

Produktivitas Primer Danau Lait Kecamatan Tayan Hilir Ditinjau dari Kelimpahan dan Kandungan Klorofil-a Fitoplankton

Natalia Manurung¹, Tri Rima Setyawati¹, Mukarlina¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak
Email korespondensi: manurung_cons@yahoo.com

Abstract

The phytoplankton is one of the producers on waters that have capability of photosynthesis and can be used to determine the level of the primary productivity on waters. This research aims to determine the primary productivity and the fertility level of the Lait Lake based on the abundance and content of phytoplankton chlorophyll-a. In this research, the method used was *purposive sampling* and the data analysis used was *Pearson correlation*. The results of the research found 48 genera of phytoplankton comprises 33 genera of *Chlorophyta*, 8 genera of *Chrysophyta*, 3 genera of *Euglenophyta*, 3 genera of *Cyanophyta*, and 1 genera of *Phyrrhophyta*. The Phytoplankton of the *Chrysophyta* division has the highest abundance (1957.44 ind / L), but the quantity of genera found was fewer. The abundance of phytoplankton on waters Lait Lake ranged from 998.40 to 6609.29 ind/L with chlorophyll-a ranged from 0.05 to 0.20 mg/m³, and therefore the Lait Lake categorized as water with low fertility level (*oligotrophic*).

Keywords: Primary Productivity, Phytoplankton, chlorophyll-a, Lait Lake

PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan kelompok tumbuhan mikroskopis yang berperan penting pada siklus hara di perairan dan mampu menghasilkan bahan organik melalui fotosintesis. Hasil fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton disebut dengan produktivitas primer. Menurut Odum (1993), produktivitas primer adalah laju produksi karbon organik yang merupakan hasil penangkapan energi matahari oleh organisme berklorofil untuk diubah menjadi energi kimia melalui fotosintesis. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas primer suatu perairan yaitu klorofil-a fitoplankton.

Klorofil-a fitoplankton merupakan pigmen yang terdapat pada semua jenis fitoplankton dan terlibat langsung dalam fotosintesis. Klorofil-a dapat digunakan sebagai indikator tinggi rendahnya produktivitas primer suatu perairan atau indikator tentang tingkat kesuburan suatu ekosistem perairan (Ardiwijaya, 2002). Hasil penelitian Sukiman (2010), menunjukkan bahwa tingkat kesuburan Danau Sarantangan Singkawang Kalimantan Barat tergolong rendah dengan nilai rata-rata kandungan klorofil-a fitoplankton sebesar 0,03 mg/m³ dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 18,12 - 440,73 ind/L. Hasil penelitian Zulfia dan Aisyah (2013),

diketahui bahwa tingkat kesuburan Danau Rawa Pening tergolong *hipereutrofik* dengan nilai rata-rata kandungan klorofil-a berkisar antara 4.670-7.220 mg/m³ pada bulan Mei dan 4.710-7.300 mg/m³ pada bulan Juni. Kandungan klorofil-a fitoplankton pada suatu perairan berbeda-beda, khususnya danau karena dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia dan biologi dari suatu perairan

Danau Lait merupakan danau alami yang terletak di Desa Subah Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau dengan luas areal ± 603 Ha. Air Danau Lait dimanfaatkan penduduk setempat sebagai sumber air minum, mencuci, mandi, tempat pemeliharaan ikan serta sebagai sarana transportasi air. Selain kegiatan domestik penduduk setempat, kegiatan lain yang ada di sekitar Danau Lait adalah pertambangan bauksit, pertambangan emas yang berbatasan dengan Danau Terentang dan perkebunan kelapa sawit.

Kondisi air Danau Lait masih cukup jernih, tetapi apabila musim penghujan air Danau Lait terlihat keruh akibat masuknya air dari kegiatan penambangan emas di Danau Terentang dan dari perkebunan kelapa sawit di sekitar Danau Lait. Kondisi tersebut akan mempengaruhi biota air yang ada di Danau Lait seperti fitoplankton.

Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan baik secara fisik, kimia maupun biologi. Kondisi tersebut juga akan mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas primer danau (Reynolds, 1990). Penelitian mengenai produktivitas primer Danau Lait belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai produktivitas primer Danau Lait ditinjau dari kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas primer dan tingkat kesuburan Danau Lait ditinjau dari kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2014. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan di Danau Lait yang terletak di Desa Subah Kecamatan Tayan Hilir. Identifikasi fitoplankton dan pengukuran faktor fisika (TSS dan TDS) sampel dilakukan di Laboratorium Zoologi serta pengukuran kandungan klorofil-a di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Alat dan Bahan

