

JURNAL

**PRODUKTIVITAS PRIMER DENGAN METODE OKSIGEN DI DANAU
BETUNG DESA BETUNG KECAMATAN PANGKALAN KURAS
KABUPATEN PELALAWAN PROVINSI RIAU**

**OLEH
SEPTRIZA RADELLA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

**Primary productivity Based on Oxygen Method in the Betung Lake
Betung Village Pangkalan Kuras Sub-District Pelalawan District
Riau Province**

By :

Septanza Radella¹⁾, Asmika Harnalin Simarmata²⁾, Tengku Dahril²⁾

Email : Septanzaradella0609@gmail.com

Abstract

Primary productivity is the conversion of solar energy and nutrients to living biomass through photosynthesis. A research aimed to understand the primary productivity based on oxygen method was conducted in July-August 2019. There were three sampling stations namely Station 1 (inlet area), Station 2 (in the middle of the lake) and Station 3 (in the end of the lake). In each stations, there were 2 sampling point, in the surface (15 cm) and 2 *Secchi* (160 cm) depth. Sampling was done three times, once/week. Water quality parameters measured were temperature, pH, transparency, depth, dissolved oxygen, CO₂, nitrate and phosphate concentration. Results shown that the temperature was 28.7-29 °C, transparency was 81.3-84 cm, pH was 5, depth was 195-210 cm, DO was 3.87-6.12 mg/L, CO₂ was 6.27-15.42 mg/L, nitrate was 0.0229-0.0405 mg/L, and phosphate was 0.0226-0.0406 mg/L. Primary productivity based on oxygen method in the Betung Lake was 158-349 gC/m³/Day and it can be categorized mesotrophic.

Keywords : Oxbow Lake, Photosynthesis, Water Quality, Nilo River, Transparency

¹⁾ Student of Fisheries and Marine Faculty, Universitas Riau

²⁾ Lectures of Fisheries and Marine Faculty, Universitas Riau

**Produktivitas Primer dengan Metode Oksigen di Danau Betung Desa Betung
Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau**

Oleh :

**Septiriza Radella¹⁾, Asmika Harnalin Simarmata²⁾, Tengku Dahril²⁾
Email : Septrizaradella0609@gmail.com**

Abstrak

Produktivitas primer adalah laju penyimpanan energi matahari dalam bentuk organik sebagai hasil dari fotosintesis oleh produsen primer (fitoplankton). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas primer perairan Danau Betung dengan menggunakan metode oksigen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019. Sampel diambil pada 3 stasiun yaitu Stasiun 1 (area masuk), Stasiun 2 (tengah danau) dan Stasiun 3 (ujung danau). Di setiap stasiun, ditentukan 2 titik sampling vertikal, yaitu di permukaan (15 cm) dan kedalaman 2 *Secchi* (160 cm). Sampel diambil tiga kali dengan interval waktu satu minggu. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, kecerahan, kedalaman, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat dan fosfat. Hasil pengukuran menunjukkan suhu: 28,7-29 °C, kecerahan: 81,3-84 cm, pH: 5, kedalaman: 195-210 cm, oksigen terlarut: 3,87-6,12 mg/L, karbondioksida bebas: 6,27 15,42 mg/L, nitrat: 0,0229-0,0405 mg/L dan fosfat: 0,0226-0,0406 mg/L. Produktivitas primer di Danau Betung dengan metode oksigen yaitu 158-349 gC/m³/hari. Berdasarkan produktivitas primer, Danau Betung tergolong mesotrofik.

Kata kunci : Danau *Oxbow*, Fitoplankton, Kualitas Air, Sungai Nilo, Kecelakaan

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Danau Betung merupakan *oxbow* yang terletak di Desa Betung Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Danau Betung memiliki luas ± 4 ha (Monografi Desa Betung, 2019). Danau Betung memiliki keunikan, seperti terdapat bangunan balai adat budaya petalangan di tengah danau yang digunakan untuk kegiatan adat masyarakat Desa Betung. Keberadaan Danau Betung memiliki peranan sangat penting bagi masyarakat sekitarnya yaitu sebagai tempat wisata dan memancing ikan. Kegiatan memancing ikan hanya dilakukan oleh beberapa warga Desa Betung untuk dikonsumsi sendiri. Namun pada saat tertentu diadakan perlombaan memancing ikan di danau ini yang diikuti oleh ± 20 orang. Jenis-jenis ikan yang tertangkap di Danau Betung diantaranya ikan pantau, nila, selais, tawes, dan gabus.

