

**KAJIAN PRODUKTIVITAS PRIMER FITOPLANKTON
DI WADUK SAGULING, DESA BONGAS
DALAM KAITANNYA DENGAN KEGIATAN PERIKANAN**

Rizky Hardiyanto*, Henhen Suherman** dan Rusky Intan Pratama**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

**) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas primer fitoplankton yang menghasilkan oksigen bersih serta kualitas fisika, kimiawi dan biologis perairan di Waduk Saguling, Desa Bongas, Kecamatan Cililin, Bandung, Jawa Barat dalam kaitannya dengan kegiatan perikanan budidaya. Metode yang digunakan yaitu metode survey dengan menetapkan satu stasiun pengamatan, enam kali pengambilan sampel dengan selang waktu tujuh hari yang telah dilaksanakan pada bulan Mei 2012 sampai dengan Juni 2012. Sampel dianalisis untuk mengetahui nilai produktivitas primer bersih (*Net Primary Productivity/NPP*) dengan parameter penunjang yaitu suhu, kecerahan, pH, DO, BOD, dan CO₂. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai NPP permukaan sampai kedalaman 1,5 meter adalah 2,39 mgO₂/L dan pada kedalaman 1,5 meter sampai 3 meter adalah 1,42 mgO₂/L. Estimasi penebaran ikan mas dengan ukuran 100 gram per m³ pada permukaan sampai kedalaman 1,5 meter yang dapat ditebar adalah 8,03 kg/m³, sedangkan penebaran ikan nila dengan ukuran 100 gram per m³ pada kedalaman 1,5 meter sampai 3 meter yang dapat ditebar adalah 6,4 kg/m³.

Kata kunci : fitoplankton, produktivitas primer, Waduk Saguling, Desa Bongas

ABSTRACT

**STUDY ON PRIMARY PRODUCTIVITY OF PHYTOPLANKTON
AT SAGULING RESERVOIR, BONGAS VILLAGE
WITH ITS RELATION TO AQUACULTURE ACTIVITIES**

The objectives of this research was to study the primary productivity of phytoplankton that produced net oxygen and also the physical, chemical and biological quality of Saguling reservoir water, Bongas Village, Sub district Cililin, Bandung, West Java with their relation to aquaculture activities. This research used survey method by determining one observing station, six times of sampling, once every 7th day. The research was carried out from May 2011 up until June 2012. The samples were analyzed to determine the value of the net primary productivity (*Net Primary Productivity/NPP*) with supporting parameters such as brightness, temperature, pH, DO, BOD, and CO₂. The results showed that the average value of the NPP in surface to a depth of 1,5 meters is 2,39 mgO₂/L and at a depth of 1,5 meters to 3 meters was 1,42 mgO₂/L. Estimation of 100 gram carp stocking per m³ in surface to a depth of 1,5 meters was 8,03 kg/m³, while 100 gram Tilapia fish per m³ at a depth 1,5 meters to 3 meters was 6,4 kg/m³.

Key words : phytoplankton, primary productivity, Saguling reservoir, Bongas Village.

PENDAHULUAN

Waduk Saguling merupakan salah satu lokasi kegiatan perikanan budidaya dengan sistem keramba jaring apung (KJA) sejak tahun 1985. Semakin berkembangnya pembangunan di daerah kota Bandung dan sekitarnya hingga saat ini menyebabkan kualitas air sungai Citarum sebagai sumber air utama Waduk Saguling mengalami penyuburan bahan organik dan anorganik (eutrofikasi). Sumber pencemaran aliran sungai Citarum antara lain berasal dari limbah rumah tangga, pertanian, dan kegiatan industri. Eutrofikasi merupakan masalah yang dihadapi di seluruh dunia yang terjadi dalam ekosistem perairan tawar maupun laut. Eutrofikasi disebabkan masuknya nutrisi berlebih terutama pada buangan pertanian dan buangan limbah rumah tangga (Tusseau dan Vuilleman 2001). Salah satu dampak langsung dari eutrofikasi tersebut adalah menurunnya produktivitas primer yang diakibatkan oleh meningkatnya respirasi perairan. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu kiranya dilakukan penelitian produktivitas primer khususnya di areal keramba jaring apung (KJA) di Waduk Saguling, Desa Bongas, Kecamatan Cililin, Bandung, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

