
JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
ISSN: 2302-5697
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI
DANAU BATUR, KINTAMANI, BALI**

**AQUATIC PRODUCTIVITY BASED ON THE ABUNDANCE OF PHYTOPLANKTON IN
BATUR LAKE, KINTAMANI, BALI**

I Gusti Ayu Novie Sidaningrat*, I Wayan Arthana, Endang Wulandari Suryaningtyas

*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan,
Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali 80631, Indonesia*

**Email: noviesidaningrat@gmail.com*

INTISARI

Danau Batur merupakan danau terbesar di Bali yang terletak di daerah Kintamani, Kabupaten Bangli. Danau Batur berada pada ketinggian 1.050 meter di atas permukaan laut (dpl) yang secara geografis terletak pada posisi 115⁰22'42,3"-115⁰25'33,0" Bujur Timur dan 8⁰13'24,0"-8⁰17'13,3" Lintang Selatan. Permukaan air Danau Batur memiliki luas yaitu 16,05 km², dengan volume air 815,38 juta m³ dan kedalaman rata-rata 50,8 m. Luas daerah tangkapan 105,35 km², selain itu kegiatan lain yang dilakukan di sekitar Danau Batur adalah kegiatan pertanian (49,35%), budidaya keramba jaring apung, pemukiman penduduk (2,22%), kegiatan pariwisata, dan dermaga. Kegiatan tersebut dapat menambah masukan unsur hara ke perairan yang berpengaruh terhadap kesuburan perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton yang dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan Danau Batur. Hasil penelitian komunitas plankton didukung dengan keanekaragaman jenis fitoplankton sebanyak 16 spesies dari 4 filum. Nilai kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2.686-2.983 individu/Liter yang termasuk ke dalam perairan mesotrofik (tingkat kesuburan perairan sedang). Hasil pengukuran parameter kualitas air secara berturut-turut dengan kisaran nilai suhu 24,9-25,6⁰C; pH 9,02-9,06; DO 4,4-5,0 mg/L; kecerahan 119,1-138,4 cm; nitrat 0,452-0,598 mg/L; dan fosfat 0,33 -0,488 mg/L.

Kata kunci: Kelimpahan, Fitoplankton, Kesuburan Perairan

ABSTRACT

Batur Lake is the largest lake in Bali, located in Kintamani, Bangli. Batur Lake is located at 1,050 meters above sea level (asl) which is geographically located in a position of 115022'42,3"-115025'33,0" East Latitude and 8013'24,0"-8017'13,3" South Latitude. The water surface area of Batur Lake is of 16.05 km² with a volume of 815.38 million meters³ and an average depth of 50.8 meters. The catching area is covering 105.35 km², and other activities around Batur Lake are agricultural (49.35%), cultivation of floating net cage, settlements (2.22%), tourism activities, and dock. Those activities may increase nutrient input into waters that affect the productivity of waters. The aim of this research was to determine the abundance of phytoplankton that can be used as an indicator of productivity of waters in Batur Lake. The result of plankton community was supported by the diversity of phytoplankton as many as 16 species of 4 phylum. The abundance value of phytoplankton ranged between 2,686-2,983 individuals/Liter respectively which belongs to the mesotrophic waters (moderate waters fertility). The

range of water quality parameters of temperature was 24.9-25.6⁰C; pH 9.02-9.06; DO 4.4-5.0 mg/L; brightness 119.1-138.4 cm; nitrate 0.452-0.598 mg/L; and phosphate 0.332-0.488 mg/L.

Keywords: Abundance, Phytoplankton, Aquatic Productivity

PENDAHULUAN

Sumberdaya alam yang dibutuhkan seluruh makhluk hidup adalah air, dengan demikian harus dilindungi supaya tetap dapat dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Air dengan komponen biotik dan abiotik menyusun ekosistem perairan, antara lain danau sebagai ekosistem perairan tergenang (Resosudarmo dkk., 2002).

Danau merupakan suatu kumpulan air yang berada dalam suatu cekungan tertentu dan danau merupakan salah satu sumberdaya air tawar yang berada di daratan dan berpotensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya. Fungsi danau secara umum yaitu sebagai penyimpan plasma nutfah, sumber air bagi masyarakat sekitar danau, menyuplai air permukaan, sumber air untuk pertanian, pembangkit tenaga listrik tenaga air, dan pariwisata (Irianto dan Triweko, 2011).

