KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PLANKTON DI WADUK KEDUNGOMBO, JAWA TENGAH

Yayuk Sugianti, Mujiyanto dan Krismono
Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur

ABSTRAK

Waduk Kedungombo merupakan waduk yang memiliki peranan penting sebagai lahan yang sangat potensial bagi usaha perikanan. Komunitas plankton adalah komponen biotik yang penting dalam suatu ekosistem perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan plankton di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan di tiga stasiun penelitian menurut masukan air, (1) masukan air dari gunung Kemukus, (2) masukan air dari Kemusuk dan (3) daerah DAM, pada musim peralihan (Mei dan September, 2002), musim hujan (Nopember 2002) dan musim kemarau (Juli 2002). Hasil penelitian menunjukkan bahwa plankton yang ditemukan terdiri dari 33 genera plankton yaitu : 27 genera fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae, serta 6 genera zooplankton dari kelas Cladocera, Copepoda dan Rotifera. Waduk Kedungombo termasuk perairan dengan kesuburan eutrofik-hipertrofik dengan kuantitas plankton 145870-1256494 ind/l.

PENDAHULUAN

Waduk Kedungombo merupakan waduk serbaguna yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik, irigasi, pengendali banjir, perikanan dan pariwisata. Terletak di tiga kabupaten yaitu kabupaten Boyolali, kabupaten Grobogan dan kabupaten Sragen, Propinsi Jawa Tengah. Dengan luas maksimum 4950 ha dan kedalaman rata-rata 12,8 meter (Nuroniah, 1994).

Dalam suatu ekosistem perairan, plankton memiliki peranan yang sangat penting sebagai pembuka kehidupan di muka bumi. Mikroorganisme yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton ini merupakan produsen primer yang eksistansinya sangat besar di perairan. Fitoplankton sendiri memiliki fungsi sebagai pembangun bahan organik dan penghasil oksigen terbesar di perairan melalui proses fotosintesis sekitar 90-95% (Schmittou,1991). Organisme ini mampu berkembang dengan baik pada perairan yang relatif tenang seperti : waduk, danau dan kolam (Barnes, 1978). Sebagai mata rantai makan pertama, plankton sangat menunjang kehidupan biota di suatu perairan (Odum, 1971). Apabila keseimbangan struktur komunitas plankton di suatu perairan terganggu maka akan membawa akibat menurunnya tingkat kesuburan bagi perairan tersebut, dalam hal ini ini sangat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme yang ada didalamnya. Kelimpahan dari plankton itu sendiri menggambarkan karakteristik umum dari suatu perairan waduk dan danau (Ryding dan Ryast, 1989).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemposisi dan kelimpahan plankton dalam kaitannya dengan kesuburan perairan di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di waduk Kedungombo di tiga stasiun penelitian yang ditentukan berdasarkan masukan air yaitu (1) wilayah masukan air dari gunung Kemukus, (2) masukan air dari Kemusuk (Boyolali) dan (3) daerah DAM (Gambar 1). Dilakukan pada musim peralihan (Mei dan September, 2002), musim hujan (Nopember 2002) dan musim kemarau (Juli 2002). Analisa sampel dilakukan di laboratorium Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur.

Metode Analisis Data

Sampel plankton diambil dengan menggunakan *Kemmerer water sampler,* kemudian disaring memakai plankton net No. 24 (*mesh size* 60 µ).