- 1) Sampel air,
- 2) Aquades digunakan untuk mengencerkan sampel air,
- 3) Sampel fitoplankton yang diambil dari lokasi penelitian,
- 4) Pengawet sampel yaitu formalin 4%,
- 5) Bahan pengukur CO₂ bebas : indikator *phenolphthalein* dan larutan NaOH 0,1,
- 6) Bahan pereaksi untuk menganalisis DO dan BOD, yaitu : MnSO₄, H₂SO₄, natrium tiosulfat, O₂ Reagen.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode survey, dengan melakukan pengambilan sampel air pada satu stasiun yang telah ditentukan yaitu pada perairan dengan kepadatan KJA yang sangat tinggi. Lokasi pengambilan sampel adalah di Kampung Ugrem, Desa Bongas, Waduk Saguling. Pengambilan sampel dalam penelitian ini

dilakukan enam kali ulangan dengan selang waktu satu minggu setiap kali ulangan.

Prosedur penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran produktivitas primer

Pengukuran produktivitas primer fitoplankton dilakukan dengan cara mengambil contoh air pada setiap lokasi penelitian menggunakan botol *Winkler* yang terdiri dari botol transparan (*light bottle*), botol gelap (*dark bottle*), satu botol *Winkler* untuk *Initial Bottle* sebagai oksigen awal (DO₀). Botol transparan dan botol gelap setelah terisi sampel air diinkubasi di dalam perairan selama 8 jam mulai pukul 08.00WIB sampai dengan pukul 15.00WIB. Setelah itu diukur kandungan oksigen terlarutnya di laboratorium.

2. Parameter fisika dan kimiawi perairan

Pengukuran kualitas perairan yang diteliti di Waduk Saguling, Desa Bongas meliputi parameter fisika dan kimiawi yang terdiri dari suhu, kecerahan, Derajat Keasaman (pH), *Dissolved Oxygen* (DO), dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD).

3. Parameter biologis

Pengukuran parameter biologis (plankton) dilakukan dengan mengambil sampel air pada setiap stasiun. Sampel air disaring secara kumulatif sebanyak 30 liter (atau disesuaikan dengan kelimpahan plankton di lapangan secara visual) menggunakan jaring plankton (*plankton net*) berukuran mata jaring 60 µm dengan diameter mulut jaring berukuran 30 cm. Sampel air yang mengandung fitoplankton tersebut dikonsentrasikan ke dalam botol sampel berukuran 30 ml dan diawetkan dengan formalin 4%.

4. Identifikasi plankton

Plankton yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan pada buku Planktonologi (Sachlan 1980). Perhitungan plankton yang ada di Waduk Saguling, Desa Bongas dikelompokkan dalam genus dan kelas. Komposisi plankton yang teridentifikasi menggambarkan kekayaan jenis plankton yang terdapat di perairan tersebut.

5. Analisis data

a. Produktivitas primer

Produktivitas primer perairan, dianalisis berdasarkan besarnya respirasi dan aktivitas *gross* fotosintesis (Wetzel dan Likens 1991), yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Respirasi} &= \text{IB} - \text{DB} \\ \text{Aktivitas gross fotosintesis} &= \text{LB} - \text{DB} \\ \text{Net produktivitas primer} &= (\text{LB} - \text{DB}) - (\text{IB} - \text{DB})\end{aligned}$$

Keterangan :

IB (*Initial Bottle*) = Konsentrasi dari oksigen terlarut sebelum inkubasi (mg/l)

DB (*Dark Bottle*) = Nilai konsentrasi O_2 dari botol gelap setelah inkubasi (mg/l)

