

**KAJIAN KESUBURAN PERAIRAN DI WADUK IR. H. DJUANDA PURWAKARTA
BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRIEN DAN STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON**

*The Study of Waters Productivity in Ir. H. Djuanda Reservoir of Purwakarta
Based on Nutrient Content and Communities Structure of Phytoplankton*

Herda Mustika Sari, Bambang Sulardiono^{*}, Siti Rudiyaniti

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: herdaalmustofa@gmail.com

ABSTRAK

Waduk Ir. H. Djuanda terletak di Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat dengan ketinggian 111 m dpl dan luas 8.300 ha. Waduk tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai sumber air bersih, tempat pariwisata, tempat kegiatan perikanan tangkap maupun keramba jaring apung (KJA). Pemanfaatan waduk untuk berbagai kepentingan dimungkinkan menjadi salah satu sumber masukan nutrisi dan berdampak bagi struktur komunitas plankton di perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi (nitrat dan ortofosfat), struktur komunitas fitoplankton dan tingkat saprobitas indeks pada perairan waduk Ir. H. Djuanda, Purwakarta. Penelitian ini dilaksanakan bulan November-Desember 2014. Pengambilan sampel air dilakukan selama 2 kali dengan interval waktu pengambilan sampel air 1 bulan di 5 titik stasiun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrat yang diperoleh termasuk ke dalam oligotrofik, dengan kisaran nilai antara 0,212-0,867 mg/l. Nilai ortofosfat berkisar antara 0,061-0,359 mg/l termasuk kedalam perairan eutrofikasi-super eutrofik. Kelimpahan fitoplankton dengan rata-rata keseluruhan 568.406 Ind/l. Jenis fitoplankton tertinggi selama penelitian adalah *Oscillatoria* sp dan jenis *Peridinium* sp. Nilai H' berkisar antara 1,41-1,81 keanekaragaman rendah, nilai e berkisar 0,46-0,68 keseragaman sedang sedangkan indeks dominansi berkisar 0,24-0,43 yang berarti tidak terdapat jenis biota yang mendominasi. Berdasarkan nilai TSI yang diperoleh sebesar 0,6-1,5 termasuk pada perairan β -Mesosaprobik. Kesuburan perairan ini masih dapat dimanfaatkan oleh organisme di perairan.

Kata Kunci : Nitrat, Ortofosfat, Fitoplankton, Waduk Ir. H. Djuanda

ABSTRACT

*Ir. H. Djuanda Reservoir is located in Purwakarta, West Java with an altitude of 111 m above sea level and 8.300 ha wide. The reservoir is used by local people as a source of clean water, tourism and fisheries activities areas as well as floating net cages (KJA). Utilization of reservoirs for various purposes, is possible to be one source of nutrient input and impacts on the community structure of plankton in the waters. This research was aimed to determine of nutrient content (nitrate and orthophosphate), community structure of phytoplankton and the level of water saprobitas in Ir. H. Juanda Reservoir. The research was conducted in November-December 2014. Water sampling was conducted twice with water sampling interval of 1 month in 5 point stations. The results showed that nitrate belongs to the oligotrophic, with a range of values between 0,212 to 0,867 mg/l. Value of orthophosphate ranged from 0,061 to 0,359 mg/l is included into eutrophic-super eutrophic waters. The highest phytoplankton abundance in the research are *Oscillatoria* sp and *Peridinium* sp with a values 568.406 Ind/l. Value of H' ranged from 1,41 to 1,81 low diversity, values of e ranged from 0,46 to 0,68 medium uniformity while dominance index ranged from 0,24 to 0,43 which means there is not kind of life that dominates. Based on the value of TSI 0,6 to 1,5 is included into β -Mesosaprobic waters. Waters productivity still can be utilized by organisms in the waters.*

Keywords : Nitrate, Orthophosphate, Phytoplankton, Ir. H. Djuanda Reservoir

**) Penulis Penanggungjawab*

1. PENDAHULUAN

Waduk Jatiluhur adalah jantung dari aliran Sungai Citarum terletak di Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat (\pm 9 km dari pusat Kota Purwakarta). Bendungan Jatiluhur adalah bendungan terbesar di Indonesia. Bendungan itu dinamakan oleh pemerintah Waduk Ir. H. Djuanda, dengan panorama waduk yang luasnya 8.300 ha. Bendungan ini mulai dibangun sejak tahun 1957 oleh kontraktor asal Perancis, potensi air yang tersedia sebesar 12,9 miliar m³/tahun dengan kedalaman maksimal 90 meter dan merupakan waduk serbaguna pertama di Indonesia. Sumber air waduk ini berasal dari Daerah Aliran Sungai

(DAS) Citarum. Waduk ini merupakan salah satu dari waduk kaskade, yaitu Waduk Saguling, Waduk Cirata dan Waduk Jatiluhur atau Djuanda. Selain itu waduk ini juga mempunyai inlet air yang berasal dari Sungai Cilalawi. Di dalam Waduk Jatiluhur, terpasang 6 unit turbin dengan daya terpasang 187 MW dengan produksi tenaga listrik rata-rata 1.000 juta kwh setiap tahun.