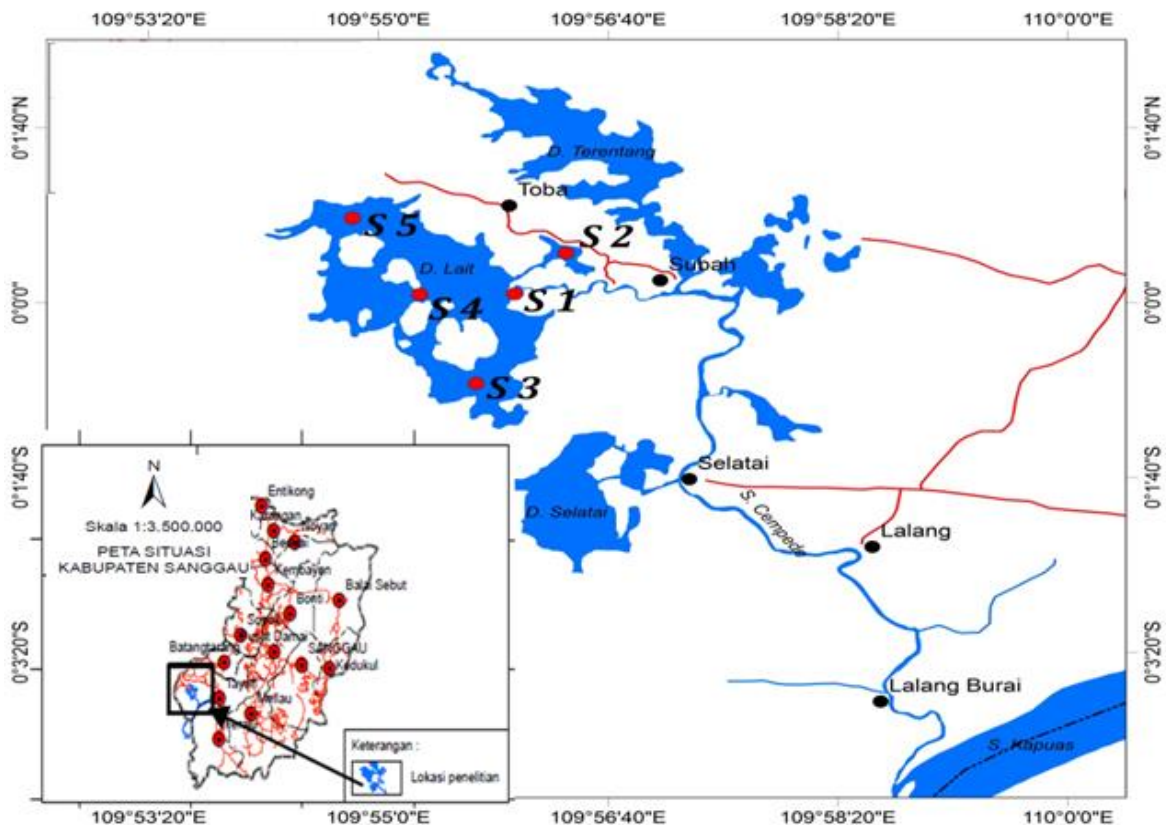
Alat yang digunakan adalah aluminium foil, batang pengaduk kaca, botol winkler, *Buchner, cuvet glass*, ember, erlenmeyer, flakon, keping *Secchi*, kertas pH, kaca objek, kaca penutup, kertas saring *Whatman* (pori 0,45 μm), meteran, mikroskop, oven, pipet tetes, sentrifuse, spuit, spektrofotometer, timbangan analitik, tabung reaksi, termometer Hg, dan *vacuum pump*.

Bahan yang digunakan yaitu aseton 90%, amilum, formalin 4%, H_2SO_4 pekat, indikator PP, KOH-KI, MgCO_3 , MnSO_4 , *metil orange*, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0,025N), *sera nitrat tester*, *sera fosfat tester*, dan *sera amonia tester*.

Prosedur Kerja

Penentuan Titik Sampling

Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu berdasarkan perbedaan rona lingkungan. Hasil pengamatan ditetapkan lima stasiun yang mewakili bagian *inlet*, tengah dan *outlet* (Gambar 1). Setiap stasiun dibagi menjadi tiga titik sampling dan masing-masing titik dilakukan dua kali pengulangan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Deskripsi Stasiun Sampling Fitoplankton

Stasiun	Titik Koordinat	Rona Lingkungan
S1	N 00°00'03.2" E 109°55'49".8"	Lokasi ini terletak dekat dengan muara sungai yang berbatasan langsung antara danau dan sungai. Air pada lokasi ini cukup jernih dan vegetasi di sekitarnya dapat dijumpai pohon putat (<i>Barringtonia racemosa</i>).
S2	N 00°00'24.41" E 109°56'22".78"	Lokasi ini adalah bagian tepi danau yang menjorok ke bagian daratan. Vegetasi yang ditemukan yaitu pohon belingkana.
S3	N 00°00'47.2" E 109°55'44".8"	Lokasi ini terletak dekat dengan bendungan dan Pulau Ambah, vegetasi berupa pohon rasau (<i>Pandanus</i> sp.) dan pohon putat (<i>Barringtonia racemosa</i>).
S4	N 00°00'04.9" E 109°55'16".7"	Lokasi ini terletak pada bagian tengah danau dan terdapat dua pulau, vegetasi berupa pohon rasau (<i>Pandanus</i> sp.) dan pohon putat (<i>Barringtonia racemosa</i>).
S5	N 00°00'51.8" E 109°54'53".2"	Lokasi ini berdekatan dengan pemukiman penduduk dan terdapat keramba ikan, vegetasi berupa pohon rasau (<i>Pandanus</i> sp.).

Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil air pada tiap titik sebanyak 100 liter menggunakan ember dengan volume 10 liter. Air disaring menggunakan *plankton net* No. 25 kemudian dipindahkan ke dalam botol koleksi dengan volume 25 ml. Sampel diawetkan dengan penambahan formalin 4% sebanyak 3-5 tetes dan diberi label. Sampel air yang akan dianalisis kandungan klorofil-a dibungkus dengan aluminium foil dan diberi MgCO₃ sebanyak 2 tetes (Lind, 1985).

Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

Parameter fisika-kimia yang diukur meliputi: suhu udara, suhu air, kedalaman, kecerahan, derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut (DO) dan karbondioksida (CO₂) bebas, ammonia, fosfat, alkalinitas, *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS).