LB (*Light Bottle*) = Nilai konsentrasi O_2 dari botol terang setelah inkubasi (mg/l)

b. Kelimpahan plankton

Perhitungan kelimpahan fitoplankton dianalisis menggunakan rumus Sachlan (1982), sebagai berikut :

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

Keterangan :

N = Kelimpahan fitoplankton (individu/L)

A = Volume air contoh yang disaring (L)

B = Volume air contoh yang tersaring (ml)

C = Volume air contoh pada preparat

(1 ml)

n = Jumlah fitoplankton yang tercacah

c. Keanekaragaman plankton

Perhitungan nilai keanekaragaman, dianalisis menggunakan rumus Simpson dalam Odum (1971) sebagai berikut :

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

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Simpson

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah individu semua jenis

d. Estimasi penebaran ikan

Data dari produktivitas primer (mg/L O_2) akan dinilai terhadap respirasi ikan/waktu/bobot ikan dengan maksud untuk menentukan atau menduga jumlah penebaran ikan di Waduk Saguling khususnya Desa Bongas. Perhitungan untuk menentukan atau menduga penebaran ikan dihitung sebagai berikut :

Estimasi penebaran ikan =

$$\frac{\text{NET O}_2}{\text{Respirasi ikan}} \times \text{bobot ikan}$$

Untuk mengetahui respirasi ikan nila dan ikan mas dengan bobot 100 g per jamnya, dilakukan pengujian skala laboratorium.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif komparatif yaitu suatu penjelasan kondisi lingkungan dengan cara membandingkan data lapangan dengan baku mutu yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan nilai produktivitas primer di setiap pengulangan menunjukkan perbedaan yang disebabkan oleh adanya perbedaan aktivitas organisme akuatik seperti konsumsi oksigen terlarut untuk kebutuhan respirasi maupun dekomposisi bahan organik oleh bakteri.

Tabel 1. Kondisi fisik (cuaca), nilai produktivitas primer dan nilai respirasi pada setiap pengulangan

Pengulangan	Cuaca	Produktivitas primer		Respirasi
		GPP	NPP	
1	Cerah	2,26	1,85	0,43
2	Cerah	2,50	2,09	0,42
3	Mendung	1,93	1,25	0,69
4	Cerah	2,64	2,31	0,33
5	Cerah	2,33	1,60	0,74
6	Cerah	2,46	1,94	0,51
NPP rata-rata sampai kedalaman 3 meter		2.35	1,84	0,52

Nilai rata-rata produktivitas primer bersih (NPP) tertinggi terjadi pada pengulangan ke empat sebesar 2,64 mgO₂/L yang disebabkan oleh cuaca pada hari itu intensitas cahaya matahari sangat cerah sehingga proses fotosintesis pada fitoplankton berjalan dengan baik. Selain itu nilai kelimpahan fitoplankton pada pengulangan ke empat merupakan kelimpahan fitoplankton tertinggi. Nilai rata-rata produktivitas primer bersih (NPP) terendah terjadi pada pengulangan ke tiga sebesar 1,25 mgO₂/L yang disebabkan oleh cuaca pada hari itu berawan sehingga proses fotosintesis pada fitoplankton kurang berjalan dengan baik. Selain itu nilai kelimpahan fitoplankton pada pengulangan ke tiga merupakan nilai kelimpahan fitoplankton terendah dari enam kali pengulangan.

Nilai rata-rata produktivitas primer bersih (NPP) sampai kedalaman 3 m sebesar 1,84 mgO₂/L dan nilai rata-rata produktivitas primer kotor (GPP) sampai kedalaman 3 m sebesar 2,35 mgO₂/L

(Tabel 1). Nilai rata-rata produktivitas primer bersih (NPP) merupakan nilai oksigen bersih yang akan digunakan untuk respirasi organisme akuatik yaitu ikan. Ikan butuh oksigen terlarut untuk metabolisme tubuhnya sehingga dapat melakukan aktivitas. Semakin tinggi nilai produktivitas primer bersih (NPP), semakin baik perairan tersebut untuk melakukan kegiatan perikanan budidaya.