Selain dari itu Waduk Jatiluhur memiliki fungsi penyediaan air irigasi untuk 242.000 ha sawah (dua kali tanam setahun), air baku air minum, konservasi, pariwisata, area olahraga air, budidaya perikanan dan pengendali banjir yang dikelola oleh Perum Jasa Tirta II. Kegiatan ekonomi masyarakat yang sangat dominan di sekitar waduk adalah budidaya ikan jaring apung.

Fungsi waduk sebagai konservasi, perikanan, dan pariwisata tersebut akan menghasilkan dampak baik positif maupun negatif. Seperti kegiatan perikanan khususnya budidaya dengan sistem keramba jaring apung di waduk Jatiluhur akan memberi dampak positif dari segi perekonomian bagi masyarakat sekitar karena memiliki keuntungan yang besar. Namun berbeda halnya dampak yang akan ditimbulkan dari sistem keramba jaring apung terhadap lingkungan sekitar. Sistem keramba jaring apung ini menggunakan pakan ikan buatan sebagai pakan utama, sehingga dikhawatirkan dapat terjadi pencemaran oleh sisa makanan dan kotoran ikan, terjadinya umbal balik yang menyebabkan kematian massal ikan, eutrofikasi, pertumbuhan fitoplankton seperti alga biru atau Cyanophyceae, kandungan zat-zat beracun yang berasal dari pakan dan pencemaran hulu Sungai.

Nutrien merupakan unsur kimia yang diperlukan alga (fitoplankton) untuk hidup dan pertumbuhannya. Sampai pada tingkat konsentrasi tertentu, peningkatan konsentrasi nutrient dalam badan air akan meningkatkan produktivitas perairan, karena nutrient yang larut dalam badan air akan langsung dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya sehingga populasi dan kelimpahan meningkat. Unsur hara (nutrient) terutama N dan P merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan organisme dan proses pembentukan protoplasma serta merupakan unsur pembentukan protein. Zat-zat hara ini dibutuhkan oleh fitoplankton maupun tanaman air yang lain untuk pertumbuhannya.

Pada Februari 2015 ini dilansir dari salah satu surat kabar ditulis oleh Perdana (2005) bahwa jumlah jaring apung yang terdapat di Waduk Jatiluhur telah mencapai 30.000 unit sudah melebihi ambang batas yakni 4.000 unit di areal Waduk Jatiluhur, bahkan sebagian keramba jaring apung ini berdiri di zona berbahaya dekat dengan turbin pembangkit listrik. Jumlah keramba yang ideal untuk waduk seluas 8.300 ha adalah 2.500-6.200 unit. Jumlah keramba jaring apung (KJA) yang tidak terkendali ini juga berdampak bagi kualitas air minum untuk kota Jakarta berkurang. Banyaknya budidaya ikan KJA dapat menyebabkan perubahan kualitas air waduk ini. Meledaknya jumlah keramba jaring apung di Waduk Djuanda ini membuat kesuburan di perairan juga ikut berubah. Limbah yang dihasilkan akan mengganggu kondisi perairan karena mengganggu dari kehidupan organisme sekitar karena kondisi kualitas air yang tidak sesuai dengan kehidupan organisme tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesuburan yang dihasilkan dari kegiatan manusia tersebut dapat dikaji secara lebih lanjut menjadi sebuah referensi hal ini dapat dilihat dari nutrient dan struktur komunitas fitoplankton yang diperoleh.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan nutrient (nitrat dan ortofosfat), struktur komunitas fitoplankton dan tingkat saprobitas indeks pada perairan waduk Ir. H. Djuanda, Purwakarta.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nutrient, fitoplankton dan sifat fisika kimia air. Variabel yang diamati terdiri dari variabel utama (nutrient dan fitoplankton) dan variabel penunjang (variabel fisika dan kimia (suhu, kecerahan dan kedalaman, pH dan DO). Alat yang digunakan dibagi pada beberapa kegiatan yaitu saat sampling lapangan yaitu meliputi, plankton net dengan ukuran 25 mikron, Botol sampel 100 ml untuk wadah sampel, lugol sebagai pengawetan sampel, pipet tetes, ember plastik, kertas label, *stopwatch*, *water quality checker*, *Kemmerer water sampler*, kamera digital dan alat tulis. Alat yang digunakan pada saat pengukuran kualitas air yaitu, Termometer, *deep meter*, *sechidisk*, DO meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut, *GPS* yaitu untuk menentukan letak posisi geografis dan pH paper. Alat yang digunakan pada saat identifikasi di laboratorium yaitu, Mikroskop, *hand counter*, *Lackey drop microtransect counting* untuk mencacah plankton dan *Spektrophotometri* yaitu digunakan untuk analisa nilai nitrat dan fosfat.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus yang bersifat deskriptif. Yang dimaksud studi kasus adalah studi yang mempelajari objek secara mendalam pada waktu, tempat, dan populasi yang terbatas, sehingga memberikan tentang situasi dan kondisi secara lokal dan hasilnya tidak berlaku untuk tempat dan waktu yang berbeda.

