

**DAYA DUKUNG PERIKANAN ALAMI DANAU TANJUNG PUTUS
DI DESA BULUH CINA KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU
BERDASARKAN KLOOROFIL-*a***

OLEH

BUALA ZIDUHU LAIA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

Penentuan Daya Dukung Perikanan Alami Danau Tanjung Putus Berdasarkan Klorofil-*a*

Oleh :

Buala Ziduhu Laia¹, Asmika Harnalin Simarmata²,
Clemens Sihotang², Tengku Dahril²

Email: bualazl22@gmail.com

Abstrak

Daya dukung adalah kemampuan suatu lingkungan untuk mendukung kehidupan yang ada didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung perairan untuk perikanan alami berdasarkan klorofil-*a* di Danau Tanjung Putus Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Daya dukung ditentukan berdasarkan produktivitas primer menggunakan konsentrasi klorofil-*a* yang merupakan gambaran fosfat di perairan. Penelitian ini dilakukan pada maret 2018. Sampel diambil pada 3 stasiun, yaitu stasiun 1 (daerah air masuk), stasiun 2 (di tengah) dan stasiun 3 (daerah air keluar). Di setiap stasiun, ditentukan 2 titik pengambilan sampel, yaitu di permukaan dan di kolom air. Sampel diambil tiga kali dengan interval waktu satu minggu. Parameter kualitas air yang diukur adalah klorofil-*a*, kecerahan, suhu, pH, oksigen terlarut, konsentrasi fosfat dan nitrat. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi klorofil-*a*: 6,98-7,52 µg/L, kecerahan: 85,17-96,5 cm, suhu: 30,2-31,8 °C, pH: 5, oksigen terlarut: 4,82-6 mg/L, fosfat: 0,05-0,09 mg/L dan nitrat: 0,05-0,06 mg/L. Berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* yang diukur, daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus adalah 1,74 ton/tahun.

Kata kunci: *Danau oxbow, Status kesuburan, klorofil-a, kualitas air*

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Carrying Capacity Assessment of Tanjung Putus Lake for Extensive Fishing Based on Chlorophyll-a

By :

Buala Ziduhu Laia¹, Asmika Harnalin Simarmata²,
Clemens Sihotang², Tengku Dahril²

Email: bualazl22@gmail.com

Abstract

The carrying capacity is defined as the ability of aquatic environment to support the life of organism in that area. A study aimed to assess the aquatic carrying capacity for extensive fishing in the Tanjung Putus Lake, Buluh Cina Village, Kampar District, Riau. The carrying capacity was determined based on primary productivity using chlorophyll-a value, which is indicating the existence of phosphate in waters. This research was conducted March, 2018. There were 3 stations namely station 1 (inlet area), station 2 (in the middle of lake) and station 3 (outlet area). In each stations, there were 2 sampling sites, in the surface and in the middle of water column. Sampling was done three times, once a week. Water quality parameters measured were transparency, temperature, pH, dissolved oxygen, phosphate and nitrate concentration. Results shown that chlorophyll-a: 6.98-7.52 µg/L, transparency: 85.17-96.5 cm, temperature: 30.2-31.8 °C, pH: 5, dissolved oxygen: 4.82-6 mg/L, phosphate: 0.05-0.09 mg/L and nitrate: 0.05-0.06 mg/L. The concentration of chlorophyll-a indicates that the carrying capacity of the Tanjung Putus Lake for extensive fishing was 1,74 tons/year.

Keyword: *Oxbow lake, Extensive fishing, Phytoplankton, Water quality*

1) Student of the Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University

2) Lecturer of the Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University

PENDAHULUAN

Danau Tanjung Putus merupakan salah satu *oxbow* yang terdapat di Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Danau ini memiliki luas 5 ha, dengan panjang 1250 m dan lebar 40 m (Kantor Desa Buluh Cina 2017). Sumber air Danau Tanjung Putus ini berasal dari air hujan dan limpahan dari Sungai Kampar Kanan serta Danau Baru, sehingga merupakan sumber masuknya organisme akuatik ke ekosistem danau tersebut.

