

STATUS KUALITAS PERAIRAN WADUK JUANDA

Yudhi Soetrisno GARNO

Peneliti di Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

*In attempt to know the trophic status and phytoplankton community in Juanda reservoir this research was conducted. This research revealed that based on secchi disk and concentration of Chlorophyll-a the Juanda reservoir have become eutrophic, with phytoplankton density was about $27,779-43,439 \times 10^3$ cell/l. The phytoplankton community was dominated by *Synedra* sp. (22.4-33.8%) and *Microcystis* sp. (10.2 –31.4 %;). However this result was about 1000 x bigger than previous publication which reported the phytoplankton density in Juanda reservoir was only about 621- 35,514 cell/l, and the phytoplankton community was dominated by *Microcystis* sp. which always > 85%. These differences were suggested due to using net-plankton in the sampling of phytoplankton.*

Kata kunci: secchi disk, Chlorophyll-a, Waduk Juanda, eutrophic.

1. PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Pustaka

Waduk Juanda yang biasa juga disebut waduk Jatiluhur adalah waduk terbesar di daerah aliran sungai (DAS) Citarum dengan daya tampung air sekitar 2.970×10^6 m³. Waduk yang dibangun pada tahun 1967; dengan fungsi utama untuk penyediaan air irigasi, pengendali banjir dan pembangkit tenaga listrik ini berada pada ketinggian 116 m dari permukaan laut⁽¹⁾. Selain fungsi utama tersebut, waduk Juanda juga memiliki potensi penting lain seperti budidaya perikanan, wisata, bahan baku air bersih, dan transportasi. Pengelolaan ekosistem waduk yang memiliki berbagai potensi sumberdaya dan jasa lingkungan tersebut kini belum dilaksanakan dengan terpadu, sehingga berbagai permasalahan yang cukup serius telah muncul, diantaranya adalah pencemaran **nutrien**, yang menyebabkan yutrifikasi. Pencemaran nutrient tersebut telah merangsang pertumbuhan fito plankton secara berlebihan hingga terjadi *blooming* yang bisa mengganggu kegiatan wisata air dan mengancam keberlanjutan fungsi waduk sebagai tempat budidaya perikanan.

Nutrien, utamanya nitrogen (N) dan fosfor (P) berada di badan air waduk Juanda adalah hasil dekomposisi limbah organik dari berbagai kegiatan di hulu, sekitar waduk dan

di dalam waduk sendiri. Kegiatan di hulu dan lahan sekitar waduk meliputi kegiatan pemukiman, perikanan, peternakan, pertanian dan industri; sedangkan kegiatan di dalam waduk adalah budidaya ikan dengan keramba jala apung (KJA). Berbagai sumber dan besaran beban pencemaran nutrien tersebut disajikan pada table-1.

Limbah organik dari berbagai kegiatan tersebut masuk ke perairan waduk Juanda dalam berbagai bentuk seperti partikel, suspensi, koloid dan larutan; bahkan sudah ada yang dalam bentuk nutrient sebagai hasil dekomposisi dalam perjalanan (di sungai) ataupun nutrien dari ladang dan sawah pertanian. Sebagian limbah organik tersebut, khususnya partikel organik akan mengendap sedang yang lain masuk ke badan air.

Tabel-1. Perkiraan Potensi Beban Pencemaran Nitrogen dan Fosfor (ton/hari)

Jenis limbah	Jenis Nutrien	
	N	P
Pemukiman	25	1.697
Perikanan	104	659
Peternakan	62	255
Industri	-	-
Pertanian	-	-
Jumlah	191	2.611
Beban pencemaran (mg/th/l)	0,06	0,88

Sumber: Garno⁽²⁾

Dalam bentuk apapun limbah organik tersebut, pada gilirannya pasti akan diurai oleh bakteri yang ada dalam badan air, yang di lapisan atas oleh bakteri aerobik sedangkan yang di dasar yang mungkin tidak mengandung oksigen diurai oleh bakteri anaerobik. Dengan proses dekomposisi yang manapun, hasil dekomposisi selalu mengandung nutrisi (N dan P) yang merupakan indikator tingkat kesuburan perairan.

Berdasarkan kandungan nutrisinya, telah lama dipublikasikan⁽³⁾ bahwa waduk Juanda telah mengalami eutrofikasi dan *blooming* fitoplankton sejak tahun 1983. Demikian pula publikasi-publikasi berikutnya^(4,5), selalu mengungkapkan hal yang sama yakni waduk Juanda telah menjadi waduk yang eutrofik karena perairannya mengandung nitrogen dan fosfor yang melebihi batas rawan '*blooming*', yakni mengandung nitrogen yang lebih besar dari 0,3 mgN/l dan fosfor lebih besar dari 0,010 mg.P/l.