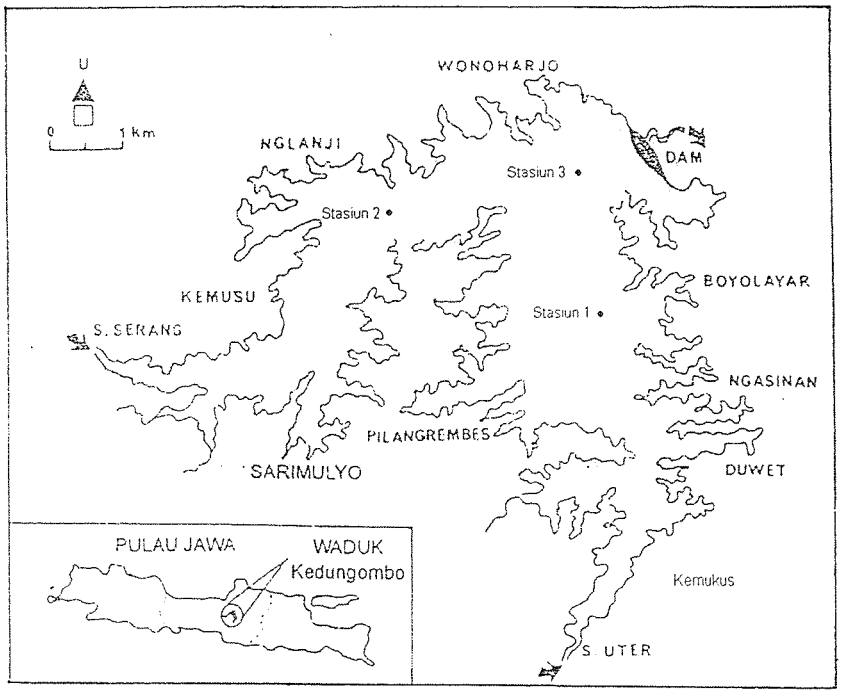
Untuk mendapatkan sampel plankton, air yang disaring sebanyak 5-20 liter. Sampel diambil pada lapisan permukaan 0,5 m, 1 m, 3 m dan 5 m. Yang selanjutnya diawetkan dengan larutan formalin 4%. Perhitungan

kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode '*Lackey Drop Microtransect counting*' (APHA, 1989) sebagai berikut :

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

dimana :

N = Jumlah total plankton (ind/l).
n = Jumlah rataan individu per lapang pandang (ind).
A = Luas gelas penutup (mm^2).
B = Luas satu lapang pandang (mm^2).
C = Volume air terkonsentrasi (ml).
D = Volume satu tetes (ml) dibawah gelas penutup.
E = Volume air yang disaring (l).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Waduk Kedungombc, Jawa Tengah

Penentuan keanekaragaman plankton dihitung dengan menggunakan persamaan Shanon-Wiener. Perhitungan ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana keragaman atau komposisi spesies yang ada di perairan waduk. Indeks ini merupakan cerminan kestabilan komunitas plankton (Parson *et al.*, 1978). Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$H' = \sum_{I=1}^{n} Pi \ln Pi$$

dimana :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
Pi = ni/N
ni = Jumlah individu jenis ke i
N = Jumlah seluruh individu

Parameter kualitas air yang diamati meliputi : suhu, kecerahan, derajat keasaman (pH), alkalinitas, oksigen terlarut (O_2) dan karbondioksida bebas (CO_2).

HASIL DAN BAHASAN

Dari hasil penelitian didapatkan sebanyak 33 spesies plankton yang terdiri dari 27 spesies fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (8 genera), Chlorophyceae (14 genera) dan Cyanophyceae (5 genera), serta 6 spesies zooplankton dari kelas Cladocera (3 genera), Copepoda (1 genera) dan Rotifera (2 genera).

Jumlah kelimpahan plankton tiap waktu penelitian berbeda, genera plankton yang ditemukan berkisar antara 13-25 dengan jumlah 145870-1256494 individu/liter (Tabel 1). Pada bulan Mei kelimpahan planktonnya sekitar 173032 ind/l. Kelimpahan tertinggi terjadi pada bulan Juli yaitu 1256494 ind/l, dan pada bulan September mengalami penurunan kelimpahan menjadi 429562 ind/l. Pada bulan November kelimpahan turun drastis dengan kisaran hanya sekitar 145870 ind/l. Penyebaran jumlah spesies pada setiap bulan penelitian diketahui tidak sama. Bulan Juli dan September penyebarannya relatif merata dengan banyak spesies, berbeda dengan bulan Mei dan November dimana spesies plankton yang ditemukan sedikit dengan penyebaran plankton yang tidak merata tiap kedalamannya