Danau ini merupakan perairan yang masih alami. Menurut Sinurat *et al.* (2013),

Danau Tanjung Putus cukup produktif dan mendukung untuk kehidupan organisme akuatik. Danau Tanjung Putus dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai tempat penangkapan ikan, perkebunan dan pariwisata serta sudah menjadi kawasan konservasi hutan. Pada Tahun 2017 dilakukan penebaran ikan (*introduksi*) oleh pengurus danau untuk meningkatkan hasil tangkapan masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus danau ikan-ikan yang ditebar ke danau tersebut yaitu, ikan nila (*Oreochromis niloticus*), mas (*Cyprinus carpio*), baung (*Mystus nemurus*), lele (*Clarias batrachus*), motan

(*Thynnichtys polylepis*), paweh (*Osteochilus hasselti*), gurami (*Oshpronemus gouramy*).

Sutrisno *et al.* (2015) menyatakan bahwa ekosistem *oxbow* merupakan areal pengasuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*) dan sebagai areal pembesaran atau tempat ikan mencari makan (*feeding ground*). Berdasarkan ini dapat disimpulkan bahwa *oxbow* merupakan ekosistem yang penting untuk mendukung sumberdaya perikanan.

Novita (2015) menyatakan bahwa daya dukung merupakan salah satu alat untuk mengontrol suatu kegiatan agar tidak melebihi kemampuan lingkungan dalam menampung beban yang masuk, sehingga tidak mengubah ekologi lingkungan serta tidak mengganggu fungsi dan struktur sosial ekonomi masyarakat disekitarnya. Moniaga (2011) menyatakan melalui analisis daya dukung dapat menentukan populasi optimal yang dapat didukung oleh lingkungan.

Daya dukung perairan untuk kegiatan perikanan dapat ditentukan melalui berbagai pendekatan antara lain berdasarkan klorofil-*a*, oksigen terlarut atau total fosfor. Penentuan daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus lebih tepat menggunakan pendekatan klorofil-*a* dibandingkan dengan oksigen terlarut atau total fosfor. Hal ini dikarenakan klorofil-*a* merupakan pigmen yang selalu ditemukan dalam fitoplankton dan fitoplankton merupakan produsen primer dan sekaligus pakan alami di lingkungan perairan (Aryawati dan Thoha, 2011). Disamping itu, Danau Tanjung Putus belum memiliki Peta batimetri (kedalaman), sehingga pendekatan penentuan daya dukung perairan dengan oksigen terlarut atau total fosfor tidak dapat dilakukan.

Penelitian yang telah dilakukan di Danau Tanjung Putus yaitu, Profil Vertikal

Klorofil-*a* (Sinurat *et al.*, 2013), Profil Vertikal Kelimpahan Fitoplankton (Simanjuntak, 2013) dan Keanekaragaman Fitoplankton (Sari, 2013). Penelitian mengenai daya dukung Danau Tanjung Putus belum pernah dilakukan, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai daya dukung perikanan alami di Danau Tanjung Putus berdasarkan klorofil-*a*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus berdasarkan klorofil-*a* dan status kesuburannya. Manfaat yang diharapkan yaitu dapat menjadi pedoman bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Kampar untuk mengelola sumberdaya perairan yang ada di danau supaya tetap lestari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Danau Tanjung Putus Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar, Riau. Penelitian meliputi dua macam kegiatan yakni kegiatan di lapangan dan di laboratorium. Kegiatan di lapangan berupa pengambilan data primer dan sekunder, sedangkan kegiatan di laboratorium berupa analisis kualitas air (Tabel 1). Pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan dilakukan bulan Maret 2018 dan dianalisis di Laboratorium Produktivitas Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

