

KOMUNITAS FITOPLANKTON KAITANNYA DENGAN KUALITAS PERAIRAN DANAU SENTANI

Fachmijany Sulawesty dan Tri Suryono

Pusat Penelitian Limnologi-LIPI

E-mail: fachmi@limnologi.lipi.go.id

Diterima : 13 Maret 2016, Disetujui : 25 April 2017

ABSTRAK

Respon fitoplankton terhadap perubahan lingkungan dapat dilihat dari perubahan keragaman jenis dan kelimpahannya. Danau Sentani merupakan salah satu danau besar yang terdapat di Provinsi Papua, tepatnya di Kabupaten Jayapura. Berbagai aktifitas di danau ini akan mempengaruhi kondisi kualitas perairannya, maka dilakukan pengamatan mengenai komposisi dan kelimpahan fitoplankton di D. Sentani. Pengamatan dilakukan pada bulan April 2014 di delapan lokasi D. Sentani yang diasumsikan mewakili kondisi perairan danau. Air diambil 10 liter, disaring dengan plankton net no. 25, dan diawet menggunakan lugol 1 %. Kelimpahan dihitung menggunakan metoda Sedgwick Rafter. Analisa struktur komunitas fitoplankton dilihat berdasarkan Indeks Keragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi. Ada enam filum dan 50 spesies fitoplankton yang ditemukan, terdiri dari Chlorophyta (23 spesies), Cyanophyta (6 spesies), Bacillariophyta (18 spesies), Chrysophyta (1 spesies), Dinophyta (1 spesies) dan Euglenophyta (1 spesies). Kelimpahan fitoplankton pada bulan April 2014 berkisar antara 231 – 11.693 individu/Liter. Berdasarkan kelimpahannya D. Sentani masuk dalam kategori mesotrofik, walaupun jika dilihat dari jenis yang mendominasi terlihat kecenderungan bersifat eutrofik. Nilai Indeks Keragaman berkisar 0,609 – 2,464 menunjukan kestabilan komunitasnya rendah sampai sedang, Nilai Indeks Keseragaman berkisar 0,047 – 0,243, nilai ini mendekati nol artinya keseragaman antar spesies dalam komunitas rendah, biasanya ada spesies yang mendominasi. Jika dilihat dari nilai Indeks Dominansinya, terjadi dominansi spesies pada beberapa daerah pengamatan di D. Sentani. Hasil ordinasasi CCA menunjukkan tidak ada pengaruh yang besar parameter fosfat terhadap distribusi fitoplankton di setiap lokasi pengamatan baik di permukaan maupun kedalaman secchi. Akan tetapi di dasar perairan, fosfat, nitrat, oksigen terlarut, pH dan suhu memiliki pengaruh terhadap distribusi fitoplankton di D. Sentani.

Kata kunci : fitoplankton, danau, sentani, kelimpahan

ABSTRACT

PHYTOPLANKTON COMMUNITY IN RELATION TO WATER QUALITY OF LAKE SENTANI. Phytoplankton response to changes in the environment can be seen from changes in species diversity and abundance. Lake Sentani is one of the large lakes located in Papua Province, precisely in the district of Jayapura. Various activities in this lake will affect the waters quality of Lake Sentani, then made observations regarding the composition and abundance of phytoplankton in Lake Sentani. Observations were made in April 2014 at eight locations in the Lake Sentani are assumed to represent the condition of the waters of the lake. Samples taken as many as 10 liters of water, filtered using a plankton net no. 25, and preserved with Lugol 1%. Abundance computed using Sedgwick Rafter method. Analysis of the phytoplankton community structure seen by calculating the Diversity Index, Eveness Index and Dominance Index. There are six phyla and 50 species of phytoplankton were found, comprised of Chlorophyta (23 species), Cyanophyta (6 species), Bacillariophyta (18 species), Chrysophyta (1 species), dinoflagellate (1 species) and Euglenophyta (1 species). The abundance of phytoplankton in April 2014 ranged between 231-11.693 individual/Liter. Based on its abundance, the category of Lake Sentanimesotrofik, even when viewed from the dominant species, the tendency is eutrophic. Diversity Index ranged from 0.609 to 2.464 indicates low to moderate community stability, Eveness Index ranged from 0.047 to 0.243, this value is close to zero means the uniformity among species in community is lower, there is usually a species that dominates. If viewed from Dominance Index, dominance species occur in some areas of observation at Lake Sentani. CCA ordination showed no major effect of phosphate parameter on phytoplankton distribution in any location either on the surface and secchi depth. But in the bottom waters, phosphate, nitrate, dissolved oxygen, pH and temperature have an influence on the distribution of phytoplankton in Lake Sentani.

Key words : phytoplankton, lake, sentani, abundance, water quality

PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan organisme yang hidup bebas melayang di perairan dan mampu berfotosintesa karena tubuhnya mengandung klorofil, posisinya dalam rantai makanan di perairan adalah sebagai produktifitas primer. Struktur komunitas dan kelimpahannya sangat dipengaruhi oleh faktor kimia-fisika perairannya. Sehingga fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator di suatu perairan, karena responnya yang sangat cepat terhadap perubahan yang terjadi di lingkungannya. Fakioglu (2013) menyebutkan bahwa komunitas fitoplankton dapat dipergunakan untuk mengevaluasi kualitas perairan. Disebutkan juga bahwa komposisi fitoplankton dapat mengindikasikan kondisi trofik suatu perairan, sedangkan spesies fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kadar nutrisi di perairan. Menurut Suwignyo *et al.* (1987), meskipun keadaan perairan tidak menguntungkan bagi kehidupan fitoplankton, struktur komunitasnya masih tetap bertahan.

Respon fitoplankton terhadap perubahan lingkungan dapat dilihat dari perubahan keragaman jenis dan kelimpahannya. Keragaman akan rendah jika suatu komunitas didominasi oleh satu atau beberapa spesies fitoplankton. Hal ini dapat terjadi karena adanya gangguan lingkungan di perairan tersebut, sehingga hanya spesies tertentu yang mampu beradaptasi dengan perubahan tersebut yang dapat bertahan hidup. Biasanya kondisi ini dibarengi dengan kelimpahan yang tinggi. Kelimpahan yang tinggi biasanya ditemukan pada perairan yang subur (eutrofik), sedangkan kelimpahan yang rendah ditemukan pada perairan yang tidak subur (oligotrofik). Perairan tidak subur juga ditandai oleh rendahnya keanekaragaman fitoplankton dan tidak adanya jenis-jenis yang mendominasi.