Danau Batur yang terbesar di Bali, terletak di wilayah Kintamani. Danau Batur merupakan kaldera aktif dengan luas 15,9 km². Seperti danau pada umumnya, Danau Batur juga dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber air untuk pertanian, tempat budidaya ikan seperti keramba jaring apung (KJA), sebagai tempat pariwisata, dan dermaga. Banyaknya kegiatan di sekitar Danau Batur dapat menambah masukan unsur hara ke dalam perairan yang dapat menyebabkan peningkatan kesuburan perairan, penurunan fungsi serta perubahan kualitas perairan dan berdampak pada organisme di perairan tersebut salah satunya adalah plankton (Bapedalda Provinsi Bali, 2004).

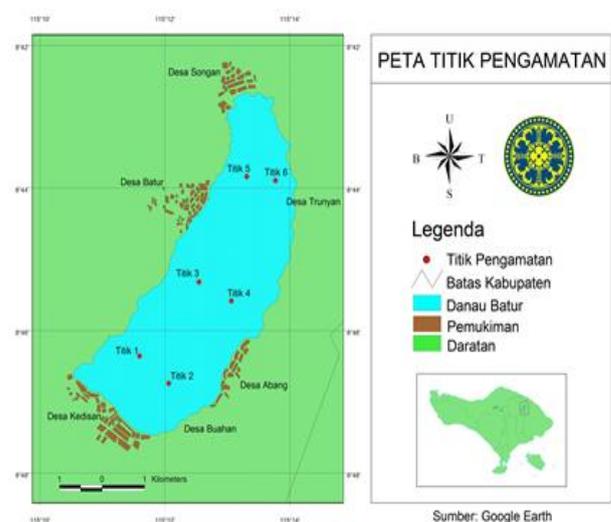
Fitoplankton merupakan tumbuhan yang hidup mengapung (melayang) di permukaan perairan dan berukuran kecil sekali hingga tidak dapat terlihat dengan mata telanjang. Fitoplankton merupakan produsen primer dalam perairan karena mampu melakukan proses fotosintesis (Handayani dan Mufti, 2005).

Adanya beban masukan unsur hara ke dalam perairan Danau Batur akan mempengaruhi organisme perairan terutama plankton yang peka pada kondisi kualitas air. Plankton juga adalah indikator biologi (bioindikator) untuk mengevaluasi kesuburan lingkungan perairan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari-Maret 2016 selama 3 bulan di Danau Batur, Kintamani dengan pengambilan sampel setiap 2 minggu sekali di 6 titik yang berbeda (Gambar 1). Sampel-sampel tersebut diamati di Laboratorium Ilmu Perikanan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.

Metode umum yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi yaitu teknik pengumpulan data, dimana peneliti mengamati langsung obyek penelitian dengan kegiatan yang dilakukan dari dekat (Riduwan, 2004)). Metode pengambilan sampel adalah metode *purposive sampling* yaitu metode untuk menentukan titik pengambilan sampel penelitian dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009).



Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan plankton net 22,5 µm untuk fitoplankton dan plankton net 140 µm untuk zooplankton, botol sampel, ember 10L, coldbox, DO meter, pH pen, GPS, secchi disk, sedgwick rafter, meteran, kertas label, pipet tetes, mikroskop, kamera mikroskop (merk Outilab), laptop, buku identifikasi fitoplankton dan zooplankton (Bellinger dan Sigeo-Fresh Water Algae dan Sachlan-Planktonologi), kamera, dan alat tulis. Bahan penelitian ini adalah formalin 4%, lugol 5%, air sampel, dan aquades.

