

PRODUKTIVITAS PRIMER FITOPLANKTON DI SITU PANJALU, KABUPATEN CIAMIS, JAWA BARAT

Andri Warsa dan Kunto Purnomo

Peneliti pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur-Purwakarta
Diterima tanggal: 17 Oktober 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 31 Desember 2010;
Disetujui tanggal: 12 Januari 2011

ABSTRAK

Situ Panjalu merupakan badan air yang secara administratif terdapat di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat dengan luas 45 ha. Produktivitas primer adalah laju produksi karbon organik per satuan waktu pada suatu ekosistem akuatik yang merupakan hasil penangkapan energi matahari oleh tumbuhan hijau untuk diubah menjadi energi kimia melalui fotosintesis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas primer fitoplankton di Situ Panjalu. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2010. Pengukuran produktivitas primer fitoplankton horisontal dilakukan pada tiga stasiun penelitian yaitu Kampung Duku, Banjar Waru, dan Simpar sedangkan secara vertikal pada kedalaman 0,5 m (permukaan) dan 2 m dengan metode botol gelap dan terang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Situ Panjalu merupakan perairan yang subur (eutrofik dan hipertrofik) dengan nilai produktivitas primer kotor, bersih, dan respirasi masing-masing berkisar antara 47,1-207,8; 2,2-193,8; dan 9,4-173,3 mgC/m³/jam. Kelimpahan individu fitoplankton berkisar 1.006-437.610 ind./L dengan genera yang banyak ditemukan adalah genera *Closterium* dari kelas Chlorophyceae, genera *Oscillatoria* dari kelas Cyanophyceae, dan genera *Peridinium* dari kelas Dinophyceae.

KATAKUNCI: produktivitas primer, fitoplankton, status tropik, Situ Panjalu

ABSTRACT: *The primary productivity of phytoplankton at Panjalu Pond, Ciamis Regency, West Java Province. By: Andri Warsa and Kunto Purnomo*

*Panjalu Pond located at Ciamis Regency, West Java Province with area is 45 ha. Primary productivity represents the synthesis of organic matter of aquatic system. The aim of this research to know primary productivity of phytoplankton at Panjalu Pond. This research was done in August 2010 at 3 stations include Kampung Duku, Banjar Waru, and Simpar. Sampling site was at 2 in depth that were surface (0.5 m) and 2 m. Sampling method was done with dark light bottle method. Result of the research showed that Panjalu Pond was eutrophic and hypereutrophic level with gross primary productivity, net primary productivity, and respiration respectively range from 47.1-207.8; 2.2-193.8; and 9.4-173.3 mgC/m³/h. Abundance of phytoplankton range from 1,006-437,610 ind./L with dominant genera *Closterium* from class Chlorophyceae, genera *Oscillatoria* from class Cyanophyceae, and genera *Peridinium* from class Dinophyceae.*

KEYWORDS: *primary productivity, phytoplankton, trophic level, Panjalu Pond*

PENDAHULUAN

Produktivitas primer adalah laju produksi karbon organik per satuan waktu pada suatu ekosistem akuatik yang merupakan hasil penangkapan energi matahari oleh tumbuhan hijau untuk diubah menjadi energi kimia melalui fotosintesis (Jorgensen, 1980; Odum, 1995). Proses tersebut tergantung pada faktor biotik dan abiotik misalnya cahaya, substrat anorganik (CO₂ dan H₂S), serta nutrisi anorganik (N, P, dan Si) (Noges & Kangro, 2005). Produktivitas primer, biomassa fitoplankton dan kandungan klorofil-a merupakan tiga komponen yang dapat menjelaskan karakteristik fitoplankton di perairan lentik (Hasan, 2008).

Situ Panjalu merupakan badan air yang secara

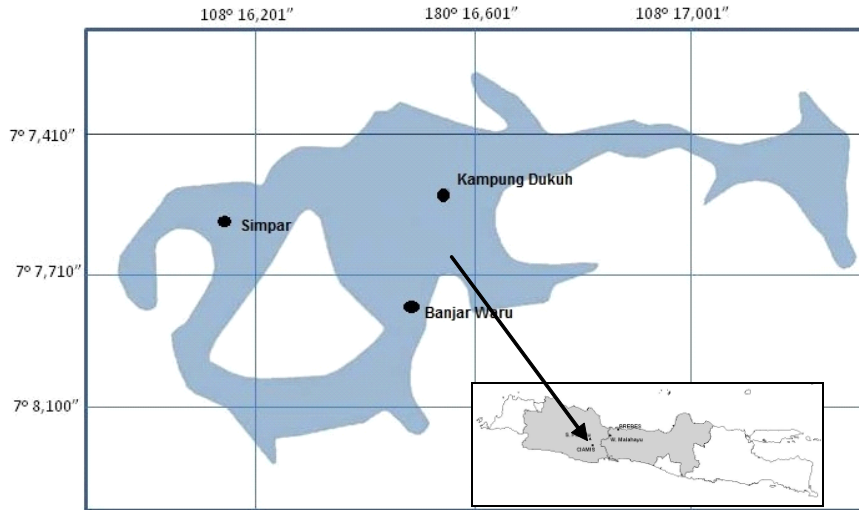
administratif terdapat di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Situ ini memiliki luas 45 ha yang merupakan sumber mata pencaharian bagi penduduk sekitar yang berprofesi sebagai nelayan. Badan air tersebut memiliki keragaman jenis ikan yang tinggi dengan jenis-jenis ikan antara lain ikan beunteur (*Puntius binotatus*), oskar (*Amphilopus citrinellus*), keril (*Aequidens rivulatus*), goldsom (*Aequidens goldsom*), patin (*Pangasianodon hypophthalmus*), nila (*Oreochromis niloticus*), betok (*Anabas testudineus*), nilem (*Osteochilus hasselti*), dan lele (*Clarias batrachus*). Beberapa jenis ikan tersebut dapat memanfaatkan fitoplankton sebagai pakan alamnya antara lain ikan patin, nila, dan beunteur (Purnomo *et al.*, 2009). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas primer fitoplankton di Situ Panjalu.

BAHANDANMETODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian di lakukan di Situ Panjalu, Kabupaten Ciamis,

Jawa Barat pada bulan Agustus 2010. Pengukuran produktivitas primer fitoplankton secara horisontal dilakukan pada tiga stasiun penelitian (Gambar 1 dan Tabel 1). dan secara vertikal pada kedalaman 0,5 m (permukaan) dan 2 m.



Gambar 1. Lokasi penelitian.
Figure 1. Research locations.

Tabel 1. Karakteristik stasiun penelitian di Situ Panjalu.
Tabel 1. Characteristic of research stations at Panjalu Pond.

Lokasi/ Locations	Posisi geografi/ Geography positions	Kondisi lingkungan/ Environmental conditions
Kampung Dukuh	S=07°07'31,68" E=108°16'19,98"	Daerah sekitar merupakan tanah gundul, banyak aktivitas penangkapan, dan dekat dengan pemukiman penduduk.
Banjar Waru	S=07°07'42,30" E=108°16'25,92"	Lokasi lebih ke tengah badan air, tidak terdapat tumbuhan air, dan aktivitas penangkapan sedikit.
Simpar	S=07°07'42,96" E=108°16'6,30"	Dekat lokasi pariwisata, transportasi air padat, dan banyak tumbuhan tingkat tinggi.

Cara Kerja

Salah satu alternatif yang digunakan untuk menghitung produktivitas primer perairan adalah dengan menghitung besarnya perubahan oksigen dalam suatu medium, karena oksigen merupakan zat yang dilepaskan dalam proses fotosintesis dan digunakan untuk penguraian hasil fotosintesis dalam respirasi (Pitoyo & Wiryanto, 2002). Pengukuran produktivitas primer dilakukan dengan menggunakan metode oksigen (botol gelap dan terang atau *dark and light bottle*). Contoh air diambil pada kedalaman 0,5 dan 2 m dengan menggunakan *kemmerer water sampler* bervolume 5 L. Air contoh yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam botol gelap dan terang dan diinkubasi selama 4 jam sesuai dengan kedalaman pengambilan contoh yaitu 0,5 dan 2 m. Perhitungan produktivitas primer fitoplankton berdasarkan

atas botol gelap dan terang (*dark and light bottles*) menggunakan rumus dari Wetzel & Likens (2000), sebagai berikut:

$$\frac{(BT - BG)}{t} \times \frac{0,375 \times 1.000}{PQ} \dots\dots\dots (1)$$

$$1 \frac{(BT - BA)}{t} \times \frac{0,375 \times 1.000}{PQ} \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{(BA - BG) \times RQ \times 10.00}{t} \times \frac{0,375}{PQ} \dots\dots\dots (3)$$

di mana:

- GPP = produktivitas primer kotor (mg C/m³/Jam)
- NPP = produktivitas primer bersih (mg C/m³/Jam)
- R = respirasi (mg C/m³/Jam)
- BA = konsentrasi oksigen terlarut awal (mg/L)
- BT = konsentrasi oksigen terlarut dalam botol terang (mg/L)
- BG = konsentrasi oksigen terlarut dalam botol gelap (mg/L)
- t = lamanya waktu inkubasi (jam)
- 0,375 = faktor konversi dari oksigen terlarut ke karbon
- PQ = 1,2
- RQ = 1,0

Pengukuran beberapa parameter kualitas air dilakukan baik langsung di lapangan (*insitu*) maupun di laboratorium. Analisis parameter kualitas air berdasarkan atas metode *American Public Health Association* (2005). Metode atau alat yang digunakan di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter lingkungan dan metode atau alat yang digunakan
 Table 2. *Environmental parameters and method or equipment used*