Danau Sentani merupakan salah satu danau besar yang terdapat di Papua, letaknya di Kabupaten Jayapura Provinsi Papua pada koordinat $140^{\circ}23' - 140^{\circ}50'$ LS dan $2^{\circ}31' - 2^{\circ}41'$ BT dengan ketinggian 70 m di atas permukaan laut dan luas 9.630 ha. Beberapa sungai yang masuk ke D. Sentani adalah

Sungai Belo, Sungai Flafouw, dan Sungai Harapan, sedangkan air keluar melalui Sungai Jaifuri.

Aktifitas masyarakat disekitar danau adalah di bidang pertanian dan perikanan, selain itu danau ini digunakan juga sebagai sarana transportasi dan kegiatan pariwisata. Berbagai aktifitas di D. Sentani ini akan mempengaruhi kondisi kualitas perairan D. Sentani, maka dilakukan pengamatan mengenai komposisi dan kelimpahan fitoplankton di D. Sentani pada bulan April 2014 untuk melihat perubahan yang terjadi dan kaitannya dengan kondisi kualitas perairan.

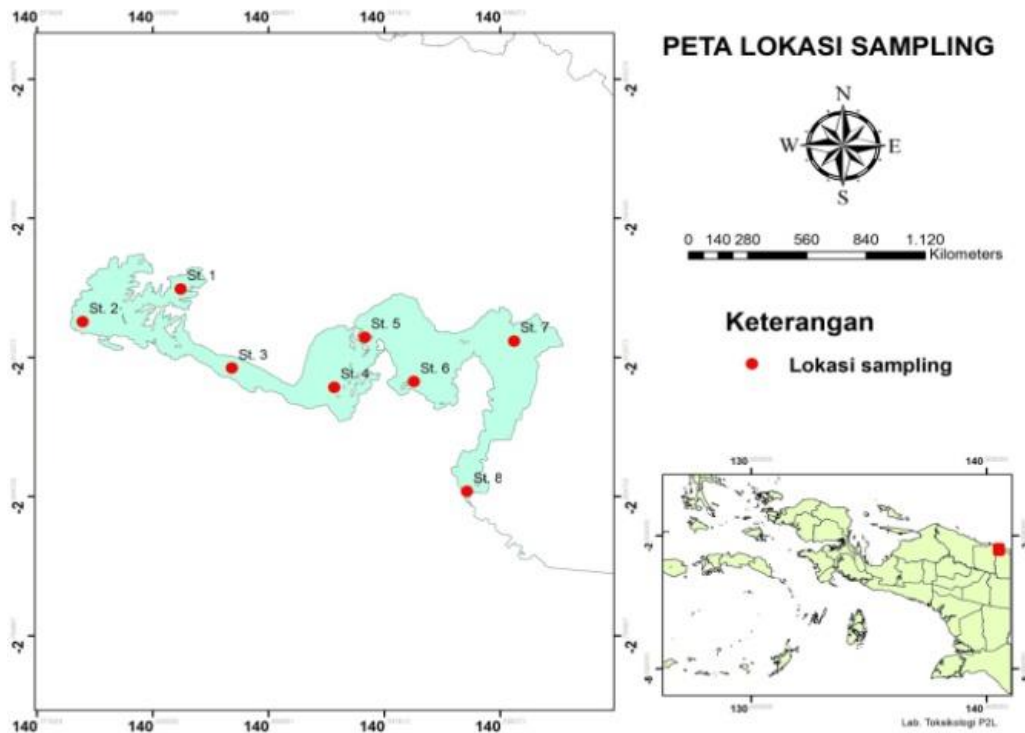
METODE

Pengamatan dilakukan pada bulan April 2014 di beberapa lokasi Danau Sentani yang diasumsikan mewakili kondisi perairan danau (Gambar 1), deskripsi lokasi pengambilan sampel disajikan pada Tabel 1. Metode yang dipakai dalam pengamatan komunitas fitoplankton di Danau Sentani adalah metode survey dengan cara pengambilan data primer dan sekunder, dari data tersebut diinterpretasikan dan dianalisa agar tujuan tercapai. Pengambilan sampel air menggunakan botol van Dorn 2 liter di beberapa kedalaman seperti disajikan pada Tabel 2. Sampel air diambil sebanyak 10 liter, disaring menggunakan plankton net no. 25, dan diawet menggunakan lugol 1 %. Identifikasi dilakukan dibawah mikroskop berdasarkan buku identifikasi Prescott (1951), Scott & Prescott (1961), Prescott (1962), Mizuno (1970), Gell *et al.* (1999) dan Belliger & Sigeo (2010). Kelimpahan dihitung menggunakan metoda *Sedgwick Rafter*. Analisa struktur komunitas fitoplankton dilihat dengan menghitung Indeks Keragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi Simpson (D).

Sebagai data penunjang diukur beberapa parameter kualitas air secara *in situ* menggunakan alat pengukur air Horiba U50 . Parameter kualitas air yang diukur adalah pH, oksigen terlarut (DO) dan suhu. Parameter lainnya adalah kedalaman *Secchi*, kedalaman eufotik dan kedalaman perairan. Kedalaman eufotik dihitung berdasarkan Poole & Atkins

dalam Lukman (1991). Sedangkan parameter yang dianalisis di laboratorium adalah orto phosphat/P-PO₄ (metode asam askorbik) dan nitrat/N-NO₃ (metode brucine) berdasarkan APHA, 2005. Analisis multivariat digunakan

untuk mengetahui pengelompokan fitoplankton pada lokasi sampling berdasarkan kondisi kualitas perairannya dengan menggunakan software Multivariat Statistical Package (MVSP V 3.1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel fitoplankton, April 2014.

Tabel 1. Deskripsi lokasi pengambilan sampel Danau Sentani*).