Kondisi Danau Betung mengalami perubahan dimana dahulu ± 15 tahun silam sebelum adanya perkebunan kelapa sawit dan karet, belum ada tumbuhan air di Danau Betung. Namun sekarang sudah terdapat tumbuhan air yaitu pandan air sehingga menutupi beberapa bagian perairan Danau Betung. Hal ini diduga disebabkan oleh masuknya limpasan sisa pupuk dari aktifitas perkebunan ke danau pada waktu hujan. Selain itu juga terdapat pemukiman penduduk di sekitar Danau Betung.

Berbagai aktifitas perkebunan dan pemukiman di sekitar danau menjadi tekanan bagi danau karena dikhawatirkan memberikan dampak terhadap danau. Ketika unsur hara meningkat maka akan mempengaruhi produktivitas primer. Padahal danau

ini diharapkan bisa digunakan sesuai dengan fungsinya. Potensi yang ada di Danau Betung yaitu sebagai tempat memancing ikan dan wisata juga membutuhkan danau yang baik dan harus terjaga sumberdaya perikannya. Supaya danau tersebut lestari serta tetap dapat dijadikan tempat memancing dan wisata, maka perlu dijaga dan melakukan pengelolaan. Salah satu upaya untuk melakukan pengelolaan danau diperlukan data mengenai produktivitas primer.

Produktivitas primer penting bagi suatu badan perairan sebagai mata rantai makanan sehingga mempengaruhi kehidupan organisme yang hidup di dalam perairan tersebut. Produktivitas primer bisa ditentukan dengan beberapa metode diantaranya yaitu metode oksigen, metode ^{14}C dan metode klorofil (Simarmata, 2007). Metode oksigen paling mudah dilakukan karena tidak membutuhkan biaya yang mahal serta dari sisi tenaga dan waktu paling singkat sehingga metode ini digunakan dalam menentukan produktivitas primer Danau Betung. Pada metode ^{14}C memiliki kelemahan yaitu melibatkan unsur radioaktif sehingga diperlukan penanganan yang ekstra hati-hati dan harus ada izin dari lembaga tertentu. Pada metode klorofil juga memiliki kelemahan yaitu dalam penggunaan sentrifus dapat terjadi kerusakan sel pada beberapa alga tertentu sehingga nilai yang didapat berkurang dari data yang sebenarnya.

Penelitian yang telah dilakukan di Kabupaten Pelalawan diantaranya yaitu mengenai Produktivitas Primer dengan Metode Oksigen di Danau Tajwid (Hutagaol, 2019), Daya Dukung Perikanan Alami Berdasarkan Klorofil-a di Danau

Tajwid (Fadilah, 2018) dan Status Trofik Danau Tajwid Berdasarkan Trophic State Index (TSI) (Purba, 2019). Informasi tentang produktivitas primer degan metode oksigen di Danau Betung belum ada, sementara Danau Betung memiliki potensi perikanan. Oleh karena itu penelitian mengenai produktivitas primer dengan metode oksigen perlu dilakukan.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah diduga produktivitas primer berdasarkan metode oksigen di Danau Betung tinggi (eutrofik).

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019 di Danau Betung di Desa Betung Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Pengukuran kualitas air (suhu, kecerahan, kedalaman, pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas) dilakukan di lapangan. Analisis nitrat, fosfat dan produktivitas primer dilakukan di Laboratorium Produktivitas Perairan dan Kimia Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Parameter kualitas air yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

METODE PENELITIAN

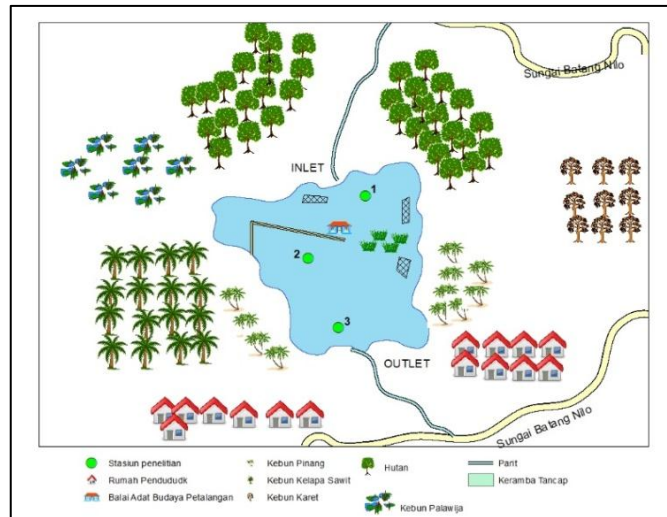
Tabel 1. Parameter kualitas air yang diukur, alat yang digunakan, metode pengukuran dan analisis sampel