Pengambilan Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika (suhu dan kecerahan) dan parameter kimia (DO, pH, nitrat, dan fosfat). Pengukuran suhu, kecerahan, DO (*Dissolved Oxygen*), dan pH (Derajat Keasaman) langsung dilakukan di lokasi penelitian. Pengujian parameter nitrat dan fosfat dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali dengan metode *Brucine* dan *Amm-Molybdat* (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Alat Ukur	Keterangan
Parameter Fisika			
1. Kecerahan	Cm	<i>Secchi disk</i>	<i>In situ</i>
2. Suhu	°C	pH pen	<i>In situ</i>
Parameter Kimia			
1. pH		pH pen	<i>In situ</i>
2. DO	mg/L	DO Meter	<i>In situ</i>
3. Nitrat (NO ₃)	mg/L	Spektrofotometer	<i>Ex situ</i>
4. Fosfat (PO ₄)	mg/L	Spektrofotometer	<i>Ex situ</i>

Analisis Data

a. Kelimpahan Plankton

Kelimpahan jenis plankton dihitung menggunakan *Sedgwick Rafter Counting Cell* dengan 3 kali pengulangan, berdasarkan persamaan menurut APHA (2005) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- N = Kelimpahan (individu/Liter)
- n = Jumlah individu perlapang pandang
- A = Jumlah kotakan pada Sedgwick Rafter (1000 kotak)
- B = Jumlah kotakan yang diamati (1000 kotak)
- C = Volume air sampel yang tersaring (mL)
- D = Volume air sampel yang diamati (mL)
- E = Volume air yang disaring (L)

b. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Untuk mengetahui keanekaragaman plankton digunakan persamaan indeks keanekaragaman (*diversity index*) *Shannon-Wiener* (Odum, 1998) :

$$H' = - \sum_{i=1}^n (ni/N) \ln (ni/N) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman
 - ni = Jumlah individu jenis ke-i
 - N = Jumlah total individu
- Kisaran nilai indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut :
- H' < 2,306 = keanekaragaman rendah
 - 2,3026 < H' < 6,9076 = keanekaragaman sedang
 - H' > 6,9078 = keanekaragaman tinggi

c. Indeks Keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{Hmax} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- E = Indeks Keseragaman
- H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
- Hmax = Ln S (S = jumlah spesies)

Penggolongan kondisi komunitas biota berdasarkan keseragaman (Odum, 1993) adalah:

- E<0,4 = Keseragaman komunitas rendah
- 0,4<E<0,6 = Keseragaman komunitas sedang
- E>0,6 = Keseragaman komunitas tinggi

d. Indeks Dominansi (D)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat adanya dominansi oleh jenis tertentu pada komunitas plankton dengan menggunakan

Indeks Dominansi Simpson (Odum, 1998) dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \sum_{i=1}^n (ni/N)^2 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- D = Indeks dominansi Simpson
- ni = Jumlah individu jenis ke-i
- N = Jumlah total individu

Penggolongan kondisi komunitas biota berdasarkan dominansi (Odum, 1998) adalah :

- D<0,4 = Dominansi komunitas rendah
- 0,4<D<0,6 = Dominansi komunitas sedang
- D>0,6 = Dominansi komunitas tinggi

e. Tingkat Kesuburan Perairan

Tingkat kesuburan perairan dapat ditentukan dari karakteristik perairan, salah satunya kelimpahan fitoplankton (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton

Kesuburan Perairan	Kelimpahan Fitoplankton (ind/L)
Perairan Oligotrofik (tingkat kesuburan perairan rendah)	0-2000
Perairan Mesotrofik (tingkat kesuburan perairan sedang)	2000-15000
Perairan Eutrofik (tingkat kesuburan perairan tinggi)	>15000

Sumber: Landner, 1978 dalam Suryanto dan Herwati, 2009

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi, ditemukan fitoplankton sebanyak 16 spesies yang terdiri dari 4 filum yaitu filum Cyanophyta (4 spesies), filum Chlorophyta (9 spesies), filum Chrysophyta (2 spesies), dan filum Pyrrophyta (1 spesies). Nilai parameter fisika dan kimia perairan di Danau Batur seperti suhu, pH (derajat keasaman), DO (*Dissolved Oxygen*), kecerahan, nitrat, dan fosfat disajikan dalam bentuk grafik.

Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau Batur

Tabel 3 memperlihatkan hasil kelimpahan fitoplankton di Danau Batur dengan kisaran

nilai 2.686-2.983 individu/Liter. Berdasarkan hasil penelitian, spesies fitoplankton yang paling banyak ditemukan di Danau Batur adalah dari filum Chlorophyta. Secara keseluruhan, filum Cyanophyta memiliki nilai kelimpahan tertinggi.