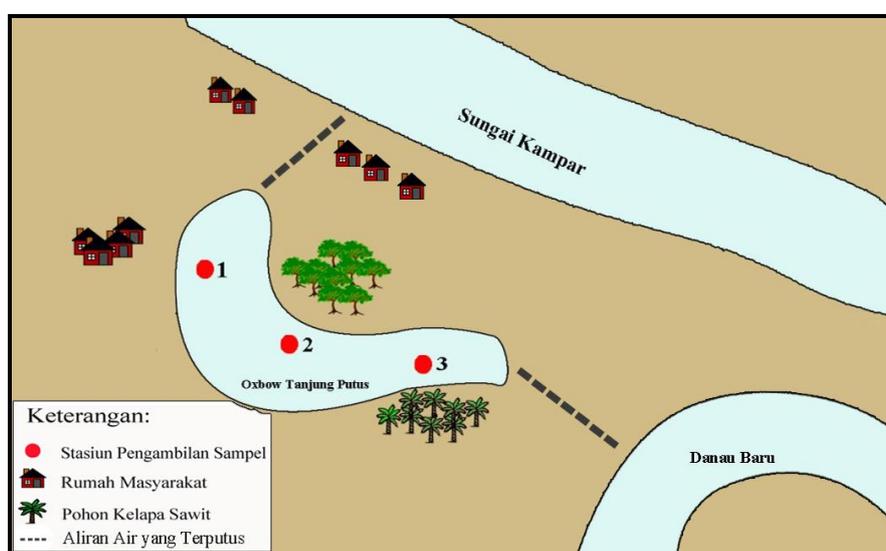
Lokasi sampling ditentukan tiga stasiun dan pada masing-masing stasiun ditetapkan 2 titik sampling, yaitu permukaan (K1) dan kolom air/K2 (Gambar 1). Stasiun 1 merupakan kawasan *inlet* karena bersebelahan dengan Sungai Kampar Kanan. Selain itu, disekitarnya terdapat halte (rumah) sebagai tempat istirahat bagi pengunjung (wisatawan). Stasiun 2 merupakan area hutan yang belum dikelola

oleh masyarakat dan juga merupakan lokasi masyarakat memasang jaring untuk menangkap ikan. Stasiun 3 merupakan bagian *outlet* Danau Tanjung Putus dan di kawasan sekitar stasiun ini terdapat aktivitas perkebunan kelapa sawit.

Pengambilan sampel kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval sampling 1 minggu. Sampel diambil secara vertikal di setiap stasiun, dimana pada kolom air sampel diambil menggunakan *Van Dorn Water Sampler*.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air, Metode Pengukuran dan Analisis Sampel

Parameter	Satuan	Metode	Keterangan
Fisika			
Suhu	mg/L	Pemuaian (Alaerts dan Santika, 1984)	Lapangan
Kecerahan	m	Pemantulan (Wetzel dan Likens, 1991)	Lapangan
Kimia			
DO	mg/L	Winkler (Alaerts dan Santika, 1984)	Lapangan
pH	-	Perubahan Warna (Alaerts dan Santika, 1984)	Lapangan
Fosfat	mg/L	Digestion (APHA, 2012)	Laboratorium
Nitrat	mg/L	Cu-Cd (APHA, 2012)	Laboratorium
Biologi			
Klorofil- <i>a</i> *	mg/m ³	Ekstraksi dengan Aseton (APHA, 2012)	Laboratorium



Gambar 1. Sketsa Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian

Analisis produktivitas primer

Pengukuran produktivitas primer ditentukan melalui pendekatan kandungan klorofil-*a* (Smith, 2006) sebagai berikut:

Keterangan :

PP = Produktivitas Primer (gC/m²/th)

CHL = Klorofil-*a* (mg/m³)

$$PP = \frac{488 \times CHL^{1,33}}{9 + 1,5 CHL^{1,33}}$$

Analisis daya dukung perikanan alami

Daya dukung perikanan alami dapat diketahui dengan pendekatan analisis kandungan produktivitas primer suatu perairan. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui kapasitas perairan untuk memproduksi hasil. Perhitungan daya dukung perikanan alami menggunakan pendekatan metode Beveridge (1987). Berikut tahapan penentuan daya dukung perikanan alami:

- Menghitung rata-rata konsentrasi klorofil-*a* di perairan.
- Selanjutnya dihitung nilai produktivitas primer berdasarkan rata-rata klorofil-*a* menggunakan rumus Smith (2006).
- Kemudian nilai produktivitas primer dikonversikan kedalam Tabel Beveridge (1987) (Tabel 5).
- Berdasarkan nilai konversi produksi ikan dihitung dengan asumsi kandungan $F_y = 10\%$ berat basah ikan.
- Setelah itu daya dukung perikanan alami dihitung.