Pengukuran Kandungan Klorofil-a Fitoplankton

Pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 750, 664, 647, 630 nm (Lind, 1985). Kandungan klorofil-a dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Parsons *et al.* (1984) dalam Lind (1985), sebagai berikut:

$$\text{Klorofil-a (mg/L)} = \frac{Ca \times Va}{V \times d}$$

Keterangan:

Va = volume aseton (ml)

V = volume sampel air yang disaring (ml)

d = diameter cuvet

Ca = (11.85 x E₆₆₄) - (1,54 x E₆₄₇) - (0,08 x E₆₃₀) (mg/L.cm)

E = absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750 nm)

Identifikasi dan Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Sampel yang terdapat pada botol sampel dihomogenkan, diambil dan diteteskan pada kaca

objek sebanyak 2 tetes, diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x. Sampel diamati sebanyak 10 kali pengulangan yaitu sebanyak 20 tetes (1 ml) untuk masing-masing botol sampel. Sampel diamati hingga tingkat genus dengan acuan literatur Edmonson (1959), Basmi (1999 ^(a,b)), Prescott (1964), dan Davis (1990).

Menurut APHA (1985) dalam Saadoun *et al* (2008), kelimpahan fitoplankton dihitung dengan menggunakan metode *Lackey Drop Microtransec Counting* (LDMC) dengan menggunakan rumus:

Kelimpahan fitoplankton Ind/ L= F x N

$$F = \frac{Q1}{Q2} \times \frac{V1}{V2} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan:

N = Jumlah plankter rata-rata tiap preparat

Q1 = luas gelas penutup (18x18mm)

Q2 = luas lapang pandang (1,11279)

V1 = Volume air yang terkonsentrasi (25ml)

V2 = Volume air yang diamati (1ml)

P = Jumlah lapang pandang yang diamati (20x)

W = Volume air yang disaring (100 L)

Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisis korelasi Pearson SPSS. Analisis korelasi Pearson merupakan uji statistik untuk mengetahui korelasi antara faktor fisik kimia perairan dan nilai produktivitas primer ditinjau dari kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton. Interval korelasi dan tingkat hubungan antar faktor terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval Korelasi dan Tingkat Hubungan Antar Faktor

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono, 2005

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Fitoplankton yang ditemukan di Danau Lait sebanyak 48 genera yang terdiri dari 33 genera dari divisi *Chlorophyta*, 3 genera dari divisi *Euglenophyta*, 8 genera dari divisi *Chrysophyta*, 1 genera dari divisi *Phyrophyta* dan 3 genera dari divisi *Cyanophyta*. Berdasarkan generanya, terdapat tiga genera fitoplankton yang memiliki kelimpahan tinggi yaitu *Stauroneis* (873,36 ind/L), *Tabellaria* (487,81 ind/L), dan *Dinobryon* (409,68 ind/L) (Tabel 3).

Kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton tertinggi di Danau Lait berada pada stasiun 5 sedangkan terendah berada pada stasiun 2. Kelimpahan divisi fitoplankton tertinggi berasal dari divisi *Chrysophyta* (1957,44 ind/L), sedangkan terendah dari divisi *Euglenophyta* (8,37 ind/L) (Tabel 4).

Tabel 3. Genera dan Kelimpahan Masing-masing Genera Fitoplankton yang ditemukan di Danau Lait

No	Divisi / Kelas	Genera	Kelimpahan Fitoplankton Tiap Stasiun (ind/L)					Rata-Rata
			1	2	3	4	5	
1	Chlorophyta/ Chlorophyceae	<i>Actinotaenium</i>	-	-	-	-	9,71	1,94
2		<i>Ankistrodesmus</i>	-	-	-	0,61	3,03	0,73
3		<i>Asterococcus</i>	5,46	7,88	-	9,1	37,61	12,01
4		<i>Arthrodesmus</i>	75,22	15,77	4,25	50,35	-	29,12
5		<i>Bambusina</i>	1,82	-	1,21	1,21	3,03	1,45
6		<i>Bulbochaeta</i>	-	-	-	-	0,61	0,12
7		<i>Chodatella</i>	82,49	18,8	17,59	90,38	6,06	43,06
8		<i>Closterium</i>	1,82	-	1,21	0,61	134,66	27,66
9		<i>Cosmarium</i>	43,07	5,46	2,43	4,25	118,28	34,69
10		<i>Desmidium</i>	-	-	-	-	16,377	3,28
11		<i>Euastrum</i>	15,77	3,64	9,1	6,67	266,29	60,29
12		<i>Eudorina</i>	-	-	-	19,41	14,56	6,79
13		<i>Gonium</i>	-	-	34,57	57,62	1131,28	244,69
14		<i>Genicularia</i>	-	-	-	-	1,819	0,36
15		<i>Mougeotia</i>	18,2	1,82	7,28	3,64	38,21	13,83
16		<i>Hyalotheca</i>	27,3	3,03	-	1,82	2,42	6,91
17		<i>Kirchneriella</i>	13,34	7,88	-	16,98	-	7,64
18		<i>Micrasterias</i>	-	-	36,39	-	42,46	15,77
19		<i>Microspora</i>	4,85	0,61	-	-	0,61	1,21
20		<i>Netrium</i>	-	-	-	-	0,61	0,12
21		<i>Pediastrum</i>	14,56	5,46	2,43	7,28	-	5,94
22		<i>Pleurotaenium</i>	-	-	-	-	13,95	2,79
23		<i>Scenedesmus</i>	29,12	9,1	3,64	47,31	6,06	19,04
24		<i>Selenastrum</i>	0,61	-	-	3,03	-	0,73
25		<i>Spirogyra</i>	-	-	-	-	4,852	0,97
26		<i>Spondylosium</i>	21,84	7,88	0,61	30,93	60,05	24,26
27		<i>Striptococcus</i>	17,59	2,426	-	1,819	-	4,37
28		<i>Staurastrum</i>	706,06	126,17	83,71	435,53	79,46	286,19
29		<i>Staurodesmus</i>	84,31	10,31	22,44	82,49	136,48	67,21
30		<i>Treuboria</i>	2,43	-	-	-	1,21	0,73
31		<i>Triploceras</i>	0,61	-	-	-	6,06	1,33
32		<i>Xanthidium</i>	10,92	0,61	-	6,06	-	3,52
33		<i>Zygnema</i>	-	-	-	-	6,67	1,33
Jumlah			1177,39	226,85	226,86	877,1	2142,42	930,08
34	Euglenophyta / Euglenophyceae	<i>Euglena</i>	3,03	4,85	-	1,82	-	1,94
35		<i>Phacus</i>	9,71	1,82	-	-	-	2,31
36		<i>Trachelomonas</i>	7,28	9,1	-	4,25	-	4,12
Jumlah			20,02	15,77	-	6,07	-	8,37
37	Chrysophyta / Chrysophyceae	<i>Dinobryon</i>	417,33	290,55	796,44	544,1	-	409,68
38	Chrysophyta /	<i>Coscinodiscus</i>	12,13	10,31	-	24,87	32,15	15,89
39	Bacillariophyceae	<i>Melosira</i>	118,28	11,52	24,86	166,81	2,42	64,78
40		<i>Navicula</i>	-	-	-	-	3,64	0,73
41		<i>Pinnularia</i>	-	-	-	37	1,82	7,76