Parameter	Satuan	Alat yang digunakan	Metode	Tempat Analisis
Suhu	°C	<i>Thermometer</i> alkohol	Pemuaian	Lapangan
Kecerahan	Cm	<i>Secchi disk</i>	Pemantulan cahaya	Lapangan
Kedalaman	Cm	Meteran	-	Lapangan
pH	-	pH indicator	Perubahan warna	Lapangan
DO	mg/L	Botol BOD, suntikan, pipet tetes, erlenmeyer, gelas ukur.	Winkler	Lapangan
CO ₂ Bebas	mg/L	Botol BOD, gelas ukur, Erlenmeyer	Titrimetrik	Lapangan
Nitrat	mg/L	Botol sampel, tabung reaksi, <i>spektrofotometer</i>	Kolom reduktor Cu-Cd	Laboratorium
Fosfat	mg/L	<i>Vacum pump</i> , <i>spektrofotometer</i>	SnCl ₂	Laboratorium

Prosedur Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu salah satu teknik sampling *non random* dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus, untuk penentuan stasiun pengamatan ini ditetapkan berdasarkan aktifitas yang ada di sekitar

danau dengan tujuan melihat produktivitas primer di Danau Betung. Pada masing-masing stasiun ditentukan titik *sampling* secara vertikal yaitu permukaan (15 cm) dan kolom air pada kedalaman 2 *Secchi* (160 cm). Titik Stasiun ini mewakili zona fotik. Sketsa lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Pengambilan Sampel

Adapun karakteristik masing-masing stasiun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Stasiun 1 : Stasiun ini merupakan kawasan *inlet* yang menghubungkan Danau Betung dengan Sungai Batang Nilo. Pada stasiun ini terdapat beberapa keramba tancap. Di sekitar daratan stasiun ini tidak terdapat aktifitas perkebunan melainkan hanya terdapat pohon-pohon tinggi. Letak geografis stasiun ini yaitu $0^{\circ}4'22.02''$ LU dan $101^{\circ}57'23.57$ BT.

Stasiun 2 : Stasiun ini merupakan bagian tengah danau tepatnya di depan bangunan balai adat budaya petalangan. Stasiun ini adalah yang paling luas dan banyak mendapat sinar matahari secara langsung. Pada stasiun ini juga terdapat beberapa keramba tancap dan tumbuhan air. Aktifitas yang

sering dilakukan oleh warga di stasiun ini adalah mencuci piring dan mencuci pakaian. Di sekitar daratan stasiun ini terdapat aktifitas perkebunan kelapa sawit, karet dan palawija seta beberapa pohon pinang di pinggir danau. Letak geografis stasiun ini yaitu $0^{\circ}4'23.38''$ LU dan $101^{\circ}57'21.26$ BT.

Stasiun 3 : Stasiun ini merupakan tempat mengalirnya air danau ke parit-parit kecil yang kemudian menuju ke Sungai Batang Nilo. Pada stasiun ini tidak terdapat keramba tancap namun terdapat aktifitas wisata berupa wahana sepeda air, pacu sampan dan tempat mandi balimau. Di sekitar daratan stasiun ini juga terdapat aktifitas perkebunan kelapa sawit dan pemukiman warga. Letak geografis stasiun ini yaitu

0°4'22.62'' LU dan
101°57'18.55 BT.

Selanjutnya pengambilan sampel kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu 1 minggu dimulai pukul 08.00-14.00 WIB. Titik sampling ditentukan secara vertikal berdasarkan kecerahan yaitu di permukaan dan kedalaman 2 Secchi di setiap stasiun, dimana pada permukaan air sampel diambil secara langsung menggunakan botol sampel, sedangkan pada kedalaman 2 Secchi air sampel diambil menggunakan *Water Sampler*.

Dalam menentukan produktivitas primer dengan metode oksigen digunakan botol gelap dan terang dimana terlebih dahulu air sampel dimasukkan ke dalam botol BOD yang berukuran 250 ml sebanyak 3 buah (2 botol terang dan 1 botol gelap) dijaga agar tidak terjadi bubling. Satu botol terang langsung diukur sebagai DO awal (inisial) tanpa diinkubasi, sedangkan botol yang lain kemudian diinkubasi di dalam perairan selama 3 jam pada permukaan perairan dan kolom air sesuai dengan kedalaman pengambilan sampel agar terjadi reaksi fotosintesis pada botol terang dan respirasi pada botol gelap. Pemilihan

waktu inkubasi selama 3 jam ini sesuai dengan pendapat (Vollenweider, 1969) dimana pencahayaan yang paling singkat berlangsung selama tiga jam, masih memenuhi syarat pencahayaan untuk eksperimen botol gelap-botol terang.