Berdasarkan hasil wawancara kepada para petani ikan di Waduk Saguling Desa Bongas, bahwa pada saat ini para petani telah menggunakan jaring ganda pada KJA. Jaring atas digunakan budidaya ikan mas dan pada jaring bawah digunakan budidaya ikan nila. Oleh karena itu hasil produktivitas primer bersih (NPP) rata-rata pada permukaan sampai kedalaman 1,5 meter adalah 2,39 mgO₂/L dan pada kedalaman 1,5 meter sampai 3 meter nilai rata-rata NPP adalah 1,42 mgO₂/L (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai rata-rata NPP perkedalaman

NPP kedalaman	Pengulangan						Rata-rata NPP
	1	2	3	4	5	6	
NPP rata-rata permukaan sampai 1,5 meter	1.93	2.81	1.53	3.01	2.32	2.75	2.39
NPP rata-rata 1,5 meter sampai 3 meter	1.82	1.84	0.85	1.83	1.01	1.18	1.42

Hasil identifikasi komunitas plankton sampai tingkat genus pada perairan Waduk Saguling Desa Bongas pada permukaan air terdiri dari 41 genus plankton yang terbagi ke dalam 30 genus fitoplankton dan 11 genus zooplankton. Genus plankton tersebut terdiri dari 6 kelas fitoplankton yaitu kelas *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae*, *Chlorophyceae*, *Chroococcophyceae*, *Demidiaceae*, dan *Cyanophyceae*, serta 5 kelas zooplankton yaitu kelas *Monogononta*, *Maxillopoda*, *Branchiopoda*, *Crustaceae*, dan *Rotifera*.

Berdasarkan hasil perhitungan kelimpahan rata-rata selama penelitian (Tabel 3), kelimpahan terbesar dari fitoplankton adalah dari kelas *Bacillariophyceae* yaitu 46 ind/L dengan genus yang paling banyak ditemukan adalah *Asterionella*. Hal ini diduga ada

kaitannya dengan kondisi suhu perairan Waduk Saguling di Desa Bongas yang tidak terlalu hangat dengan kisaran 22,6-27,6 °C sehingga kelas *Bacillariophyceae* hidup dengan subur. Menurut APHA (1989) suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton berkisar antara 20-30 °C. Kelas *Bacillariophyceae* merupakan kelas alga yang paling mudah ditemukan di dalam berbagai jenis habitat perairan, terutama di dalam perairan yang relatif dingin, karena kemampuannya ini kelas *Bacillariophyceae* dapat dijadikan sebagai indikator biologis perairan yang bersih. Terdapat jumlah kelas *Bacillariophyceae* dengan kelimpahan terendah pada pengulangan ke tiga, hal ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya kadar DO 3,87 mg/L yang berarti kondisi perairan pada pengulangan ke tiga tercemar bahan organik yang lebih tinggi.