Lanjutan Tabel 3.

No	Divisi / Kelas	Genera	Kelimpahan Fitoplankton Tiap Stasiun (ind/L)					Rata-Rata
			1	2	3	4	5	
42		<i>Stauroneis</i>	4,24	-	13,34	33,36	4315,84	873,36
43		<i>Surirella</i>	42,46	-	6,67	385,18	52,77	97,41
44		<i>Tabellaria</i>	641,76	156,49	40,03	1565,59	35,18	487,81
Jumlah			1236,20	468,87	881,34	2756,91	4443,82	1957,43
45	Phyrophyta / <i>Phyrophyceae</i>	<i>Peridinium</i>	10,92	286,91	-	36,39	-	66,84
Jumlah			10,92	286,91	-	36,39	-	66,84
46	Cyanophyta/ <i>Cyanophyceae</i>	<i>Chroococcus</i>	-	-	-	-	4,85	0,97
47		<i>Scytonema</i>	-	-	-	-	13,34	2,67
48		<i>Merismopedia</i>	1,82	-	-	28,51	4,85	7,03
Jumlah			1,82	-	-	28,51	23,04	10,67
TOTAL			2446,35	998,4	1108,2	3704,97	6609,29	2973,44

Tabel 4. Rata-rata Kelimpahan dan Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Danau Lait

Stasiun	Kelimpahan Fitoplankton (ind/L)						Kandungan Klorofil-a (mg/m ³)
	<i>Chlorophyta</i>	<i>Euglenophyta</i>	<i>Chrysophyta</i>	<i>Phyrophyta</i>	<i>Cyanophyta</i>	Total	
1	1177,39	20,02	1236,20	10,92	1,82	2446,35	0,19
2	226,85	15,77	468,87	286,91	-	998,40	0,05
3	226,86	-	881,34	-	-	1108,20	0,06
4	887,10	6,07	2756,91	36,39	28,50	3704,97	0,10
5	2142,42	-	4443,82	-	23,05	6609,29	0,20
Rata-Rata	930,08	8,37	1957,44	66,84	10,67	2973,44	0,12

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perairan Danau Lait memiliki kecerahan berkisar antara 40,33-53,67 cm, kedalaman air berkisar antara 50,33-94,33 cm, suhu air berkisar antara 31-32,33^oC, suhu udara berkisar antara 24-33,67^oC, pH air 5, alkalinitas 1 mg/L, ammonia berkisar antara 0-0,5 mg/L, fosfat berkisar antara 0,1-0,5 mg/L, kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,87-8,08 mg/L, karbondioksida bebas (CO₂) 2,20 mg/L, padatan tersuspensi (TSS) berkisar antara 4-25 mg/L, padatan terlarut (TDS) berkisar antara 93,33-134,67 mg/L (Tabel 5).

Hasil pengukuran faktor fisika-kimia perairan, kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton

dianalisis dengan korelasi Pearson (Tabel 6). Tabel 5 terlihat bahwa kelimpahan, kecerahan dan fosfat berkorelasi searah dengan klorofil-a, sedangkan ammonia, suhu air dan TSS berkorelasi berlawanan dengan klorofil-a. Nilai positif (+) menunjukkan arah korelasi searah antara nilai faktor fisik-kimia perairan dengan nilai klorofil-a, artinya semakin besar nilai faktor fisik-kimia perairan maka nilai klorofil-a akan semakin besar pula dan sebaliknya. Nilai negatif (-) menunjukkan arah korelasi yang berlawanan antara faktor fisik-kimia perairan dengan nilai klorofil-a, artinya semakin kecil nilai faktor fisik-kimia perairan maka nilai klorofil-a akan semakin besar dan sebaliknya.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Perairan Danau Lait

Parameter	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Kecerahan (cm)	40,33	43,00	46,5	43,5	53,67
Kedalaman (cm)	72,33	50,33	53,00	94,33	53,67
Suhu Air (^o C)	31,67	32,00	32,33	31	31
Suhu Udara (^o C)	34,33	33,67	32,33	24	24
TSS (mg/L)	12,33	5,00	14,67	25,00	4,00
TDS (mg/L)	100,67	98,00	133,33	134,67	93,33
pH	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Alkalinitas (mg/L)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
NH ₃ (mg/L)	0,33	0,5	0,5	0,0	0,0
PO ₄ (mg/L)	0,28	0,28	0,10	0,36	0,50
DO (mg/L)	6,87	7,30	7,70	8,06	8,08
CO ₂ (mg/L)	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20