Tabel 2. Tabel Konversi Produksi Ikan dari Produktivitas Primer (PP) Pertahun (Beveridge 1984).

$\sum PP$ (gC/m ² /tahun)	% Konversi ke areal ikan (g ikan C/m ² /tahun)
< 1000	1-1,2
1000-1500	1,2 - 1,5
1500-2000	1,5 - 2,1
2000-2500	2,1 - 3,2
2500-3000	3,2 - 2,1
3000 -3500	2,1 - 1,5
3500-4000	1,5 - 1,2
4000-4500	1,2 - 1,0
> 4500	<1,0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klorofil-*a*

Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-*a* selama penelitian di permukaan Danau Tanjung Putus berkisar 6,406-7,148 $\mu\text{g/L}$, dimana konsentrasi klorofil-*a* tertinggi di Stasiun II dan terendah di Stasiun I. Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun II disebabkan karena stasiun ini memiliki nilai kecerahan dan konsentrasi fosfat (Tabel 3) yang tinggi sehingga proses fotosintesis fitoplankton berlangsung dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Anisah (2017) yang menyatakan bila intensitas matahari dan nutrisi mencukupi, maka konsentrasi klorofil-*a* akan tinggi, dan begitu pula sebaliknya.

Sedangkan rendahnya konsentrasi klorofil-*a* di permukaan Stasiun I karena keberadaan fitoplankton sedikit (Tabel 3). Rendahnya fitoplankton di stasiun ini karena nilai kecerahan dan nitrat rendah (Tabel 3), sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung dengan optimal. Hal ini ditandai dengan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah (3). Sinurat (2013) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan oksigen terlarut berkaitan erat dengan proses fotosintesis yang terjadi dalam perairan.

Selanjutnya pada pertengahan danau, konsentrasi klorofil-*a* berkisar 6,811-8,497 $\mu\text{g/L}$, dimana konsentrasi klorofil-*a* tertinggi di Stasiun I dan terendah di Stasiun II. Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun I diduga karena intensitas cahaya yang sampai di kedalaman (K2) adalah cahaya yang sesuai dengan kebutuhan fitoplankton, karena cahaya yang masuk sudah berkurang (tidak terlalu kuat), sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik. Hal ini ditandai dengan konsentrasi oksigen terlarut di kedalaman (K2) lebih tinggi dibandingkan di permukaan

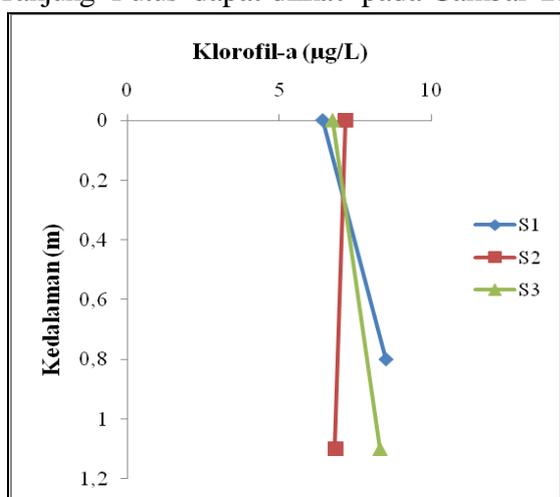
(Tabel 3). Wetzel dan Odum *dalam* Baksir (2004) menyatakan intensitas cahaya matahari yang kuat dapat menghambat proses fotosintesis (fitoplankton). Selain itu, tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun I (K2) konsentrasi nitrat tinggi (Tabel 3), sehingga mendukung pertumbuhan fitoplankton. Konsentrasi klorofil-*a* pada kolom air di Stasiun II (K2) rendah, karena

konsentrasi unsur hara (N dan P) rendah (Tabel 3), sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung dengan baik. Akibatnya kelimpahan fitoplankton di perairan rendah, yaitu 200912 sel/L (Komunikasi pribadi). Menurut Sihombing *et al.* (2013) keberadaan fitoplankton sangat erat kaitannya dengan konsentrasi klorofil-*a* di perairan.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Pendukung