Masuknya nutrisi ke dalam suatu badan air, termasuk Waduk Juanda akan langsung dimanfaatkan fitoplankton untuk pertumbuhannya⁽⁶⁾. Dalam memanfaatkan nutrisi tersebut, setiap jenis fitoplankton mempunyai kemampuan yang berbeda^(7,8,9), sehingga kecepatan tumbuh setiap jenis fitoplankton dalam suatu badan air berbeda. Selain kemampuan yang berbeda pada setiap jenis nutrisi, setiap jenis fitoplankton juga mempunyai respon yang berbeda terhadap perbandingan jenis nutrisi yang terlarut dalam badan air⁽¹⁰⁾. Fenomena ini menyebabkan komunitas fitoplankton dalam suatu badan air mempunyai struktur dan dominasi jenis yang berbeda dengan badan air lainnya^(11,12,13).

Selain faktor fisik dan kimia khususnya ketersediaan nutrisi seperti tersebut di atas^(11,12,13) struktur dan dominasi fitoplankton dalam suatu badan air juga dipengaruhi oleh karakteristik pemangsa zooplankton. Diketahui bahwa beberapa jenis fitoplankton tidak dapat dimakan oleh zooplankton karena bentuk morfologi, fisiologi^(14,15,16,17), komposisi fitoplankton; dan mekanisme makan zooplankton^(18,19,20), serta faktor abiotik lainnya. Lebih jauh diketahui pula bahwa dalam kondisi ketersediaan makanan (fitoplankton) banyak dan beragam; zooplankton mampu melakukan pemilihan terhadap jenis, bentuk dan ukuran makanan yang hendak dimakan atau *selective*

feeding⁽¹⁵⁾.

Pada perairan umum, masing-masing faktor tersebut di atas tidak pernah terjadi secara terpisah namun simultan; dan Garno⁽¹⁵⁾ mengungkapkan bahwa dalam suatu badan air dominasi jenis fitoplankton ditentukan oleh jenis fitoplankton yang tidak termakan oleh zooplankton dan kandungan hara (nutrisi) yang ada dalam badan air tersebut. Telah dipublikasikan⁽³⁾ bahwa perairan waduk Juanda di huni oleh 32 jenis (species) fitoplankton, dengan kepadatan minimum 601 sel/l ditemukan pada bulan Agustus dan maksimum 35.377sel/l. pada bulan Februari. Komunitas fitoplankton tersebut selalu didominasi *Mycrocystis aeruginosa* dengan jumlah paling sedikit 85%. Dominasi *Mycrocystis* yang merupakan '*blue green algae*' dengan dinding sel tebal, berlendir dan mengeluarkan bau anyir tersebut secara visual dapat dilihat dengan jelas pada saat '*blooming*' yang biasanya terjadi di musim kemarau (Juli-Agustus), dimana permukaan air berubah menjadi hijau pekat, menggumpal berlendir dan diakhiri dengan pembusukan alga tersebut; yang biasanya diikuti dengan kematian ikan secara massal. Mencermati publikasi tentang kepadatan fitoplankton⁽³⁾ dan fenomena '*blooming*' yang terjadi setiap tahun, maka diduga bahwa kepadatan fitoplankton yang ada yakni maksimum 35.377sel/l adalah '*underestimate*'. Hal tersebut diduga karena penghitungan fitoplankton menggunakan metode tradisional yang menyaring fitoplankton. Mengingat pentingnya akurasi data kelimpahan dan dominasi fitoplankton dalam pengelolaan Waduk Juanda, maka komunitas fitoplankton di Waduk Juanda perlu dikaji kembali dengan menggunakan metode yang lebih akurat^(21,22).

1.2. Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui status kualitas perairan Waduk Juanda, terutama jenis dan kelimpahan fitoplankton yang dominan di Waduk Juanda.