Tabel 3. Jumlah kelimpahan plankton (ind/L) dalam setiap pengulangan

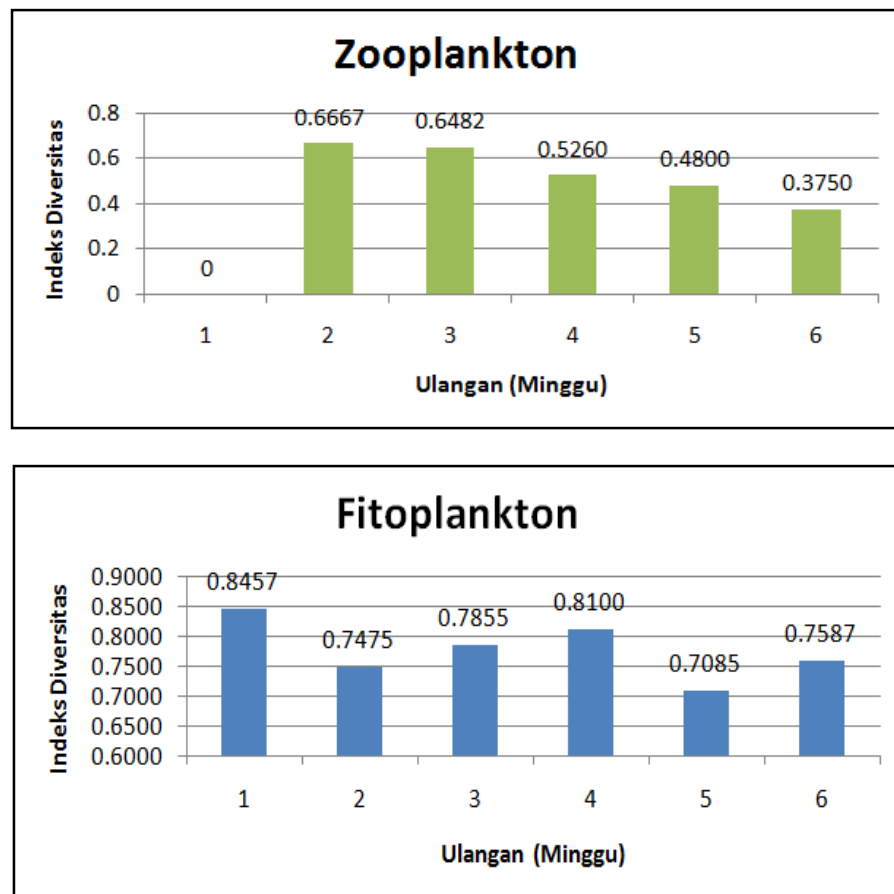
Plankton (Kelas)	Jumlah (Ind/L) pada pengulangan ke-						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
Fitoplankton							
Bacillariophyceae	25	29	24	50	82	68	46
Chlorophyceae	18	25	23	29	8	6	18
Cyanophyceae	2	0	0	0	1	0	1
Chroococcophyceae	0	1	0	0	0	0	0
Demidiaceae	0	1	1	0	0	0	0
Dinophceae	19	43	7	40	2	7	20
Jumlah Total	64	99	55	119	93	81	85
Zooplankton							
Monogononta	0	0	9	11	0	0	3
Maxillopoda	0	0	0	0	1	1	0
Branchiopoda	0	2	3	0	1	0	1
Crustaceae	0	1	5	6	8	3	4
Rotifera	0	0	1	0	0	0	0
Jumlah Total	0	4	18	17	10	4	8
Total Plankton	64	103	73	136	103	85	93

Kelimpahan terbesar dari zooplankton adalah kelas *Crustaceae* dengan kelimpahan rata-rata sebesar 4 individu/L (Tabel 3) dan genus yang paling banyak ditemukan adalah *Cyclops*. Terlihat jelas bahwa kelas *Crustaceae* lebih besar kelimpahan rata-ratanya dibandingkan dengan yang lainnya, hal ini menunjukkan bahwa kelas *Crustaceae* memiliki adaptasi yang lebih baik di perairan Waduk Saguling Desa Bongas. Kecenderungan dominansi genus *Cyclops* dari kelas *Crustaceae* pada pengulangan ke lima disebabkan genus *Cyclops* memiliki adaptasi tinggi terhadap perairan yang kritis dengan nilai BOD 32,87 mg/L.

Kelimpahan *Crustaceae* yang tinggi menunjukkan suatu perairan dapat mendukung kehidupan ikan dengan baik. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Nikolsky (1963) bahwa banyak ikan yang siklus hidupnya mengalami fase memakan makanan yang berasal dari kelas *Crustaceae*.