Parameter/Parameters	Satuan/Unit	Metode/Methods
Fisika/Physical parameters		
1. Kecerahan/Transparency	cm	Secchi disk
2. Suhu/Temperature	°C	Termometer
Kimia/Chemical parameters		
1. pH		pH indicator solution 4-10
2. N-NO ₃	mg/L	Brucine sulfat/Spektrofotometri
3. N-NO ₂	mg/L	Nafitilamine/Spektrofotometri
4. N-NH ₄	mg/L	Nessler/Spektrofotometri
5. P-PO ₄	mg/L	SnCl ₂ /Spektrofotometri

Analisis kandungan klorofil-a dilakukan dengan menggunakan metode *trichromatik* (determinasi spektrofotometrik klorofil-a, b, dan c). Contoh air dengan volume 250 mL kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman* dengan diameter pori 0,45 μm yang sebelumnya telah diawetkan terlebih dahulu dengan larutan MgCO₃ sebanyak 1 mL. Kertas saring kemudian diekstraksi dengan menggunakan aseton 90% setelah itu disentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 2.500 rpm. Perhitungan klorofil-a mengikuti persamaan *American Public Health Association* (2005) sebagai berikut:

$$Ca = 11,85(OD664) - 1,54(OD647) - 0,08(OD630)$$

$$\text{Klorofil-a (mg chlorofil-a/m}^3\text{)} = \frac{Ca \times \text{volume ekstrak}}{\text{volume air contoh} \times d} \dots\dots\dots (4)$$

di mana:

- Ca = Konsentrasi klorofil-a dalam ekstrak (mg/L)

- Volume ekstrak = volume contoh setelah dilarutkan dalam aseton (L)
- Volume contoh = volume air yang disaring (m³)
- d = diameter atau celah kuvet yang digunakan (1 cm)
- OD664 ,OD647, OD630 = absorbansi yang diperiksa (celah cahaya 1 cm) pada setiap panjang gelombang (664, 647, dan 630 nm) setelah dikurangi dengan absorbansi pada panjang gelombang 750 nm.

Contoh plankton diperoleh dengan menyaring contoh air 5 L menggunakan *plankton net* dengan *mesh size* 40 μm dan dimasukkan ke dalam botol bervolume 25 mL. Contoh kemudian diawetkan dengan larutan lugol 1% dan diberi label. Jenis dan kelimpahan fitoplankton diidentifikasi di bawah mikroskop Olympus dengan pembesaran 10 kali. Identifikasi fitoplankton berdasarkan atas Edmonson (1959); Needham & Needham (1963). Penentuan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode *lackey drop microtransect counting chamber* (*American Public Health Association*, 2005) dengan persamaan sebagai berikut:

$$N = \frac{n \times A \times B \times C \times D \times 10^6}{E} \dots\dots\dots (5)$$

di mana:

- N = jumlah total fitoplankton (ind./L)
- n = jumlah rata-rata total individu per lapang pandang (ind./lapang pandang)
- A = luas gelap penutup (mm²)
- B = luas satu lapang pandang (mm²)
- C = volume air terkonsentrasi (mL)
- D = volume air satu tetes (mL) di bawah gelas penutup
- E = volume air yang disaring (L)

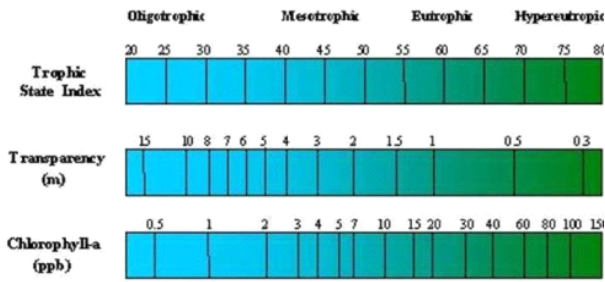
Penentuan status kesuburan Situ Panjalu menggunakan *trophic state index* Carlson (Carlson, 1977) berdasarkan atas parameter kecerahan (SD) dan klorofil-a (CHL) dengan rumus sebagai berikut:

$$TSI_{SD} = 10 \times \left(6 - \frac{\ln SD}{\ln 2} \right) \dots\dots\dots (6)$$

$$TSI_{CHL} = 10 \times \left(6 - \frac{2,04 - 0,86 \ln CHL}{\ln 2} \right) \dots\dots\dots (7)$$

$$TSI = \frac{TSI_{SD} + TSI_{CHL}}{2} \dots\dots\dots (8)$$

Nilai *trophic state index* yang dihitung berdasarkan atas parameter kecerahan dan klorofil-a kemudian dibandingkan dengan kategori status kesuburan perairan berdasarkan atas Carlson (1977) (Gambar 2).



Gambar 2. Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan atas indeks Carlson.

Figure 2. Trophic level classification based on Carlson index.

Tabel 3. Klasifikasi status trofik menurut Likens (1975) dalam Jorgensen (1980)

Table 3. Trophic status classification according Likens (1975) in Jorgensen (1980)

Status trofik/Trophic status	Klorofil-a/ Chlorophyll-a (mg/m ³)	Kecerahan/ Transparency (m)
Oligotrofik/Oligotrophic	<2,5	>6
Mesotrofik/Mesotrophic	2,5-8	6-3
Eutrofik/Eutrophic	8-25	3-1,5
Hypereutrofik/Hypereutrophic	>25	<1,5

Untuk memperkuat status kesuburan perairan di Situ Panjalu, maka digunakan juga kriteria kesuburan perairan menurut Linkens (1975) dalam Jorgensen (1980) (Tabel 3).