Produktivitas primer dapat diukur sebagai produktivitas kotor dan atau produktivitas bersih, hubungan kedua produktivitas, menurut Haryadi *et al* (1992) adalah sebagai berikut :

- **Laju Respirasi** = $I - D$ (mgO_2/L)
- **Produktivitas Primer Kotor (GPP)** = $L - D$ (mgO_2/L)
- **Produktivitas Primer Bersih (NPP)** = $L - I$ (mgO_2/L)

Keterangan :

I = Oksigen dalam botol BOD inisial

L = Oksigen dalam botol BOD terang

D = Oksigen dalam botol BOD gelap

Nilai oksigen terlarut hasil pengukuran di atas kemudian dikonversikan kesatuan $\text{gC}/\text{m}^3/\text{hari}$ dengan formula Vollenweider (1969) yaitu sebagai berikut :

$$\text{GPP } (\text{gC}/\text{m}^3/\text{hari}) = \frac{\text{O}_2 \text{ dalam BT} - \text{O}_2 \text{ dalam BG}}{\text{lama pencahayaan (jam)}} \times \frac{0,375}{KF} \times 4 \times 1000$$

Keterangan :

GPP = Gross Primary Productivity

O_2 = Oksigen terlarut (mg/L)

BT = Botol Terang

BG = Botol Gelap

KF = Koefisien Fotosintesis (1,2)

4 = 12 jam dibagi dengan waktu inkubasi (3 jam)

0,375 = Koefisien konversi oksigen menjadi karbon (12/32)

1000 = Konversi liter menjadi m^3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Primer

Produktivitas primer dapat diukur sebagai produktivitas bersih (NPP) dan atau produktivitas kotor (GPP). Pada penelitian ini, GPP di permukaan lebih besar dibandingkan di kolom air dimana GPP di permukaan berkisar 167-349 $\text{gC}/\text{m}^3/\text{hari}$ dan di kolom air berkisar 158-326 $\text{gC}/\text{m}^3/\text{hari}$. Hal ini

disebabkan karena konsentrasi oksigen terlarut di permukaan lebih besar dibandingkan di kolom air. Sedangkan rendahnya GPP di kolom air disebabkan karena intensitas cahaya matahari menurun sejalan dengan bertambahnya kedalaman yang menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis. Jika proses fotosintesis oleh fitoplankton terhambat akibatnya produktivitas

primer menjadi menurun. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Folkowski dan Raven (1997) dalam Pitoyo dan Wiryanto (2002) yang menyatakan bahwa cahaya merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis dan secara langsung bertanggung jawab terhadap nilai produktivitas primer perairan. Adapun rata-rata GPP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata DO pada botol inisial, gelap, terang, respirasi, GPP dan NPP pada setiap stasiun selama penelitian di Danau Betung.

S	K (cm)	DO inisial (mg/L)	DO Gelap (mg/L)	DO Terang (mg/L)	R (mgO ₂ /L) (I-D)	NPP (mgO ₂ /L) (L-I)	GPP (mgO ₂ /L) (L-D)	R (gC/m ³ /hari)	NPP (gC/m ³ /hari)	GPP (gC/m ³ /hari)
1	15	3,90	3,85	4,25	0,05	0,35	0,40	22	145	167
	160	3,62	3,48	3,86	0,15	0,23	0,38	61	97	158
2	15	6,10	5,63	6,46	0,47	0,36	0,84	197	151	349
	160	5,58	5,12	5,90	0,46	0,32	0,78	193	133	326
3	15	5,05	4,72	5,20	0,33	0,15	0,48	138	62	200
	160	4,30	4,23	4,64	0,07	0,34	0,41	28	143	171