Kisaran kelimpahan rata-rata plankton di Waduk Saguling, Desa Bongas adalah 64 – 136 ind/L. Berdasarkan kelimpahan plankton tersebut, perairan Waduk Saguling di Desa Bongas termasuk dalam katagori perairan oligotrofik yaitu perairan dengan tingkat kesuburan yang rendah. Menurut Landner (1978), kesuburan berdasarkan tingkat kelimpahan plankton dibagi menjadi tiga yaitu oligotrofik dengan tingkat kelimpahan plankton 0 sampai 2000 ind/L, mesotrofik dengan tingkat kelimpahan plankton berkisar antara 2000-15000 ind/L dan eutrofik dengan tingkat kelimpahan plankton lebih dari 15000 ind/L.

Perbedaan nilai kelimpahan rata-rata yang terjadi dikarenakan banyaknya aktivitas masyarakat dan industri di sepanjang Sungai Citarum Hulu yang merupakan sumber air utama Waduk Saguling dan kegiatan KJA di perairan Desa Bongas yang menyebabkan penurunan kelimpahan plankton.



Gambar 1. Nilai indeks keanekaragaman simpson

Berdasarkan diagram (Gambar 1), nilai rata-rata indeks diversitas Simpson untuk fitoplankton berkisar antara 0,7085 – 0,8457. Nilai indeks keanekaragaman zooplankton pada setiap pengulangan berkisar antara 0 – 0,6667. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rata-rata indeks keanekaragaman fitoplankton berada pada kisaran baik pada setiap kali pengulangan. Menurut Magurran (1988), ekosistem dikatakan baik jika memiliki indeks keanekaragaman Simpson antara 0,6 – 0,8. Hasil perhitungan dari indeks

rata-rata zooplankton yang tergolong baik hanya pada pengulangan ke dua dan ke tiga. Hal ini terjadi dikarenakan jumlah genus yang ditemukan pada pengulangan ke empat, lima, dan enam cenderung di dominasi oleh genus *Cyclops*. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman yang diperoleh mengindikasikan bahwa komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang kurang baik karena sebaran individu yang tidak merata di setiap pengulangan.

Tabel 4. Nilai rata-rata parameter fisika dan kimiawi perairan Waduk Saguling di Desa Bongas

No	Parameter	Satuan	Standar baku mutu	Kisaran		Rata-rata
				Minimum	Maksimum	
Fisika						
1	Kecerahan	cm		81	152	115,17
2	Suhu	°C	Deviasi 3	22,6	27,6	25,88
Kimiawi						
3	pH	–	6–9	6,25	7,8	7,31
4	DO	mg/L	4 mg/L	3,53	5,05	4,19
5	BOD	mg/L	3 mg/L	6,06	20,49	13,64

Hasil pengukuran rata-rata nilai kecerahan di setiap pengulangan berkisar antara 81-152 cm (Tabel 4). Nilai kecerahan terendah terdapat pada pengulangan ke enam dipengaruhi oleh penurunan volume Waduk Saguling di Desa Bongas. Menurunnya nilai kecerahan menyebabkan terhambatnya penetrasi cahaya ke dalam badan air sehingga proses fotosintesis kurang berjalan dengan baik. Menurut Goldman dan Horne (1983), kondisi perairan yang kecerahannya rendah dan terlalu tinggi akan menurunkan kelimpahan plankton, hal ini disebabkan karena penurunan kecerahan akan menyebabkan makanan untuk plankton berkurang, serta sifat dari plankton yang fototaksis negatif yaitu bergerak menjauhi sumber cahaya. Boyd (1990), menyatakan bahwa transparansi cahaya yang baik untuk plankton secara optimal yaitu 30-50 cm.

Suhu air merupakan salah satu faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan (Wardoyo 1975). Hasil pengukuran suhu di perairan Waduk Saguling, Desa Bongas berkisar antara 22,6 – 27,6 °C dengan nilai rata-rata 25,88 °C (Tabel 4). Menurut Boyd (1990), suhu yang baik untuk kegiatan perikanan budidaya adalah 25-32 °C dan berdasarkan Reynold (1990), suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 25-30 °C. Nilai kisaran suhu di perairan Waduk Saguling di Desa Bongas menunjukkan bahwa nilai kisaran tertinggi pada perairan masih berada pada kisaran suhu yang baik untuk kelangsungan hidup ikan dan pertumbuhan fitoplankton sedangkan nilai kisaran terendah yang terdapat pada pengulangan satu dan dua untuk kelangsungan hidup ikan kurang baik karena akan mengurangi nafsu makan ikan tersebut.