Parameter	Kedalaman	Stasiun		
		1	2	3
Kecerahan (cm)		85,17	96,5	90,5
Suhu (°C)	K1	30,33	31,00	32,33
	K2	30,00	31,00	31,33
pH		5	5	5
Oksigen terlarut (mg/L)	K1	4,13	6,48	5,93
	K2	4,96	5,51	5,80
Fosfat (mg/L)	K1	0,06	0,12	0,03
	K2	0,04	0,06	0,09
Nitrat (mg/L)	K1	0,04	0,04	0,06
	K2	0,05	0,05	0,07
Kelimpahan Fitoplankton (sel/L)	K1	200912	224044	214880
	K2	265756	186756	255968

Konsentrasi klorofil-*a* secara vertikal yang ditemukan selama penelitian di Danau Tanjung Putus dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Garafik Klorofil-*a* Berdasarkan Kedalaman

Grafik diatas menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-*a* di permukaan Stasiun II lebih tinggi dibandingkan di kedalaman (K2). Hal ini disebabkan karena di permukaan Stasiun II nilai kecerahan dan konsentrasi fosfat tinggi (Tabel 3), sehingga pertumbuhan fitoplankton tinggi. Fosfat di permukaan Stasiun II tinggi diduga karena adanya aliran unsur hara dari *inlet* ke tengah. Aliran unsur hara terjadi karena adanya arus di perairan yang disebabkan oleh angin.

Selanjutnya rata-rata konsentrasi kolrofil-*a* di kedalaman (K2) lebih tinggi dibandingkan permukaan. Hal ini disebabkan karena konsentrasi unsur hara (N dan P) di kedalaman (K2) lebih tinggi dibandingkan di permukaan (Tabel 3).

Selain itu, intensitas cahaya matahari yang masuk ke kedalaman (K2) sudah berkurang (tidak terlalu kuat), diduga intensitas cahaya yang masuk sesuai dengan kebutuhan fitoplankton, sehingga fotosintesis berlangsung dengan optimal. Akibatnya pertumbuhan fitoplankton tinggi di perairan (Tabel 3).

Rata-rata pengukuran konsentrasi klorofil-*a* setiap stasiun selama penelitian berkisar 6,98-7,52 $\mu\text{g/L}$, dimana konsentrasi klorofil-*a* tertinggi di Stasiun III dan terendah di Stasiun II. Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun III disebabkan karena unsur hara (N dan P) di stasiun ini tinggi (Tabel 3) dan cahaya matahari tersedia, sehingga fotosintesis berlangsung dengan baik, 240.006 sel/L (Komunikasi pribadi). N dan P di stasiun ini tinggi disebabkan karena kawasan ini merupakan areal perkebunan masyarakat, sehingga limpasan dari daratan membawa masukan unsur hara ke perairan. Menurut Tungka *et al.* (2016), nitrat dihasilkan dari kegiatan pertanian karena pupuk yang digunakan mengandung nitrogen. Selanjutnya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun II rendah, disebabkan karena unsur hara

rendah (Tabel 3), sehingga fitoplankton sedikit. Anisah (2017) menyatakan konsentrasi klorofil-*a* pada suatu perairan sangat bergantung pada beberapa parameter fisika-kimia seperti intensitas cahaya dan nutrisi (terutama nitrat dan fosfat). Bila intensitas matahari dan nutrisi mencukupi, maka konsentrasi klorofil-*a* akan tinggi, dan begitu pula sebaliknya.

Bricker *et al.* dalam Irawati (2014) mengelompokkan perairan menjadi empat kriteria yaitu, konsentrasi klorofil-*a* pada kisaran $\leq 5 \mu\text{g/L}$ tergolong oligotrofik, $5 < \text{klorofil-}a \leq 20 \mu\text{g/L}$ tergolong mesotrofik, $20 < \text{klorofil-}a \leq 60 \mu\text{g/L}$ tergolong eutrofik, $\text{klorofil-}a \geq 60 \mu\text{g/L}$ tergolong hipereutrofik. Bila merujuk pada pendapat tersebut, maka status kesuburan Danau Tanjung Putus adalah mesotrofik.