Penentuan titik sampling terdiri dari 5 stasiun yang ditentukan berdasarkan pemanfaatan waduk. Stasiun I berada di outlet waduk atau DAM yang merupakan daerah bebas KJA. Stasiun II berada di wilayah KJA dan inlet Sungai Cilalawi. Stasiun III berada di wilayah KJA Baras barat. Stasiun IV berada di selatan wilayah KJA Kerenceng, sedangkan stasiun V berada di inlet daerah Sodong.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu pengambilan data dengan alasan dan pertimbangan tertentu dengan sengaja untuk mendapatkan sampel yang mewakili baik area maupun kelompok sampel sehingga didapat gambaran lokasi penelitian secara keseluruhan. Diambil dengan dua kali pengulangan.

Analisa Data

Data yang sudah diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kadar Nitrat, kadar Ortofosfat, Kelimpahan Fitoplankton, Indeks Keanekaragaman (H'), Indek Keseragaman (e), Indeks Dominasi (C), Tropik Saprobik Indeks (TSI).

a. Nitrat (NO_3)

Untuk pengujian kadar nitrat perairan dilakukan dengan metode *brucine sulfat* secara spektrofotometri. Adapun metodenya adalah sebagai berikut:

- Menyaring air sampel menggunakan *vacum pump* dan kertas saring *whatman* no. 42 sebanyak 250 ml;
- Mengambil 5 ml masukkan dalam tabung reaksi;
- Menambahkan 0,5 ml reagen *brucine sulfat*;
- Kemudian tambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat, lalu biarkan selama 10 menit kemudian vortex;
- Setelah itu masukkan ke dalam kufet, ukur absorbansinya pada gelombang 410 nm pada spektrofotometri dengan *aquadest* sebagai blanko.
- Konsentrasi nitrat dalam sampel ditentukan dengan memplotkan absorbansi sampel pada kurva standar $y = 0.612x + 0.036$, $R^2 = 0.998$

b. Ortofosfat (P-PO_4)

Untuk pengujian kadar ortofosfat dilakukan dengan spektrofotometri secara asam askorbat sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.31-2005 yaitu sebagai berikut:

- Menyaring air sampel menggunakan *vacum pump* dan kertas saring *whatman* no. 42 sebanyak 250 ml;
- Larutan campuran yaitu 50 ml H_2SO_4 5N, 5 ml larutan kalium antimonil tartat, 15 ml larutan ammonium molibdat dan 30 ml larutan asam askorbat;
- Memasukkan 50 ml air sampel ke dalam tabung reaksi;
- Menambahkan 1 tetes indikator fenolftalin. Jika terbentuk warna merah muda, tambahkan tetes demi tetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang;
- Menambahkan 8 ml larutan campuran dan dihomogenkan;
- Memasukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometri dengan panjang gelombang 880 nm;
- Konsentrasi ortofosfat dalam sampel ditentukan dengan memplotkan absorbansi sampel pada kurva standar $y = 0.6353x + 0.0012$, $R^2 = 1.0000$

Kadar ortofosfat (mg/l) = $C \times fp$

Keterangan:

C : kadar yang didapatkan dari hasil pengukuran (mg/L)

Fp : faktor pengenceran

c. Kelimpahan Fitoplankton

Untuk penghitungan jumlah fitoplankton per liter, digunakan rumus APHA, (1989), yaitu :

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

Keterangan :

N = Jumlah total plankton (ind/l)

n = Jumlah rata-rata individu per lapang pandang

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 (liter)

Sebagian faktor dari rumus tersebut telah diketahui pada metode *Lackey drop microtransect*, seperti :
n = ind cacahan/20, A = 484 mm^2 , B = 2,405 mm^2 , C = 25 ml, D = 0,05ml dan E = 4,2 liter.

d. Indeks keanekaragaman

Indeks yang digunakan dalam mengetahui tingkat keragaman jenis dalam suatu komunitas yaitu menggunakan indeks keanekaragaman (Odum 1971):

$$H' = - \sum_{i=0}^i P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

P_i = suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (n_i/N)

n_i = Jumlah individu jenis ke-i,

N = jumlah total individu

e. Indeks keseragaman

Indeks keseragaman ini digunakan untuk mengetahui berapa besar kesamaan penyebaran sejumlah individu setiap marga pada tingkat komunitas. Indeks keseragaman (*evenness index*) berdasarkan persamaan (Odum, 1971):

$$e = H' / \ln S$$

Keterangan:

e = Indeks keseragaman

H' = indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis

f. Indeks dominansi

Indeks dominansi diperoleh menggunakan indeks Simpson (Odum 1971):

$$c = \sum_{i=0}^i \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

g. Tingkat Saprobik Indeks (TSI)