Genera plankton yang ditemukan selama penelitian didominasi oleh plankton dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Copepoda (Tabel 2). Dari persentasi masing-masing kelas plankton pada saat pengamatan kelas Chlorophyceae menempati persentasi paling tinggi sebesar 46% pada bulan November dan 41% pada bulan September. Disusul oleh kelas Bacillariophyceae dengan persentasi 29 % pada bulan Mei dan 27% pada bulan September. Kelas Chlorophyceae merupakan kelas plankton yang banyak terdapat di air tawar. Plankton jenis ini mempunyai flagel yang selalu sama panjangnya (isokon), mempunyai pigmen antara lain klorofil-a dan b, karoten dan santofil, berkembang biak secara aseksual dengan membentuk spora juga dengan membelah diri serta seksual dengan konyugasi (Sachlan, 1982).

Kelimpahan plankton di tiga stasiun penelitian pada bulan Mei berkisar antara 39234-88528 ind/l dengan indeks keanekaragaman 1.03-1.72; bulan Juli kelimpahan plankton antara 297776-591528 ind/l dengan indeks keanekaragaman 1.84-2.08. Bulan September kisaran kelimpahan planktonnya adalah 123738-182086 ind/l dengan indeks keanekaragaman antara 2.70-2.83, terakhir bulan November kelimpahan planktonnya berkisar antara 24144-64384 ind/l dengan indeks keanekaragaman 0.81-1.19. Kelimpahan plankton tertinggi terdapat di stasiun I pada bulan juli sebesar 591528 ind/l sedangkan kelimpahan terendah terjadi pada bulan November di stasiun II sebesar 24144 ind/l. Menurut Welch (1952) suatu perairan oligotrofik ditandai dengan kuantitas plankton yang rendah (kurang dari 2000 ind/l) dengan jumlah jenis sedikit, sedangkan perairan mesotrofik kuantitas planktonnya cukup banyak yaitu 2000-15000 ind/l dengan jumlah jenis yang bervariasi. Melihat kuantitas plankton di Waduk Kedungombo yang sangat besar selama penelitian maka perairan ini termasuk kedalam perairan eutrofik menuju hipertrofik Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat di stasiun II pada bulan November yaitu 0.81, untuk nilai indeks keanekaragaman tertinggi terjadi pada bulan September di stasiun I yaitu 2.83. Indeks keanekaragaman plankton selama penelitian memberikan indikasi bahwa perairan Waduk Kedungombo kurang stabil. Perairan ini mengandung jumlah jenis plankton bervariasi yang disebabkan oleh masukan air. Kelimpahan plankton dan indeks keanekaragaman plankton di tiga stasiun selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Komposisi dan kelimpahan plankton di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah pada 3 stasiun penelitian (Mei, Juli, September, November)

No	Kelas dan Genus	Kelimpahan Plankton (individu/liter)			
	FITOPLANKTON				
	Bacillariophyceae				
1	*Cymbella*		15090	6036	
2	*Diatoma*	24144	125750	30180	22132
3	*Fragillaria*				7042
4	*Melosira*	10060	25150	14084	
5	*Navicula*		20120		
6	*Surirella*	15090	29174	24144	
7	*Synedra*			29174	8048
8	*Tabellaria*	22132	16096	28168	
	Chlorophyceae				
1	*Chlorella*	17102	25150		
2	*Chroococcus*				10060
3	*Closterium*		16096	36216	13078
4	*Cosmarium*		26156	20120	
5	*Crucigenia*		69414	28168	
6	*Hyclotecha*		48288	17102	
7	*Pediastrum*	12072	26156	24144	
8	*Protococcus*				16096
9	*Scenedesmus*				6036
10	*Staurastrum*	6036	129774	20120	
11	*Spirogyra*			28168	15090
12	*Tribonema*		71426	17102	
13	*Ulotrix*		29174	10060	10060
14	*Zygnema*	12072	72432		
	Cyanophyceae				
1	*Anabaena*				12072
2	*Lyngbya*				10060
3	*Merismopedia*	7042	90540	20120	
4	*Microcystis*	8048	89534	10060	
5	*Oscillatoria*		49294	12072	
	ZOOPLANKTON				
	Rotifera				
1	*Keratella*	15090	22132	12072	11066
2	*Rotifera*		16096		5030
	Copepoda				
1	*Cyclops*	5030	88528	22132	
	Cladocera				
1	*Bosmina*	9054	62372	16096	
2	*Ceriodaphnia*		82492	10060	
3	*Daphnia*	10060	25150		
Jumlah genera		173032	1256494	429562	145870
Jumlah Individu		14	25	22	13