Untuk mengetahui pengaruh nutrisi N dan P terhadap produktivitas primer, dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier berganda menggunakan bantuan program *Minitab Versi 15*. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$Y = a + bx + \dots + nx \dots \dots \dots (9)$$

di mana:

- Y = variabel bergantung (produktivitas primer)
- x = variabel bebas (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, dan P-PO₄)
- a, b, n = konstanta

HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air di Situ Panjalu disajikan pada Tabel 4. Konsentrasi nitrat dan ammonium di Situ Panjalu masing-masing berkisar 0,063-0,322 mg/L dengan rata-rata 0,32 mg/L dan 0,254-0,388 mg/L dengan rata-rata 0,322 mg/L. Konsentrasi ammonium tertinggi terdapat di Stasiun Kampung Dukuh pada permukaan dan terendah terdapat di Stasiun Banjar

Waru pada dasar perairan. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada lokasi penelitian Simpar pada permukaan. Konsentrasi amonium yang tinggi di Stasiun Kampung Dukuh dan nitrat di Simpar kemungkinan berasal dari limbah domestik karena kedua lokasi tersebut dekat dengan pemukiman penduduk dan merupakan lokasi wisata. Konsentrasi ammonium dan nitrat membentuk kesetimbangan di mana nitrat dapat berasal dari oksidasi ammonium dengan bantuan oksigen terlarut (Effendie, 2003).

Konsentrasi orthofosfat di Situ Panjalu berkisar 0,017-0,030 mg/L dengan rata-rata 0,022 mg/L dan pada umumnya tinggi di dasar perairan. Tingginya konsentrasi orthofosfat di dasar perairan kemungkinan dikarenakan lepasnya ikatan fosfor dari sedimen pada kondisi anaerob (Ji, 2008). Konsentrasi orthofosfat tertinggi terdapat di stasiun pengamatan Simpar. Sumber utama nutrisi fosfor di Simpar kemungkinan berasal dari dekomposisi bahan organik baik dari serasah tumbuhan dan limpasan *catchment area*. Daerah sekitar Situ Panjalu berupa daerah pemukiman penduduk, lahan pertanian, dan di tengah-tengah perairan terdapat pulau yang banyak ditumbuhi tanaman yang dapat menjadi sumber serasah tanaman. Konsentrasi orthofosfat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar 0,9-3,5 mg/L dan 0,09-1,8 mg/L (Mackentum, 1969 dalam Yuliana & Thamrin, 2006). Konsentrasi orthofosfat di Situ Panjalu secara umum dapat mendukung kehidupan fitoplankton.

Kisaran suhu air di Situ Panjalu 27-29°C dengan rata-rata 28°C. Fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kisaran suhu air antara 28-32°C (Ray & Rao dalam Pratiwi *et al.*, 2000), sehingga suhu air di Situ Panjalu dapat mendukung kehidupan fitoplankton. Di daerah perairan yang hangat laju fotosintesis pada umumnya cukup tinggi (Widodo & Suadi, 2006). Kecerahan di Situ Panjalu berkisar antara 80-90 cm. Menurut Siagian (2004) mengatakan bahwa kecerahan yang produktif berkisar 20-60 cm di mana proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik.

Kandungan klorofil-a di Situ Panjalu berkisar 47,7-87,3 mg/m³ dengan rata-rata 71,367 mg/m³ dan tertinggi terdapat di Stasiun Simpar. Hal ini diduga karena memiliki kelimpahan fitoplankton di Stasiun Simpar juga lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Beberapa genera fitoplankton yang terdapat di Situ Panjalu (Tabel 6) yaitu *Microcystis* dan *Oscillatoria* mempunyai kandungan klorofil-a masing-masing 1,12 dan 0,84% dari bobot keringnya (Reynold, 1984) atau untuk *Mycrocystis* dan *Anabaena* masing-masing memiliki konsentrasi klorofil-a 32 dan 45 pg/sel (Reynold, 2006).

Berdasarkan atas parameter kecerahan dan klorofil-a perairan Situ Panjalu masuk ke dalam kategori hypereutrofik seperti klasifikasi pada Tabel 3. Nilai indeks

status trofik yang dihitung berdasarkan atas indeks Carlson's perairan Situ Panjalu juga masuk ke dalam kategori eutrofik dan hypereutrofik dengan nilai *trophic state index* 61,5. Status trofik ini juga diperkuat dengan adanya dominansi fitoplankton dari kelas Cyanophyceae dan Chlorophyceae (Tabel 5) yang menandakan perairan tersebut bersifat eutrofik (Jorgensen, 1980). Kehadiran

jenis-jenis dari golongan Cyanophyceae terutama dalam bentuk koloni misalnya *Microcystis* dan *Oscillatoria* memberi gambaran perairan yang eutrofik ke hipertrofik dan kondisi eutrofikasi yang parah dapat menyebabkan terjadinya *blooming* alga pengganggu (Wetzel, 2001; Manage *et al.*, 1999 dalam Hartoto, 2004).