Kode	Lokasi	Posisi	Keterangan
St. 1	Doyo Lama	02° 34' 26,6" LS 140° 26' 34,4" BT	- Terdapat pemukiman penduduk di tepi danau
St. 2	Boroway	02° 35' 39,6" LS 140° 23' 39,4" BT	- Wilayah danau terdalam sisi bagian barat Danau Sentani
St. 3	Sentani tengah	02° 36' 52,1" LS 140° 28' 01,8" BT	- Relatif alami tidak ada pemukiman ditepi danau
St. 4	Atamali	02° 37' 41,4" LS 140° 31' 0,4" BT	- Masih banyak hutan yang tumbuh di bukit yang ada disekitar danau.
St. 5	Yabaso	02° 36' 14,9" LS 140° 31' 50,2" BT	- Bagian Danau Sentani dengan kedalaman sekitar 6 m (paling dangkal)
St. 6	Yobehe	02° 37' 27,9" LS 140° 33' 22,6" BT	- Muara Sungai Doyo
St. 7	Jembatan Dua	02° 36' 20,3" LS 140° 35' 57,3" BT	- Banyak terdapat tanaman air eceng gondok dan teratai
St. 8	Jaifuri	02° 40' 39,9" LS 140° 34' 59,0" BT	- Banyak pemukiman penduduk di tepi danau maupun beberapa pulau-pulau.
			- Dekat dengan bandara udara Sentani
			- Tidak banyak rumah penduduk
			- Dekat dengan Jalan utama Sentani-Jayapura
			- Sepanjang tepian danau terdapat pemukiman padat
			- Bagian terdalam Danau Sentani bagian Timur
			- Bermuaranya sungai jembatan dua dimana bagian hulu sungai terdapat aktivitas penambangan emas oleh penduduk lokal.
			- Merupakan bagian outlet Danau Sentani
			- Tidak banyak pemukiman

Tabel 2. Strata pengambilan sampel fitoplankton di Danau Sentani, April 2014.

No.	Kode Sampel		Volume Sampel (L)	No.	Kode Sampel		Volume Sampel (L)
1	St. 1	0 m	10	17	St. 5	0 m	10
2		sechi (2,8 m)	10	18		sechi (2,9 m)	10
3		10 m	10	16		dasar (12,6 m)	10
4		20 m	10	17	St. 6	0 m	10
5		30 m	10	18		sechi (2,55 m)	10
6		dasar (40 m)	10	19		10 m	10
7	St. 2	0 m	10	20		20 m	10
8		sechi (3 m)	10	21		dasar (28 m)	10
9		10 m	10	22	St. 7	0 m	10
10	St. 3	dasar (22,9 m)	10	23		sechi (3.15 m)	10
11		0 m	10	24		10 m	10
12		sechi (2,05 m)	12	25		20 m	10
13		dasar (6,07 m)	10	26		30 m	9,6
14	St. 4	0 m	10	27		dasar (40 m)	9,5
15		sechi (2,15 m)	10	28	St. 8	0 m	10
16		dasar (9,3 m)	10	29		sechi (2,8 m)	9,8
				30		dasar (10,1 m)	10

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter lingkungan D. Sentani bulan April 2014 disajikan pada Tabel 3. Kecerahan berkisar 2,1 – 3,2 m, nilai kecerahan ini cukup tinggi tergantung lokasi. Contohnya di Sentani Tengah (St 3) kedalaman *Secchi* 2,1 m dengan kedalaman (daerah) eufotik 5,7 m dan kedalaman perairan 6,1 m menunjukkan bahwa cahaya matahari masih tersedia untuk melakukan proses fotosintesis mencapai lebih dari separuh kedalaman perairan. Dibanding pengamatan Astutiet *al.* (2009) dimana nilai kecerahan berkisar 1,4 – 2,2 m, maka nilai kecerahan bulan April 2014 relatif lebih tinggi. Nilai pH berkisar 6,63 – 8,74, menunjukkan bahwa perairan D. Sentani cenderung bersifat basa. Suhu berkisar 22,6 – 30,1°C, menurut Welch (1980) kondisi tersebut masih dalam kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan kelompok diatom (20 – 30 °C) dan kelompok chlorophyta (30 – 35 °C).

Oksigen terlarut berkisar 0,20 – 12,59 mg/L. Nilai oksigen terlarut yang rendah ditemukan di dasar perairan, sedangkan yang tinggi di permukaan air. Hal ini disebabkan

proses fotosintesis yang menyebabkan tingginya oksigen terlarut di daerah permukaan, menurut Mc Neely *et al.* (1979) pada umumnya perairan tawar mengandung oksigen terlarut berkisar 8 mg/L pada suhu 25 °C. Nilai ortho fosfat berkisar <0,010 – 0,058 mg/L menunjukkan nilai yang cukup rendah.

Kandungan fosfat yang terlarut di perairan alami pada umumnya tidak lebih dari 0,10 ppm (Jorgensen, 1980). Kandungan fosfat dalam perairan disebabkan masuknya pencemaran bahan organik dari limbah rumah tangga (domestik) maupun industri, dan daerah pertanian yang menggunakan pupuk mengandung unsur fosfat (Wardoyo, 1975). Sementara konsentrasi nitrat berkisar <0,02 – 0,607 mg/L, Kadar nitrat di perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L, perairan yang menerima limpasan dari daerah pertanian yang banyak mengandung pupuk, kadar nitrat dapat mencapai 1.000 mg/L (Davis & Cornwell, 1991). Dibanding pengamatan Astuti *et al.* (2009) dimana nilai orto-fosfat berkisar 0,006 – 3,692 mg/L dan nilai nitrat berkisar 0,038 – 0,771 mg/L, maka nilai orto-fosfat dan nitrat pada bulan April 2014 lebih rendah.

Tabel 3. Karakter lingkungan Danau Sentani, April 2014.