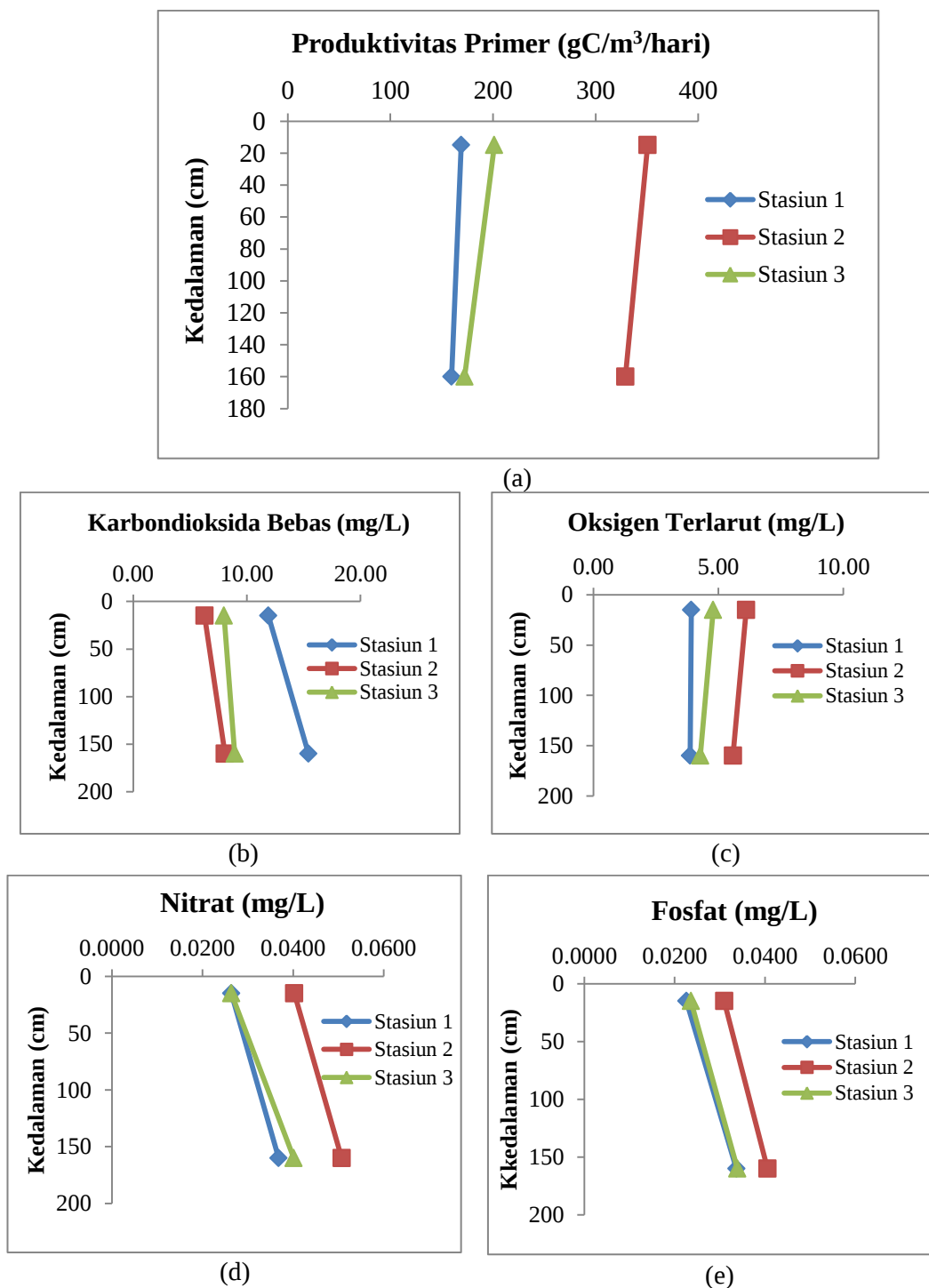
Sumber : *Data Primer*

Keterangan :

- S = Stasiun
- K = Kedalaman
- DO = Oksigen Terlarut
- R = Respirasi
- GPP = Produktivitas Primer Kotor
- NPP = Produktivitas Primer Bersih
- I = DO inisial
- L = DO botol terang
- D = DO botol gelap

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai GPP tertinggi terdapat di Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 1. Tingginya GPP di Stasiun 2 karena di sekitar stasiun ini paling banyak terdapat aktifitas perkebunan yaitu kelapa sawit, karet dan palawija yang menyumbang unsur hara ke perairan dalam bentuk sisa pupuk. Hal ini terlihat dari tingginya konsentrasi

unsur hara yaitu nitrat (0,0455 mg/L) dan fosfat (0,0358 mg/L) di Stasiun 2 dibandingkan stasiun lain. Di samping itu stasiun ini juga merupakan area terbuka sehingga cahaya matahari bisa langsung masuk ke perairan. Hal ini sesuai dengan tingginya kecerahan (84 cm) di stasiun 2 dibandingkan stasiun lain. Unsur hara (nitrat dan fosfat) yang tersedia serta didukung dengan kecerahan tinggi di suatu perairan akan mendukung proses fotosintesis berjalan optimal akibatnya produktivitas primer tinggi di Stasiun 2. Hal ini sesuai dengan pendapat Filippino *et al.* (2011) menyatakan bahwa perairan yang kaya nutrisi dan biota autotrof akan memiliki produktivitas primer yang tinggi. Adapun rata-rata produktivitas primer dan parameter kualitas air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Produktivitas primer dan parameter kualitas air selama penelitian di Danau Betung (a) Produktivitas Primer (b) Oksigen Terlarut (c) Karbondioksida Bebas (d) Nitrat (e) Fosfat

