan reservoir. Water samples were collected from 3 stations, namely station 1 (in the upstream of the floating cage area), station 2 (in the floating cage area) and station 3 (downstream of the floating cage area). There were 2 sampling sites in each station, in the surface and in 2.5 secchi depth. Sampling was done three times, once a week. Water quality parameters measured were temperature, transparency, pH, DO, CO₂, Nitrate and Phosphate. Method used in this research is a survey method. Phytoplankton were sampled using plankton net no 25 and were preserved using lugol 1% and then identified based on Davis (1955), Prescott (1972), Yunfang (1989), and Yamaji (1995).

Result shown that the abundance of phytoplankton range from 10.534 – 42.297 cell/l. The highest of abundance in station 3 (after floating cage) was 42.297 cell/l and the lowest was in the station 1 (before floating cage area) was 10.534 cell/l. Water quality parameter values were as follow: Nitrate, 0.019 – 0.034 mg/l and Phosphate 0.035 – 0.062 mg/l. Based on phytoplankton data, it can be concluded that Bandar Khayangan water can be categorized as mesotrophic.

Keyword : Phytoplankton, Floating Cage, Bandar Khayangan Reservoir, Pekanbaru

¹ Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University. Pekanbaru

PENDAHULUAN

Waduk Bandar Khayangan adalah salah satu waduk yang terletak di propinsi Riau. Waduk ini dibangun pada tahun 1978, awalnya fungsi waduk hanya untuk irigasi dan pengairan kolam tetapi sejak tahun 1991 mulai dikembangkan untuk

Pariwisata dan budidaya perikanan. Budidaya yang dikembangkan di waduk ini adalah karamba jaring apung (KJA). Jumlah KJ yang terdapat di Waduk Bandar Khayangan ada 3 unit yang terdiri atas 30 petak, dengan ukuran 3 x 4 m/petak. Ikan yang dipelihara adalah ikan nila dengan padat tebar 500-700 ekor/petak dan diberi pakan berupa pelet. Pakan yang diberi tidak semua dimakan oleh ikan melainkan terbuang ke perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wu *et al* (1993) yang mengatakan bahwa makanan yang diberikan kepada ikan 1-40% akan langsung hilang tergantung dari jenis pakan yang digunakan. Sedangkan Mc Donald *et al* (1988) menyatakan 30% dari jumlah pakan yang diberikan tertinggal sebagai pakan yang tidak dikonsumsi dan 25-30 % dari pakan yang dikonsumsi akan diekskresikan.