Untuk menghitung saprobitas perairan digunakan analisis trosap yang nilainya ditentukan dari Tropik Saprobik Indeks (TSI). Formula yang digunakan adalah hasil formulasi Persone dan De Pauw (1983) dalam Anggoro (1988) :

$$SI = \frac{1C + 3D + 1B - 3A}{1A + 1B + 1C + 1D}$$

Keterangan:

A = Jumlah individu penyusun kelompok Polysaprobik

B = Jumlah individu penyusun kelompok α -Mesosaprobik

C = Jumlah individu penyusun kelompok β -Mesosaprobik

D = Jumlah individu penyusun kelompok Oligosaprobik

$$TSI = \frac{1(nC) + 3(nD) + (nB) - 3(nA)}{1(nA) + 1(nB) + 1(nC) + 1(nD)} \times \frac{nA + nB + nC + nD + nE}{nA + nB + nC + nD}$$

Keterangan :

N = Jumlah individu organisme pada setiap kelompok saprobitas

nA = Jumlah individu penyusun kelompok Polysaprobik

nB = Jumlah individu penyusun kelompok α -Mesosaprobik

nC = Jumlah individu penyusun kelompok β -Mesosaprobik

nD = Jumlah individu penyusun kelompok Oligosaprobik

nE = Jumlah individu penyusun selain A, B, C dan D

3. HASIL DAN PEMBAHASAN**A. Hasil**

Waduk Ir. H. Djuanda ini terletak pada 06° 45' LS dan 107° 15' BT. Waduk ini merupakan suatu badan air yang membendung Sungai Citarum yang beroperasi sejak tahun 1967 dengan luas maksimal 8.300 ha. Secara administrasi waduk ini terletak di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat dan ketinggian 111 m dpl. Secara morfologi, Waduk ini dikelilingi oleh pegunungan kapur yang agak gundul (Sarnita, 1981).

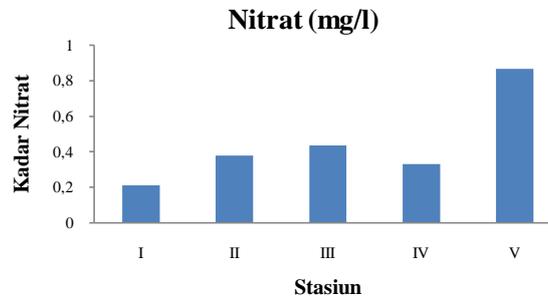
Waduk Ir. H. Djuanda merupakan waduk yang serbaguna yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik (PLTA), bahan baku minum, irigasi serta sebagai pencegah banjir. Selain itu waduk ini juga dimanfaatkan untuk budidaya perikanan jaring apung dan pariwisata.

Kegiatan ekonomi masyarakat yang sangat dominan di sekitar waduk adalah budidaya ikan jaring apung. Dimana kegiatan ini dirintis sejak tahun 1990, dan mengalami peningkatan pada tahun 1995 sebesar 2.000 unit jaring apung. Pada tahun 2003 jumlah KJA telah mencapai 3.216 unit (645 unit yang operasional).

Nitrat

Tabel 1. Kandungan Rata-rata Kadar Nitrat (NO₃) Waduk Ir. H. Djuanda Jawa Barat

Stasiun	Nilai Nitrat	Kelompok
I	0,212	Oligotrofik
II	0,378	Oligotrofik
III	0,435	Oligotrofik
IV	0,332	Oligotrofik
V	0,867	Oligotrofik

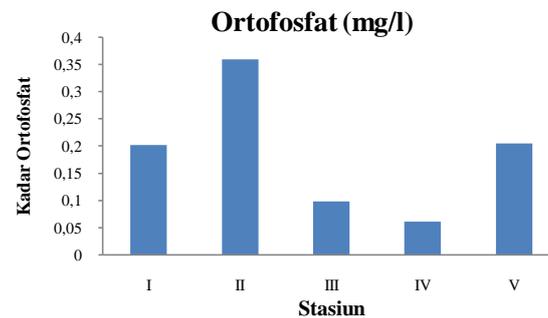


Gambar 1. Histogram Kadar Nitrat Waduk Ir. H. Djuanda di Setiap Stasiun.

Ortofosfat

Tabel 2. Kandungan Rata-rata Kadar Ortofosfat (P-PO₄) Waduk Ir. H. Djuanda Jawa Barat

Stasiun	Nilai Ortofosfat (mg/l)	Kelompok
I	0.202	Super eutrofik
II	0.359	Super eutrofik
III	0.099	Eutrofik
IV	0.061	Eutrofik
V	0.205	Super eutrofik



Gambar 2. Histogram Kadar Ortofosfat di Setiap Stasiun.