Produktivitas Primer

Data produktivitas primer diperoleh dari hasil pengukuran rata-rata konsentrasi klorofil-*a* di Danau Tanjung Putus. Berdasarkan pengukuran rata-rata konsentrasi klorofil-*a* ($7,317 \text{ mg/m}^3$), maka diperoleh produktivitas primer sebesar $325,33 \text{ gC/m}^2/\text{tahun}$ (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Pengukuran Konsentrasi Klorofil-*a* di Danau Tanjung Putus

Kedalaman	Stasiun			Rata-rata
	S1	S2	S3	
K1	6,406	7,148	6,743	
K2	8,497	6,811	8,294	
Jumlah ($\mu\text{g/L}$)	14,903	13,959	15,038	
Rata-rata ($\mu\text{g/L}$)	7,45	6,98	7,52	7,317
Rata-rata (mg/m^3)				7,317
Produktivitas Primer (PP) ($\text{gC/m}^2/\text{tahun}$)				325,33

Keterangan:

- K1 : Permukaan
 K2 : Kolom Air (Kedalaman dibagi 2)
 PP : Diperoleh dari rumus Smith (2006)

Daya Dukung Perairan

Penentuan daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus ditentukan melalui pendekatan produktivitas primer

yang diperoleh dari nilai klorofil-*a* di perairan (Tabel 4). Produktivitas primer Danau Tanjung Putus adalah 325,33 gC/m²/tahun. Nilai produktivitas primer ini merupakan gambaran fitoplankton (produsen primer) di perairan. Hasil konversi produktivitas ikan (10%) yang diperoleh dari nilai produktivitas primer adalah 1,07 %. Selanjutnya ditemukan produksi ikan di Danau Tanjung Putus sebesar 34,81 g/m²/tahun. Berdasarkan nilai produksi ikan yang ada maka daya dukung Danau Tanjung Putus adalah 1,74 ton/tahun, artinya kemampuan

daya dukung perikanan tangkap di Danau Tanjung Putus saat ini dapat memproduksi ikan sebanyak 1,74 ton/tahun.

Nilai daya dukung yang diperoleh termasuk rendah bila dibandingkan dengan Situ Cilala, Kabupaten Bogor, dimana daya dukung perikanan alaminya berkisar 3,51 ton/tahun (Novita *et al.* 2015). Rendahnya daya dukung Danau Tanjung Putus disebabkan karena luas Danau Tanjung Putus dan konsentrasi klorofil-*a* lebih rendah dibandingkan di Situ Cilala (12 ha dan 20 mg/m³).

Tabel 5. Penentuan Daya Dukung Perikanan Alami Danau Tanjung Putus

Parameter	Satuan	Hasil
Produktivitas Primer	gC/m ² /tahun	325,33
Konversi Produktivitas Ikan	10%	1,07
Produksi Ikan	g/m ² /tahun	34,81
Daya Dukung	Ton/tahun	1,74

Klorofil-*a* merupakan gambaran fitoplankton dan sekaligus sebagai pakan alami di perairan. Jika klorofil-*a* (fitoplankton) rendah maka produsen primer akan rendah. Produsen primer merupakan dasar dari rantai makanan di perairan. Jika produsen primer rendah, maka organisme di trofik level berikutnya akan rendah, karena ketersediaan produsen primer sangat menentukan jumlah atau biomassa trofik level berikutnya. Oleh sebab itu, berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* yang diperoleh, maka daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus hanya sebesar 1,74 ton/tahun.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Danau Tanjung Putus maka diperoleh kesimpulan:

- Daya dukung perikanan alami Danau Tanjung Putus berdasarkan klorofil-*a* adalah 1,74 ton/ tahun.
- Status kesuburan perairan Danau Tanjung Putus berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* di perairan adalah Mesotrofik.