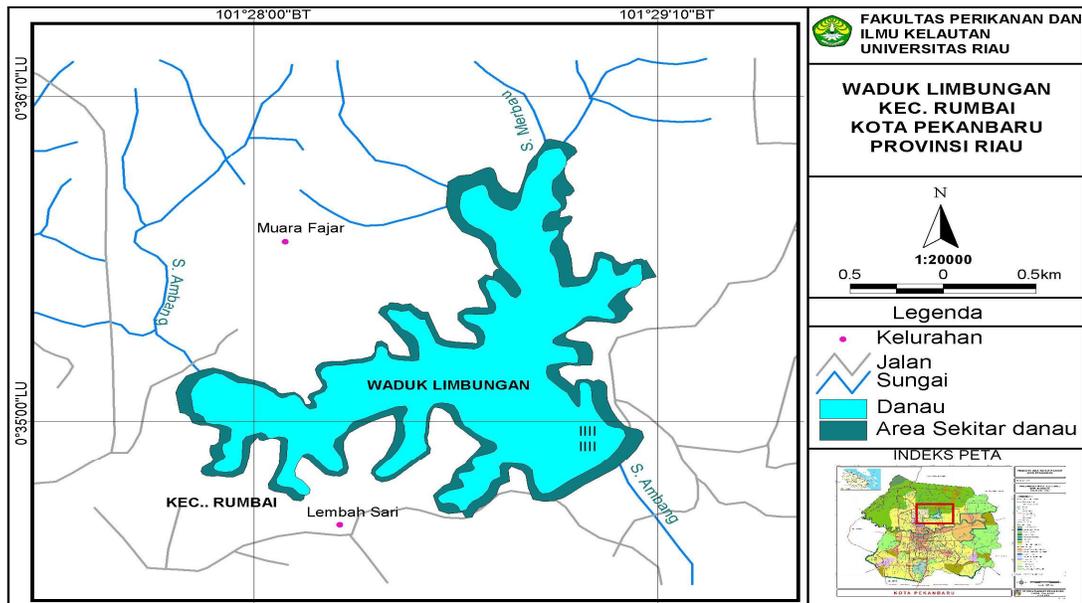
Sisa pakan yang tidak dimakan dan sisa metabolisme yang tidak dimanfaatkan berupa bahan organik di perairan akan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi unsur hara seperti nitrat dan fosfat sehingga konsentrasi nitrat dan fosfat disekitar KJA akan meningkat dan akhirnya akan mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Konsentrasi nitrat dan fosfat disekitar KJA yaitu didaerah sebelum KJA dan setelah KJA berbeda sehingga menyebabkan kelimpahan fitoplankton yang berbeda pula. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang kelimpahan fitoplankton sebelum dan setelah KJA di Waduk Bandar Khayangan sehingga dapat diketahui apakah ada pengaruh sisa-sisa pakan terhadap kelimpahan fitoplankton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan kelimpahan fitoplankton sebelum dan setelah KJA di Waduk Bandar Khayangan. Manfaatnya dapat digunakan sebagai informasi dasar bagi semua pihak dalam pengelolaan sumberdaya perairan dan perikanan yang berkelanjutan di Waduk Bandar Khay:

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2011 di Waduk Bandar Khayangan Kotamadya Pekanbaru, di sekitar KJA tepatnya di zona lakustrine. Stasiun penelitian ditetapkan 3 yaitu stasiun sebelum KJA (stasiun 1),

stasiun disekitar KJA (stasiun 2) dan stasiun 3 setelah KJA (Gambar 1.). Pada masing-masing stasiun ditetapkan 2 titik sampling yaitu permukaan dan dua setengah kali kedalaman Secchi. Pengambilan sampel fitoplankton dan sampel kualitas air pada setiap stasiun dilakukan secara vertikal yaitu di permukaan, dan dua setengah kali kedalaman Secchi. Sampling disetiap stasiun dilakukan 3 kali dengan interval sampling satu minggu. Identifikasi fitoplankton merujuk pada Davis (1955), Prescott (1972), Yunfang (1989) dan Yamaji (1995).



Gambar 1. Peta stasiun penelitian di Waduk Bandar Khayangan

Pengukuran kualitas air dilakukan *in situ* seperti suhu, kecerahan, oksigen terlarut, karbondioksida bebas dan derajat keasaman dan di laboratorium meliputi nitrat, fosfat dan identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Untuk lebih jelas parameter kualitas air yang diamati disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air yang Diukur, Metode dan Tempat Analisis

Parameter yang Diamati	Satuan	Metode	Analisis Sampel
Fisika - Suhu - Kecerahan - Kedalaman	⁰ C cm cm	Pemuaian Pemantulan -	<i>in situ</i> <i>in situ</i> <i>in situ</i>
Kimia - pH - O ₂ Terlarut - CO ₂ bebas - Nitrat - Fosfat	- mg/l mg/l mg/l mg/l	Perubahan warna Winkler Titrimetrik Brucine Stannous chloride	<i>in situ</i> <i>in situ</i> <i>in situ</i> laboratorium laboratorium
Biologi - Fitoplankton	sel/l	Penyaringan	laboratorium