2. METODOLOGI

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2002 dengan mengukur sifat fisik dan mengambil sample air pada 2 lapisan vertikal di 5 (lima) lokasi di waduk Juanda yang

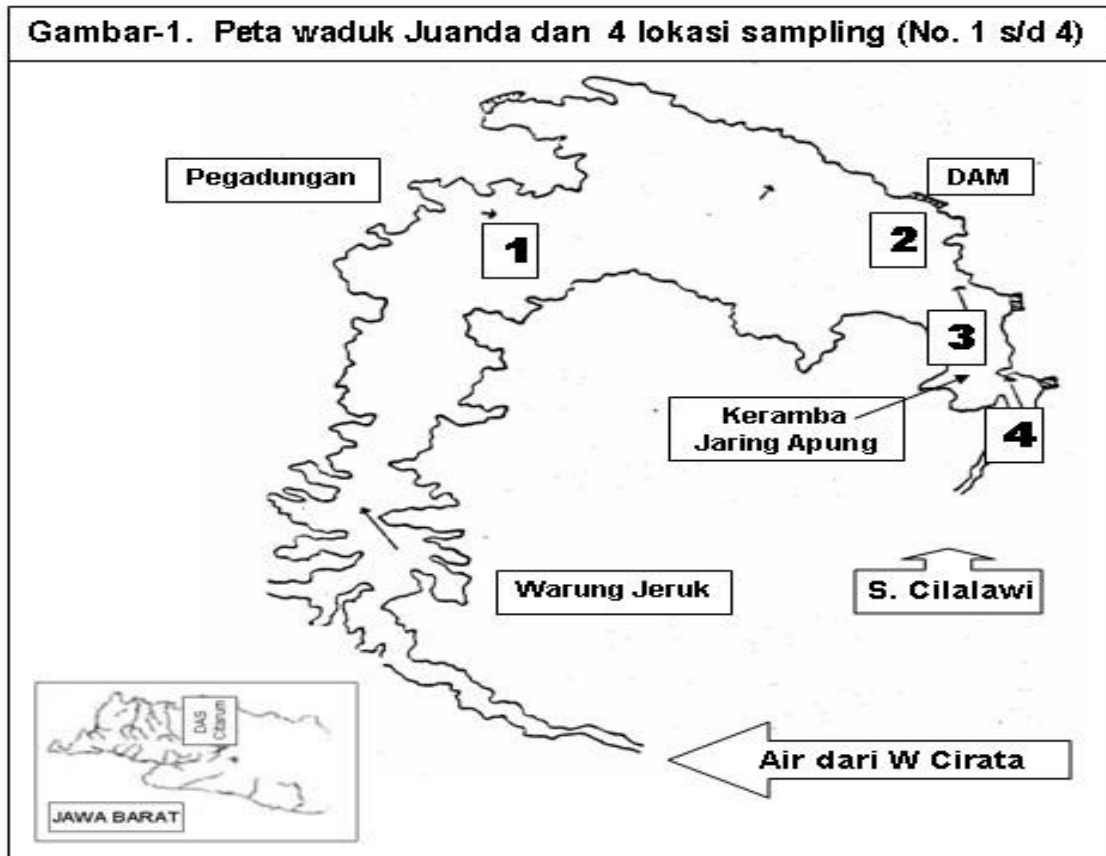
dikenal pula sebagai waduk Jatiluhur (Gambar-1)

2.2. Kegiatan Penelitian

Kegiatan penelitian ini dibagi dua yakni kegiatan di lapang yang meliputi pengukuran parameter fisik air; dan pengumpulan sampel untuk analisis kimia dan

biologi (fitoplankton). Sebelum dilakukan pengumpulan contoh untuk parameter kimia dan fitoplankton; dilakukan pengambilan air contoh di 5 lokasi (titik sampling atau TS) pada lapisan 0-300 cm dengan cara sebagai berikut:

- siapkan pipa pralon berdiameter 3 inchi, sepanjang 300 cm dan satu penyumbat.



- dengan perlahan dan tegak lurus permukaan air, salah satu ujung pralon ditenggelamkan.
- setelah mencapai kedalaman 150 cm (dan berikutnya 300 cm), ujung bagian atas disumbat dengan karet penyumbat, dan kemudian perlahan-lahan pralon diangkat keatas permukaan air.
- di atas permukaan, ujung pralon bagian bawah yang terbuka diarahkan ke ember dan kemudian sumbat pada ujung bagian atas dibuka sehingga air keluar, masuk ke dalam ember penampung.
- dengan cara ini maka diperoleh air contoh dari kedalaman 0 sampai 300 cm

2.2.1. Parameter fisik dan kimia

Parameter fisik yang diukur *in-situ* adalah kecerahan; total organik matter (TOM), dan Chl-a. Kecerahan air diukur dengan *secchi-disk*, sedangkan penentuan parameter lain dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan IPB, Bogor.