Saran

Penentuan daya dukung perikanan alami pada penelitian ini, ditentukan dalam kisaran waktu 3 minggu padahal penentuan daya dukung perairan berdasarkan GPP dihitung dalam satuan gC/m²/tahun. Sehingga disarankan untuk dilakukan penelitian daya dukung perikanan alami dalam kisaran waktu yang lebih lama, misalnya 1 musim atau 1 tahun.

Daftar Pustaka

- Adani, G. N., M. R. Muskanonfola dan I. B. Hendrarto. 2013. Kesuburan Perairan Ditinjau dari Kandungan Klorofil-*a* Fitoplankton. Studi Kasus di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 2 (4): 38-45
- Anisah, S. 2017. Kaitan Konsentrasi Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) dengan Klorofil-*a* dari Fitoplankton pada Kondisi Lingkungan Perairan yang Berbeda di Pundata Baji, Kabupaten Pangkep. Skripsi. Perikanan dan Kelautan. Universitas Hasanuddin. Makasar. (Tidak Diterbitkan).
- Aryawati, R dan H. Thoha. 2011. Hubungan Kandungan Klorofil-*a* dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Jurnal Maspari* 2: 89-94.
- Baksir, A. 2004. Hubungan Antara Produktivitas Primer Fitoplankton dan Intensitas Cahaya di Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Beveridge, M. C. M. 1984. Cage and Pen Fish Farming. Carrying Capacity Models and Environmental Impact. FAO. Fisheries Technology Paper. (255): 131 p
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Air dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fitra F., I. J. Zakaria dan Syamsuardi. 2013. Produktivitas Primer Fitoplankton Di Teluk Bungus Primary Productivity of Phytoplankton In The Bungus Bay. *Jurnal Biologika* 2(1): 59-66.
- Handoko., M. Yusuf dan S. Y. Wulandari. 2013. Sebaran Nitrat Dan Fosfat Dalam Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton di Kepulauan Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina* 2: 48-53.
- Harahap, I. S. 2013. Daya Dukung Lingkungan (Carrying Capacity) Danau Siais Terhadap Kegiatan Keramba Jaring Apung. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatra Utara. Medan. (Tidak diterbitkan).
- Irawati, N. 2014. Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien dan Klorofil-*a* di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan (Aquasains)* 1(1): 193-199.
- Merina, G., I. J. Zakaria dan Chairul. 2016. Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Analisis Fisika Kimia Di Perairan Laut Pesisir Barat Sumatera Barat. *Jurnal Metamorfosa* 3: 112-119.
- Moniaga, R.B.V. 2011. Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian. *Jurnal ASE* 7(2): 61-68.
- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek* 6 (1): 13-19
- Novita, M.Z. 2015. Penentuan Daya Dukung Ekosistem Perairan Untuk Wisata Pemancingan di Situ Cilala, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Diterbitkan).
- Novita M.Z., K. Soewardi dan N. T. M. Pratiwi. 2015. Penentuan Daya Dukung Perairan untuk Perikanan Alami. Situ Cilala, Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 20(1): 66-71.

- Poernomo, A. M. dan A. Hanafi. 1982. Analisis Kualitas Air untuk Keperluan Perikanan. Balai Latihan Perikanan Darat. Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Sanusi, H. 2004. Karakteristik Kimiawi dan Kesuburan Perairan Teluk Pelabuhan Ratu Pada Musim Barat dan Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 11(2): 93-100.
- Sari, N. D. 2013. Diversity of Phytoplankton in The Tanjung Putus Lake, Buluh Cina Village, Siak Hulu Sub-Regency, Kampar Regency, Riau Province. Skripsi. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Sihombing, F. R., R. Aryawati dan Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-*a* Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Metamorfosa* 5 (1): 34-39.
- Simanjuntak, K. D. M. 2013. Vertical Profile of Phytoplankton Abundance in Tanjung Putus Oxbow Lake Buluh Cina Village Siak Hulu Sub District Kampar District Riau Province. Skripsi. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Sinurat L.W. 2013. Profil Vertikal Klorofil-*a* di Oxbow Tanjung Putus Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Skripsi. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Smith V. H. 2006. Using Primary Productivity as an Index of Coastal Eutrophication. The Units of Measurement Matter. *Journal of Plankton Research* 29 (1): 1-6.