

KUALITAS BIOLOGI PERAIRAN SITU CILEUNCA KABUPATEN BANDUNG JAWA BARAT BERDASARKAN BIOINDIKATOR PLANKTON

Arip Rahman dan Sri Endah Purnamaningtyas
Peneliti Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di perairan Situ Cileunca Kabupaten Bandung Jawa Barat. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali yaitu pada bulan Juni 2010, Agustus 2010 dan Oktober 2010 dengan menetapkan tiga stasiun pengambilan sampel, yaitu: Stasiun 1 Cileunca, Stasiun 2 Cipanunjang dan Stasiun 3 Cipanyisikan. Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus kelimpahan plankton, indeks Dominansi Simpson, indeks Keanekaragaman Simpson dan Koefisien Saprobik. Hasil identifikasi ditemukan 5 kelas fitoplankton yang terdiri dari 51 genus dan 5 kelas zooplankton yang terdiri dari 18 genus. Kelimpahan fitoplankton terbanyak adalah dari kelas Dinophyceae 329521 sel/L dengan genus yang paling banyak ditemukan adalah *Peridinium* sp., sedangkan kelimpahan terbanyak zooplankton adalah kelas Copepoda 10172 ind/L dengan genus yang paling banyak ditemukan *Cyclops* sp. Di perairan Situ Cileunca tidak terjadi dominansi baik fitoplankton maupun zooplankton. Indeks dominansi fitoplankton dan zooplankton berturut-turut 0,14-0,37 ($<0,5$), 0,23-0,40 ($<0,5$) menandakan tidak terjadi dominansi sehingga keanekaragaman fitoplankton dan zooplanktonnya tinggi. Indeks keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton berturut-turut 0,63-0,86 ($>0,5$), 0,60-0,77 ($>0,5$). Dilihat dari indeks keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton, kondisi ekosistem perairan Situ Cileunca menunjukkan kondisi perairan yang masih stabil dan dilihat dari nilai koefisien saprobik (X) (0,6), tingkat pencemaran perairan Situ Cileunca termasuk perairan yang tercemar ringan (β -mesosaprobik).

Kata kunci : Struktur komunitas plankton, fitoplankton, zooplankton, Koefisien Saprobik, Situ Cileunca.

ABSTRACT

This research has been conducted in waters Situ Cileunca Regency Bandung in West Java. Sampling was done three times that in June 2010, August 2010 and October 2010 by establishing three sampling stations, namely: Cileunca Station 1, Station 2 and Station 3 Cipanyisikan Cipanunjang. The data obtained were calculated using the formula of abundance of plankton, Simpson's dominance index, Simpson diversity index and the coefficient Saprobik. The results of the identification of phytoplankton was found 5 classes consisting of 51 genera and 5 zooplankton class consisting of 18 genera. Abundance of phytoplankton is most of the class Dinophyceae 329 521 cells / L with the genus most commonly found are the *Peridinium* sp., While the abundance of most zooplankton are copepods class 10 172 ind / L with the most common genus *Cyclops* sp. In Situ Cileunca waters did not happen either dominance of phytoplankton and zooplankton. Dominance index of phytoplankton and zooplankton respectively from 0.14 to 0.37 (<0.5), 0.23-0.40 (<0.5) indicates the dominance does not occur so that a high diversity of phytoplankton and zooplankton. Diversity index of phytoplankton and zooplankton respectively 0.63 to 0.86 (>0.5), 0.60-0.77 (>0.5). Judging from the diversity index of phytoplankton and zooplankton, the condition of aquatic ecosystems Situ Cileunca shows waters that are still stable condition and viewed from saprobik coefficient value (X) (0.6), the level of pollution of waters Situ Cileunca including polluted waters mild (β -mesosaprobik).

Keywords : Plankton community structure, fitoplankton, zooplankton, coefficient Saprobik, Cileunca

I. PENDAHULUAN

Situ Cileunca merupakan suatu badan air yang memiliki luas ± 180 ha yang terletak di Pangalengan, Kabupaten Bandung bagian selatan. Situ Cileunca dibangun mulai tahun 1919 sampai dengan 1926 dan berada pada ketinggian 1400 dpl. Situ ini diapit oleh empat desa, yakni Warnasari, Margamekar, Pulosari dan Margaluyu. Situ Cileunca sebenarnya ada 2 buah : satu diatas (Situ Cipanunjang dengan luas 210 ha) yang merupakan inlet dari Situ Cileunca (180 ha).