Tabel 4. Beberapa parameter lingkungan di Situ Panjalu
Table 4. Environmental parameters at Panjalu Pond

Stasiun/ Stations	Kedalaman/ Depth (m)	Suhu air/ Water temperature (°C)	Kecerahan/ Transparency (cm)	pH/ pH	Nitrit/ Nitrite (mg/L)	Nitrat/ Nitrate (mg/L)	Amonium/ Ammonium (mg/L)	Ortofosfat Orthophosphate (mg/L)	Klorofil-a/ Chlorophyl-a (mg/m ³)
Simpar	0	28,6	90	7,0	0,011	0,340	0,331	0,023	83,9
	2	27,5		7,0	0,013	0,092	0,366	0,030	79,7
Banjar Waru	0	27,4	80	7,0	0,015	0,086	0,289	0,018	87,5
	2	27,1		7,0	0,013	0,083	0,254	0,025	47,7
Kampung Dukuh	0	28,8	80	7,5	0,010	0,074	0,388	0,018	70,7
	2	27,5		7,0	0,011	0,063	0,303	0,017	58,7

Pada ekosistem akuatik tergenang sebagian besar produktivitas primer dilakukan oleh fitoplankton (Wetzel, 1983). Spesies fitoplankton memberikan kontribusi sekitar 95% dari produktivitas primer di perairan (Nielson, 1975 dalam Valiela, 1995). Biomassa fitoplankton yang berukuran lebih kecil akan mempunyai biomassa yang lebih besar jika dibandingkan dengan fitoplankton yang berukuran lebih besar. Pada daerah tropis *picoplankton* menyusun 39-63% dari total klorofil-a sedangkan nanoplankton dan *microplankton* masing-masing hanya 27-42% dan 9-16% (Pena *et al.*, 1990). Cyanophyceae adalah kelas fitoplankton yang termasuk ke dalam kelompok *picoplankton* (ultranano plankton) yang mempunyai ukuran <2 µm (Dussart, 1965 dalam Basmi, 2000). Ukuran sel fitoplankton yang lebih kecil dapat menggunakan nutrin lebih cepat dibandingkan dengan fitoplankton yang mempunyai sel yang berukuran lebih besar di badan air yang tidak terlalu subur (Valiela, 1995). Kelimpahan fitoplankton di Situ Panjalu disajikan pada Tabel 5.

Di Situ Panjalu ditemukan lima kelas fitoplankton yaitu Chlorophyceae (20 genera), Cyanophyceae (tiga genera), Bacillariophyceae (tujuh genera), Dinophyceae (dua genera), dan Euglenophyceae (dua genera). Kelimpahan individu fitoplankton yang ditemukan di Situ Panjalu berkisar 1.006-437.610 ind./L. Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di Stasiun Simpar dan terendah terdapat

di Banjar Waru. Hal ini diduga karena konsentrasi ortofosfat, nitrat, amonium, serta kecerahan di Stasiun Simpar yang lebih tinggi dibandingkan dua stasiun lainnya. Chlorophyceae dan Cyanophyceae merupakan kelas fitoplankton yang banyak ditemukan di Situ Panjalu dengan kelimpahan kelas masing-masing berkisar antara 164.984-462.760 ind./L dan 75.450-182.086 ind./L (Tabel 6). Genera fitoplankton yang banyak ditemukan di Situ Panjalu adalah *Closterium*, *Oscillatoria*, dan *Peridinium*. Genera yang sama juga ditemukan di Danau Limboto yang merupakan danau yang subur (eutrofik) (Krismono *et al.*, 2009). Genera *Closterium* sangat umum ditemukan pada danau eutrofik dan mesotrofik dengan kelimpahan yang tinggi (Gonulol *et al.*, 1993 dalam Naz & Turkmen, 2005). *Oscillatoria* membutuhkan suhu air 28°C dan 30°C untuk pertumbuhan optimalnya (Whitton, 1973) dan suhu di Situ Panjalu berada pada kisaran tersebut sehingga mendukung pertumbuhan *Oscillatoria*.

Produktivitas primer suatu ekosistem perairan pada dasarnya merupakan hasil perubahan energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam tubuh organisme autotrof perairan tersebut melalui fotosintesis. Sebagian organisme autotrof dapat melakukan sintesis tanpa bantuan cahaya matahari, namun persentasenya sangat kecil (Barnes & Mann, 1994 dalam Pitoyo & Wiryanto, 2002). Hasil pengukuran produktivitas primer fitoplankton di Situ Panjalu disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Kelimpahan fitoplankton di Situ Panjalu
Table 5. Phytoplankton abundance at Situ Panjalu

