

**KOMUNITAS FITOPLANKTON DI ZONE KARAMBA JARING APUNG (KJA)  
dan NON KJA DI WADUK CIRATA**

Zahidah<sup>1)</sup>

---

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai komunitas fitoplankton di zone KJA dan non KJA di Waduk Cirata telah dilakukan pada bulan November 2003 sampai dengan Februari 2004 dengan tujuan untuk mengevaluasi kelayakan lokasi tersebut sebagai areal budidaya KJA dengan menggunakan indikator biologis berupa fitoplankton. Dalam penelitian ini Waduk Cirata dibedakan menjadi dua zone, yaitu zone KJA dan non KJA, pada masing-masing zone dipilih dua stasiun berdasarkan nilai COD, yaitu stasiun bahan organik ringan (nilai COD < 25 mg/L =KJA ringan (KJA 1), non KJA ringan (non KJA 1)) dan zone bahan organik sedang (nilai COD antara 25 mg/L sampai 60 mg/L = KJA sedang (KJA 2), dan non KJA sedang (nonKJA 2)). Pengambilan sampel dilakukan pada tiga kedalaman yang berbeda, yaitu 0,2 m, 1,5 m dan 3 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Waduk Cirata terdapat 28 genus fitoplankton dari 5 kelas yang berbeda, yaitu kelas Chlorophyceae sebanyak 13 genus, Cyanophyceae 7 genus, Baccillaryophyceae 4 genus dan Dinophyceae serta Euglenophyceae masing-masing 2 genus. Genus yang paling tinggi kelimpahannya serta ditemukan hampir setiap kali sampling dan pada semua kedalaman adalah genus *Microcystis* dari kelas Cyanophyceae sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah genus *Phacus* dari kelas Euglenophyceae. Kelimpahan rata-rata tertinggi fitoplankton terdapat pada stasiun non KJA2 kedalaman 0,2 m, yaitu sebesar  $3,85 \cdot 10^6$  sel/L, sedangkan yang terendah didapatkan di stasiun KJA1 kedalaman 3 m yaitu sebesar  $2,28 \cdot 10^6$  sel /L. Indeks keanekaragaman Simpson pada stasiun KJA 1 berkisar antara 0,32-0,76, di KJA 2 antara 0,29-0,67, di non KJA 1 non KJA 2 masing-masing antara 0,19-0,70 dan 0,38-0,62.

Kata kunci : *Microcystis*, *Phacus*, komunitas fitoplankton, KJA, Waduk Cirata

---

1) Staf pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

## ABSTRACT

Research on phytoplankton community in floating net cages zone has been conducted from November 2003 to Februari 2004. The aim of the research was to evaluate suitability of the area for floating net cage through biological indicator of phytoplankton. In this research Cirata Reservoir were divided into two station ( A and B) based on Chemical Oxygen Demand (COD). Water sampel were taken from three different depth of 0,2 m, 1,5 m and 3 m. The result of the research showed that there are 5 phytoplankton classes of Chlorophyceae with 15 genera, Cyanophyceae with 11 genera, Bacillariophyceae with 6 genera, Dinophyceae and Euglenophyceae 2 genera each. Microcystis of Cyanophyceae determined as the highest abundance and Phacus of Euglenophyceae were the lowest one. The highest average abundance of phytoplankton were in station A at depth 0,2 m and the lowest one were in station B at depth 3 m. Simpsons diversity index of phytoplankton in two station relatively equal between 0,763 to 0,839.

Key words: Microcystis, Phacus, Phytoplankton community, FNCA, Cirata Reservoir

## PENDAHULUAN

Waduk Cirata merupakan salah satu waduk serial di sepanjang aliran sungai Citarum. Berdasarkan posisi dari hulu ke hilir, maka Waduk Cirata terletak pada posisi kedua setelah Waduk Saguling di bagian hulu dan sebelum Waduk Jatiluhur di bagian hilir. Berdasarkan umurnya, waduk ini merupakan waduk yang paling muda, yaitu mulai beroperasi pada tahun 1988 (Brahmana dan Ahmad, 1997).