Tabel 2. Genera plankton yang dominant dan sering ditemukan di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah selama penelitian

Kelas	Genus
Bacillariophyceae	*Diatoma, Surirella, Tabellaria*
Chlorophyceae	*Crucigenia, Staurastrum, Tribonema, Zygnema*
Cyanophyceae	*Merismopedia, Microcystis*
Copepoda	*Cyclops*

Tabel 3. Persentasi (%) masing-masing kelas plankton di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah selama penelitian

No	Kelas	Proporsi			
		Juni	Juli	September	November
1	Bacillariophyceae	29	24	27	23
2	Chlorophyceae	29	40	41	46
3	Cyanophyceae	14	12	14	15
4	Rotifera	7	8	5	15
5	Copepoda	7	4	5	0
6	Cladocera	14	12	9	0

Tabel 4. Kelimpahan (individu/liter) dan indeks keanekaragaman plankton di 3 stasiun selama penelitian

Bulan	Stasiun					
	I		II		III	
	A	DI	A	DI	A	DI
Mei	88528	1.72	45270	1.15	39234	1.03
Juli	591528	1.84	297776	1.89	367190	2.08
September	182086	2.83	123738	2.70	123738	2.70
November	57342	1.19	24144	0.81	64384	1.16

Hasil pengukuran suhu air yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 28-34.2°C, dengan rata-rata 30.8°C. Menurut Welch (1952) suhu berhubungan erat dengan persediaan makanan, di dalam air yang hangat kebutuhan makanan relatif lebih banyak dibandingkan dengan perairan yang dingin, suhu yang sesuai untuk pertumbuhan plantkon berkisar 25 -30 °C. Adanya suhu yang berbeda-beda pada kedalaman suatu perairan akan menyebabkan perairan tersebut mempunyai lapisan thermal, dan akan mempengaruhi distribusi vertikal plankton.

Derajat keasaman (pH) mempengaruhi pertumbuhan jasad-jasad makanan ikan dan pertumbuhan ikannnya sendiri. Selama penelitian nilai pH di perairan Waduk Kedungombo berkisar antara 7-9. Menurut Pescod (1973) pH yang baik untuk mendukung perikanan antara 5-9. Dengan demikian perairan ini masih tergolong baik untuk mendukung kehidupan akuatik.

Kisaran nilai kandungan oksigen terlarut (O_2) terlarut selama penelitian adalah 1.22-8.9 ppm, dengan rata-rata 4.39 ppm. Dalam suatu perairan O_2 merupakan kebutuhan pokok bagi organisme akuatik baik tumbuhan maupun hewan untuk melakukan kegiatan respirasi yang dilakukan pada waktu siang maupun malam hari (Welch, 1952). Menurut Swingle *dalam* Wardoyo (1981) kandungan O_2 terlarut minimal untuk pertumbuhan ikan adalah 1 ppm. Kebutuhan O_2 bervariasi untuk spesies ikan dan juga dipengaruhi oleh temperatur. Dalam suatu perairan kelarutan O_2 akan bertambah bila

tekanan udara bertambah dan suhu turun, akan berkurang bila keadaan sebaliknya.

Kandungan karbondioksida bebas (CO_2) yang diperoleh selama penelitian berkisar 0-4.77 ppm, dengan rata-rata 1.49 ppm. Menurut Pescod (1973) batas kandung CO_2 bebas untuk perairan di daerah tropik tidak boleh melebihi 12 ppm. Dengan demikian kandungan CO_2 di perairan Waduk Kedungombo tergolong dalam batas yang baik untuk mendukung kegiatan akuatik. Oleh karena itu konsentrasi CO_2 dan O_2 selama pengamatan masih memenuhi baku mutu untuk perikanan, baik untuk musim kemarau maupun musim hujan.