Angka derajat keasaman (pH) perairan Waduk Saguling di Desa Bongas berkisar antara 6,25 sampai dengan 7,8 (Tabel 4). Menurut Boyd (1990) dan PP No.82 tahun 2001, derajat keasaman (pH) yang diperlukan untuk mendukung kehidupan ikan dan jasad hidup lainnya adalah berkisar antara 6-9. Nilai kisaran pH di Waduk Saguling Desa Bongas secara umum bila dibandingkan dengan nilai pH menurut Boyd (1990) dan PP No.82 tahun 2001 di atas maka perairan

Waduk Saguling Desa Bongas masih baik untuk kegiatan perikanan.

Nilai oksigen terlarut (DO) rata-rata berkisar antara 3,53-5,05 mg/L. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan 3 lapisan kedalaman, yaitu lapisan permukaan, kedalaman 1,5 meter dan 3 meter agar dapat terlihat nilai kandungan oksigen terlarut sampai kedalaman 3 meter yang digunakan untuk budidaya dengan sistem keramba jaring apung. Hasil pengujian pada kedalaman 3 meter nilai DO lebih rendah dari kedalaman 1,5 meter dan kedalaman 1,5 meter lebih kecil dari lapisan permukaan. Kandungan DO semakin menurun seiring dengan kedalamannya, ini disebabkan semakin ke dalam perairan semakin berkurang cahaya matahari yang masuk sehingga proses fotosintesis fitoplankton kurang berjalan dengan baik. Berdasarkan PP No.82 tahun 2001 menyatakan bahwa nilai standar baku mutu untuk kegiatan perikanan sebesar 4 mg/L. Nilai kisaran rata-rata DO Waduk Saguling di Desa Bongas dibandingkan dengan PP No.82 tahun 2001 masih bisa berjalan dengan baik tetapi kurang optimal. Menurut Boyd (1990) jika tidak ada senyawa beracun, konsentrasi oksigen terlarut 2 mg/L dalam perairan sudah dapat mendukung kehidupan organisme perairan.

Nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) rata-rata berkisar antara 7,22–20,50 mg/L. Pengukuran BOD dilakukan pada 3 lapisan permukaan perairan, yaitu lapisan permukaan, lapisan kedalaman 1,5 meter dan lapisan kedalaman 3 meter. Lapisan permukaan perairan nilai BOD sangat tinggi dibandingkan dengan lapisan 1,5 meter dan 3 meter, sedangkan lapisan 3 meter nilai BOD terendah dibandingkan lapisan 1,5 meter dan permukaan.

Tingginya nilai BOD di permukaan diduga disebabkan oleh arus yang cukup deras sehingga bahan organik dari pencemaran Sungai Citarum yang seharusnya mengendap ke dasar perairan menjadi berada di permukaan karena pengaruh arus yang cukup deras. Selain itu rendahnya nilai BOD pada kedalaman 3 meter disebabkan kedalaman Waduk Saguling kira-kira ≥ 8 meter menjadikan kedalaman 3 meter ini masih tergolong kolom perairan.

Tingginya nilai BOD pengulangan ke lima di permukaan perairan diduga

disebabkan volume air Waduk Saguling, Desa Bongas menurun yang menyebabkan bahan organik menjadi tinggi. Tingginya bahan organik diperoleh dari buangan limbah pertanian, perumahan, industri dan sisa pakan dari KJA. Terlihat dari keanekaragaman zooplankton pada pengulangan ke lima di dominasi oleh kelas *Crustaceae* dari genus *Cyclops* yang merupakan predator diantara zooplankton dan hidup pada kondisi buruk. Perbedaan nilai BOD setiap pengulangan dikarenakan perairan Waduk Saguling, Desa Bongas merupakan perairan terbuka yang dapat berfluaktif. Rendahnya nilai BOD pada pengulangan satu dan enam diduga lingkungan dapat memulihkan kembali keadaan normal (*homeostatis*).