2.2.2. Kelimpahan fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan cara langsung tanpa penyaringan yakni didapat dengan mengambil 100 ml air contoh, dimasukkan kedalam botol bervolume \pm 120 ml. dan kemudian diawetkan dengan formalin 4%.

Identifikasi dan penghitungan fitoplankton dilakukan *inverted mikroskop*. Adapun detail analisis dan proses penghitungan adalah sebagai berikut.

- contoh fitoplankton dimasukan kedalam gelas objektif berbentuk silinder dengan tinggi 1 cm dan volume 10 cm³,
- gelas objektif ditutup dengan gelas tipis, dibiarkan 12 jam agar fitoplankton mengendap, dan selanjutnya gelas objektif ditempatkan dibawah *inverted mikroskop* dengan pembesaran total 600 x
- fitoplankton diidentifikasi, dan dihitung dengan persamaan:

$$F = L/L' \times A/10$$

dimana:

- F = jumlah fitoplankton (ind/l),
- L = luas alas objektif (cm²),
- L' = luas satu lapang pandang (Cm²);
- A = rata-rata kepadatan plankton pada pemeriksaan dan angka
- 10 = volume air pada objektif (ml).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kecerahan air dan analisis kimia contoh air yang diambil dari 4 lokasi sampling disajikan pada table-2, sedangkan hasil analisis biologi yakni jenis dan kelimpahan fitoplankton disajikan pada table-3 dan table-4. Untuk membahas tingkat kesuburan perairan (trofik) waduk maka table-2 dilengkapi dengan klasifikasi tingkat trofik yang disarikan dari Henderson dan Markland⁽⁴⁾.

3.1. Tingkat Kesuburan Perairan/trofik

3.1.1. Trofik Waduk Juanda

Tabel-2 menunjukkan bahwa kecerahan air (*secchi disk*) di 4 lokasi pengambilam sampel adalah 110 Cm di TS-1 dan TS-2; 100 Cm di TS-3 dan 80 Cm di TS-4. Mencermati kriteria tingkat kesuburan (trofik) suatu badan air yang ada pada tabel-2 tersebut maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai *secchi disk* tersebut diatas perairan W. Juanda telah menjadi eutrofik, bahkan bisa lebih tinggi dari golongan tersebut yakni hypertrofik. Selain berdasar nilai *secchi disk*, indikasi bahwa perairan waduk Juanda telah menjadi yutrofik juga ditunjukkan oleh konsentrasi Chl-a. Tabel-2 menunjukkan bahwa konsentrasi Chl-a di TS-1 adalah 20,4 µgChl.a/l; di TS-2 adalah 28 µgChl.a/l, di TS-3 adalah 25,9 µgChl.a/l dan di TS-4. adalah 26,7 µgChl.a/l. Dengan kisaran nilai Chl-a antara 20,4–28,0 µgChl.a/l maka mengacu kriteria yang ada; waduk Juanda telah tergolong eutrofik.

Kesimpulan yang sama dari dasar pembahasan yang berbeda tersebut diatas; yakni bahwa perairan waduk Juanda telah menjadi yutrofik telah mendukung dan melengkapi kesimpulan peneliti lain, yang telah menyimpulkan bahwa berdasarkan kandungan nutriennya perairan waduk Juanda telah menjadi yutrofik^(3,4,5). Hasil penelitian ini menegaskan bahwa dengan pendekatan apapun waduk Juanda memang telah menjadi yutrofik. Penegasan ini perlu dilakukan karena dengan pendekatan berbeda **ada kalanya** menghasilkan status kesuburan (trofik) yang berbeda, seperti pada bahasan berikut.

Tabel-2. Hasil pengukuran kecerahan, Chl-a total bahan organik dan silikat pada contoh air dari 4 lokasi sampling di W. Juanda.; dan kasifikasi tingkat trofik oleh OECD⁽⁴⁾.