No.	Kelas/Genus/ Class/Genus	Simpar			Dukuh			Banjar Waru					
		0 m	%	2 m	%	0 m	%	2 m	%	0 m	%	2 M	%
A.	Clorophyceae	498.976	67,4	462.760	68,6	342.040	65,6	338.016	66,9	269.608	65,8	164.984	62,4
1.	Ankistrodesmus			1.006	0,1			1.006	0,2				
2.	Aphanocapsa	1.006	0,1	2.012	0,3	2.012	0,4						
3.	Arthrodesmus	2.012	0,3										
4.	Chlorella	10.060	1,4	12.072	1,8	20.120	3,9	12.072	2,4	11.066	2,7	5.030	1,9
5.	Chrococcus	3.018	0,4	8.048	1,2	1.006	0,2			11.066	2,7		
6.	Chodatella												
7.	Coelastrum			1.006	0,1								
8.	Closterium	418.496	56,5	379.262	56,2	269.608	51,7	279.668	55,4	223.332	54,5	146.876	55,5
9.	Cosmarium	24.144	3,3	21.126	3,1	11.066	2,1	14.084	2,8	6.036	1,5	1.006	0,4
10.	Crucigenia	4.024	0,5			1.006	0,2	5.030	1,0			1.006	0,4
11.	Dictyosphaerium	1.006	0,1										
12.	Pandorina	2.012	0,3										
13.	Pediastrum	2.012	0,3	3.018	0,4	1.006	0,2	1.006	0,2	1.006	0,2		
14.	Radiococcus					1.006	0,2						
15.	Raphidiosis					1.006	0,2	1.006	0,2				
16.	Scenedesmus	3.018	0,4	2.012	0,3	4.024	0,8	4.024	0,8	1.006	0,2	1.006	0,4
17.	Staurastrum	25.150	3,4	28.168	4,2	28.168	5,4	18.108	3,6	14.084	3,4	10.060	3,8
18.	Tetraedron			1.006	0,1	1.006	0,2			1.006	0,2		
19.	Ulothrix	3.018	0,4	4.024	0,6	1.006	0,2	2.012	0,4				
20.	Xanthidium								0,0	1.006	0,2		
B.	Cyanophyceae	182.086	24,6	156.936	23,2	119.714	23,0	115.690	22,9	103.618	25,3	75.450	28,5
21.	Lyngbya					1.006	0,2						
22.	Microcystis	24.144	3,3	13.078	1,9	4.024	0,8	14.084	2,8	5.030	1,2	10.060	3,8
23.	Oscillatoria	157.942	21,3	143.858	21,3	114.684	22,0	101.606	20,1	98.588	24,1	65.390	24,7
C.	Bacillariophyceae	4.024	0,5	2.012	0,3	1.006	0,2	2.012	0,4	3.018	0,7	2.012	0,8
24.	Asterionella							1.006	0,2				
25.	Cyclotella							1.006	0,2				
26.	Navicula	2.012	0,3			1.006	0,2			2.012	0,5		
27.	Nitzschia											1.006	0,4
28.	Pinnularia			2.012	0,3							1.006	0,4
29.	Synedra	1.006	0,1							1.006	0,2		
30.	Surirella	1.006	0,1										
D.	Dinophyceae	54.324	7,3	52.312	7,7	57.342	11,0	48.288	9,6	33.198	8,1	22.132	8,4
31.	Ceratium			1.006	0,1			1.006	0,2				
32.	Peridinium	54.324	7,3	51.306	7,6	57.342	11,0	47.282	9,4	33.198	8,1	22.132	8,4
E.	Euglenophyceae	1.006	0,1	1.006	0,1	1.006	0,2	1.006	0,2				
33.	Phacus			1.006	0,1								
34.	Trachelomonas	1.006	0,1			1.006	0,2	1.006	0,2				
Jumlah Total		740.416		675.026		521.108		505.012		409.442		264.578	
Jumlah Genera		24		22		23		21		17		14	

Tabel 6. Produktivitas primer fitoplankton di Situ Panjalu
Table 6. Primary productivity of phytoplankton at Situ Panjalu

Stasiun/ Stations	Kedalaman/ Depth (m)	Produktivitas primer kotor/ Gross primary productivity (mgC/m ³ /jam)	Produktivitas primer bersih/ Net primary productivity (mgC/m ³ /jam)	Respirasi/ Respiration (mgC/m ³ /jam)
Kampung Dukuh	0,5	118,1	85,3	39,7
	2,0	47,1	2,20	59,1
Banjar Waru	2,0	91,4	50,6	49,9
	0,5	78,3	-95	173,3
Simpar	0,5	107,8	100,0	9,40
	2,0	207,8	193,8	16,9