Situ Cipanunjang dan Situ Cileunca termasuk dalam sistem waduk kaskade Sungai Cimulang Cimalik. Karakteristik waduk kaskade sangat khas, dimana kualitas perairan waduk paling bawah dipengaruhi oleh kualitas perairan waduk di atasnya. Sedangkan waduk yang berada paling atas (paling hulu) kualitas perairannya dipengaruhi oleh kualitas perairan Daerah Aliran Sungai di atasnya.

Ekosistem perairan merupakan bagian integral dari lingkungan hidup manusia yang relatif banyak dipengaruhi oleh berbagai macam kegiatan manusia serta dapat dijadikan sebagai pedoman untuk kerusakan lingkungan. Plankton merupakan organisme perairan yang keberadaannya dapat dijadikan indikator perubahan kualitas biologi perairan. Sachlan (1982) menyebutkan bahwa Plankton mempunyai kepekaan dan toleransi yang berbeda-beda terhadap bahan pencemar,

sehingga dapat dijadikan indikator perubahan kualitas lingkungan perairan. Sehingga organisme plankton yang toleran terhadap bahan pencemar tersebut yang dapat bertahan pada kondisi tekanan lingkungan yang tinggi. Struktur komunitas plankton diperoleh dengan mengetahui kelimpahan, keanekaragaman serta dominansi pada habitat plankton tersebut. Pendekatan lainnya yang dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi suatu perairan adalah dengan menggunakan indeks saprobik, dimana indeks ini digunakan untuk mengetahui tingkat ketergantungan atau hubungan suatu organisme dengan senyawa yang menjadi sumber nutrisinya. Sehingga dapat diketahui hubungan kelimpahan plankton dengan tingkat pencemaran suatu perairan (Dahuri, 1995).

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2010, Agustus 2010 dan Oktober 2010. Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Plankton Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penentuan lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan cara mengikuti pola aliran air dan tata ruang di Situ Cileunca, sehingga didapatkan tiga stasiun pengamatan yaitu, Stasiun 1 Cileunca, Stasiun 2 Cipanunjang dan Stasiun 3 Cipanyisikan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Situ Cileunca dan stasiun pengamatannya.

Untuk mendapat gambaran tentang karakteristik struktur komunitas plankton dan kualitas air dilakukan pengambilan sampel air sebanyak 3 kali setiap dua bulan sekali pada kedalaman 0,5 m dan 2 m. Analisis plankton dilakukan dengan pendekatan yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan secara kuantitatif antara lain adalah pendekatan analisis dengan mengamati komposisi jenis – jenis tertentu yang dominan dan kelimpahan sel. Sedangkan pendekatan secara kualitatif (indeks biologi) yaitu dengan melakukan kalkulasi terhadap komponen-komponen tertentu dari struktur komunitas plankton yang diamati.

Kelimpahan plankton dinyatakan dalam individu per liter. Penentuan kelimpahan individu dilakukan dengan

menggunakan metode *Lackey drop microtransect counting* (APHA,1989) dengan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan :

N = jumlah total plankton

n = jumlah rata-rata total individu per lapangan pandang

A = luas gelas penutup (mm^2)

B = luas lapangan pandang (mm^2)

C = Vol. air terkonsentrasi (ml)

D = Vol. air satu tetes (ml) dibawah gelas penutup

E = Vol. air yang disaring (l)

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus Simpson (Krebs 1985), sebagai berikut:

$$= \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Keterangan :

Pi = Proporsi individu dalam genus ke-I

Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0-1, jika nilai indeks mendekati 0 maka keanekaragamannya rendah dan jika nilai indeks mendekati 1 maka keanekaragamannya tinggi. Kestabilan ekosistem perairan dikatakan baik jika mempunyai nilai indeks keanekaragaman Simpson antara 0,6-0,8 (Odum 1971).

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi Simpson (Magurran, 1988) sebagai berikut:
$$D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Keterangan :

D = Indeks Dominansi Simpson

Pi = Proporsi individu dalam genus ke-I

N = Jumlah total individu

ni = Jumlah individu dalam genus ke i

Nilai indeks dominansi Simpson berkisar antara 0-1, apabila nilai indeks mendekati 1 berarti ada dominansi dari spesies tertentu pada perairan (Magurran 1988).