Parameter	Tempat Pengambilan Sampel (TS)				Klasifikasi trofik ⁽⁴⁾	
	1	2	3	4	yutrofik	hipertrofik
Secchi disk (cm)	115	110	100	80	150-300	< 150
Chl.a (µg/l)	20,4	28	24,9	26,7	8,0-25	8,0-25
TOM (Mg/l)	55,62	113,4	170,8	172,2	--	-
TOM/Chl-a (10 ³)	2,73	4,05	6,86	6,45	-	-
Si (mg/l)	1.028	1.979	3.819	3,279	-	-

3.1.2. Trofik Lokasi Pengambilan Sampel

Bahasan tersebut diatas mengisaratkan bahwa tingkat kesuburan (trofik) suatu badan air dapat ditentukan dengan perbedaan

nutrient, *secchi disk* dan Chl-a. Sebenarnya dugaan tersebut kurang tepat dan oleh karenanya kesimpulan tersebut diatas ditutup dengan pernyataan bahwa dengan pendekatan berbeda **ada kalanya** menghasilkan

kan status kesuburan (trofik) yang berbeda. Sebagai contoh adalah jika sekarang kita menggunakan data *secchi disk* dan Chl-a hasil penelitian ini (Tabel-2) untuk membandingkan tingkat kesuburan di 4 tempat pengambilan sampel pada penelitian ini.

Tabel-2 menunjukkan bahwa jika kesimpulan diambil berdasarkan nilai *secchi disk* maka TS-4 (80 cm) memiliki tingkat kesuburan (trofik) lebih tinggi dari tempat pengambilan sampel lainnya yang memiliki nilai antara 80-115. Sementara itu jika kesimpulan diambil berdasarkan nilai Chl-a maka tempat pengambilan sampel yang memiliki trofik paling tinggi adalah TS-2. Dengan demikian jelas bahwa dengan 2 parameter tersebut (*secchi disk* dan Chl-a) dapat dan telah menghasilkan kesimpulan yang berbeda. Perbedaan tersebut mudah dimengerti jika kita menyadari bahwa sebenarnya Chl-a adalah salah satu komponen penentu nilai *secchi disk*.

Seperti diketahui bahwa nilai *secchi disk* ditentukan oleh faktor non organik dan organik⁽⁴⁾. Faktor non organik terdiri dari partikel, suspensi dan larutan tanah/lempung. Mengingat penelitian ini dilaksanakan bukan di musim hujan, sehingga masukan nonorganik (partikel, suspensi & koloid tanah) dapat diabaikan. Dengan demikian maka perbedaan *secchi disk* antar TS lebih disebabkan oleh perbedaan faktor organik.

Faktor organik terdiri dari benda hidup dan mati; dan biasanya diekspresikan oleh nilai nilai total bahan organik (TOM) pada Tabel-2. Organik hidup terdiri dari bakteri, zooplankton dan fitoplankton. Pada penelitian ini, fitoplankton diekspresikan oleh nilai-nilai Chl-a pada Tabel-2. Selanjutnya organik mati yang biasa disebut detritus terdiri dari organik hidup yang telah mati, dan berbagai limbah organik yang ada dalam badan air termasuk limbah sisa pakan ikan.

Menelusuri uraian diatas maka jelas bahwa pada penelitian ini nilai *secchi disk* lebih dominan dipengaruhi oleh nilai bahan organik, sehingga tidak mengherankan jika tabel-2 menunjukkan bahwa nilai *secchi disk* berbanding lurus dengan nilai TOM, tapi tidak dengan nilai Chl-a. Fenomena tersebut mengindikasikan bahwa kandungan organik mati pada TS dengan nilai *secchi disk* rendah yakni TS-3 dan TS-4 lebih tinggi dari pada TS-1 dan TS-2. Dugaan ini sesuai dengan ratio TOM : Chl-a yang nilainya makin tinggi di tempat yang ada KJA nya. Ratio TOM : Chl-a adalah perbandingan (hasil bagi) nilai TOM

dengan Chl-a, yang nilainya mengindikasikan kadar detritus (bangkai plankton, mikroba dan limbah organik lain) dalam organik tersebut. Hal ini berarti bahwa rendahnya nilai *secchi disk* pada lokasi pengambilan sampel di sekitar KJA disebabkan oleh sisa-sisa pakan ikan, yang tidak berhubungan dengan tingkat kesuburan suatu badan air.