Dari Gambar 2 terlihat bahwa produktivitas primer terendah di Stasiun 1. Rendahnya produktivitas primer di Stasiun 1 karena pada stasiun ini tidak terdapat aktifitas

manusia sehingga masukan unsur hara di Stasiun 1 lebih sedikit. Hal ini terlihat pada Stasiun 1, konsentrasi nitrat (0,0316 mg/L) dan fosfat (0,0281 mg/L) rendah

dibandingkan dengan stasiun lain (Gambar 2). Di samping itu kecerahan pada Stasiun 1 juga rendah (81,3 cm) dibandingkan stasiun lain. Rendahnya konsentrasi unsur hara (N dan P) serta kecerahan suatu perairan diduga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan fitoplankton dan proses fotosintesis tidak berjalan optimal akibatnya produktivitas primer menurun. Menurut Manurung (1992) dalam Sitorus (2009), laju fotosintesis akan tinggi bila intensitas cahaya matahari tinggi dan menurun bila intensitas cahaya matahari rendah karena cahaya berperan sebagai faktor pembatas utama dalam proses fotosintesis atau produktivitas primer yang dilakukan oleh fitoplankton.

Tingkat kesuburan di perairan dapat ditentukan melalui produktivitas primer. Menurut Triyatmo *et al* (1997), kriteria kesuburan suatu perairan berdasarkan produktivitas primer yaitu 0-200 gC/m³/hari termasuk oligotrofik, 200-750 gC/m³/hari termasuk mesotrofik dan lebih dari 700 gC/m³/hari termasuk eutrofik. Apabila dikaitkan dengan pendapat tersebut maka berdasarkan produktivitas primer yang diperoleh, Danau Betung tergolong ke perairan mesotrofik (kesuburan sedang) karena produktivitas primer yang diperoleh selama penelitian berkisar 158-349 gC/m³/hari. Jika dikaitkan dengan hipotesis pada penelitian ini yang menyatakan bahwa produktivitas primer di Danau Betung tinggi (eutrofik), maka hipotesis dalam penelitian ini ditolak karena produktivitas primer di Danau Betung pada penelitian ini yaitu mesotrofik (kesuburan sedang).

Nilai produktivitas primer di Danau Betung lebih tinggi jika

dibandingkan dengan Danau Tajwid 117-271 gC/m³/hari (Hutagaol, 2019) tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan Waduk Jatibarang yaitu berkisar 342-1233 gC/m³/hari (Rohmah *et al.* 2016). Perbedaan nilai produktivitas primer ini disebabkan keadaan ekologis dari masing-masing perairan seperti suhu, intensitas cahaya matahari (kecerahan), kedalaman dan lain sebagainya. Hal ini sesuai dengan pendapat Asriyana dan Yuliana (2012) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas primer perairan antara lain yaitu cahaya, nutrien, dan kedalaman.

Selanjutnya jika nilai produktivitas primer pada penelitian ini dikaitkan dengan konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian di Danau Betung, dapat dilihat bahwa konsentrasi oksigen terlarut berbanding lurus dengan nilai produktivitas primer yang diperoleh selama penelitian. Hal ini disebabkan karena yang bekerja dalam produktivitas primer adalah fitoplankton dimana fitoplankton merupakan produsen primer yang melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen sehingga jika nilai produktivitas primer suatu perairan tinggi maka konsentrasi oksigen terlarut juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitorus (2009) yang menyatakan bahwa nilai produktivitas primer sebanding dengan jumlah oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis sehingga kandungan oksigen terlarut di perairan dapat memberikan gambaran tentang tingginya produktivitas primer di suatu perairan.

Konsentrasi oksigen terlarut di Danau Betung yaitu berkisar 3,87-

6,12 mg/L. Menurut Blankenship *dalam* Siagian dan Simarmata (2014), konsentrasi oksigen terlarut minimal untuk ikan air tawar adalah 3 mg/L. Jika konsentrasi oksigen terlarut di Danau Betung dibandingkan dengan pendapat tersebut, maka Danau Betung masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan.

Selanjutnya jika produktivitas primer dihubungkan dengan CO₂ bebas selama penelitian, terlihat bahwa pada saat produktivitas primer tinggi pada Stasiun 2, konsentrasi CO₂ bebas rendah (Gambar 2a dan 2c). Konsentrasi CO₂ bebas pada Stasiun 2 yaitu berkisar 6,27-8,29 mg/L. Adapun rendahnya CO₂ bebas disebabkan telah digunakan dalam proses fotosintesis oleh fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan bahwa kadar karbondioksida bebas di perairan dapat mengalami pengurangan bahkan hilang akibat proses fotosintesis. Konsentrasi CO₂ bebas di Danau Betung selama penelitian yaitu berkisar 6,27-15,42 mg/L. Menurut Asmawi (1986) kandungan CO₂ bebas dalam air yang aman tidak kurang dari 2 mg/L dan tidak boleh melebihi 25 mg/L. Jika dibandingkan dengan pendapat tersebut maka CO₂ bebas di Danau Betung masih aman untuk kehidupan organisme perairan didalamnya.