Uraian	Doyo Lama	Boroway	Sentani Tengah	Atamali
Kecerahan (m)	2.8	3.0	2.1	2.2
Kedalaman Eufotik/Ze (m) ^a	7.6	8.1	5.7	6.0
Krdalaman Perairan (m)	40.0	22.9	6.1	9.3
pH	7,47-8,48	6,63-8,03	7,68-7,86	7,79-8,74
Oksigen Terlarut (mg/L)	0,26-10,57	0,96-12,59	7,27-9,34	3,94-11,09
Suhu (oC)	22,68-29,58	28,50-29,97	24,28-29,33	28,73-29,33
P-PO ₄ (mg/L)	< 0,010 - 0,051	< 0,010 - 0,034	< 0,010	< 0,010 - 0,021
N-NO ₃ (mg/L)	< 0,02 - 0,133	0,094 - 0,443	0,025 - 0,404	< 0,020 - 0,097
Uraian	Yabaso	Yobehe	Jembatan Dua	Jaifur
Kecerahan (m)	2.9	2.6	3.2	2.8
Kedalaman Eufotik/Ze (m) ^a	7.9	7.0	8.7	7.6
Krdalaman Perairan (m)	12.6	28.0	40.0	10.1
pH	8,09-8,68	7,88-8,23	7,59-8,42	8,43-8,63
Oksigen Terlarut (mg/L)	4,41-10,26	0,20-10,62	0,28-10,22	8,01-10,14
Suhu (oC)	29,36-29,57	27,50-29,61	27,38-29,40	29,58-30,07
P-PO ₄ (mg/L)	< 0,010	< 0,010 - 0,050	< 0,010 0,058	< 0,010
N-NO ₃ (mg/L)	0,027 - 0,477	0,029 - 0,158	0,205 - 0,607	0,186 - 0,399

Keterangan :

^a Dihitung berdasarkan Poole & Atkins dalam Lukman (1991).

Hasil pengamatan fitoplankton di D. Sentani pada Bulan April 2014 disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2. Ada enam filum dan 50 spesies fitoplankton yang ditemukan, terdiri dari Chlorophyta (23 spesies), Cyanophyta (6 spesies), Bacillariophyta (18 spesies), Chrysophyta (1 spesies), Dinophyta (1 spesies) dan Euglenophyta (1 spesies). Hasil ini hampir sama seperti yang ditemukan oleh Lukman & Gunawan (1991), Sulastri & Sulawesty (1996), Astuti & Satria (2009) dan Astutiet al. (2009) yaitu terdiri dari kelas Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, dan Euglenophyta.

Dibanding pengamatan Lukman & Gunawan (1991), Sulastri & Sulawesty (1996) serta Astuti & Satria (2009), jumlah genus yang ditemukan pada bulan April 2014 lebih tinggi yaitu untuk Chlorophyta (14 genus), Cyanophyta (6 genus), Bacillariophyta (14 genus), Chrysophyta (1 genus), Dinophyta (1 genus) dan Euglenophyta (1 genus). Spesies yang ditemukan pada bulan April 2014 paling tinggi adalah dari kelompok Chlorophyta (23 spesies), Bacillariophyta (18 spesies) dan Cyanophyta (6 spesies), sedangkan

Chrysophyta, Dinophyta dan Euglenophyta masing – masing satu spesies. Tingginya jenis dari kelompok Chlorophyta dan Bacillariophyta umum ditemukan di perairan danau di Indonesia, seperti di D. Toba (Sulawesty, 2011), D. Limboto (Chrismadha & Lukman, 2008), D. Lindu (Sulawesty & Lukman, 2003), dan D. Batur (Sulawesty & Awalina, 2013).

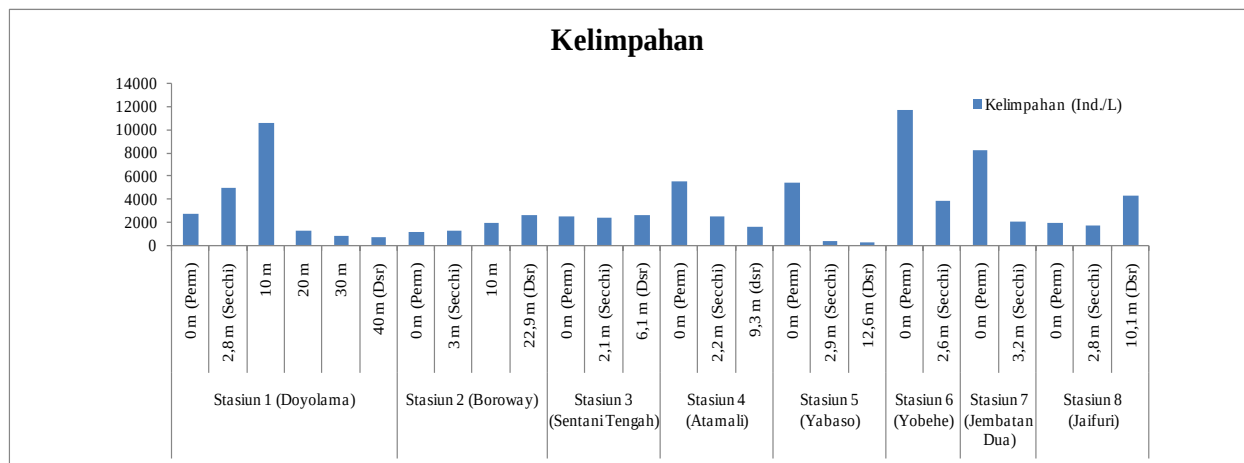
Kelimpahan fitoplankton pada bulan April 2014 berkisar antara 231 – 11.693 individu/Liter (Gambar 2), paling tinggi di Yobehe (St 6) di bagian permukaan dan terendah di Yabaso (St 5) di dasar perairan. Berdasarkan Lander dalam Larasati (1985) nilai kelimpahan sampai 15.000 individu/L menunjukkan perairan mesotrofik. Tetapi jika dilihat dari jenis yang ditemukan seperti *Coelastrum microporum*, *Pediastrum simplex*, *P. Duplex*, *Staurastrum gracile*, *Synedra ulna*, *Melosira granulata*, *Chroococcus limneticus*, *Merismopedia elegans*, *Microcystis aeruginosa* dan *Spirulina laxa*, perairan D. Sentani sudah termasuk kategori eutrofik (Sellers & Markland, 1983 dan Bellinger & Sigee, 2010). Disebutkan pula oleh Harris

(1986) bahwa kelompok alga biru mempunyai kemampuan tumbuh pada pH tinggi dan mengakibatkan *blooming* pada akhir musim panas di perairan eutrofik. Jika dilihat dari hasil pengamatan Astuti & Satria (2009) pada bulan September dan November 2006 dimana kelimpahan fitoplankton tinggi (berkisar 28.164 – 246.464 ind/L), maka ada potensi terjadinya *blooming* alga di D. Sentani.