Tabel 6. Hasil Analisis Korelasi Pearson

	Klorofil	Kelimpahan	Kecerahan	Fosfat	Ammonia	Suhu air	DO	TSS
Klorofil	1	0.775**	0.274	0.387	-0.397	-0.303	-0.116	-0.358
Kelimpahan	0.775**	1	0.588**	0.385	-0.674**	-0.406	0.394	-0.093
Kecerahan	0.274	0.588**	1	0.327	-0.426	-0.108	0.575*	-0.359
Fosfat	0.387	0.385	0.327	1	-0.395	-0.397	0.112	-0.107
Ammonia	-0.397	-0.674**	-0.426	-0.395	1	0.309	-0.082	0.017
Suhu Air	-0.303	-0.406	-0.108	-0.397	0.309	1	-0.082	0.261
DO	-0.116	0.394	0.575*	0.112	-0.082	-0.082	1	
TSS	-0.358	-0.093	-0.359	-0.107	0.017	0.262		1

Keterangan: ** =sangat signifikan
* = signifikan

DO = Disolved Oxygen (oksigen terlarut)
TSS = Total Suspended Solid

Pembahasan

Chlorophyta merupakan divisi fitoplankton yang memiliki jumlah genera terbanyak di Danau Lait (33 genera) (Tabel 3). Banyaknya jumlah genera dari divisi *Chlorophyta*, salah satunya disebabkan oleh kondisi pH air Danau Lait yang mendukung kehidupan *Chlorophyta*. Nilai pH yang terukur di perairan Danau Lait sebesar 5 (Tabel 5). Menurut Subarijanti (1989), pada perairan dengan pH < 7 didominasi oleh *Chlorophyta*, sedangkan pada pH > 7 didominasi oleh *Cyanophyta*. Faktor lain yang mempengaruhi keberadaan *Chlorophyta* adalah suhu air. Suhu air di Danau Lait berkisar antara 30-32,33°C. Menurut Effendi (2003) untuk tumbuh dengan baik *Chlorophyta* membutuhkan perairan dengan suhu berkisar 30-35 °C.

Divisi fitoplankton yang memiliki kelimpahan tinggi di perairan Danau Lait adalah *Chrysophyta* (1957,44 ind/L) (Tabel 3), yang berasal dari kelas *Bacillariophyceae* dan *Chrysochyceae* (Tabel 4). Genera dari kelas *Bacillariophyceae* yang memiliki kelimpahan tinggi adalah *Stauroneis* dan *Tabellaria*. Kedua genera ini toleran terhadap kondisi perairan yang memiliki suhu tinggi dan kandungan nitrogen yang relatif rendah. Suhu air Danau Lait berkisar antara 31-32,33°C; kandungan hara fosfat berkisar 0,1-0,5 mg/L, dan ammonia berkisar antara 0-0,5 mg/L (Tabel 5). Menurut Spaulding *et al.* (1999), *Stauroneis* dan *Tabellaria* merupakan jenis diatom yang memiliki kemampuan untuk hidup di lingkungan dengan hara rendah dan membutuhkan oksigen yang tinggi. Praseno dan Sugestiningih (2000) dalam Nurfadillah *et al.* (2012) menambahkan bahwa, kelas *Bacillariophyceae* merupakan diatom yang toleran terhadap kondisi perairan seperti suhu tinggi dan memiliki kemampuan reproduksi yang cepat dibandingkan fitoplankton lainnya. Oleh karena itu, kelimpahan *Bacillariophyceae* lebih tinggi dibandingkan dengan fitoplankton lainnya.

Genera dari kelas *Chrysochyceae* yang ditemukan di perairan Danau Lait adalah *Dinobryon* (409,68 ind/L). Genera ini memiliki toleransi yang tinggi

terhadap kandungan nitrogen yang rendah. Nitrogen yang diukur di perairan Danau Lait dalam bentuk ammonia dengan nilai berkisar antara 0-0,5 mg/L (Tabel 5). Menurut Lehman (1976), *Dinobryon* mampu menyerap nitrogen yang terbatas di perairan. Rodhe (1948) menyebutkan bahwa *Dinobryon* merupakan salah satu indikator perairan *oligotrofik* dan dapat ditemui pada perairan yang kandungan haranya rendah.

Jenis-jenis fitoplankton tertentu yang berlimpah di perairan dapat digunakan untuk mengetahui kondisi perairan tercemar atau tidak. Menurut Palmer (1969), organisme seperti *Micrasterias*, *Staurastrum*, *Pinnularia*, *Meridion*, *Surirella*, dan *Lemanea* umumnya ditemukan pada perairan bersih, sedangkan *Euglena*, *Oscillatoria*, *Chlamydomonas*, *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Stigeoclonium*, *Nitzschia* dan *Navicula* merupakan organisme yang ditemukan pada perairan tercemar. Ditemukannya genera *Micrasterias*, *Staurastrum*, *Pinnularia*, dan *Surirella* di Danau Lait (Tabel 3) menggambarkan bahwa keadaan air di Danau Lait masih tergolong perairan bersih. Berdasarkan hasil penelitian juga dapat dilihat bahwa sebagian besar fitoplankton yang ditemukan berasal dari kelompok Desmid, beberapa diantaranya yaitu *Ankistrodesmus*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Euastrum*, *Hyalotheca*, *Micrasterias*, *Netrium*, *Pediastrum*, *Pleurotaenium*, *Staurastrum*, *Scenedesmus*, *Spondylosium*, dan *Xanthidium*. Menurut Graham dan Wilcox (2000), Desmid hidup pada perairan tawar yang oligotrofik pada pH 5-7. Lee (1989) menambahkan bahwa Desmid digunakan sebagai bioindikator suatu perairan yang memiliki kandungan hara rendah.