Sampel fitoplankton pada setiap stasiun diambil dengan cara menyaring air waduk sebanyak 100 liter dengan menggunakan plankton net No. 25, selanjutnya diawetkan dengan lugol. Kelimpahan fitoplankton ditentukan dengan rumus menurut APHA (1989) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- N = Kelimpahan fitoplankton (sel/l)
- n = Jumlah organisme yang diamati
- A = Luas cover glass (22 x 22) mm²
- B = Luas lapang pandang
- C = Volume air yang tersaring (125 ml)
- D = Volume 1 tetes (0,06 ml)
- E = Volume air yang disaring (100 L)

Analisis Data

Data pengukuran parameter kualitas air di lapangan maupun di laboratorium yang dikumpulkan ditabulasi dalam bentuk tabel serta digambarkan dalam bentuk grafik dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Data kelimpahan fitoplankton

dibahas secara deskriptif dan dikaitkan dengan data parameter kualitas air baik fisika maupun kimia dan dibandingkan dengan literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan Waduk Bandar Khayangan ditemukan 103 spesies fitoplankton termasuk dalam 6 kelas yaitu Chlorophyceae (53 spesies), Cyanophyceae (11 spesies), Bacillariophyceae (7 spesies) dan Chrysophyceae (11 spesies), Xanthophyceae (9 spesies) dan Euglenophyceae (12 spesies). Di setiap stasiun jenis yang paling banyak ditemukan adalah dari kelas Chlorophyceae sedangkan yang paling sedikit ditemukan adalah dari kelas Bacillariophyceae. Kelimpahan fitoplankton selama pengamatan berkisar antara 25.208-36.721 sel/l di permukaan dan 11.723-27.814 sel/l pada 2.5 kedalaman Secchi (Tabel 2).

Table 2. Kelimpahan Fitoplankton pada Kedalaman dan Setiap Stasiun Selama Penelitian di Waduk Bandar Khayangan

Titik sampling	Kelimpahan (Sel/l)				
	Stasiun	Sampling I	Sampling II	Sampling III	Rerata
Permukaan	I	24.472	22.701	28.451	25.208
	II	30590	22.402	30.337	27.777
	III	42.297	30.176	37.689	36.721
2,5 Kedalaman secchi	I	12.811	11.822	10.534	11.723
	II	25.990	17.388	21.758	21.712
	III	27.416	22.885	33.143	27.814

Kelimpahan rata-rata fitoplankton di permukaan tertinggi ditemukan di stasiun 3 (36.721 sel/l) dan terendah di stasiun I (25.208sel/l). Demikian juga pada 2,5 kali kedalaman secchi, kelimpahan rata-rata tertinggi ditemukan di stasiun III (27.814 sel/l) dan terendah di stasiun I (11.723 sel/l). Tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun III (stasiun setelah KJA) disebabkan oleh pola arus yang mengarah ke Dam sehingga sisa pakan yang tidak termakan maupun sisa metabolisme dari stasiun disekitar KJA (stasiun II) akan sampai di stasiun III. Hal ini sesuai dengan konsentrasi nitrat dan fosfat, yang mana konsentrasi nitrat rata-rata

tertinggi di permukaan (0.022 mg/l) ditemukan di stasiun III demikian juga pada 2.5 kedalaman secchi yaitu 0.034 mg/l (Tabel 3.) juga di stasiun III. Disamping sentrasi unsur hara, kecerahan di stasiun ini juga lebih tinggi dibanding stasiun lain (Tabel 3), sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wetzel (2001) yang menyatakan bahwa proses fotosintesis adalah fungsi dari ketersediaan unsur hara dan intensitas cahaya.