Pada awal penggenangan Waduk Cirata memiliki status mesotrof, sedangkan pada tahun 1999, atau pada saat waduk tersebut berumur 11 tahun, waduk tersebut telah berada pada tingkat trofi eutrof atau bahkan hypertrof (Garno, 2000). Lebih lanjut dikemukakan bahwa eutrofikasi di waduk Cirata dengan mudah dapat dilihat melalui tingginya kepadatan fitoplankton ( tahun 1997 kepadatannya antara  $44,80 \times 10^3$  sel/m<sup>3</sup> sampai  $62,28 \times 10^3$  sel/m<sup>3</sup>) pada siang hari yang terik. Komunitas fitoplankton didominasi oleh Cyanophyceae yang memperkuat dugaan bahwa Waduk Cirata telah menjadi badan air yang eutrof (Henderson-Sellers dan Markland, 1987). Proses perubahan ini secara alami berlangsung dalam kurun waktu puluhan tahun atau bahkan ratusan tahun. Kondisi tersebut diyakini oleh banyak peneliti dipicu dan dipacu oleh aktivitas manusia yang memanfaatkan badan air tersebut sebagai areal produksi ikan dalam KJA yang berlebihan

disamping aktivitas-aktivitas lainnya pada catchment area yang membuang limbah yang pada akhirnya masuk ke dalam waduk.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada awal musim hujan yaitu bulan November 2003 sampai Februari 2004. Kegiatan penelitian lapangan dilakukan di Waduk Cirata, Jawa Barat. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Akuakultur Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Padjadjaran Bandung. Analisis parameter fisik dan kimiawi dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PPSDAL) UNPAD.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survai dengan melakukan sampling pada 2 stasiun pengamatan melalui penelitian pendahuluan. Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan daerah yang merupakan zone karamba jaring apung (KJA). Stasiun yang merupakan lokasi penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Patokbeusi yaitu merupakan daerah KJA dengan kandungan bahan organik ringan (nilai COD = 19,355 mg/L) serta tata guna lahan sekitar merupakan pemukiman penduduk. Ukuran KJA 7x7 m<sup>2</sup> dengan kedalaman 2,5-3,5 m, jenis ikan yang dipelihara yaitu ikan mas dan nila, jenis pakan yang digunakan merk Cargill. Jumlah KJA 2.028 unit (1.996 unit beroperasi dan 32 unit tidak beroperasi) (Garno dan Adibroto 1999).
2. Gandasoli yaitu merupakan daerah KJA, dengan kandungan bahan organik sedang (nilai COD = 27,439 mg/L), aktivitas tata guna lahan sekitar merupakan pemukiman penduduk dan daerah pertanian. Ukuran KJA 7x7 m<sup>2</sup> dengan kedalaman 2,5-3,5 m, jenis ikan yang dipelihara yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan nila *Oreochromis niloticus*, jenis pakan yang digunakan yaitu merk Jatra dan Shinta. Jumlah KJA 3.186 unit (2.160 unit beroperasi dan 26 unit tidak beroperasi) (Garno dan Adibroto 1999).

Variabel yang diukur meliputi variabel fisik (suhu dan kecerahan), kimiawi (pH, DO, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat dan orthofosfat) serta biologis (fitoplankton). Pengambilan sampel dilakukan setiap 14 hari sebanyak 8 kali dari bulan November 2003 sampai dengan Februari 2004. Sampel air diambil pada tiga kedalaman yang berbeda, yaitu 0,2 m

mewakili lapisan permukaan, 1,5 m mewakili kompensasi (diperoleh melalui penelitian pendahuluan serta 3,0 m mewakili kedalaman di bawah kja.

Analisis dilakukan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman plankton dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

Kelimpahan plankton :

$$X = \left( \frac{Vs}{Vk} \right) \times \left( \frac{1}{Vp} \right)$$

Keterangan:  $X$  = kepadatan plankton (ind/L)  
 $Vs$  = volume air yang disaring (L)  
 $Vk$  = volume air yang terkonsentrasi (L)  
 $Vp$  = volume air yang diperiksa (L)

Keanekaragaman Simpsons :

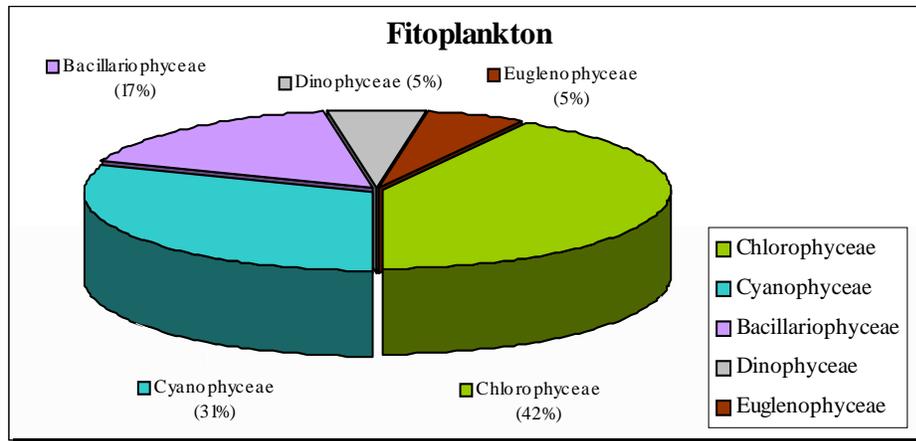
$$H' = 1 - \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan :

$H'$  = indeks keanekaragaman Simpson  
 $n_i$  = jumlah individu jenis ke  $i$   
 $N$  = jumlah individu semua jenis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Waduk Cirata terdapat 36 genus fitoplankton dari 5 kelas yang berbeda, yaitu kelas Chlorophyceae sebanyak 15 genus, Cyanophyceae 11 genus, Bacillariophyceae 6 genus dan Dinophyceae serta Euglenophyceae masing-masing 2 genus. Komposisi fitoplankton berdasarkan jumlah genus diperlihatkan pada gambar 1. Sedangkan kelimpahan dari masing-masing kelas ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 1 Komposisi fitoplankton berdasarkan kelas

Tabel 1.  
Kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas.

Kelas	Jumlah Genus	Kisaran kelimpahan (ind/L)	
		Stasiun A	Stasiun B
Chlorophyceae	15	600-38.150	350-33650
Cyanophyceae	11	2.500-74.900	300-83.950
Bacillaryophyceae	6	1.200-42.550	500-18.300
Dinophyceae	2	0-8.050	0-9.700
Euglenophyceae	2	0-550	0-450

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 1 terlihat bahwa jumlah genus terbanyak ditempati oleh kelas Chlorophyceae yaitu 15 genus atau kira-kira 42 % dari seluruh genus yang ada, tapi jumlah genus maksimum tidak diikuti oleh jumlah individu (kelimpahan) yang juga maksimum. Kelimpahan maksimum ditempati oleh kelas Cyanophyceae. Kontribusi terbesar kelimpahan Cyanophyceae diberikan oleh genus *Microcystis* yang ditemukan pada kedua stasiun hampir setiap kali sampling dan pada semua kedalaman. Sedangkan kelas fitoplankton yang memiliki kelimpahan terendah adalah Euglenophyceae dan genus yang paling jarang ditemukan adalah *Phacus* (kelas Euglenophyceae) yang ditemukan hanya pada pengambilan sampel ke 6 dan ke 10.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi fitoplankton pada kedua stasiun terdapat di kedalaman 0,2 m (permukaan) dan menurun pada kedalaman 1,5 m serta 3 m (Tabel 2).

Tabel 2.  
Nilai kelimpahan rata-rata dan kisaran fitoplankton pada  
Kedalaman yang berbeda di Waduk Cirata (ind/L)

Stasiun	Kedalaman (m)	Kelimpahan Rata-rata	Kisaran
A	0,2	70.260	6.800 - 128.700
	1,5	67.040	14.050 - 124.800
	3,0	58.785	13.350 - 127.400
B	0,2	54.845	13.000 - 124.850
	1,5	50.820	3.050 - 83.450
	3,0	49.780	14.800 - 98.850

Kondisi sebagaimana terlihat pada Tabel 2. menunjukkan bahwa kelimpahan rata-rata fitoplankton di stasiun dengan kandungan bahan organik sedang relative lebih rendah dibandingkan dengan stasiun dengan kandungan bahan organik ringan, walaupun keduanya berada dalam klasifikasi yang sama berdasarkan Landner (1976) yang menyebutkan bahwa perairan dengan kelimpahan fitoplankton lebih dari 15.000 ind/L termasuk kedalam perairan yang eutrof. Pada Tabel 2 terlihat bahwa semakin dalam perairan, semakin menurun kelimpahan fitoplanktonnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa fotosintesis maksimal terjadi pada kedalaman 0,2 m dan menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman.

Nilai indeks keanekaragaman Simpson diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3.

Indeks keanekaragaman fitoplankton pada kedalaman yang berbeda di Waduk Cirata

Stasiun	Kedalaman (m)	Indeks Keanekaragaman Rata-rata	Kisaran
A	0,2	0,813	0,613-0,914
	1,5	0,839	0,719-0,913
	3,0	0,802	0,582-0,912
B	0,2	0,828	0,643-0,926
	1,5	0,763	0,464-0,902
	3,0	0,807	0,710-0,911

Tabel 3 menunjukkan indeks keanekaragaman fitoplankton pada kedua stasiun di semua kedalaman menunjukkan angka yang relative sama yaitu antara 0,613-0,926 dan berdasarkan kriteria yang diberikan Odum (1996) maka angka-angka ini menunjukkan ekosistem yang berada dalam kondisi yang stabil.