Selanjutnya jika produktivitas primer dihubungkan dengan konsentrasi nitrat dan fosfat selama penelitian terlihat bahwa pada saat konsentrasi N dan P tinggi, produktivitas primer juga tinggi di Stasiun 2 (Gambar 2d dan 2e). Hal ini disebabkan karena nitrat dan fosfat sebagai unsur utama yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya

yang akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Dengan tersedianya unsur hara (N dan P) serta didukung dengan tingginya cahaya matahari yang masuk ke perairan akan membantu pertumbuhan fitoplankton dan mendukung proses fotosintesis akibatnya produktivitas primer yang dihasilkan tinggi. Proses fotosintesis ini akan mempengaruhi laju produksi karbon sehingga berpengaruh terhadap produktivitas primer. Hal ini sesuai dengan pendapat Kirk (2011) yang menyatakan bahwa produktivitas primer merupakan laju produksi karbon organik (karbohidrat) per satuan waktu dan volume melalui proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme autotrof (fitoplankton). Kemudian autotrof (fitoplankton). Kemudian ditambahkan oleh Wetzel (2001) yang menyatakan bahwa peningkatan suplai zat hara dan tersedianya zat hara khususnya nitrogen dan fosfor merupakan faktor kimia perairan yang dapat mempengaruhi produktivitas primer disamping faktor fisik cahaya matahari.

Konsentrasi nitrat dan fosfat tertinggi di Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 1 (Gambar 2a dan 2b). Tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat di Stasiun 2 karena banyaknya masukan unsur hara pada stasiun 2 yang berasal dari perkebunan kelapa sawit, karet dan palawija dalam bentuk sisa pupuk. Selain itu juga adanya masukan dari keramba tancap yang berasal dari sisa metabolisme ikan. Selain itu di Stasiun 2 juga terdapat kegiatan mencuci pakaian dan peralatan rumah tangga yang dilakukan oleh masyarakat sekitar danau menggunakan deterjen. Berbagai aktifitas yang terdapat di stasiun 2 tersebut menyumbang

unsur hara lebih banyak sehingga unsur hara (N dan P) tinggi di Stasiun 2.

Konsentrasi nitrat di Danau Betung selama penelitian yaitu berkisar 0,0264-0,0507 mg/L. Menurut Effendi (2003) nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki konsentrasi nitrat 0-1 mg/L, perairan mesotrofik konsentrasi nitrat 1-5 mg/L, dan perairan eutrofik konsentrasi nitrat > 5 mg/L. Berdasarkan pendapat diatas, Danau Betung tergolong oligotrofik. Selanjutnya konsentrasi fosfat di Danau Betung selama penelitian berkisar 0,0226-0,0406 mg/L. Adapun tingkat kesuburan perairan berdasarkan fosfat yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah memiliki kadar fosfat berkisar antara 0-0,02 mg/L, perairan dengan tingkat kesuburan sedang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0,02-0,05 mg/L dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi memiliki kadar fosfat total 0,051-0,2 mg/L (Effendi, 2003). Berdasarkan pendapat diatas, kesuburan Danau Betung berdasarkan konsentrasi fosfat tergolong sedang.

Suhu rata-rata di Danau Betung yaitu berkisar 28,3-29,7 °C. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang baik bagi pertumbuhannya. Menurut Pujiastuti *et al.* (2013), perairan yang baik untuk budidaya ikan dan kehidupan organisme lainnya pada kisaran suhu 25-32 °C. Jika dihubungkan dengan rata-rata suhu di Danau Betung maka suhu di Danau Betung masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan.

Derajat keasaman (pH) rata-rata di Danau Betung memiliki nilai yang sama yaitu 5. Menurut Asdak (2010), pH 7 adalah netral, pH lebih besar dari 7 menunjukkan pH basa, sedangkan pH lebih kecil dari 7 menunjukkan pH asam. Jika pendapat tersebut dikaitkan dengan pH di Danau Betung, maka pH di Danau Betung adalah asam. Diduga pH yang agak asam ini disebabkan oleh Riau memiliki kawasan gambut yang mengandung pH asam (Takagi *et al.* 2004 dalam Siagian dan Simarmata, 2015). Nilai derajat keasaman (pH) yang mendukung kehidupan organisme perairan adalah 5-9 (Kordi dan Tancung, 2005). Jika dihubungkan dengan pH di Danau Betung maka pH tersebut masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan tersebut.