Secara umum kelimpahan fitoplankton yang tinggi adalah di Doyo Lama, Yobehe dan Jembatan Dua (Gambar 2), Doyo lama dan Jembatan Dua merupakan daerah yang banyak penduduknya, sedangkan Yobehe tidak terlalu banyak penduduknya. Aktivitas disekitar danau diduga menyebabkan tingginya kelimpahan fitoplankton di daerah ini pada bulan April 2014.

Tabel 4. Jenis fitoplankton yang ditemukan di Danau Sentani, April 2014.

CHLOROPHYTA	BACILLARIOPHYTA
<i>Chlorella</i> sp.	<i>Achnanthes brevipes</i>
<i>Closterium lineatum</i>	<i>Cocconeis</i> sp.
<i>Coelastrum microporum</i>	<i>Cymbella graciles</i>
<i>Cosmarium</i> sp.	<i>Fragillaria virescens</i>
<i>Cosmarium spinuliferum</i>	<i>Frusturia rhomboides</i>
<i>Dictyosphaerium ehrenbergium</i>	<i>Gomphonema olivaceum</i>
<i>Gloeocystis gigas</i>	<i>Navicula falaisiensis</i>
<i>Golenkinia radiata</i>	<i>Navicula pupula</i>
<i>Kirchneriella lunaris</i>	<i>Navicula radiata</i>
<i>Oocystis elliptica</i>	<i>Nitzschia</i> sp.
<i>Palmella</i> sp.	<i>Pinularia</i> sp.
<i>Pediastrum duplex</i>	<i>Rhopalodia gibberula</i>
<i>Pediastrum simplex</i>	<i>Surirella elegans</i>
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	<i>Surirella robusta</i>
<i>Scenedesmus incrassatulus</i>	<i>Synedra ulna</i>
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	<i>Tabellaria</i> sp.
<i>Staurastrum gracile</i>	<i>Melosira granulata</i>
<i>Staurastrum perundulatum</i>	<i>Melosira italica</i>
<i>Staurastrum playfairi</i>	
<i>Staurastrum sebaldi</i>	
<i>Staurastrum zonatum</i>	
<i>Ulothrix</i> sp.	
<i>Zygnema</i> sp.	
CYANOPHYTA	CHRYSOPHYTA
<i>Chroococcus limneticus</i>	<i>Symura</i> sp.
<i>Gleotheca lunaris</i>	
<i>Merismopedia elegans</i>	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	
<i>Oscillatoria</i> sp.	
<i>Spirulina laxa</i>	
	DINOPHYTA
	<i>Peridinium</i> sp.
	EUGLENOPHYTA
	<i>Euglena viridis</i>



Gambar 2. Kelimpahan fitoplankton Danau Sentani, April 2014.

Nilai kelimpahan fitoplankton bulan April 2014 dibanding hasil pengamatan Lukman & Gunawan (1991), kelimpahannya berkisar 57 – 5.260 ind/L menunjukkan terjadinya sedikit kenaikan, tetapi bila dibanding hasil pengamatan Astuti & Satria (2009) menunjukkan terjadinya penurunan yang cukup tinggi. Pengamatan Astuti & Satria (2009) pada bulan September dan November 2006 nilai kelimpahan berkisar 28.164 – 246.464 ind/L, sedangkan bulan April 2014 berkisar 231 – 11.693 ind/L. Jika dilihat dari unsur hara yang ada (terutama P-PO₄) terjadi penurunan yang cukup tinggi pula, pada pengambilan September dan November 2006 nilai P-PO₄ dan N-NO₃ berturut - turut berkisar 0,006 – 3,962 mg/L dan 0,038 – 0,880 mg/L, sedangkan bulan April 2014 nilai P-PO₄ dan N-NO₃ berturut - turut berkisar <0,010 – 0,058 mg/L dan <0,02 – 0,607 mg/L.

Prosentase kelimpahan fitoplankton tertinggi di D. Sentani adalah dari filum Bacillariophyta (Tabel 5), spesies yang mendominasi adalah *Synedra ulna* dan *Melosira granulata*. Di Doyo Lama kelimpahan Cyanophyta cukup tinggi, dengan spesies yang kelimpahannya tinggi adalah

Spirulina laxa. Di Yabaso dan Jembatan Dua kelimpahan Chrysophyta lebih tinggi dibanding Bacillariophyta, dengan jenis yang mendominasi adalah *Synura* sp. Hasil ini berbeda dengan yang didapatkan oleh Astuti & Satria (2009), prosentase kelimpahan Chlorophyceae tertinggi dibanding yang lainnya, Bacillariophyceae pada urutan ke empat setelah Cyanophyceae dan Dinophyceae, tetapi jenis yang ditemukan hampir sama. Pengamatan Sulastris dan Sulawesty (1996) jenis yang ditemukan di D. Sentani adalah *Synedra* sp., *Navicula* sp., *Melosira* sp. (Bacillariophyta), *Chroococcus* sp., *Microcystis* sp., *Aphanocapsa* sp., *Spirulina* sp. (Cyanophyta), *Scenedesmus* sp., *Pediastrum* sp., *Tetraedron minimum* (Chlorophyta) dan *Euglena* sp. (Euglenophyta); sedangkan Unsen dalam Lukman & Fauzi (1991) menyebutkan bahwa dari kelompok Diatom yang ditemukan adalah *Melosira* sp., *Synedra* sp., *Nitzschia* sp. dan *Componeis* sp. dengan *Synedra* sp. ditemukan disemua wilayah D. Sentani. Ada sedikit perbedaan dengan pengamatan Lukman & Gunawan (1991), Diatom/Bacillariophyceae dari jenis *Synedra* sp. dan *Melosira* sp. tidak ditemukan.

Tabel 5. Prosentase kelimpahan fitoplankton di D. Sentani, April 2014.