Apabila dilihat komposisi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian menunjukkan bahwa yang paling banyak ditemukan adalah kelas Chlorophyceae, diikuti oleh Euglenophyceae dan Xanthophyceae. Sedangkan yang paling sedikit adalah kelas Bacillariophyceae. Komposisi fitoplankton di masing-masing stasiun cenderung sama karena stasiun penelitian ini semua terletak di zona lakustrin.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air selama pengamatan di Waduk Limbungan

Parameter	Satuan	Ulangan	Stasiun					
			I		II		III	
			P	KS	P	KS	P	KS
Kecerahan	Cm	1	48		42		53	
		2	40		35		50	
		3	51		48		53	
		Rerata	46,33		41,66		52	
Kedalaman	cm	1	340		170		225	
		2	350		160		220	
		3	345		175		245	
		Rerata	345		168,3		230	
Suhu	°C	1	30	30	31	30	31	31
		2	30	30	31	30	31	31
		3	30	29	30	29	31	29
		Rerata	30	29,6	30,6	29,6	31	30,3
pH	-	1	5,5	5,5	6	5,5	6	5,5
		2	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
		3	6	5,5	6	5,5	5,5	5,5
		Rerata	5,7	5,5	5,8	5,5	5,7	5,5
DO	mg/l	1	3,6	3	5	4,8	6,0	5,2
		2	4,6	4	5,6	4,4	6,4	6,0
		3	3,6	3,2	6	4,4	5,8	4,8
		Rerata	3,9	3,4	5,5	4,5	6,1	5,3
CO ₂ bebas	mg/l	1	4,2	5,2	5,7	6,4	4,9	6,4
		2	4,6	4,9	5,7	6,4	6,4	7,0
		3	6,4	6,7	7,1	7,8	6,4	7,1

		Rerata	5,1	5,6	6.1	6,8	5.9	6,8
Nitrat	mg/l	1	0,015	0,024	0,021	0,028	0,019	0,033
		2	0,019	0,026	0,015	0,028	0,022	0,035
		3	0,023	0,025	0,016	0,025	0,026	0,035
		Rerata	0,019	0,025	0,020	0,027	0,022	0,034
Fosfat	mg/l	1	0,042	0,052	0,032	0,042	0,036	0,065
		2	0,033	0,041	0,04	0,052	0,040	0,057
		3	0,030	0,046	0,026	0,042	0,059	0,064
		Rerata	0,035	0,041	0,036	0,045	0,042	0,062

Sumber: Data primer

P : Permukaan

KS : 2,5 kali kedalaman *secchi*

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kecerahan tertinggi ditemukan di stasiun 3 yaitu 52 cm dan terendah di stasiun 2 yaitu 41,7 cm. Tingginya kecerahan di stasiun III disebabkan posisi stasiun yang relatif terbuka. Sementara kecerahan yang rendah di stasiun II diduga disebabkan sisa pakan yang tidak termakan serta sisa metabolisme yang jatuh ke kolom air yang akan mempengaruhi kecerahan di stasiun ini. Suhu permukaan perairan selama penelitian berkisar antara 30-31°C, sedangkan suhu pada kedalaman *secchi* berkisar antara 29.6-30.3. Berdasarkan suhu perairan terlihat bahwa suhu pada kedalaman *secchi* relatif lebih rendah dibanding suhu permukaan. Hal ini sesuai dengan Kirk (1977) yang menyatakan bahwa suhu perairan disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang sampai di perairan, selanjutnya intensitas cahaya akan berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Sedangkan derajat keasaman berkisar antara 5.5-6. Berdasarkan pH perairan, stasiun penelitian ini termasuk asam. Hal ini karena perairan di Riau termasuk gambut. Konsentrasi oksigen terlarut di permukaan perairan berkisar 3.9-6.1mg/l dan pada 2.5 kedalaman *secchi* berkisar antara 3.4-5.3 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut di permukaan lebih tinggi dibanding 2.5 kedalaman *secchi* karena kelimpahan rata-rata fitoplankton di permukaan lebih besar dibanding pada kedalaman 2.5 *secchi* (Tabel 2). Karbondioksida bebas rata-rata di permukaan berkisar 5.1-5.9 mg/l dan pada 2.5 kedalaman *secchi* 5.6-6.8 mg/l. Berdasarkan konsentrasi karbondioksidanya, perairan ini masih mampu mendukung kehidupan organism perairan. Konsentrasi nitrat di permukaan berkisar antara 0.019-