Hasil pengukuran alkalinitas perairan Waduk Kedungombo berkisar antara 24.31-48.62 ppm, dengan rata-rata 34.53 ppm. Alkalinitas dapat pula dijadikan penilaian kesuburan suatu perairan, dimana kandungan alkalinitas antara 0.1-4.0 menyatakan suatu perairan produksinya baik (Swingle *dalam* Wardoyo, 1981). Berdasarkan penilaian terhadap beberapa parameter kualitas air selama penelitian (Tabel 5), maka kualitas air Waduk Kedungombo menunjukkan nilai yang masih baik bagi pertumbuhan organisme akuatik di dalamnya.

Tabel 5. Parameter kualitas air Waduk Kedungombo selama penelitian

No	Parameter	Rata-rata	Maksimal	Minimal
1	Kecerahan		340	100
2	Suhu air	30.82	34.2	28
3	pH	8.088	9	7
4	Alkalinitas	34.53	48.62	24.31
5	Karbondioksida bebas	1.49	4.77	0
6	Oksigen terlarut	4.39	8.9	1.22

KESIMPULAN

Selama penelitian di tiga stasiun dapatkan sebanyak 33 spesies plankton yang terdiri dari 27 spesies fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (8 genera), Chlorophyceae (14 genera) dan Cyanophyceae (5 genera), serta 6 spesies zooplankton dari kelas Cladocera (3 genera), Copepoda (1 genera) dan Rotifera (2 genera).

Jumlah kelimpahan plankton tiap waktu penelitian berbeda, genera plankton yang ditemukan berkisar antara 13-25 dengan jumlah 145870-1256494 individu/liter. Melihat kuantitas plankton di Waduk Kedungombo yang sangat besar selama penelitian maka perairan ini termasuk kedalam perairan eutrofik menuju hipertrofik. . Untuk indeks keanekaragaman plankton selama penelitian memberikan indikasi bahwa perairan Waduk Kedungombo kurang stabil.

Ditinjau dari kualitas airnya, perairan Waduk Kedungombo masih tergolong baik dalam mendukung kehidupan akuatik.

DAFTAR PUSTAKA

APHA (American Public Health Association). 1989. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Including Bottom Sediment and Sludges*. 12th. American Pub. Health Assoc. Inc. New York.

Barnes, R. S. K. 1978. *The Unity and Diversity of Aquatic Ecosystem. In R.S. K. Barnes and K. H. Mann, ed. Fundamentals of Aquatic Ecosystem*. Blackwell Scientific Publication. Oxford. 5:23 p.

Nuroniah, S. 1994. Hubungan Antara Produktivitas Primer Fitoplankton Dengan Nutrien Di Waduk Kedungombo, Jawa Tengah. Dalam *Buletin Penelitian Darat* Volume 12 No.2.107:112.

Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third Edition W. B. Saunders Company. Toronto. 574 p.

Parsons, T. R., M. Takahashi and B. Hargrave. 1977. *Biological Oceanographic Process.* Second Edition. Pergamon Press. Oxford 322p.

Pescod, M. B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standarts for Tropical Countries.* A.I.T., Bangkok.

Ryding, S. O and W. Rast. 1989. *The Control of Eutrophication of Lakes and Reservoirs.* Man and The Biosphere Series. Vol. 1. UNESCO. The Parthenon Publishing Group, 314p.

Sachlan, M. 1982. *Planktonologi.* Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang. 117p.

Schmittou, H.R. 1991. *Budidaya Keramba Suatu Metode Produksi Ikan di Indonesia.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Indonesia. Auburn University International Center For Aquaculture. 126 hal.

Wardoyo, S. T. H. 1981. *Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan dalam Analisi Dampak Lingkungan.* Training Analisa Dampak Lingkungan 19-31 Januari 1981. Bogor.

Welch, P.S. 1952. *Limnology.* New York McGraw-Hill Book Co. inc. USA. 538p.