Kelimpahan jenis plankton merupakan nilai dari hasil perhitungan jumlah individu per satuan volume air (individu/Liter). Nilai kelimpahan fitoplankton dari titik 1 sampai titik 6 yaitu (Tabel 3) : 2.729 (ind/L), 2.944 (ind/L), 2.686 (ind/L), 2.929 (ind/L), 2.983 (ind/L), dan 2.810 (ind/L). Berdasarkan hasil kelimpahan fitoplankton tersebut, titik 5 memiliki nilai kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan titik lainnya yaitu 2.983 (ind/L).

Tabel 3. Hasil Perhitungan Fitoplankton

No.	Spesies	Kelimpahan (ind/l) di Setiap Titik Pengambilan Sampel					
		1	2	3	4	5	6
Cyanophyta							
1.	<i>Chroococcus limneticus</i>	2199	2401	2173	2318	2470	2334
2.	<i>Merismopedia punctata</i>	119	95	95	129	107	103
3.	<i>Anabaena affinis</i>	51	53	65	62	42	13
4.	<i>Oscillatoria sp.</i>	34	22	25	20	10	12
Jumlah		2403	2572	2358	2530	2629	2462
Chlorophyta							
5.	<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	96	155	127	136	104	136
6.	<i>Staurodesmus brevispina</i>	37	44	38	57	48	40
7.	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1	1	0	0	0	0
8.	<i>Scenedesmus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Chlorella turgidus</i>	30	23	17	24	14	18
10.	<i>Staurastrum tetracerum</i>	2	6	4	7	5	3
11.	<i>Staurastrum gracile</i>	1	0	0	0	0	0
12.	<i>Staurastrum sp.</i>	5	2	1	0	2	1
13.	<i>Lagerheimia genevensis</i>	6	3	10	6	13	6
Jumlah		179	233	197	229	186	204
Chrysophyta							
14.	<i>Synedra acus</i>	106	95	107	140	136	117
15.	<i>Aulacoseira subarctica</i>	21	8	5	8	12	11
Jumlah		127	103	112	148	148	128
Pyrrophyta							
16.	<i>Peridinium palatinum</i>	19	36	19	21	20	15
Jumlah		19	36	19	21	20	15
Total		2729	2944	2686	2929	2983	2810
Keanekaragaman (H')		0,90	0,87	0,86	0,89	0,82	0,77
Keseragaman (E)		0,37	0,37	0,37	0,38	0,36	0,35
Dominansi (D)		0,64	0,65	0,66	0,64	0,67	0,68

Nilai kelimpahan pada titik 5 tinggi karena di sekitar titik ini terdapat kegiatan pertanian, pemukiman dan pariwisata. Kegiatan tersebut diperkirakan dapat menambah masukan unsur hara yang diperlukan fitoplankton dalam proses pertumbuhannya. Menurut Hutabarat (2000), fitoplankton dapat tumbuh dan

berkembang baik jika unsur yang dibutuhkan tersedia dengan jumlah mencukupi. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton, tingkat kesuburan perairan dibagi menjadi 3 macam, yaitu: (Tabel 2)

a. Perairan Oligotrofik (tingkat kesuburan perairan rendah)

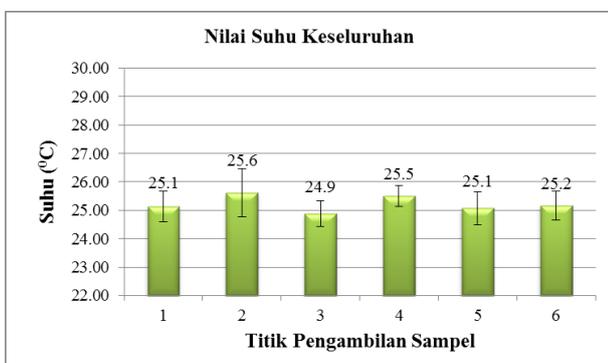
- b. Perairan Mesotrofik (tingkat kesuburan perairan sedang)
- c. Perairan Eutrofik (tingkat kesuburan perairan tinggi)

Berdasarkan klasifikasi tersebut, perairan Danau Batur yang memiliki nilai kelimpahan fitoplankton dengan kisaran 2.686-2.983 ind/L termasuk ke dalam perairan mesotrofik yang tingkat kesuburan perairannya sedang.

Nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton memiliki kisaran dari 0,77-0,90. Menurut Odum (1998) termasuk kategori keanekaragaman rendah ($H' < 2,306$). Seperti indeks keanekaragaman, indeks keseragaman (E) fitoplankton memiliki nilai yang berkisar antara 0,35-0,37 yang termasuk dalam kategori keseragaman komunitas rendah ($E < 0,4$) (Odum, 1993). Apabila keseragaman rendah (mendekati nilai 0) berarti penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak merata dan sebaliknya keseragaman yang tinggi (mendekati nilai 1) berarti penyebaran individu setiap jenis merata sehingga tidak ada jenis yang mendominasi (Pirzan dkk., 2005). Indeks dominansi (D) fitoplankton memiliki kisaran nilai dari 0,64-0,68 dan tergolong dalam dominansi komunitas tinggi ($D > 0,6$) (Odum, 1998).

Suhu

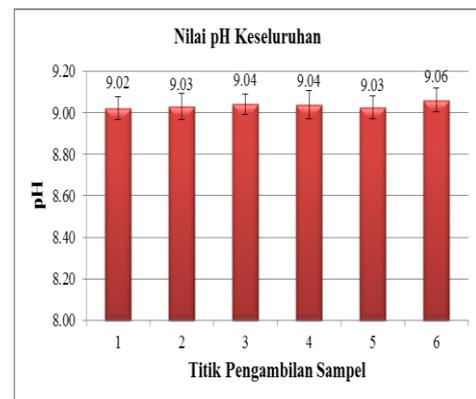
Hasil pengukuran suhu di Danau Batur diperoleh nilai 24,9-25,6°C (Gambar 2). Nilai tertinggi yaitu 25,6°C di titik 2 dan nilai terendah yaitu 24,9°C di titik 3. Nilai suhu yang diperoleh sesuai bagi pertumbuhan fitoplankton 25-30°C (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).



Gambar 2. Grafik Parameter Suhu di Danau Batur

pH (Derajat Keasaman)

Gambar 3 memperlihatkan nilai hasil pengukuran pH di Danau Batur yang berkisar antara 9,02-9,06. Parameter pH memiliki nilai tertinggi yaitu 9,06 di titik 6 dan nilai terendah yaitu 9,02 di titik 1. Perbedaan nilai pH dari titik 1 sampai titik 6 sebesar 0,04. Kisaran nilai pH 9 di Danau batur tergolong cukup stabil dan memiliki nilai pH yang sama dengan perairan Waduk Selorejo (Suryanto, 2011).

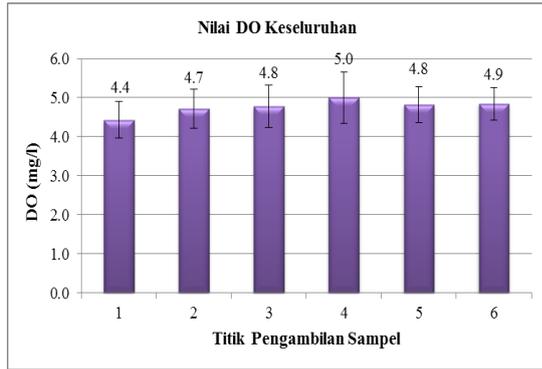


Gambar 3. Grafik Parameter pH di Danau Batur

Dalam suatu perairan, pH akan cenderung naik apabila terjadi proses fotosintesis karena fitoplankton memanfaatkan CO₂ untuk keperluan fotosintesis (Effendi, 2003). Nilai pH yang diperoleh berkisar antara 9,02-9,06 dan nilai ini menunjukkan perairan di Danau Batur bersifat basa. Secara umum, nilai pH optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 7-8,5 (Barus, 2004). Perairan yang memiliki pH 6-9 tergolong produktif karena mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton (Wulandari, 2009).

DO (Dissolved Oxygen)

DO (*Dissolved Oxygen*) adalah banyaknya oksigen terlarut dalam perairan dan keberadaan oksigen di perairan sangat dibutuhkan untuk proses respirasi. Secara umum, keberadaan DO disuatu perairan dipengaruhi oleh perubahan suhu, dimana makin tinggi suhu maka makin rendah kandungan DO dan begitu juga sebaliknya.