Nama	Doyo Lama (St 1)	Boroway (St 2)	Sentani Tengah (St 3)	Atamali (St 4)
Chlorophyta (%)	6,79 - 18,54	4,18 - 19,92	14,32 - 16,30	12,04 - 31,40
Chrysophyta (%)	0,00 - 0,35	0,00 - 0,13	0,12 - 0,90	0,00 - 4,18
Bacillariophyta (%)	19,92 - 93,98	75,59 - 95,34	80,03 - 82,22	61,36 - 87,18
Cyanophyta (%)	0,00 - 67,80	0,00 - 3,96	2,80 - 4,48	0,78 - 8,00
Dinophyta (%)	-	0,00 - 0,73	-	-
Euglenophyta (%)	-	0,00 - 0,13	-	-
Nama	Yabaso (St. 5)	Yobehe (St 6)	Jembatan Dua (St. 7)	Jaifuri (St. 8)
Chlorophyta (%)	2,68 - 19,58	18,35 - 27,24	3,43 - 28,55	9,57 - 14,95
Chrysophyta (%)	0,00 - 83,82	2,25 - 2,92	0,46 - 92,28	0,07 - 1,13
Bacillariophyta (%)	12,80 - 74,60	65,18 - 77,74	2,40 - 68,85	80,36 - 89,11
Cyanophyta (%)	0,70 - 29,22	1,67 - 4,67	1,88 - 2,14	1,12 - 4,53
Dinophyta (%)	-	-	-	0,00 - 0,18
Euglenophyta (%)	0,00 - 0,53	-	-	-

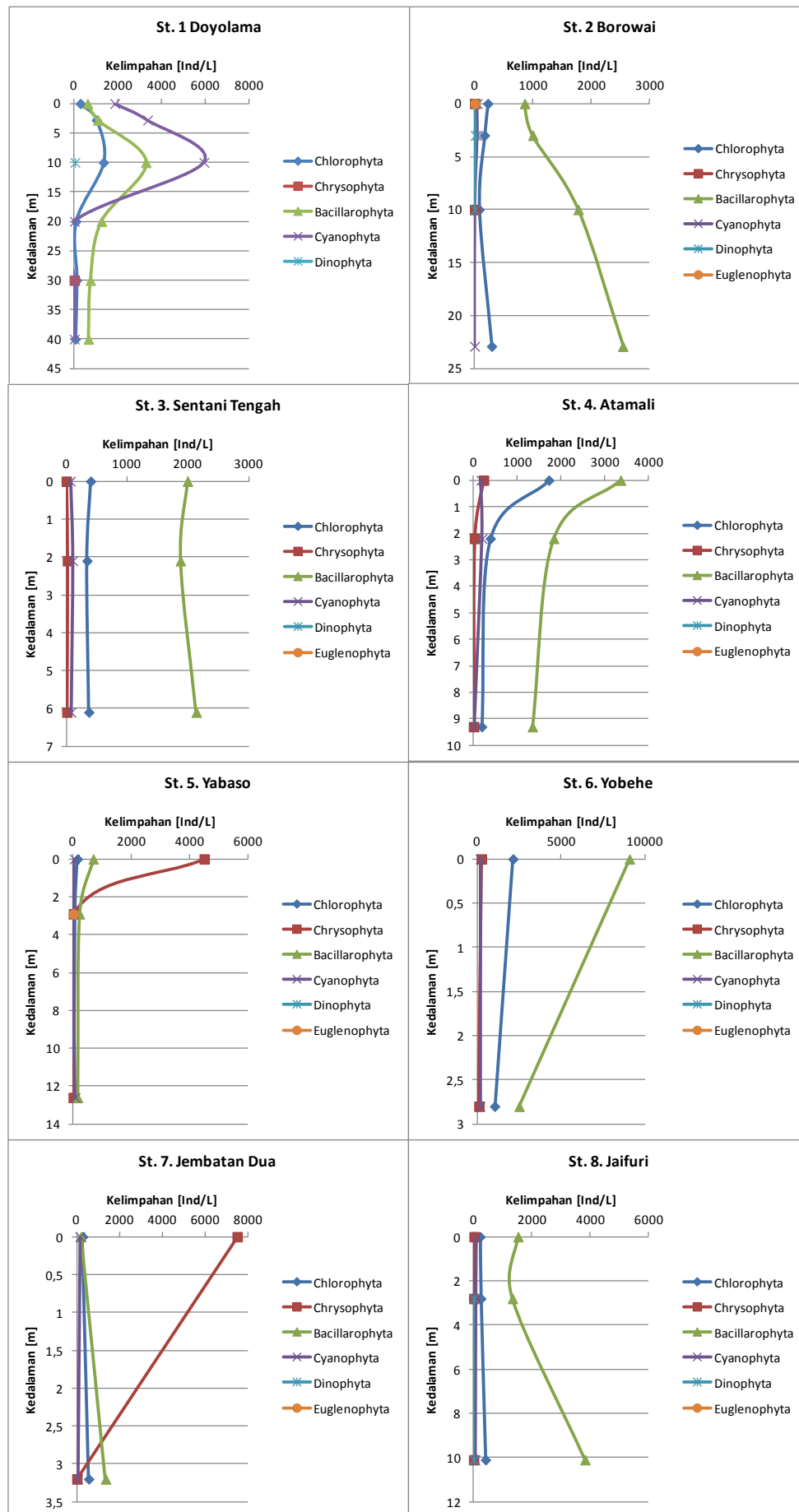
Kelimpahan fitoplankton semakin menurun dengan semakin tingginya kedalaman (Gambar 3), kecuali Bacillariophyta pada beberapa stasiun memperlihatkan pola semakin tinggi kedalaman semakin tinggi kelimpahannya. Hal ini disebabkan oleh kemampuan pengendapan Bacillariophyta yang cukup tinggi sehingga kelimpahan di kedalaman yang lebih tinggi akan lebih tinggi pula. Disebutkan oleh Reynolds (1984) dan Sommer dalam Ptaenik *et al* (2003) bahwa kebanyakan diatom (Bacillariophyta) mempunyai laju kecepatan pengendapan relatif tinggi karena silika frustula yang dimilikinya. Pengamatan Sulawesty (2007) di Danau Singkarak juga memperlihatkan bahwa kelimpahan maksimum *Synedra* (Bacillariophyta) terjadi pada kedalaman yang lebih tinggi dibanding kelompok desmid (*Cosmarium* dan *Staurostrum*).