Struktur Komunitas Fitoplankton

Komposisi Fitoplankton

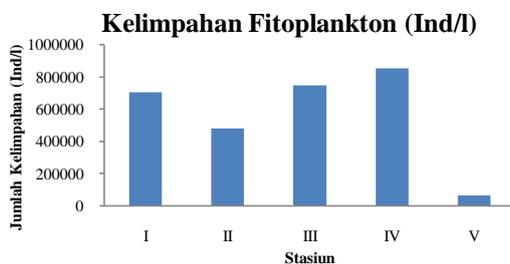
Tabel 3. Komposisi fitoplankton selama penelitian di Waduk Ir. H. Djuanda

NO.	KELAS	GENUS	
1	Bacillariophyceae	<i>Synedra</i>	<i>Nitzschia</i>
		<i>Cymbella</i>	<i>Pleurosigma</i>
		<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Cosmarium</i>
		<i>Pediastrum</i>	<i>Crucigenia</i>
		<i>Selenastrum</i>	<i>Raphidiopsis</i>
2	Chlorophyceae	<i>Sorastrum</i>	<i>Scenedesmus</i>
		<i>Sphaerocystis</i>	<i>Staurastrum</i>
		<i>Chlorella</i>	<i>Treubaria</i>
		<i>Coelastrum</i>	<i>Tribonema</i>
		<i>Anabaena</i>	<i>Merismopedia</i>
3	Cyanophyceae	<i>Acanthoceras</i>	<i>Oscillatoria</i>
		<i>Lyngbya</i>	
4	Dinophyceae	<i>Ceratium</i>	
		<i>Peridinium</i>	
5	Euglenophyceae	<i>Phacus</i>	<i>Trachelomonas</i>
		<i>Euglena</i>	

Kelimpahan Individu

Tabel 4. Kelimpahan Individu Fitoplankton Setiap Stasiun Selama Penelitian

No.	Genus	KELIMPAHAN					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	<i>Lyngbya</i>	53.906	56.302	75.468	98.827	2.995	57.499
2	<i>Euglena</i>	599	599	0	0	0	240
3	<i>Coelastrum</i>	0	599	0	599	0	240
4	<i>Oscillatoria</i>	446.818	167.107	396.506	358.772	18.568	277.554
5	<i>Phacus</i>	599	599	0	0	0	240
6	<i>Nitzschia</i>	0	0	0	2396	0	479
7	<i>Crucigenia</i>	1.198	2.396	7.787	13.177	599	5.031
8	<i>Scenedesmus</i>	10.182	4.193	13.776	5.990	0	6.828
9	<i>Anabaena</i>	2.995	2.396	5.990	5.391	1.198	3.594
10	<i>Merismopedia</i>	4.792	20.365	9.583	10.781	1.198	9.344
11	<i>Ceratium</i>	1.198	2.396	5.391	12.578	2.396	4.792
12	<i>Peridinium</i>	54.505	146.144	147.941	225.205	2.995	115.358
13	<i>Pediastrum</i>	0	2.995	0	0	0	599
14	<i>Synedra</i>	43.724	22.162	13.177	28.750	27.552	27.073
15	<i>Staurastrum</i>	34.739	25.156	28.151	32.943	0	24.198
16	<i>Ankistrodesmus</i>	599	0	1.797	0	0	479
17	<i>Cymbella</i>	0	0	0	0	599	120
18	<i>Acanthoceras</i>	599	15.573	0	19.167	0	7.068
19	<i>Chlorella</i>	1.797	1.797	0	5.990	0	1.917
20	<i>Cosmarium</i>	0	2.995	4.792	1.797	0	1.917
21	<i>Treubaria</i>	1.198	0	1.198	1.198	0	719
22	<i>Tribonema</i>	1.198	4.792	3.594	11.381	2.995	4.792
23	<i>Raphidiopsis</i>	35.338	0	29.348	11.380	1.797	15.573
24	<i>Selenastrum</i>	599	0	0	0	0	120
25	<i>Sorastrum</i>	3.594	0	0	0	0	719
26	<i>Trachelomonas</i>	2.396	1.198	599	1.797	0	1.198
27	<i>Pleurosigma</i>	0	0	599	2.396	0	599
28	<i>Sphaerocystis</i>	0	0	599	0	0	120
Jumlah		702.570	479.762	746.294	850.512	62.891	568.406

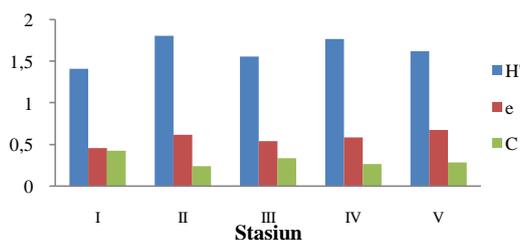


Gambar 3. Kelimpahan Fitoplankton di Setiap Stasiun

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (e) dan Indeks Dominansi (C)

Tabel 5. Nilai Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Selama Penelitian

Stasiun	H'	e	C
I	1,41	0,46	0,43
II	1,81	0,62	0,24
III	1,56	0,54	0,34
IV	1,77	0,59	0,27
V	1,62	0,68	0,29