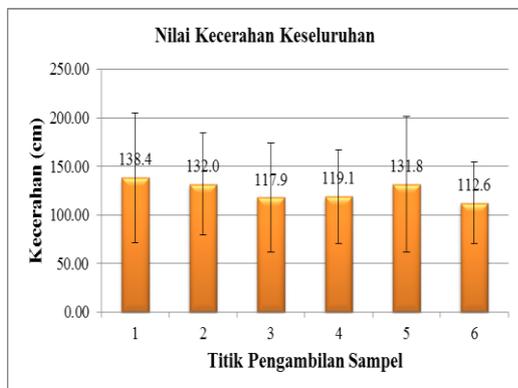


Gambar 4. Grafik Parameter DO di Danau Batur

Nilai DO dari hasil pengukuran berkisar antara 4,4-5,0 mg/L (Gambar 4). Nilai DO keseluruhan memiliki nilai tertinggi yaitu 5,0 mg/L di titik 4 dan nilai terendah 4,4 mg/L di titik 1. Nilai tersebut merupakan kisaran nilai yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton. Menurut Barus (2004), nilai oksigen terlarut yang optimal adalah lebih dari 3 mg/L.

Kecerahan

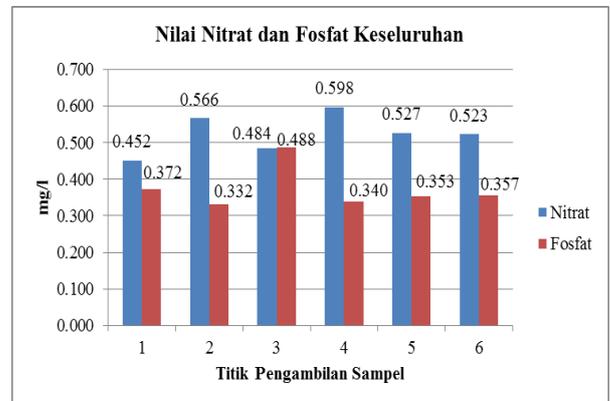
Nilai kecerahan adalah jumlah cahaya matahari masuk ke dalam perairan yang dipengaruhi adanya bahan organik dan anorganik. Nilai kecerahan juga dipengaruhi warna air, kekeruhan, waktu pengukuran, dan padatan tersuspensi yang ada di dalam perairan (Zulfia dan Aisyah, 2013). Nilai kecerahan yang diperoleh 112,6-138,4 cm, dengan kecerahan tertinggi 138,4 cm di titik 1 dan nilai terendah 112,6 cm di titik 6 (Gambar 5). Hasil yang diperoleh menunjukkan cahaya matahari masih dapat menembus perairan tersebut.



Gambar 5. Grafik Parameter Kecerahan di Danau Batur

Nitrat dan Fosfat

Hasil pengujian nitrat dan fosfat di Danau Batur memiliki nilai dengan kisaran berturut 0,452-0,598 mg/L dan 0,332-0,488 mg/L (Gambar 6). Nilai nitrat tertinggi yaitu 0,598 mg/L yang terdapat di titik 4 dan terendah yaitu 0,452 mg/L di titik 1. Nilai fosfat tertinggi yaitu 0,488 mg/L yang terdapat di titik 3 dan nilai terendah yaitu 0,332 mg/L pada titik 2. Dalam suatu perairan keberadaan nitrat dan fosfat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi fitoplankton, sehingga fitoplankton dapat menghasilkan energi. Keberadaan nitrat dan fosfat yang berlebihan dalam suatu perairan dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi (*blooming algae*). Nitrat dalam suatu perairan dipengaruhi oleh buangan yang berasal dari kegiatan pertanian (pemupukan), kegiatan industri, dan bahan peledak (Effendi, 2003). Hasil pengujian kadar nitrat di Danau Batur diperoleh nilai 0,452-0,598 mg/L. Menurut Karyono dan Pandi (1977), nilai nitrat yang melebihi 0,03mg/L merupakan nilai yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton.