Sistem Saprobitas digunakan untuk melihat kelompok organisme yang dominan dan banyak digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran dengan persamaan Dresscher dan Van Der Mark:

$$X = \frac{+ - -}{+ + +}$$

Dimana:

X = koefisien saprobik (-3 sampai dengan 3)

A = kelompok organisme Cyanophyceae

B = kelompok organisme Dinophyceae

C = kelompok organisme Chlorophyceae

D = kelompok organisme Bacillariophyceae

A, B, C, D = jumlah organisme yang berbeda dalam masing-masing kelompok.

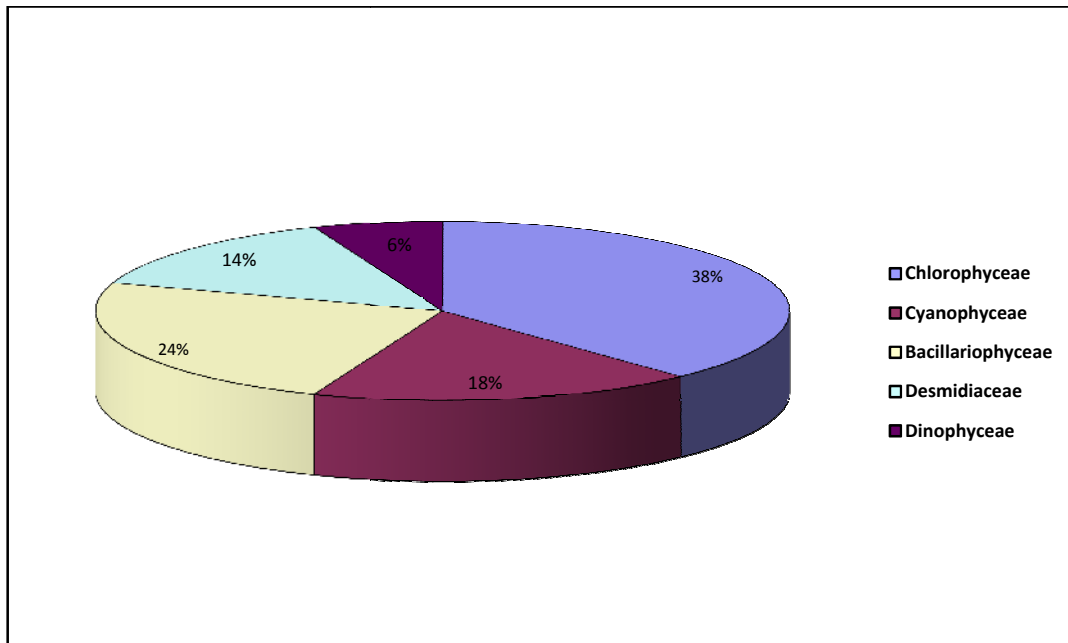
Tabel 1. Hubungan Antara Koefisien Saprobik (X) dengan Tingkat Pencemaran Perairan

Bahan Pencemar	Tingkat Pencemar	Fase Saprobik	Koefisien Saprobik
Bahan Organik	Sangat Berat	Polisaprobik, Poli/ α -mesosaprobik	(-3)-(-2) (-2)-(-1,5)
		α -meso/polisaprobik α -mesosaprobik	(-1,5)-(-1,0) (-1)-(-0,5)
Bahan Organik dan Anorganik	Sedang	β -mesosaprobik β/α mesosaprobik	(-0,5)-(0) (0)-(0,5)
		β -mesosaprobik β -meso/oligosaprobik	(0,5)-(1,0) (1,0)-(1,5)
Bahan Organik dan Anorganik	Sangat Ringan	Oligo/ β -mesosaprobik Oligosaprobik	(1,5)-(2) (2,0)-(3)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