0.022 mg/l dan pada 2,5 kedalaman secchi 0.025-0.034 mg/l. Konestrasi fosfat di permukaan berkisar 0.035-0.042 mg/l dan pada 2.5 kedalaman secchi 0.041-0.062 mg/l. Berdasarkan kelimpahan fitoplanktonnya, perairan Waduk Bandar Khayangan, khususnya zona lakustrine termasuk kesuburan sedang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fitoplankton yang ditemukan di dalam keramba jaring apung lebih sedikit bila di bandingkan dengan stasiun setelah keramba jaring apung dan lebih banyak jika dibandingkan dengan stasiun sebelum keramba jaring apung. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton yang ditemukan Waduk Bandar Khayangan tergolong tingkat kesuburan yang sedangkan konsentrasi nitrat dan fosfat Waduk Bandar Khayangan tergolong perairan yang sangat subur.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Assosiation). 1989. Standart Method for the Axamination of Water And Wastewater. American Public Control Federation. 19th edition, Washington DC. American Public Health Asosiation Inc.
- Barus. T.A, S.S, Sinaga Dan R.Tarigan. 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
- 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, hal. 64-72
- Beveridge, M. C. M. 1984. The Environmental Impact of Fresh Water Cage And pen Fish Farming And The Use of simple Models To Predict carryng capacity FAO Technical Paper 255. FAO Rome. 131 p
- Cole, E. A. 1988. Texbook of Limnology. 3 rd ed. Waveland Press Inc. 401 p.
- Davis. C.C. 1995. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan States University Press, New York. 516 pp.

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 249 hal.
- Goldman, C. R., and A.J. Horne ,1983. Limnology. Internal Student Edition. Mc. Graw Hill International Book Company. Tokyo. 152 p.
- Odum. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Diterjemahkan Oleh T. Samingan. Gajah Mada University. Yogyakarta. 574 halaman.
- Pennak, R. W. 1973. Freshwater Invertebrates or United States. The Ronald Press. New York. 769 pp.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sekretariat Negara Republik Indoneisia. Jakarta. 28 hal. (tidak diterbitkan).
- Poernomo, A. M dan A. Hanafi. 1982. Analisis Kualitas Air untuk Keperluan Perikanan. Balai Latihan Perikanan Darat. Bogor. 49 hal. (tidak diterbitkan).
- Siagian, M. 2009. Strategi Pengembangan Keramba Jaring Apung Berkelanjutan Di Waduk. UNPAD Press. 194 Hal.
- Sumawijaya, K. 1985. Limnologi Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 95 hal (tidak diterbitkan)
- Suwignyo, P. 1996. Ekosistem Perairan Pedalaman. Tipologi dan Permasalahan. Bahan Kuliah Kursus Penyusunan AMDAL XIX, PPSML-LPUI (Tidak Diterbitkan).
- Welch. P. S. 1980. Limnologi. Mc. Grawhill book. Compani Inc. New York.539 p
- Yunfang, 1995. Atlas Of Fresh Water Biota In China. China Ocean Press. Beijing. 450 pp.

Parameter	Unit	Method	Analysis
Physic			
- Temperature	oC	Expansion	<i>in situ</i>
- Transparency	cm	Reflection	<i>in situ</i>
Chemical			
- pH	-	Colorimetric	<i>in situ</i>
- DO	mg/l	Winkler	<i>in situ</i>
- CO ₂	mg/l	Titration	<i>in situ</i>
- Nitrate	mg/l	Brucine	Laboratory
- Phosphate	mg/l	Stanous Chloride	Laboratory
Biology			
- Phytoplankton	cel/l	Filtration	Laboratory