Faktor yang mempengaruhi produktivitas primer fitoplankton adalah cahaya, nutrisi, dan suhu air (Bourterfas *et al.*, 2002). Penggunaan nutrisi yang berhubungan dengan kecepatan fotosintesis yang dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Nutrien ammonium dapat digunakan oleh fitoplankton secara perlahan pada kondisi gelap. Pengkayaan suatu badan air oleh nutrisi khususnya nitrogen atau fosfor merangsang pertumbuhan fitoplankton yang akan kemungkinan dapat mengganggu keseimbangan organisme hidup dan kualitas air (Loureiro *et al.*, 2005). Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa nutrisi yang berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$ dan $R^2 = 0,998$) terhadap produktivitas primer di Situ Panjalu adalah amonium dan orthofosfat. Nitrat tidak berpengaruh secara nyata ($P > 0,05$) terhadap produktivitas primer di Situ Panjalu. Persamaan hubungan regresi linier berganda sebagai berikut:

$$Y = -466,6 + 896,6 N - NH_4 + 603,6 P - PO_4 \dots\dots\dots (10)$$

Alga menggunakan amonium dan nitrat untuk pertumbuhannya melalui proses fotosintesis, namun amonium merupakan bentuk nitrogen yang lebih disukai oleh fitoplankton dari pada nitrat. Amonium tersebut digunakan untuk membentuk protein selama proses fotosintesis. Orthofosfat dapat merupakan senyawa fosfor yang secara mudah dapat digunakan oleh fitoplankton (Effendie, 2003; Ji, 2008). Yuliana *et al.* (2002) juga mengatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara kandungan nutrisi orthofosfat dan produktivitas primer.

Produktivitas primer kotor adalah jumlah total fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan produktivitas primer bersih adalah besarnya sintesis senyawa karbon organik selama proses fotosintesis dikurangi besarnya aktivitas total respirasi pada waktu terang dan gelap dalam jangka waktu tertentu (Folkowski & Raven, 1997 *dalam* Pitoyo & Wiryanto, 2002). Produktivitas primer fitoplankton di Situ Panjalu pada umumnya tinggi pada permukaan dibandingkan dengan kedalaman 2 m. Hal ini diduga karena pada permukaan mempunyai kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman 2 m. Nilai produktivitas primer lebih tinggi di permukaan dibandingkan dengan lapisan yang lebih dalam juga terdapat di Waduk Cengklik, Jawa Tengah (Pitoyo & Wiryanto, 2002) dan Danau Batu, Kalimantan Tengah (Veronica & Ardianor, 2007). Besarnya produktivitas primer suatu perairan mengindikasikan besarnya ketersediaan nutrisi terlarut (Krismono & Kartamihardja, 1995). Produktivitas primer kotor fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun pengamatan Simpar dengan nilai 207,8 mgC/m³/jam dan terendah pada Stasiun Kampung Dukuh dengan nilai 47,1 mgC/m³/jam. Nilai produktivitas primer kotor, bersih, dan respirasi di Situ Panjalu lebih tinggi jika dibandingkan Danau Batu, Kalimantan Tengah dengan

nilai masing-masing 12,8; 7,7; dan 20,5 mgC/m³/jam (Veronica & Ardianor, 2007) namun jauh lebih rendah dibandingkan dengan Waduk Cengklik, Boyolali, Jawa Tengah dengan nilai produktivitas primer kotor di permukaan berkisar 11.122.500-22.545.600 mgC/m³/hari (Pitoyo & Wiryanto, 2002). Perairan Situ Panjalu berdasarkan atas nilai produktivitas primer kotor termasuk ke dalam kategori eutrofik dengan nilai produktivitas primer >62,5 mgC/m³/jam (Suwignyo, 1983; Linken, 1975 *dalam* Hartoto, 2004).

KESIMPULAN

1. Perairan Situ Panjalu merupakan perairan yang subur (eutrofik dan hypertrofik).
2. Nilai produktivitas primer kotor, bersih, dan respirasi masing-masing berkisar antara 47,1-207,8 mgC/m³/jam, 2,2-193,8 mgC/m³/jam, dan 9,4-173,3 mgC/m³/jam.
3. Kelimpahan individu fitoplankton berkisar 1.006 - 437.610 ind./L dengan genera yang banyak ditemukan adalah genera Closterium dari kelas Chlorophyceae, genera Oscillatoria dari kelas Cyanophyceae, dan genera Peridinium dari kelas Dinophyceae.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset perikanan berbasis budi daya (*culture base fisheries*) di Situ Panjalu, Kabupaten Ciamis-Jawa Barat dan Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes-Jawa Tengah, T. A. 2010, di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

American Public Health Association. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges*. 21st Edited. Eaton, A. D., L. S. Clesceri, E. W. Rice, & A. E. Greenberg. Amer. Publ. Health Association Inc. New York. 1,296 pp.

Basmi, H. J. 2000. *Planktonologi: Terminologi dan Adaptasi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 55 pp.

Bouterfas, R. M., M. Belkoura, & A. Duta. 2002. Light and temperature effect on the growth rate of three freshwater algae isolated from eutrophic lake. *Hydrobiologia*. 489: 207-217.

Carlson, R. E. 1977. *A Trophic State Index for Lake, Limnology, and Oceanography*. 22 (2): 361-369.