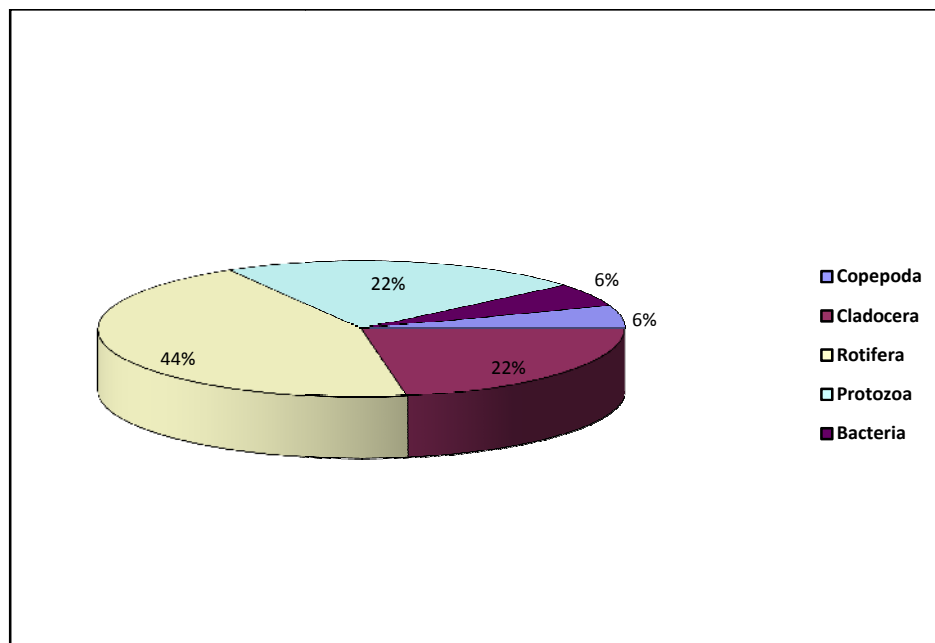
Di perairan Cileunca ditemukan 51 genus fitoplankton dan 18 genus zooplankton. Komposisi kelas fitoplankton yang

teridentifikasi di perairan Situ Cileunca terdiri dari Chlorophyceae (38%), Cyanophyceae (18%), Bacillariophyceae (24%), Desmidiaceae (14%) dan Dinophyceae (6%).



Gambar 2. Komposisi fitoplankton di Situ Cileunca

Sedangkan komposisi kelas Cladocera (22%), Rotifera (44%), Protozoa (22%) dan Bakteria (6%). Situ Cileunca terdiri dari Copepoda (6%),



Gambar 3. Komposisi zooplankton di Situ Cileunca

Dilihat dari komposisinya jumlah merupakan yang paling banyak ditemukan, genus fitoplankton kelas Chlorophyceae sedangkan berdasarkan kelimpahan kelas

Dinophyceae merupakan yang paling besar. Berdasarkan hal tersebut diatas dapat diduga bahwa perairan Situ Cileunca sedang mengalami penyuburan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Henderson-Sellers dan Markland (1987) yang menyatakan bahwa salah satu ciri terjadinya peningkatan kesuburan perairan adalah terjadinya perubahan jenis fitoplankton yang dominan, yaitu dari Bacillariophyceae menjadi Chlorophyceae dan selanjutnya menjadi Cyanophyceae.

Kelimpahan tertinggi fitoplankton terdapat di Stasiun 3 pada kedalaman 2 m yaitu dari kelas *Chlorophyceae* (670667 sel/L) sedangkan kelimpahan rata-rata tertinggi secara keseluruhan adalah dari kelas *Dinophyceae* (329521 sel/L) (table 2.). Kelimpahan zooplankton yang tertinggi di dapat pada Stasiun 2 pada kedalaman 2 m dari

kelas Copepoda (16431 Ind/L) dan kelimpahan rata-rata tertinggi secara keseluruhan juga adalah dari kelas Copepoda (10172 ind/L). Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan Indeks Dominansi fitoplankton pada perairan Situ Cileunca berkisar antara 0,10-0,57. Dilihat dari indeks dominansi tiap stasiun dan tiap kedalaman, tidak terjadi dominansi dari suatu kelas tertentu, kecuali pada stasiun 2 kedalaman 0,5 m terjadi dominansi dari kelas Dinophyceae dengan nilai indeks dominansi 0,57. Hal ini terbukti dengan persentase kelimpahan yang tinggi dari kelas Dinophyceae pada stasiun 2 kedalaman 0,5 m. Sedangkan untuk zooplankton berdasarkan perhitungan diperoleh nilai indeks dominansinya berkisar antara 0,21-0,62. Terjadi dominansi zooplankton pada stasiun 1 kedalaman 0,5 dan stasiun 3 pada kedalaman 2 m dari kelas Copepoda.