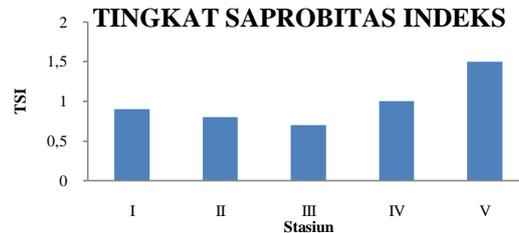


Gambar 4. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi setiap stasiun

Tingkat Saprobik Indeks

Tabel 6. Rata-rata Nilai Tingkat Saprobik Indeks Waduk Ir. H. Djuanda Jawa Barat

Stasiun	NILAI		Kelompok
	SI	TSI	
I	0,8	0,9	β-Mesosaprobik
II	0,7	0,8	β-Mesosaprobik
III	0,6	0,7	β-Mesosaprobik
IV	0,9	1,0	β-Mesosaprobik
V	1,4	1,5	β-Mesosaprobik



Gambar 5. Histogram Tingkat Saprobitas Indeks

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan di lokasi penelitian memperlihatkan pola perubahan yang bervariasi.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Parameter Fisika – Kimia Selama Penelitian

Variabel lingkungan fisika dan kimia	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5
Suhu air (°C)	29,2-29,5	29,2-29,5	29,4-29,6	28,8-29,2	27,1-27,3
Suhu udara (°C)	27-28	26,5-28	29	29-30	30-31
Kedalaman (m)	58,50-61,6	1,4-3	34,8-35,4	36,63-37,2	3,1-37,2
Kecerahan (cm)	100-130	40-75	110-140	40-130	10-40
pH	8,50-8,64	7,95-8,40	8,03-8,42	7,44-8,41	7,33-7,66
DO (mg/l)	4,31-5,07	2,32-3,42	3,95-7,07	2,10-6,09	1,40-1,57

B. Pembahasan

Kadar nitrat pada Waduk Ir. H. Djuanda, pada stasiun I DAM berkisar antara 0,212 mg/l dapat digolongkan pada perairan oligotrofik. Pada stasiun II Cilalawi berkisar antara 0,378 mg/l dapat digolongkan kedalam perairan oligotrofik. Sedangkan pada stasiun III Baras barat berkisar 0,435 mg/l termasuk pada perairan oligotrofik. Kadar nitrat pada stasiun IV Kerenceng berkisar antara 0,332 mg/l, dilihat dari konsentrasi nilai nitratnya dapat diketahui bahwa pada stasiun ini tingkat kesuburan perairan termasuk kedalam oligotrofik. Konsentrasi nitrat yang berada di stasiun V Sodong berkisar antara 0,867 mg/l termasuk ke dalam golongan perairan oligotrofik. Perairan oligotrofik merupakan perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Kandungan kadar nitrat tertinggi berada di stasiun V dengan nilai konsentrasi sebesar 0,867 mg/l, kadar nitrat terendah berada di stasiun I dengan nilai konsentrasi sebesar 0,212 mg/l. Hal ini diperkuat oleh Davis dan Cornwell (1991) dalam Effendi (2003) bahwa kadar nitrat di perairan yang tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonium. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktifitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*). Menurut Vollenweider (1969) dalam Effendi (2003) Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 – 1 mg/l. Perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 – 5 mg/ l, dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat yang berkisar antara 5 – 50 mg/l.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konsentrasi ortofosfat pada Waduk Ir. H. Djuanda berbeda-beda pada setiap stasiun. Pada Stasiun I DAM nilai konsentrasi ortofosfat sebesar 0,202 mg/l termasuk kedalam perairan super eutrofik. Kadar ortofosfat pada Stasiun II Cilalawi berkisar antara 0,359 mg/l dapat digolongkan sebagai perairan super eutrofik. Pada Stasiun III Baras barat kadar ortofosfat berkisar 0,099 mg/l diklasifikasikan kedalam perairan eutrofik. Kadar ortofosfat pada Stasiun IV Kerenceng berkisar antara 0,061 mg/l dapat digolongkan kedalam perairan eutrofik. Sedangkan pada Stasiun V Sodong nilai konsentrasi ortofosfat sebesar 0,205 mg/l termasuk kedalam perairan super eutrofik. Nilai konsentrasi ortofosfat tertinggi berada pada stasiun II sebesar 0,359 mg/l sedangkan nilai ortofosfat terkecil berada pada stasiun IV sebesar 0,061 mg/l. Kandungan ortofosfat yang berada di perairan waduk Ir. H. Djuanda tergolong pada perairan eutrofik sampai dengan super eutrofik. Hal ini diperkuat oleh Vollenweider (1969) dalam Effendi (2003) bahwa kadar ortofosfat, perairan

diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003- 0,01 mg/l, perairan mesotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l, perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 mg/l dan perairan super eutrofik memiliki kadar > 0,1 mg/l. Menurut Effendi (2003) Sumber antropogenik fosfor adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfor yang berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi keberadaan fosfor. Fosfor tidak bersifat toksik bagi manusia, hewan dan ikan. Di perairan, bentuk unsur fosfor berubah secara terus-menerus, akibat proses dekomposisi dan sintesis antara bentuk organik dan anorganik yang dilakukan oleh mikroba. Zat hara, yaitu nitrogen dan fosfor, merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Oleh karena itu, ketersediaan zat hara di perairan waduk, menjadi faktor pembatas yang mengontrol keberadaan kelimpahan dan biomasa fitoplankton dari zona inlet atau muara sungai sampai zona waduk (Irianto, 2011).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan komposisi plankton terdiri dari 28 genus fitoplankton. Hasil dari fitoplankton terdiri dari 5 kelas yaitu *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Dinophyceae* dan *Euglenophyceae* terdiri dari 28 genus plankton. Jenis *Cyanophyceae* dengan genus *Oscillatoria* merupakan fitoplankton yang terbanyak, jenis ini mampu menghasilkan toksin pada ikan. Menurut Sachlan (1982), *Chyanophyta* atau alga hijau-biru, ialah tumbuh-tumbuhan pertama yang dapat berfotosintesis, dan dianggap salah satu pelopor dari penghidupan yang terpenting di dunia ini. Selain menghasilkan toksin, *Cyanobacteria* mampu menghasilkan senyawa yang bermanfaat bagi makhluk hidup lain, antara lain protein dan senyawa lain untuk obat-obatan. Organisme tersebut bersifat kosmopolit, tidak hanya ditemukan di habitat akuatik melainkan juga ditemukan di habitat terestrial. Kelas *Dinophyceae* merupakan terbanyak kedua, dengan genus *peridinium*. Menurut Nontji (2008), laju pembelahan jenis ini akan sangat cepat jika lingkungannya optimal, sehingga hal ini mendukung bahwa jenis ini bisa sangat melimpah dijumpai di laut.

Kelimpahan yang tertinggi dimiliki oleh jenis *Oscillatoria sp* dengan jumlah rata-rata sebesar 277.554 ind/l dan juga merata pada setiap stasiun, hal ini dikarenakan jenis ini mempunyai daya adaptasi tinggi terhadap perubahan lingkungan di perairan. Begitu juga pada jenis *Peridinium sp* dengan jumlah rata-rata yaitu 115.358 ind/l dan juga merata pada setiap stasiun. Sampling dilakukan pada pagi hari sehingga jenis yang didapatkan relatif sedikit. Kelimpahan yang didapatkan berkisar antara 120- 277.554 ind/l, yaitu pada stasiun 1 sebesar 702.570 ind/l, pada stasiun 2 nilai kelimpahan sebesar 479.762 ind/l, pada stasiun 3 nilai kelimpahan sebesar 746.294 ind/l dan pada stasiun 4 sekitar 850.512 ind/l sedangkan pada stasiun 5 paling rendah sebesar 62.891 ind/l. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada setiap stasiun dari komposisi maupun jumlah kelimpahan terdapat perbedaan yang cukup mencolok. Dengan jumlah rata-rata 568.406 ind/l maka perairan ini termasuk kedalam perairan eutrofik dimana tingkat kesuburan perairan tinggi. Hal ini diperkuat oleh Landner (1978) kesuburan perairan dapat dibagi berdasarkan kelimpahan fitoplanktonnya yaitu eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara > 15.000 ind/l

Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi yang diperoleh selama penelitian yaitu indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,41 – 1,81. Dengan nilai $H' < 2,306$ maka keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah dan apabila H' dalam kisaran 1 – 3 maka perairan termasuk tercemar sedang. Berdasarkan indeks keanekaragaman juga dapat ditentukan kriteria mutu kualitas perairan (modifikasi Wilhm dan Dorris (1968) dalam Dahuri (1995)). Apabila indeks keanekaragaman >3 berarti perairan tidak tercemar. Perairan termasuk tercemar sedang bila H' dalam kisaran 1 - 3. Yang terakhir perairan termasuk tercemar berat bila $H' < 1$. Nilai indeks keseragaman (e) berkisar antara 0,46 – 0,68. Apabila suatu perairan memiliki indeks keseragaman mendekati 0 maka dapat dikatakan bahwa perairan tersebut individu fitoplankton antar genus relatif rendah hal ini sesuai dengan Odum (1971), dengan nilai 0 – 1. Indeks dominansi (C) berkisar antara 0,24 – 0,43. Menurut Basmi (2000) nilai indeks dominansi plankton berkisar antara 0 – 1, bila indeks dominansi mendekati 0, berarti di dalam struktur komunitas biota yang kita amati tidak terdapat jenis yang secara mencolok mendominasi jenis lainnya. Nilai TSI yaitu 0,7-1,5. Berdasarkan pada nilai TSI di semua stasiun penelitian termasuk dalam kelompok β -Mesosaprobik atau perairan yang tercemar ringan hingga sedang. Hal tersebut berdasarkan penelitian Lee *et. al.* (1978) dan Knobs (1978) dalam Anggoro (1988), apabila SI dan TSI berkisar antara 0,5 – 1,5 maka termasuk dalam kelompok β -Mesosaprobik.