- Edmonson, W. T. 1959. *Freshwater Biology*. 2nd Ed. John Wiley & Sonc. Inc. New York. 1,248 pp.
- Effendie, H. 2003. *Telaah Kualitas air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 257 pp.
- Hartoto, D. I. 2004. *Pengembangan Budi Daya Perikanan di Perairan Waduk Suatu Upaya Pemecahan Masalah Budi Daya Ikan dalam Keramba Jaring Apung: Dinamika Populasi Plankton sebagai Indikator Pencemaran pada Perairan Waduk*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 57-74.
- Hasan, Z. 2008. Spatial and temporal distribution of phytoplankton at Cirata Reservoir in relation to aquatic primary produktivity. In *Proceeding Internastional Conference on Indonesia Inland Waters*. Research Institute for Inland Fisheries. 191-195.
- Jorgensen, S. E. 1980. *Lake Management: Water Development, Supplay, and Management*. Volume 14. Pergamon Press. 167 pp.
- Ji, Zhen-Gang. 2008. *Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries*. John Willey & Sons. New Jersey. 676 pp.
- Krismono, A. S. N. & E. S. Kartamihardja. 1995. Status trofik perairan Waduk Kedungombo, Jawa Tengah, sebagai dasar pengelolaan perikananannya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 1 (3): 26-35.
- Krismono, L. P Astuti, & Y. Sugianti. 2009. Karakteristik kualitas air Danau Limboto, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 15 (1): 59-68.
- Loureiro, S. A., Newton 2, & J. Icely. 2005. Effects of nutrient enrichments on primary production in the Ria Formosa coastal lagoon (Southern Portugal). *Hydrobiologia*. 550: 29-45.
- Needham, J. G. & P. R. Needham. 1963. *A Guide to the Study of Freshwater Biology*. Fifth Edition. Revised and Enlarged. Holden Day. Inc. San. Fransisco. 180 pp.
- Naz, M. & M. Turkmen. 2005. Phytoplankton biomass and spesies composition of Lake Golbasi (Hatay-Turkey). *Turkey Journal Biology*. 9: 49-56.
- Noges, T. & K. Kangro. 2005. Primary production of phytoplankton in a strongly stratified temperate lake. *Hydrobiologia*. 547: 105-122.
- Odum, P. 1995. *Dasar-Dasar Ekologi*. (Terjemahan). Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 674 pp.
- Pena, M. A., M. R. Lewis, & W. G. Horrison. 1990. Primary productivity and size structure of phytoplankton biomassa on transect bb equator at 135oW in the Pasific Ocean. *Deep-Sea Res*. 37: 295-315.
- Pratiwi, N. T. M, K. Praptokardiyo, & N. Indrayani. 2000. Tingkat kesuburan perairan Situ Ciguded, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk*. Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Pitoyo, A. & Wiryanto. 2002. Produktivitas primer perairan Waduk Cengklik, Boyolali. *Biodiversitas*. 3 (1): 189-195.
- Purnomo, K., E. S Kartamihardja, A. Nurfiarini, & Z. Nasution. 2009. *Penelitian Perikanan Berbasis Budi Daya (Culture Based Fisheries) di Perairan Waduk/ Danau di Jawa Barat dan Jawa Tengah*. Loka Riset Pemacuan Stok Ikan. (Tidak Dipublikasi). 98 pp.
- Reynold, C. S. 1984. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press. 357 pp.
- Reynold, C. 2006. *Ecology, Biodiversity, and Conservation: Ecology of Phytoplankton*. Cambridge. 535 pp.
- Suwignyo. 1983. *Penyelidikan Tanaman Air dan Perikanan pada Proyek Irigasi Widas*. Biotrop. Seameo. Regional Center for Tropical Biology. Bogor. Indonesia.
- Siagian, M. 2004. *Diktat Kuliah Ekologi Perairan*. Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan). 50 pp.
- Valiela, I. 1995. *Marine Ecological Processes*. Second Edition. Springer. 686 pp.
- Veronica, E. & Ardianor. 2007. Primary production of phytoplankton in Lake Batu, a tropical oxbow lake of central Kalimantan. *Journal of Tropical Fisheries*. 2 (1): 165-171.
- Whitton, B. A. 1973. *Freshwater Plankton in Botanical Monograf Vol 9: The Biology of Blue Green Algae*. Blackwell scientific publication. 676 pp.
- Wetzel, R. G. 1983. *Limnology*. Saunder Company. Philadelphia. 919 pp.

- Wetzel, R. G. & G. E. Likens 2000. *Limnological Analyses*. 3rd edition. Springer. Verlag New York. Inc. USA. 429 pp.
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Third Edition. Academic Press. 1,006 pp.
- Widodo, J. & Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut*. Gadjah Mada University Press. 252 pp.
- Yuliana, E. M. Adiwilaga, & R. F. Kaswadji. 2002. Hubungan antara kandungan nutrisi dan intensitas cahaya dengan produktivitas primer fitoplankton di perairan Teluk Lmpung. *Forum Pasca Sarjana*. 25 (4): 321-330.
- Yuliana & Tamrin. 2006. Struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton dalam kaitannya dengan parameter fisika kimia perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006: Pengelolaan Sumber Daya Perairan Darat secara Terpadu di Indonesia*. Pusat Penelitian Limnologi. Jakarta.