Tabel 2. Kelimpahan Plankton di Perairan Situ Cileunca

No	Organisme	Kelimpahan Rata-Rata													
		(Sel/L)/(Ind/L)						Rata-Rata	Presentase						
		Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3			Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		
		0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m		0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	
	Fitoplankton														
1	Chlorophyceae	76456	63378	40575	49629	42587	670667	157215	11,28	14,01	4,94	9,87	4,11	57,37	
2	Cyanophyceae	160960	112001	107306	119379	144529	145199	131562	23,75	24,75	13,06	23,75	13,95	12,42	
3	Bacillariophyceae	63043	29509	22467	25485	22803	38563	33645	9,30	6,52	2,73	5,07	2,20	3,30	
4	Desmidiaceae	160576	69505	29509	64049	355452	68408	124583	23,70	15,36	3,59	12,74	34,32	5,85	
5	Dinophyceae	216625	178062	621708	244123	470473	246135	329521	31,97	39,35	75,67	48,57	45,42	21,06	
	Jumlah	677660	452455	821565	502665	1035844	1168972								
	Zooplankton														
1	Copepoda	3018	4024	13413	16431	15761	8383	10171,67	18,00	16,90	48,78	54,45	35,88	41,67	
2	Cladocera	9054	3689	4695	5365	7713	5030	5924,333	54,00	15,49	17,07	17,78	17,56	25,00	
3	Rotifera	4695	7042	7377	8383	8383	5365	6874,167	28,00	29,58	26,83	27,78	19,08	26,67	
4	Protozoa	0	9054	2012	0	9725	0	3465,167	0,00	38,03	7,32	0,00	22,14	0,00	
5	Bacteria	0	0	0	0	2347	1341	614,6667	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	6,67	
	Jumlah	16767	23809	27497	30179	43929	20119								

Tabel 3. Indeks Dominansi Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Situ Cileunca

Stasiun	Indeks Dominansi Sampling Ke					
	1		2		3	
	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5	2 m
Fitoplankton						
1	0,13	0,11	0,22	0,33	0,10	0,12
2	0,22	0,18	0,57	0,12	0,31	0,12
3	0,24	0,17	0,14	0,33	0,36	0,11
Zooplankton						
1	0,29	0,37	0,62	0,37	0,28	0,22
2	0,21	0,36	0,24	0,42	0,24	0,25
3	0,28	0,56	0,50	0,26	0,22	0,36

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Situ Cileunca

Stasiun	Indeks Keanekaragaman Sampling Ke					
	1		2		3	
	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5	2 m
Fitoplankton						
1	0,87	0,89	0,78	0,67	0,90	0,88
2	0,78	0,82	0,43	0,88	0,69	0,88
3	0,76	0,83	0,86	0,67	0,64	0,89
Zooplankton						
1	0,71	0,63	0,38	0,63	0,72	0,78
2	0,79	0,64	0,76	0,58	0,76	0,75
3	0,72	0,44	0,50	0,74	0,78	0,64

Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 0,43-0,90 dan zooplankton berkisar antara 0,44-0,79, hal tersebut menunjukkan tingginya tingkat keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton di perairan Situ Cileunca. Dan hal ini juga menunjukkan bahwa ekosistem Situ Cileunca masih stabil. Untuk mengetahui tingkat pencemaran di Situ Cileunca dihitung juga

nilai koefisien saprobiknya. Dan berdasarkan perhitungan didapat nilai koefisien saprobik (X) (0,6), hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencemaran perairan Situ Cileunca tercemar ringan (*β -mesosaprobik*).

Sebagai data pendukung, selama penelitian diambil data kualitas air yang nilainya tertera pada table 5. Sebagai berikut.

Tabel 5. Parameter kualitas air selama penelitian di perairan Situ Cileunca.

Lokasi	Kedalaman	O ₂ (mg/l)	Tot. Alkalinitas (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	P-PO ₄ (mg/l)	Zat Organik (mg/l)
Stasiun 1	0,5	3,49	25,15	0,02	0,05	0,40	0,04	5,59
	2	2,80	18,68	0,03	0,12	0,65	0,14	5,72
Stasiun 2	0,5	2,83	18,68	0,03	0,38	0,97	0,27	5,28
	2	2,18	21,15	0,04	0,54	1,12	0,23	5,51
Stasiun 3	0,5	3,96	21,98	0,02	0,22	0,64	0,12	6,36
	2	3,10	19,55	0,02	0,20	0,75	0,14	7,41
	rerata	3,06	20,86	0,03	0,25	0,76	0,16	5,98
	SD	0,616	2,490	0,007	0,179	0,257	0,084	0,790

Berdasarkan tabel tersebut diatas, kandungan O₂ berkisar antara 2,18-3,96 mg/L (3,06±0,616). Menurut Pescod (1973) bahwa kandungan oksigen terlarut 2 mg/L di dalam perairan sudah cukup untuk mendukung

kehidupan biota akuatik, sedangkan menurut Schmittou (1991) kandungan oksigen terlarut lebih dari 4 mg/L mendukung kehidupan ikan dengan layak. Total Alkalinitas selama penelitian berkisar antara 18,68-25,15 mg/L

(20,86±2,490). Menurut Boyd (1990), perairan alami yang memiliki total alkalinitas 40 mg/L atau lebih dianggap lebih produktif daripada perairan dengan alkalinitas lebih rendah.