Dengan pelingkupan tersebut diatas maka dapat diindikasikan bahwa:

- untuk membandingkan tingkat trofik diantara ke empat lokasi pengambilan sampel lebih tepat dengan Chl-a yang merupakan indikasi organik hidup daripada *secchi disk*.
- perbedaan nilai *secchi disk* antara tempat pengambilan sampel bukan disebabkan oleh tingkat trofik namun lebih disebabkan oleh keberadaan KJA yang banyak menghasilkan limbah organik khususnya dari sisa pakan

3.2. Fitoplankton

Identifikasi sampel dari semua tempat pengambilan sampel mengungkapkan bahwa waduk Juanda paling sedikit dihuni 32 jenis fitoplankton yang terdiri dari Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dynophyceae, Xanthophyceae, Cryptophyceae dan Euglenophyceae. Dari ke6 kelas tersebut, keberadaan Xanthophyceae, Cryptophyceae dan Euglenophyceae sangat minim sehingga diabaikan. Selanjutnya untuk memudahkan pembahasan maka hasil penelitian ini hanya menyajikan jenis fitoplankton yang ditemukan lebih besar dari 1% jumlah total setiap lokasinya (Tabel-3).

3.2.1. Kelimpahan

Tabel-3 menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton di empat lokasi pengambilan sampel berbeda-beda, di TS-1 ditemukan **43.439** sel/ml (baca: empat puluh tiga juta empat ratus tiga puluh sembilan ribu sel per liter), di TS-2 ada **33.129** sel/ml di TS-3 ada **27.779** sel/ml dan di TS-4 ada **29.575** sel/ml. Secara umum kisaran kelimpahan pada laporan ini jauh lebih besar dibandingkan dengan publikasi terdahulu⁽³⁾, yang melaporkan bahwa kelimpahan fitoplankton di waduk Juanda adalah 621- 35.514 sel/l. Secara kasar jumlah kelimpahan publikasi terdahulu hanya sekitar 0,001 (baca: seperserupuluh persen) hasil perhitungan pada penelitian ini. Oleh karena itulah maka pada awal laporan ini telah diduga bahwa kelimpahan fitoplankton di waduk Juanda yang telah dipublikasikan pasti "*under estimation*" akibat penggunaan metode sampling

fitoplankton tradisional' yang menggunakan plankton-net^(21,22).

Kelimpahan fitoplankton di waduk Juanda yang berkisar antara **27.779-43.439**

sel/ml ini menjadi wajar dan sebanding dengan waduk-waduk pada sungai yang sama, yakni waduk Cirata yang memiliki kelimpahan fitoplankton antara 44,800-62.280 sel/ml dan Saguling antara 19,030-25.390. sel/ml.

Tabel-3 Kelimpahan fitoplankton (10^3 sel/ml) di perairan waduk Juanda pada badan air 0-300 cm dan prosentasenya terhadap kelimpahan total (B dalam %).

	Organisme	Tempat Pengambilan Sampel:							
		1		2		3		4	
		kepatan	persen	kepatan	persen	kepatan	persen	kepatan	persen
	Chlorophyceae		4,7		7,2		5,7		10,7
1.	<i>Scenedesmus</i>	808	1,9	807	2,4	970	3,5	1.939	6,5
2.	<i>Pediastrum</i>	484	0,9	505	1,5	485	1,7	485	1,5
3.	<i>Chlorella</i>	808	1,9	-		146	0,5	808	2,7
4.	<i>Cosmarium</i>	-	-	808	2,4	-	-	162	0,5
5.	Lain-lain	505	1,2	404	1,2	205	0,7	325	1,1
	Bacillariophyceae		71,2		80,4		59,2		58,3
1.	<i>Navicula</i>	1.777	4,1	808	2,4	1.308	4,7	1.778	6,0
2.	<i>Nitzschia</i>	776	1,8	3.555	10,8	2.425	8,7	1.455	4,9
3.	<i>Synedra</i>	14.707	33,8	8.727	26,3	5.818	20,9	6.626	22,4
4.	<i>Coscinodiscus</i>	808	1,9	-		808	2,9	808	2,7
5.	<i>Melosira</i>	4.929	11,2	8.242	24,9	4.363	15,7	3.231	10,5
6.	<i>Cyclotella</i>	5.818	13,4	3.717	11,2	161	0,6	1.939	6,5
7.	Lain-lain	1,777	4,1	1.616	4,8	1.454	5,2	1.455	4,9
	Cyanophyta		23,8		12,1		34,9		29,9
1.	<i>Microcystis</i>	9.373	21,6	3.394	10,2	8.727	31,4	8.404	28,4
2.	<i>Anabaena</i>	970	2,2	646	1,9	968	3,5	485	1,5
	Jumlah	43.439	100	33.129	100	27.779	100	29.575	98,9

3.2.2. Dominasi

Tabel-3 menunjukkan bahwa secara umum fitoplankton didominasi oleh kelas Bacillariophyceae (diatom) yang di setiap tempat pengambilan sampel lebih besar dari 58%. Selanjutnya adalah Cyanophyceae (blue-green algae) yang berkisar antara 12-35%, dan kemudian Chlorophyceae yang dibawah 11%.. Melimpahnya Bacillariophyceae (diatom) diduga karena kandungan silikat terlarut dalam perairan waduk Juanda yang selalu diatas 1 mg/l telah mampu memacu pertumbuhan diatom⁽²³⁾ (Tabel-2). Seperti telah diketahui bahwa silikat sangat diperlukan oleh diatom untuk mempercepat pembentukan cangkang diatomae.