Kelimpahan dan kandungan klorofil-a merupakan salah satu parameter yang saling berkaitan satu sama lain. Kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada stasiun 5 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya (Tabel 5).

Faktor yang mempengaruhi kondisi tersebut adalah tingkat kecerahan dan hara fosfat yang relatif tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya (Tabel 5). Kecerahan pada stasiun 5 sebesar 53 cm dengan kedalaman 53,67 cm, yang berarti bahwa 98,75% cahaya matahari masuk ke dalam perairan (Tabel 5). Fitoplankton melakukan fotosintesis dengan menyerap cahaya matahari dengan bantuan klorofil-a. Klorofil-a fitoplankton akan menyerap cahaya tampak pada panjang gelombang 460 nm (biru) dan 630-670 nm (merah) untuk proses fotosintesis (Aminot dan Rey, 2000). Hara fosfat di stasiun 5 sebesar 0,5 mg/L (Tabel 5). Stasiun 5 terletak di pemukiman penduduk sehingga memungkinkan masuknya limbah domestik seperti detergen dan limbah organik lainnya (sisa makanan) ke dalam air danau. Sachlan (1974) menyatakan bahwa limbah domestik seperti detergen mengandung fosfat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton.

Kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada stasiun 2 dan 3 rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya (Tabel 3). Faktor yang diduga mempengaruhi adalah kandungan ammonia yang tinggi pada kedua stasiun yaitu 0,5 mg/L (Tabel 5). Tingginya kandungan ammonia pada stasiun 2 karena di sekitar lokasi ini terdapat perkebunan kelapa sawit, diduga ammonia yang masuk ke perairan berasal dari limpasan pupuk pertanian dan juga hara yang terbawa oleh aliran sungai yang masuk ke danau. Stasiun 3 terletak dekat dengan bendungan, diduga ammonia yang masuk berasal dari hara yang terbawa oleh aliran sungai yang masuk ke danau kemudian terakumulasi di stasiun 3. Kadar ammonia pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/l, jika lebih maka perairan bersifat toksik (Sawyer dan McCarty, 1987). Kadar ammonia yang tinggi mengindikasikan adanya masuknya limbah domestik, dekomposisi bahan organik dan limpasan (*run-off*) pupuk pertanian (Effendi, 2003).

Rerata kandungan klorofil-a fitoplankton di Danau Lait sebesar 0,12 mg/m³ dan kelimpahan fitoplankton 2973,45 ind/L (Tabel 4). Kandungan klorofil-a fitoplankton berhubungan dengan kelimpahan fitoplankton, sesuai dengan pendapat Ardianor dan Veronika (2007) yang menyatakan bahwa semakin berlimpah fitoplankton maka semakin meningkat pula kandungan klorofil-a fitoplankton. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil korelasi antara klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 0,775 dengan arah korelasi searah (nilai positif) (Tabel 6). Kandungan

klorofil-a fitoplankton pada suatu perairan berbeda-beda khususnya danau karena dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia dan biologi dari suatu perairan itu sendiri. Hasil penelitian Sukiman (2010), diketahui nilai rata-rata kandungan klorofil-a fitoplankton di Danau Sarantangan Singkawang Kalimantan Barat sebesar 0,03 mg/m³ dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 18,12 - 440,73 ind/L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesuburan Danau Sarantangan Singkawang tergolong rendah (*oligotrofik*). Hasil penelitian Zulfia dan Aisyah (2013), diketahui nilai rata-rata kandungan klorofil-a fitoplankton di Danau Rawa Pening berkisar antara 4.670-7.220 mg/m³ pada bulan mei dan 4.710-7.300 mg/m³ pada bulan Juni. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesuburan Danau Rawa Pening tergolong *hipereutrofik*.

Penyumbang klorofil-a fitoplankton terbanyak di Danau Lait berasal dari divisi *Chlorophyta* dan *Chrysophyta* yang ditandai dengan ditemukannya kedua divisi tersebut pada tiap stasiun dan dalam jumlah yang relatif melimpah (Tabel 4). Klorofil-a merupakan pigmen yang terdapat pada semua jenis fitoplankton (Basmi, 1995). Faktor yang mempengaruhi klorofil-a fitoplankton di Danau Lait adalah tingkat kecerahan dan hara fosfat. Hal ini sesuai dengan Nontji (1984), menyatakan bahwa kandungan klorofil dalam sel fitoplankton dipengaruhi oleh kecerahan dan ketersediaan unsur hara.

Kecerahan air di Danau Lait berkisar antara 40,33-53,67 cm dan kedalaman air berkisar antara 53-94,33 cm atau sebesar 46,11-98,75% cahaya masuk ke dalam perairan (Tabel 5). Kecerahan berhubungan dengan padatan tersuspensi (TSS). Kandungan TSS yang ada di perairan Danau Lait berkisar antara 4-25 mg/L (Tabel 5). Semakin rendah nilai TSS suatu perairan maka semakin tinggi kecerahan. Nilai korelasi antara klorofil-a dengan TSS sebesar 0,358 dengan arah korelasi berlawanan (Tabel 6). Nilai TSS yang tinggi (kecerahan rendah) akan menghalangi cahaya yang masuk ke perairan, sehingga akan menghalangi fitoplankton untuk berfotosintesis. Selain itu, tingginya TSS berpengaruh pada sedikitnya jumlah fitoplankton yang ditemukan sehingga klorofil-a yang ada pada fitoplankton juga sedikit.