Kandungan nitrit selama penelitian berkisar antara 0,02-0,04 mg/L ($0,03 \pm 0,007$). Kandungan nitrit tersebut diatas masih berada pada kisaran aman baku mutu air menurut Storet (PP No. 82 tahun 2001) yaitu 0,06 mg/L. Sedangkan kandungan nitrat selama penelitian berkisar 0,05-0,54 mg/L ($0,25 \pm 0,179$). Menurut kriteria Vollenweider (1968) dalam Wetzel (1983), bahwa perairan dengan kandungan nitrat berkisar 0,00-1,00 mg/L termasuk tipe perairan oligotrof. Jadi dilihat dari kandungan nitratnya perairan Situ Cileunca termasuk tipe perairan oligotrof. Selanjutnya kandungan amonium selama penelitian berkisar 0,40-1,12 mg/L ($0,76 \pm 0,257$). Amonium mempunyai keuntungan dilihat dari segi pemanfaatannya karena plankton langsung dapat memanfaatkan dalam sintesis asam-asam amino (Nontji, 1984).

Kandungan fosfat selama penelitian berkisar antara 0,04-0,27 mg/L ($0,16 \pm 0,084$). Rata-rata nilai kandungan fosfat tersebut diatas masih dibawah standar baku mutu air menurut metode Storet (PP No. 82 tahun 2001). Jadi perairan Situ Cileunca masih dalam kondisi layak untuk usaha perikanan. Kandungan zat organik selama penelitian berkisar antara 5,28-7,41 mg/L ($5,98 \pm 0,790$). Menurut Reid (1961) perairan dengan

kandungan zat organik diatas 26 mg/L tergolong subur. Variasi kandungan zat organik tersebut dapat mempengaruhi keragaman fitoplankton.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan:

1. Berdasarkan nilai rata-rata indeks keanekaragaman dan dominansi, perairan Situ Cileunca masih termasuk perairan yang stabil.
2. Tingkat pencemaran perairan Situ Cileunca berdasarkan nilai koefisien saprobiknya termasuk perairan yang tercemar ringan (*β -mesosaprobik*).
3. Berdasarkan nilai parameter air yang diperoleh selama penelitian, perairan Situ Cileunca masih layak untuk usaha perikanan.

Prospek kegiatan perikanan di Situ Cileunca masih besar, dan diharapkan kegiatan perikanan yang dilakukan selalu memperhatikan lingkungan perairannya agar supaya pemanfaatannya dapat berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). 1989. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*. 17th ed. APHA. Washington DC. 1193 pp.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama: Alabama

- Aquaculture Experiment Station,
Auburn University.
- Dahuri, R. 1995. *Metode dan Pengukuran Kualitas Air Aspek Biologi*. IPB. Bogor.
- Henderson-Sellers, B. and H.R. Markland. 1987. *Decaying Lakes. The Origin and Control of Cultural Eutrofication. Principles and Tecniques in The Environmental Science*. John Willey and Sons Ltd. Chichester. 254 hal.
- Krebs, C.J. 1978. *Ecology : The Experiment Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper Collins Publisher. New York. 654 hal.
- Magurran, E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. Princeton. 179 hal.
- Nontji, A. 1984. *Biomassa dan Produktivitas Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta serta Kaitannya dengan Faktor-Faktor Lingkungan*. Suatu Thesis Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. Third Ed. W.B. Saunders Company. Philladelphia. 574 hal.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of rational effluent stream standard for tropical countries*. AIT, Bangkok. 59 hal.
- Reid, G.K. 1961. *Ecology Inland Water Estuaria*. New York: Reinhold Published Co.
- Sachlan, H.S. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang. 117 hal.
- Schmittou, H.R. 1991. *Cage Culture, A method of Fish Production in Indonesia*. Central Research Institute of Fisheries. Indonesia. 126 hal.
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. W.B. Saunders College Company. Philladelphia. London. 373 hal.