Lebih detail hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa fitoplankton di TS-1 didominasi oleh *Synedra* yang 33,8%, dan *Microcystis* yang 21,6%; di TS-2 oleh *Synedra* yang 26,3% dan *Melosira* yang 24,9%; di TS-3

oleh *Microcystis* yang 31,4% dan *Synedra* yang 20,9% dan di TS-4 oleh *Microcystis* yang 29,9% dan *Synedra* 24,4%. Uraian ini mengisaratkan bahwa menjadi jenis yang paling dominant di lokasi sekitar KJA (TS-3 dan TS-4), namun tidak lebih besar dari 30%. Prosentase ini jauh lebih kecil dari publikasi terdahulu yang melaporkan bahwa sepanjang tahun, lebih dari 85% fitoplankton di perairan waduk Juanda adalah *Microcystis*⁽³⁾.

Seperti perbedaan yang terjadi pada kelimpahan, perbedaan ini juga disebabkan oleh perbedaan metode yang digunakan dalam sampling. Pada publikasi terdahulu³⁾ sampel fitoplankton dikumpulkan dengan *plankton-net* no.25 yang mempunyai lubang (*mesh-size*) 52 μ m. Padahal antara 70-80 % fitoplankton berukuran lebih kecil dari 10 μ m, dan lebih dari 95% berukuran lebih kecil dari 30 μ m⁽²¹⁾. Yang berukuran lebih besar dari 30 μ m adalah fitoplankton dalam bentuk menggerombol ataupun dempet lebih dari 5 seperti

Microcystis, *Pandorina*, *Gonium* dan *Scenedesmus*; sedangkan golongan Diatom seperti *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra* dan lainnya meskipun mempunyai panjang yang lebih besar dari 65 µm namun karena bentuknya tongkat dengan garis tengah tongkat yang lebih kecil dari 4 µm dengan mudah akan lolos, kecuali waktu disaring dalam keadaan melintang. Dengan demikian, fenomena yang diduga telah terjadi pada penghitungan kelimpahan untuk publikasi terdahulu³⁾, adalah karena jenis fitoplankton di perairan waduk Juanda yang mempunyai ukuran garis tengah lebih besar dari 52 µm hanyalah *Microcystis* maka fitoplankton selain *Microcystis* dan oleh karena itu setelah diidentifikasi dan dihitung, *Microcystis* lah yang paling banyak.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Menelusuri pembahasan hasil penelitian tersebut diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan nilai *secchi disk* dan khlorofil-a, pada bulan Mei 2002 status kualitas perairan waduk Juanda tergolong yutrofik, dengan kelimpahan fitoplankton pada kolom air 300 cm sebesar 27.779-43.439 sel/ml. Komunitas fito-plankton tersebut berdasarkan kelasnya didominasi oleh Bacillariophyceae (58,3-80,4%); sedangkan berdasarkan jenisnya didominasi oleh *Synedra* (22,4-33,8%) dan *Microcystis* (10,2- 31,4 %;).

Kedua kesimpulan tersebut telah memperkuat publikasi yang ada bahwa waduk Juanda telah tercemar nutrien sehingga menjadi yutrofik.. Selain itu, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa menentukan kelimpahan dan dominansi fitoplankton dengan sampel yang dikumpulkan *plankton-net* **sangat menyedatkan**.