Parameter kualitas air yang meliputi parameter fisika dan kimia seperti suhu air, suhu udara, kedalaman, kecerahan, pH dan DO. Suhu perairan pada stasiun I sebesar 29,2-29,5 °C, pada stasiun II berkisar antara 29,2-29,5 °C, pada stasiun III sebesar 29,4-29,6 °C, pada stasiun IV sebesar 28,8-29,2 °C dan pada stasiun V sebesar 27,1-27,3 °C. Sedangkan kisaran suhu udara selama penelitian berkisar antara 26,5-31 °C. Hal ini diperkuat oleh Asmawi (1983) dalam Sulardiono (2009) bahwa suhu perairan masih dalam batasan normal, karena suhu yang optimum untuk kegiatan budidaya sebesar 26-30 °C. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30 °C (Effendi, 2003). Nilai kedalaman yang didapatkan dari semua stasiun pengamatan berkisar antara 1,4–61,6 m dan untuk nilai kecerahan pada semua stasiun yaitu berkisar antara 40–130 cm. Kecerahan perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan akan mempengaruhi daya tembus cahaya matahari sehingga kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis. Hasil yang didapatkan berdasarkan pengukuran menggunakan DO meter pada setiap stasiun yaitu pada stasiun I berkisar 4,31 – 5,07 mg/l, stasiun II yaitu 2,32– 3,42 mg/l, stasiun III yaitu 3,95- 7,07 mg/l, stasiun IV yaitu 2,10- 6,09 mg/l dan stasiun V sebesar

1,40- 1,57 mg/l. Oksigen terlarut digunakan fitoplankton untuk proses fotosintesis dan metabolisme tubuh sehingga sangat penting bagi kehidupannya. Nilai derajat keasaman (pH) yang didapatkan pada saat penelitian relatif konstan selama penelitian berkisar antara 7,33-8,64. Menurut Effendi (2003) menerangkan sebagian organisme air peka terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7 – 7,5. Apabila nilai pH 6,0 – 6,5 akan menyebabkan keanekaragaman plankton akan menurun.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu kandungan nutrisi di perairan waduk Ir. H. Djuanda, Purwakarta dikaji dari nilai rata-rata kandungan ortofosfat berkisar antara 0,061-0,359 mg/l termasuk kedalam perairan eutrofikasi-super eutrofik, dikaji dari kandungan nitrat berkisar antara 0,212-0,867 mg/l termasuk kedalam perairan oligotrofik. Kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut memiliki kelimpahan tinggi dengan jumlah rata-rata 568.406 ind/l. Dapat diketahui suatu perairan yang memiliki nilai kelimpahan yang tinggi termasuk kedalam eutrofik dimana perairan yang tingkat kesuburan tinggi, H' berkisar antara 1,41-1,81 keanekaragaman kecil, nilai e berkisar 0,46-0,68 keseragaman rendah sedangkan indeks dominasi berkisar 0,24-0,43 yang berarti tidak terdapat jenis biota yang mendominasi. Dengan nilai TSI 0,7-1,5 termasuk kedalam pencemaran perairan ringan sampai sedang dan kesuburan masih dapat dimanfaatkan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, Jatiluhur Purwakarta atas pemberian data sekunder dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 1988. Analisa Tropic-Saprobik (Trosap) untuk Menilai Kelayakan Lokasi Budidaya Laut *dalam* : Workshop Budidaya Laut Perguruan Tinggi Se-Jawa Tengah. Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai. Prof. Dr. Gatot Rahardjo Joenoes. Universitas Diponegoro, Semarang. hlm 66-90.
- APHA. 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20th edition. American Public Health Association. Washington DC. 527p
- Asmawi, S. 1983. Pemeliharaan Ikan dalam Keramba. Jakarta. *Dalam*. Sulardiono, B. 2009. Analisis Dampak Budidaya Ikan Sistem Keramba Jaring Apung terhadap Tingkat Saprobitas Perairan di Waduk Wadaslantang Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Pena Akuatika*. 1 (1): 55-63
- Basmi, J. 2000. Planktonologi : Sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dahuri, R. 1995. Metode dan Pengukuran Kualitas Air Aspek Biologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta
- Irianto, E.W dan R.W. Triweko. 2011. Eutrofikasi Waduk dan Danau: Permasalahan, Pemodelan dan Upaya Pengendalian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. Hlm 5-12
- Landner. 1978. *Eutrophication of Lakes*. Analysis Water and Air Pollution Research Laboratory Stockholm. Sweden
- Nontji, A. 2008. Plankton Laut. LIPI-Press, Jakarta.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company, Toronto
- Perdana, Putra Prima. 2015. 30.000 Jaring Apung di Waduk Jatiluhur Dibongkar. <http://regional.kompas.com/read/2015/02/25/14201861/30.000.Jaring.Apung.di.Waduk.Jatiluhur.Dibongkar> diakses pada 25 Februari 2015
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sarnita, A. S. 1981. Pengelolaan Perikanan Waduk Jatiluhur. *Prosiding Seminar Perikanan Perairan Umum*. Puslitbang Perikanan. Jakarta. Hlm: 211-220