Gambar 6. Grafik Parameter Nitrat dan Fosfat di Danau Batur

Fosfat adalah unsur hara yang penting di dalam pertukaran energi yang dibutuhkan oleh organisme akuatik dalam jumlah kecil, sehingga fosfat dikatakan adalah faktor pembatas pertumbuhan organisme. Keberadaan fosfat di perairan berasal dari kegiatan pertanian (pemupukan), perikanan seperti budidaya ikan dalam keramba jaring apung, dan limbah rumah tangga (detergen), limbah industri, dan proses

alamiah di lingkungan itu sendiri (Fried *et al.*, 2003). Kadar fosfat di Danau Batur yang diperoleh dari hasil pengujian berkisar antara 0,332-0,488 mg/L dan merupakan kadar yang optimum. Menurut Malaha (2004), kadar fosfat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 0,09-1,80 mg/L.

KESIMPULAN

Kisaran nilai kelimpahan fitoplankton di Danau Batur adalah 2.686-2.983 individu/liter yang termasuk ke dalam perairan mesotrofik (tingkat kesuburan perairan sedang). Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 0,77-0,90 yang termasuk dalam klasifikasi keanekaragaman rendah. Kisaran nilai indeks keseragaman (E) yaitu 0,35-0,38 yang termasuk ke dalam keseragaman komunitas rendah. Indeks dominansi (D) memiliki kisaran nilai 0,64-0,68 yang tergolong ke dalam dominansi komunitas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan untuk segala pihak yang telah membantu dari awal sampai akhir penelitian dan segala pihak yang membantu hingga tulisan ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Amer. Publ. 17th Edition. New York Health Association.
- Bapedalda Provinsi Bali. 2004. *Profil Danau Batur*.
<http://limnologi.lipi.go.id/danau/profil.php>
p. diakses 10 November 2015.
- Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi: Studi tentang Ekosistem Air Daratan*. USU Press, Medan.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.
- Fried, S.B, Mackie. E, Nothwehr. 2003. *Nitrate and Phosphate Levels Positively Affect The Growth of Algae Species Found in Perry Pond*. Biology Department, Grinnell College, Grinnell, IA 50112, USA. P. 21-24.
- Handayani, S. dan P. Mufti. 2005. *Komunitas Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng Cilegon Banten*. Jurnal Makara Sains 9 (2). Jakarta : Fakultas Biologi Universitas Nasional.
- Hutabarat, S. 2000. *Produktivitas Perairan dan Plankton*. Semarang.
- Irianto, E.W dan Triweko, R.W. 2011. *Eutrofikasi Waduk dan Danau: Permasalahan, Pemodelan dan Upaya Pengendalian*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Air Badan Peneliti Dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton*. Kanisius, Yogyakarta.
- Karyono dan Pandi. 1977. *Beberapa Pengamatan Masalah Ledakan Ganggang Microcystis Dalam Hubungannya Dengan Kualitas Air*. Jurnal Ekologi dan Pembangunan No.5 Tahun 1977. Hal : 110-117.
- Landner. 1978. *Eutrofication of Lakes : Causes Effects and Means for Control with Emphasis on Lake Rehabilitation*. World Health Organization.
- Malaha, K.P. 2004. *Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara Nitrat (N) dan Phospat (P) di Perairan Sungai Balandete Kabupaten Kolaka*. Skripsi. FPIK. UNHALU. Kendari.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga . Gajah Mada University Press. Jogjakarta. H. 134-162.
- _____.1998. *Dasar-Dasar Ekologi : Terjemahan dari Fundamentals of Ecology*. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p.
- Pirzan, A.M., Utojo, M. Atmomarso, M. Tjaronge, A.M. Tangko, dan Hasnawi. 2005. *Potensi Lahan Budidaya Tambak dan Laut di Kabupaten Minahasa*,

- Sulawesi Utara*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 11 (5) : 43-50.
- Resosudarmo, Budy P. 2002. *Analisa Penentuan Sektor Prioritas di Kelautan dan Perikanan Indonesia*. Jurnal Pesisir & Lautan, Vol. 4(3), 18-21.
- Riduwan. 2004. *Metode Riset*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Alfabeta.
- Suryanto H. dan Herwati U.S. 2009. *Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan : Vol.1 No.1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.
- Suryanto, A.M. 2011. *Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang*. Jurnal Kelautan, Volume 4. No.2.
- Wulandari, D. 2009. *Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur*. Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Zulfia, N dan Aisyah. 2013. *Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau dari kandungan Unsur Hara (NO_3 dan PO_4) Serta Klorofil-a*. Bawal Vol.5(3) : 189-199.