4.2. Saran

Dengan kesimpulan tersebut diatas, maka penulis kembali menyarankan agar sampel fitoplankton yang dikumpulkan dengan *plankton-net* hanya digunakan untuk identifikasi. Sedangkan untuk menentukan kelimpahan dan dominansi jenis bisa digunakan metode pengendapan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim,1996. Company Profile, JAtiluhur Authority Public Corporation.27 hal.
2. Garno, 2002 Y.S (2002): Beban Pencemaran Limbah Perikanan Budidaya

- dan Yutrofikasi di Perairan waduk pada DAS Citarum. J. Tek. Ling. P3TL-BPPT. 3 (2): 112-120
3. Suriadarma, A. dan M. Djuwangasah, 1997: Mycrocystis blooming as eutrofication indicators in Jatiluhur Reservoir. Workshop on Ecosystem Approach to Lake and Reservoir Management. 1-16.
4. Sukimin, S., M. Ulama dan D.G. Bengen, 1997. Water Quality Observations and Floating Cages Arrangements For Fisheries at Juanda Reservoir. Work shop on Ecosystem Approach to Lake and Reservoir Management. 139-166
5. Brahmana S.S. dan F. Achmad, 1997: Eutrophication in Three Reservoirs at Citarum River and Its relation to Beneficial uses. Workshop On Ecosystem Approach to Lake and Reservoir Management.
6. Garno, Y.S. 1992: Experimental Study of Phytoplankton Dynamics under Different Impacts of Zooplankton and Nutrients. "Doctor Thesis". Graduated Course of the Sciences for Atmosphe and Hydrosphere School of Sciences, Nagoya University. Japan.112 pp.
7. Hendersen B. and H.R. Markland (1987): Decaying Lakes-The Origins and Control of Cultural Eutrofication. John & Willey Sons Ltd. New York Chichester, Brisbane, Toronto, Singapura.. Theor. Angew. Limnol. Verh., 20, 68-74
8. Margalef, R. 1958 : "Temporal succession and spaital heterogeneity in phytoplankton" In A.A. Buzzati-Traverso (ed.), *Perspective in Marine Biology* Univ. Calofornia Press. 323-349.
9. Reynolds, C.S. 1989: "Physical determinants of phytoplankton succesion" In U. Sommer (ed.) *Plankton ecology*. Springler-Verlag., 9-51.
10. Kilham,S.S, dan P. Kilham, 1978, "Natural community bioasaays: Predictions of result based on nutrien physiology and competition", Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verh., 20,, 68-74
11. Hutchinson, G.E., 1944. "Limnological studies in Connecticut. 7. A. Critical examination of supposed relationship between phyto plankton peridiocity & chemical changes in lake waters", Ecology 25, , 3-25.
12. Margalef, R., "Temporal succession and spaital heterogeneity in phytoplankton" In A.A. Buzzati-Traverso (ed.), *Perspective in Marine Biology* Univ. Calofornia Press, 1958, 323-349.
13. Reynolds,C.S.,1989, Physical determinants of phytoplankton succesion" In U. Sommer (ed.) *Plankton ecology*.

- Springler-Verlag. 9-51.
14. Horn, W, 1981;., "Phytoplankton losses due to zooplankton grazing in drinking water reservoir", *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 66, 787-810
 15. Garno, Y.S. (1993): Pengaruh grazing zooplankton terhadap struktur komunitas fitoplankton. Lokakarya Teknologi Konservasi Fauna. Dit TPLH-BPPT., 159-174.
 16. Geller,, W. 1975, Food ingestion of *Daphnia pulex* as a function of food concentration, temperatur, animals, body length and hunger", *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 48, 47-107.
 17. Downing, J. A, and R.H. Petter, 1980. The effect of body size and food concentration on the *in-situ* filtering rate of *Sida crystalina* , *Limnol. Oceanogr.*, 25, , 883-896.
 18. DeMott, W.R., 1982, Feeding selec-tivities and relatives ingestion rates of *Daphnia* and *Bosmina*, *Limn. Ocean.* 27, 518-527.
 19. Frost, B.W., , 1980. Grazing" In I. Morris (ed.): *The physiological ecology of phytoplankton.* Blackwell Scientific, Oxford 1980, 465-486.
 20. James M.R, and D.J. Forsynth 1990. Zooplankton-phytoplankton interaction in a eutrophic lake. *J. Plankton Res.*,12,455-472.
 21. Garno, Y.S. 1998. "Peran Plankton Net pada pemisahan dan strukturisasi komunitas Fitoplankton". Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Kawasan Akuakultur Secara Terpadu. Direktorat. TPLH, BPP Teknologi, Jakarta, 374-392.
 22. Garno, Y.S 2000: Aplikasi Metode Pengendapan Pada Analisis Fitoplankton dan Tingkat Kesuburan Waduk Saguling. *J.Tek. Ling. DIT. TL-BPPT* 1(2):126-34
 23. Sommer, U. 1998. *Growth and Survival Strategies of Planktonic Diatoms.* Cambridge Univ Press, New York. 827 p