Nilai Indeks Keragaman D. Sentani bulan April 2014 berkisar 0,609 – 2,464 (Tabel 6) menunjukkan kestabilan komunitasnya rendah sampai sedang, atau perubahan yang terjadi sedikit saja pada lingkungannya akan sangat berpengaruh terhadap komunitasnya. Nilai ini juga menunjukkan bahwa perairan D. Sentani termasuk perairan tercemar sedang. Nilainya

hampir sama dengan yang didapatkan oleh Astuti & Satria (2009), yaitu berkisar 0,8 – 2,3.

Nilai keragaman yang rendah (< 1) ditemukan di Boroway pada dasar perairan dengan jenis yang mendominasi *Melosira granulata*, Yabaso di permukaan perairan dengan jenis yang mendominasi *Synura* sp., dan Jembatan Dua di permukaan perairan dengan jenis yang mendominasi *Synura* sp. Nilai indeks keragaman berhubungan erat dengan nilai indeks dominansi, seperti yang disebutkan oleh Odum (1971) bahwa jika nilai indeks keragaman rendah maka nilai indeks dominansi tinggi dan sebaliknya. Nilai indeks keragaman yang rendah menunjukkan bahwa hanya jenis – jenis tertentu yang dapat hidup dengan kondisi lingkungan yang ada dan biasanya diikuti dengan adanya jenis yang dominan yaitu fitoplankton yang mampu beradaptasi dan toleran terhadap lingkungannya.

Nilai indeks keseragaman D. Sentani bulan April 2014 berkisar 0,047 – 0,243 (Tabel 6), nilai ini mendekati nol artinya keseragaman antar spesies dalam komunitas rendah, biasanya ada spesies yang mendominasi. Jika dilihat dari penjelasan sebelumnya, di D. Sentani terjadi dominansi spesies pada beberapa daerah pengamatan.



Gambar 3. Distribusi vertical fitoplankton di D. Sentani, April 2014.

Tabel 6. Kelimpahan, jumlah jenis, indeks keragaman, keseragaman dan dominansi.

Uraian	Stasiun 1 (Doyo Lama)					
	0 m (Perm)	2,8 m (Secchi)	10 m	20 m	30 m	40 m (Dsr)
Kelimpahan Total (Ind./L)	2739	5460	10583	1322	851	695
JumlahJenis	14	19	21	12	10	10
IndeksKeragaman (H')	1.579	2.007	1.916	1.324	1.730	1.285
IndeksKeseragaman (E)	0.138	0.162	0.143	0.128	0.175	0.136
IndeksDominansi (D)	0.498	0.400	0.391	0.517	0.385	0.562
Uraian	Stasiun 2 (Boroway)					
	0 m (Perm)	3 m (Secchi)	10 m	22,9 m (Dsr)		
Kelimpahan Total (Ind./L)	1137	1227	1866	2838		
JumlahJenis	21	19	16	9		
IndeksKeragaman (H')	2.227	2.044	1.283	0.948		
IndeksKeseragaman (E)	0.219	0.199	0.118	0.083		
IndeksDominansi (D)	0.353	0.389	0.511	0.677		
Uraian	Stasiun 3 (Sentani Tengah)			Stasiun 4 (Atamali)		
	0 m (Perm)	2,1 m (Secchi)	6,1 m (Dsr)	0 m (Perm)	2,2 m (Secchi)	9,3 m (dsr)
Kelimpahan Total (Ind./L)	2466	2343	2598	5489	2436	1545
JumlahJenis	17	18	18	24	26	13
IndeksKeragaman (H')	1.950	2.068	1.977	2.440	2.293	1.554
IndeksKeseragaman (E)	0.173	0.185	0.174	0.196	0.204	0.147
IndeksDominansi (D)	0.360	0.371	0.372	0.308	0.396	0.512
Uraian	Stasiun 5 (Yabaso)			Stasiun 6 (Yobehe)		
	0 m (Perm)	2,9 m (Secchi)	12,6 m (Dsr)	0 m (Perm)	2,6 m (Secchi)	
Kelimpahan Total (Ind./L)	5369	284	231	11693	3855	
JumlahJenis	7	11	5	23	21	
IndeksKeragaman (H')	0.856	1.976	1.840	1.890	2.464	
IndeksKeseragaman (E)	0.069	0.243	0.234	0.140	0.207	
IndeksDominansi (D)	0.718	0.403	0.317	0.496	0.361	
Uraian	Stasiun 7 (JembatanDua)		Stasiun 8 (Jaifuri)			
	0 m (Perm)	3,2 m (Secchi)	0 m (Perm)	2,8 m (Secchi)	10,1 m (Dsr)	
Kelimpahan Total (Ind./L)	8127	1965	1854	1665	4296	
JumlahJenis	17	21	26	24	26	
IndeksKeragaman (H')	0.609	2.075	2.334	2.394	1.801	
IndeksKeseragaman (E)	0.047	0.190	0.215	0.224	0.149	
IndeksDominansi (D)	0.853	0.399	0.326	0.309	0.392	