Oksigen terlarut (DO) di perairan Danau Lait berkisar antara 6,86–8,08 mg/L (Tabel 5). Hasil korelasi antara klorofil-a fitoplankton dengan DO

sebesar -0,116 (Tabel 6). Hasil korelasi bernilai negatif (-) diduga karena DO yang ada di perairan Danau Lait tidak hanya berasal dari fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton, tetapi juga dipengaruhi oleh adanya sumber oksigen lain, seperti adanya tumbuhan air yang ada di dasar perairan dan difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air. Menurut Novonty dan Olem (1994), sumber DO dalam air berasal dari difusi oksigen di atmosfer, arus atau aliran air melalui air hujan, serta aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Selain itu, dipengaruhi oleh CO₂ bebas yang rendah dan pH yang rendah, yang mengakibatkan fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton tidak berlangsung maksimal sehingga oksigen yang dihasilkan tidak begitu banyak.

Suhu air di perairan Danau Lait berkisar antara 31^oC-32,33^oC (Tabel 5), kisaran suhu air tersebut relatif konstan karena tidak mengalami perubahan yang besar. Suhu air yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar 20-30^oC (Effendi, 2003). Suhu air Danau Lait tergolong tinggi sehingga hanya fitoplankton tertentu saja yang mampu bertahan terhadap kondisi perairan Danau Lait, seperti *Chlorophyta* dan *Chrysophyta* (*Stauroneis*, *Tabellaria*). Korelasi antara klorofil-a fitoplankton dengan suhu air sebesar -0,303 (Tabel 6), artinya semakin tinggi suhu air maka klorofil-a fitoplankton akan semakin kecil. Suhu air yang tinggi dapat mempengaruhi klorofil-a yang ada pada fitoplankton. Menurut Strickland dan Parson (1968), suhu yang tinggi akan merusak klorofil dan menyebabkan penurunan kandungan klorofil-a pada suhu yang tinggi.

Derajat keasaman air (pH) perairan Danau Lait sebesar 5. Menurut Prescott (1973), pH optimum untuk mendukung keberadaan fitoplankton berkisar 6,5-8,0. Nilai pH Danau Lait kurang mendukung keberadaan fitoplankton, sehingga ditemukan genera-genera tertentu saja yang mampu bertahan pada kondisi asam, seperti genera dari divisi *Chlorophyta* dan *Chrysophyta*.

Karbon dioksida (CO₂) bebas di perairan Danau Lait sebesar 2,2 mg/L (Tabel 5). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 (PP RI No.82 Tahun 2001), standar baku karbon dioksida bebas di perairan adalah 12 mg/L. Kandungan CO₂ bebas yang ada di Danau Lait tergolong rendah, sehingga proses fotosintesis menjadi kurang maksimal. Rendahnya CO₂ bebas di perairan berhubungan dengan nilai pH yang rendah (asam). Nilai pH mempengaruhi

proses dekomposisi bahan organik yang ada di perairan. Menurut Effendi (2003), dekomposisi bahan organik oleh bakteri berlangsung dengan baik pada pH netral dan alkalis. Salah satu hasil dari dekomposisi bahan organik adalah karbon dioksida. Nilai pH perairan Danau Lait kurang mendukung proses dekomposisi bahan organik, sehingga CO₂ yang ada di perairan sangat sedikit. Sumber CO₂ bebas yang terdapat di perairan merupakan proses difusi CO₂ dari atmosfer, hasil respirasi organisme akuatik, dan hasil dari proses dekomposisi bahan-bahan organik oleh bakteri (Saeni, 1989).

Keberadaan fitoplankton dipengaruhi oleh kandungan hara (nitrogen dan fosfor) yang ada di perairan. Hara yang ada di perairan Danau Lait dalam bentuk fosfat dan ammonia. Hasil pengukuran hara fosfat di perairan Danau Lait berkisar 0,1-0,5 mg/L dan ammonia berkisar 0-0,5 mg/L (Tabel 5). Hara fosfat yang ada di perairan Danau Lait sudah cukup mendukung keberadaan fitoplankton. Menurut Reynold (1990), konsentrasi fosfat pada perairan normal berkisar 0,1-1 mg/L. Menurut Wetzel (2001), hara fosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,09-1,80 mg/L.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton, Danau Lait termasuk ke dalam tingkat kesuburan yang rendah (oligotrofik). Hal tersebut sesuai dengan penggolongan perairan danau dan waduk (Ryding dan Rast, 1989; Wetzel, 2001; Murdjani dan Darmawan, 2005 dalam Zahidin, 2008), kandungan klorofil-a fitoplankton perairan oligotrofik berkisar 0,3-4,5 mg/m³ dan kelimpahan fitoplankton perairan *oligotrofik* berkisar 0-10.000 ind/L. Berdasarkan penggolongan tersebut dapat dikatakan bahwa Danau Lait memiliki produktivitas primer yang rendah, karena memiliki kelimpahan dan kandungan klorofil-a fitoplankton di perairan relatif rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pak Anam (Kepala Dusun Lait), Aris Susilo, Andi Ristanto, Destine Pravitaningtyas, Erni Sunarya, M. Suriansyah, dan Rino Saputra yang telah membantu dalam pengambilan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Aminot, A & Rey, B, 2000, *Techniques in Marine Environmental Sciences: Standard Procedure*