Kualitas fisik kimiawi perairan di Waduk Cirata selama penelitian ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kisaran variabel fisik kimiawi yang diukur selama penelitian

Variabel yang Diukur	Satuan	Kedalaman (m)			Kriteria Perairan
		0,2	1,5	3,0	
Stasiun A (Patokbeusi)					

1. Suhu	<sup>0</sup> C	30,24	29,36	29,58	Tinggi untuk fitoplankton
2. Kecerahan	cm		81		Eutrofi
3. pH	–	7,62	7,44	7,38	Optimal
4. CO <sub>2</sub>	mg/L	13,07	16,24	14,65	Sedikit melewati ambang batas
5. DO	mg/L	5,1	4,2	3,5	Ideal di 0,2 m
6. NO <sub>3</sub>	mg/L	0,196	0,194	0,197	Oligotrof
7. PO <sub>4</sub>	mg/L	0,201	0,207	0,201	Eutrof

Stasiun B (Gandasoli)

1. Suhu	<sup>0</sup> C	30,91	29,89	29,54	Tinggi untuk fitoplankton
2. Kecerahan	cm		81,2		Eutrof
3. pH	–	7,47	7,37	7,22	Optimal
4. CO <sub>2</sub>	mg/L	11,09	14,65	16,24	Sedikit melewati ambang batas
5. DO	mg/L	5,4	4,0	3,0	Ideal di 0,2 m
6. NO <sub>3</sub>	mg/L	0,198	0,195	0,197	Oligotrof
7. PO <sub>4</sub>	mg/L	0,201	0,199	0,202	Eutrof

Berdasarkan variabel fisik kimiawi perairan yang diukur terlihat bahwa beberapa variabel berada dalam status yang perlu diwaspadai, terutama konsentrasi CO<sub>2</sub>, DO dan PO<sub>4</sub>. Konsentrasi CO<sub>2</sub> yang ada masih sedikit di atas ambang batas (12 mg/L), dalam kondisi oksigen yang cukup masih dapat ditoleransi oleh ikan, namun demikian melihat konsentrasi oksigen terlarut yang ada terutama di kedalaman 1,5 m dan 3 m maka konsentrasi CO<sub>2</sub> yang ada sudah cukup mengkhawatirkan (Boyd, 1990). Sementara itu konsentrasi PO<sub>4</sub> yang ada telah menunjukkan perairan berada dalam kondisi eutrof, hal ini ditunjang dengan banyaknya fitoplankton dari kelas Cyanophyceae, terutama *Microcystis* yang ditemukan pada kedua stasiun di semua kedalaman.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah komunitas fitoplankton serta beberapa variable fisik kimiawi yang terdapat pada zone karamba jaring apung (KJA) di Waduk Cirata telah berada pada status eutrof. Hal ini terutama ditunjukkan oleh melimpahnya fitoplankton dari kelas Cyanophyceae, terutama *microcystis*. Untuk memperoleh gambaran yang lebih lengkap mengenai komunitas dan kualitas fisik kimiawi perairan di Waduk Cirata diperlukan penelitian yang lebih komprehensif dengan melibatkan lebih

banyak variabel dan meliputi waktu yang cukup panjang sehingga penentuan status trofi serta kelayakan badan air untuk budidaya kja menjadi lebih akurat .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Brahmana, S. S. dan F Achmad. 1997. Eutrophication of Three Reservoirs At Citarum River Basin, its Relation to Beneficial Uses. *Dalam* Proceedings Workshop on Ecosystem Approach to Lake and Reservoir Management. Indonesian Institute of Science, Research Institute for Water Resources Development and UNESCO. Jakarta.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds For Aquaculture* . Auburn University. Alabama.
- Garno, Y. S. 2000. Status dan Strategi Pengendalian Waduk Multiguna Cirata. *Dalam* Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
- Garno, Y.S dan T. A. Adibroto. 1999. Dampak Peggemukan Ikan di Badan Air Waduk Multiguna pada Kualitas Air dan Potensi Waduk. *Dalam*: P. Suwignyo, D. Soedharma, M. F. Rahardjo dan Suhatmansyah (Ed.), *Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk*, 30 November 1999, Bogor. Hlm. XVII: 1-10
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill International Book Company. Tokyo.
- Henderson-Sellers, B. and H. R. Markland. 1986. *Decaying Lakes*. The Origin and Control of Cultural Eutrofication. Principles and Tecniques in The Environmental science. John Willey and Sons Ltd. Chichester.
- Landner, L. 1976. *Eutrophication of Lakes Causes Effect and Means for Control, wih Emphasis on Lakes Rehabilitation*. WHO-Regional Office for Europe ICP/CEP 210. Stokholm, Sweden.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.