Pengelolaan Danau Betung

Setelah melakukan penelitian mengenai produktivitas primer, dapat diketahui bahwa Danau Betung tergolong mesotrofik (kesuburan sedang). Karena Danau Betung sudah tergolong mesotrofik, dikhawatirkan terjadi peningkatan status trofik danau menjadi eutrofik karena banyaknya masukan berupa bahan organik dan anorganik yang masuk ke perairan Danau Betung yang berasal dari aktifitas perkebunan. Oleh karena itu perlu dijaga tata guna lahan perkebunan yang ada di sekitar danau dengan cara mengurangi penggunaan pupuk yang berlebih atau pemberian pupuk disarankan dilakukan tidak pada waktu musim hujan agar masukan limpasan pupuk tidak masuk ke perairan sehingga Danau Betung tetap lestari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Produktivitas primer di Danau Betung berdasarkan metode oksigen adalah berkisar 158-349 gC/m³/hari (mesotrofik). Hasil pengukuran kualitas air pendukung selama penelitian menunjukkan bahwa perairan Danau Betung masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan tersebut.

Saran

Pada penelitian ini tidak menghitung kelimpahan fitoplankton sedangkan produktivitas primer sangat erat kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton. Maka dari itu penulis menyarankan untuk dapat melakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan produktivitas primer dengan fitoplankton di Danau Betung.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi, S. 1986. Pemeliharaan Ikan dalam Keramba, PT. Gramedia, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 249 hal.
- Fadilah, N. W. T. 2018. Daya Dukung Perikanan Alami Berdasarkan Klorofil-*a* di Danau Tajwid Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Filippino, K. C., Margaret, R. Mulholland, Peter W. Bernhardt. 2011. Nitrogen uptaken and primary productivity rates in Mid-Atlantic Bight (MAB). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 91 : 13-23.
- Haryadi, S., E. M. Adiwilaga, T. Prartono, S. Hardjoamidjojo dan A. Damar. 1992. Produktivitas Primer Estuari Sungai Cisadane Pada Musim Kemarau. Jurnal Limnatek. 17 (1) : 49-57.
- Hutagaol, S. 2019. Produktivitas Primer Berdasarkan Metode Oksigen di Danau Tajwid Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Kordi, M. G. dan A. B. Tancung. 2004. Pengelolaan Kualitas Air. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Monografi Desa Betung. 2019. (Tidak Diterbitkan).
- Pitoyo, A dan Wiryanto. 2002. Produktivitas Primer Perairan Waduk Cengklik Boyolali. Jurnal Biodiversitas. Biologi FMIPA UNS. Surakarta. 3 (1):189-195.
- Purba, A. N. 2019. Status Trofik Danau Tajwid Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Rohmah, W.S., Suryanti., M. R. Ardly. 2017. Bioprospektif Perairan berdasarkan Produktivitas. Studi Kasus Estuari Sungai Serayu Cilacap, Indonesia. Biosfera, 34 (1): 15-21.

- Siagian, M dan Simarmata, A. H. 2015. Profil Vertikal Oksigen Terlarut di Danau Oxbow Pinang Dalam, Desa Buluh Cina-Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Jurnal Akuatika. Vol VI. No.1/Maret 2015. (87-94).
- Sitorus, M. 2009. Hubungan Nilai Produktivitas Primer dengan Klorofil-*a* dan Faktor Fisik Kimia di Perairan Danau Toba Balige, Sumatera Utara. Skripsi Pascasarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak Diterbitkan).
- Sunarto, S. Astuty dan H. Hamdani. 2004. Efisiensi Pemanfaatan Energi Cahaya Matahari oleh Fitoplankton dalam Proses Fotosintesis. Jurnal Akuatika. 2(2). : 1-9.
- Triyatmo, B., Rustadi., Djumanto., S. B. Priyono., Krismono., N. Sehenda dan E.S Kartamihardja. 1997. Studi Perikanan di Waduk Sermo: Studi Biolimnologi. Lembaga Penelitian UGM Bekerjasama dengan Agricultural Research Management Project. BPPP. Jakarta. (Tidak Diterbitkan).
- Vollenweider, R, A. 1969. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP Handbook No. 12. F. A. Davis Co., Philadelphia, Penn. 213 Pp.
- Wetzel, R.G. 2001. Limnology Lake and River Ecosystem. Third Edition. Academic Press. California. 1006 hal.