- for the Determination of Chlorophyll a by Spectroscopic Methods, International Council for Exploration of the Sea (ICES), Denmark
- Ardianor & Veronica, E, 2007, 'Phytoplankton Communities in a Group of Oxbow Lakes Around Sigi Village, Kalimantan Tengah', *Journal of Tropical Fisheries*, Vol. 2, no. 3, hal. 701-708
- Ardiwijaya, RR, 2002, *Distribusi Horizontal Klorofil-a dan Hubungannya dengan Kandungan Unsur Hara serta Kelimpahan Fitoplankton di Teluk Semangka, Lampung*, Skripsi, FPIK Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Basmi, J, 1995, *Planktonologi: Produksi Primer*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Basmi, J, 1999a, *Planktonologi: Chrysophyta-Diatom Penuntun Identifikasi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Basmi, J, 1999b, *Planktonologi: Ganggang Biru Penuntun Identifikasi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Boyd, CE, 1982, *Water Quality in Warm Water Fish Pond*, Auburn University Agricultural Experimenta Satation, Auburn Alabama
- Davis, CC, 1990, *The Marine and Freshwater Plankton*, Michigan State University Press, New York
- Edmonson, WT, 1959, *Fresh-Water Biology*, 2nd Edition, University of Washington, Seattle
- Effendi, H, 2003, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*, Kanisus, Yogyakarta
- Graham, LE & Wilcox, LW, 2000, *Algae*, University Of Wisconsin Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey
- Lee, RE, 1989, *Phycology*, Cambridge University Press, New York
- Lehman, LT, 1976, *Ecological and Nutritional Studies on Dinobryon Ehn: Seasonal Periodicity and the Phosphate Toxicity Problem*, *Limnology and Oceanography*, Department of Zoology, University of Washington, Seattle
- Lind, OT, 1985, *Limnology*, Departement of Biology and Institute of Enviromental Studies, Baylor University, Texas
- Novonty, V & Olem, H, 1994, *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*, Van Nostrans Reinhold, New York
- Nurfadillah, Damar, A, & Enan, MA, 2012, 'Community of phytoplankton in Lake Laut Tawar, Aceh Tengah, Aceh Province', *Depik*, vol.1, no.2, hal. 97, diakses tanggal 4 Februari 2015, <<http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/33>>
- Odum, EP, 1971, *Fundamentals of Ecology*, WB Saunders Company Ltd, Philadelphia
- Odum, EP, 1983, *Basic Ecology*, Saunders College Publ. Holt Saunder, Tokyo
- Odum, EP, 1993, *Dasar Dasar Ekologi*, Edisi Ketiga, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Palmer, CM, 1969, 'A Composite Rating of Algae Tolerating Organic Pollution', *Journal Phycology*, vol 5, hal. 78-82
- Parsons, TR, Takahashi, & Hargrave, B, 1984, *Biological Oceanographic Processes*. 3rd Edition, Pergamon Press, New York-Toronto
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Prescott, GW, 1964, *The Fresh Water Algae*, Michigan State University, New York
- Prescott, GW, 1973, *How to Know the Freshwater Algae*, WMC Brown Company Publiiser, Dubuque, Iowa USA, <<http://www.eurojournals.com/ejst%2016%203.pdf>>
- Reynolds, CS, 1990, *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*, Cambridge University Press, New York
- Rodhe, W, 1948, *Environmental requirements of freshwater plankton algae*, *Symb. Bot. Upsaliens*, 10(1) : 1-149.
- Ryding, SO & Rast, W, 1989, 'The Control of Eutrophication of Lakes and Reservoirs', *Man and Biosphere Series*, vol. 1, hal. 314
- Saadoun, I, Bataineh, E, & Al-Handal, AY, 2008, 'The Primary Production Conditions of Wadi Al-Arab Dam (Reservoir), Jordan'. *Jordan Journal of Biological Sciences*, vol.1, no. 2, hal 62-72
- Sachlan, M, 1974, *Planktonologi*, Cierspondensi Cours Center, Jakarta
- Saeni, MS, 1989, *Kimia Lingkungan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas, Ilmu hayat IPB, Bogor
- Sawyer, CN & McCarty, PL, 1978, *Chemistry for Environmental Engineering*, 3rd edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo
- Spaulding, J A, Sincock, A, Fluin, J, Reid, M, Newall, P, Tibby, J & Gell, PA, 1999, *An illustrated guide to common stream diatom species from temperate Australia*, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, Albury, NSW
- Strickland, JDH & Parsons, TR, 1968, *A Practical Handbook of Seawater Analysis*, Board Canada, Bull. Fish, Res. hal 167
- Subarijanti, HU, 1989, Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Plankton, hal. 22-31
- Sugiyono, 2005, *Analisa Statistik Korelasi Linier Sederhana*, 06 November 2008
- Sukiman, 2010, *Kesuburan Danau Sarantangan Singkawang Ditinjau dari Komposisi dan Kandungan Klorofil-a Fitoplankton*. Skripsi. FMIPA Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Wetzel, G, 2001, *Limnology, Lake and River Ecosystem*, 3th edition, Academic Press, New York
- Zahidin, M, 2008, *Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau dari Indeks*

Keanekaragaman Makrobenthos dan Indeks Saprobitas Plankton, Tesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang, diakses tanggal 18 Desember 2014, <http://eprints.undip.ac.id/18063/1/M._Zahidin.pdf>

Zulfia, N & Aisyah, 2013, 'Trophic Status of Rawa Pening Waters Evaluated From the Nutrients

(NO₃ dan PO₄) and Chlorophyll-a', *BAWAL*, vol.5, no.3, hal.189-199, diakses tanggal 16 Desember 2014, <<http://p4ksi.litbang.kkp.go.id/index.php/jurnal-ilmiah/category/68-bawal-2013?download=614%3Abawal-vol-5-no-1-april-2013>>