Estimasi penebaran ikan dapat dihitung berdasarkan nilai produktivitas primer bersih yang akan dinilai terhadap respirasi ikan per waktu per bobot. Nilai rata-rata produktivitas primer bersih sampai kedalaman 3 m perairan Waduk Saguling di Desa Bongas selama penelitian ini adalah 1,84 mgO₂/L. Nilai rata-rata produktivitas primer bersih pada permukaan sampai kedalaman 1,5 meter adalah 2,39 mgO₂/L dan nilai rata-rata produktivitas primer bersih pada kedalaman 1,5 meter sampai 3 meter adalah 1,42 mgO₂/L. Hasil produktivitas primer bersih akan dihitung estimasi penebaran ikan per m³ yang dibagi dengan respirasi ikan selama 24 jam dan dikali dengan bobot ikan. Hasil yang telah dihitung dapat menduga penebaran ikan nila per m³ secara umum di perairan Waduk Saguling Desa Bongas yaitu sebesar 8.243,73 g atau 8,24 kg, sedangkan penebaran ikan mas per m³ di perairan Waduk Saguling Desa Bongas sebesar 6.182,8 g atau 6,2 kg/m³.

Estimasi penebaran ikan yang menggunakan jaring ganda dihitung berdasarkan nilai rata-rata NPP per kedalaman dibagi dengan respirasi ikan selama 24 jam dan dikali dengan bobot ikan. Hasil perhitungan estimasi penebaran ikan mas pada jaring atas sebesar 8.030,9 g atau 8,03 kg/m³ dan hasil perhitungan estimasi penebaran ikan nila pada jaring bawah sebesar 6.362,1 g atau 6,4 kg/m³.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Nilai rata-rata produktivitas primer bersih (NPP) rata-rata pada permukaan sampai kedalaman 1,5 meter adalah 2,31 mgO₂/L dan pada kedalaman 1,5 meter sampai 3 meter 1,42 mgO₂/L.
- 2) Estimasi penebaran ikan mas per m³ pada permukaan sampai kedalaman 1,5 meter dengan ukuran 100 gr yang dapat ditebar adalah 7,77 kg/m³, sedangkan penebaran ikan nila per m³ pada kedalaman 1,5 meter sampai kedalaman 3 meter dengan ukuran 100 gr yang dapat ditebar adalah 6,4 kg /m³.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 19th ed. APHA. Awwa. And WPCF Washington DC.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds For Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station. Alabama. 482 hlm.
- Goldman, C. R dan Horne A. J. 1983. *Limnology*. Mc. Graw Hill Book Company. New York. 464 hlm.
- Landner. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row, New York. 380 hal.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its measurement*. Princeton University. Princeton New Jersey. Hal 177.
- Nikolsky, G. V. 1963. *The Ecology of Fisheries*. Translated by L. Birket. Academic Press. 352 hlm.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ecology*. Third Ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia. 574 hlm.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Presiden Republik Indonesia.
- Reynolds, C. S. 1990. *Ecologi of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press. Cambridge University Press. Cambridge. 383 hml.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro, Semarang. 117 hlm.
- Tusseau dan M. H. Vuilleman 2001. *Do Food Processing Industries Contribute To The Eutrophication of Aquatic System Ecotoxicol. Environ.*
- Wardoyo, S. T. H. 1975. *Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan*. Training Analisa Dampak Lingkungan. PPLN-UNDP-PUSDI-PSI, IPB. Bogor. 45 hal.
- Wetzel, R. G and G. E. Likens. 1991. *Limnological Analyses*. Second edition. Springer-Verlag, New York. USA. 391 hlm.