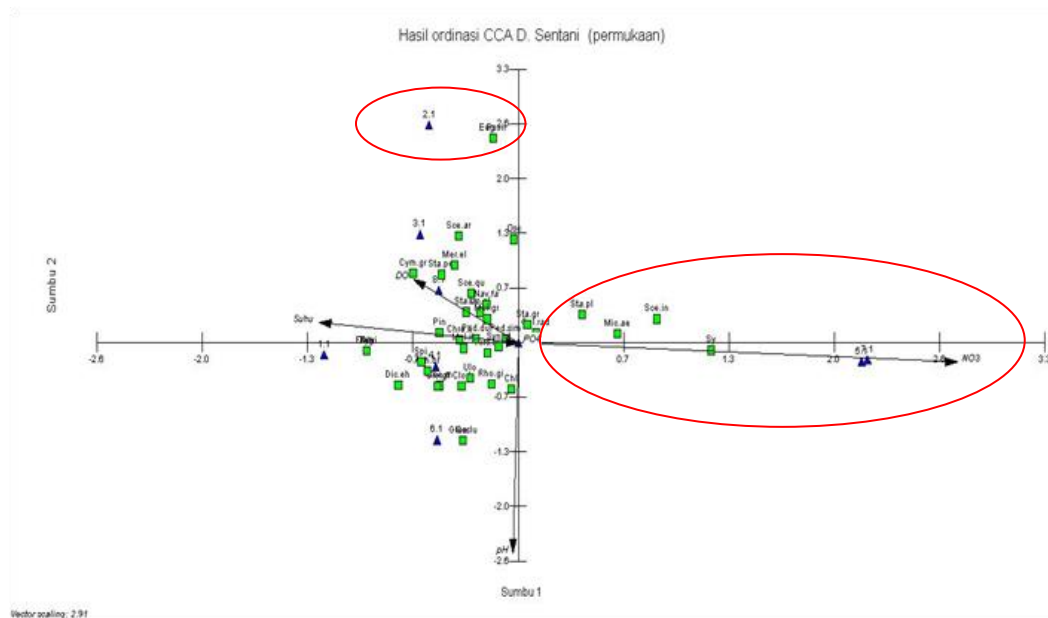
Hasil ordinasi CCA perairan D. Sentani bagian permukaan ditunjukkan pada Gambar 4. Konsentrasi nitrat berpengaruh kecil terhadap keberadaan sebagian besar fitoplankton yang ditemukan di permukaan perairan, kecuali di St. 5 (Yabaso) dan St. 7 (Jembatan Dua) konsentrasi nitrat berpengaruh besar dan sangat kuat (*Staurostrum playfairi*, *Synura* sp.). Selain itu lokasi St. 5 (Yabaso) dan St. 7

(Jembatan Dua) dicirikan oleh rendahnya oksigen terlarut maupun suhu, hal ini dimungkinkan karena pada lokasi ini aktifitas antropogenik seperti banyaknya pemukiman penduduk, jalan raya Jayapura (St. 7), bandara udara Sentani (dekat St. 5). Sementara lokasi St. 1 (Doyo Lama) dan St. 8 (Jaifuri) cenderung dicirikan oleh tingginya konsentrasi oksigen terlarut dan rendahnya konsentrasi nitrat, hal ini dimungkinkan

karena di St. 1 secara umum belum banyak aktifitas sehingga yang masuk ke perairan danau masih sedikit, sedangkan St. 8 yang merupakan outlet D. Sentani memungkinkan konsentrasi oksigen terlarut tinggi karena adanya arus air yang cukup deras. Parameter ortho-fosfat cenderung berada di pusat grafik, hal ini menunjukkan parameter ortho-fosfat cenderung tidak memiliki pengaruh yang nyata. Pada St. 2 (Borowai) terlihat ada satu jenis fitoplankton yang hanya ditemukan di St. 2 yaitu *Euglena viridis* dengan kondisi pH rendah sehingga dapat disebut sebagai parameter yang mencirikan St. 2.

kedalaman Secchi St8. *Cosmarium spinuliferum* lebih mencirikan fitoplankton yang ditemukan di St. 7 (Jembatan Dua) dengan konsentrasi nitrat yang cenderung tinggi.

Hasil ordinasasi CCA perairan D. Sentani di dasar perairan (Gambar 6) menunjukkan bahwa *Microcystis aeruginosa* mencirikan fitoplankton di St. 5 (Yobehe). Parameter kualitas air cenderung tinggi pengaruhnya, hal ini disebabkan semakin mendekati dasar perairan konsentrasinya cenderung meningkat. Secara umum pada kolom air kedalaman dasar, komposisi dan distribusi fitoplankton cenderung lebih

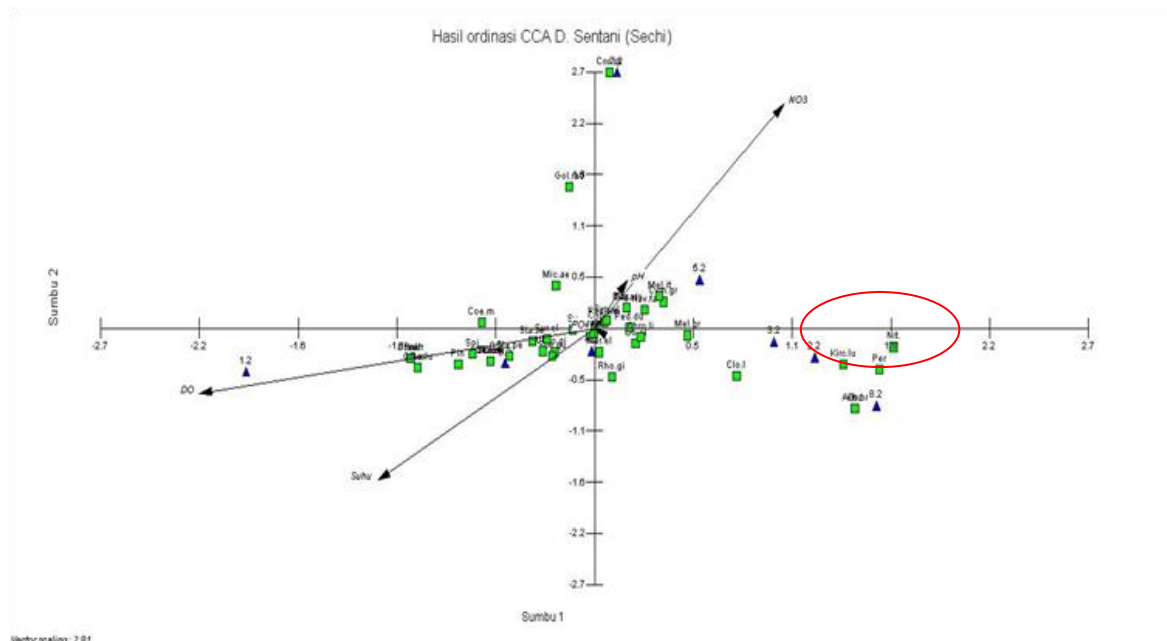


Gambar 4. Hasil ordinasasi CCA D. Sentani April 2014 (Bagian permukaan).

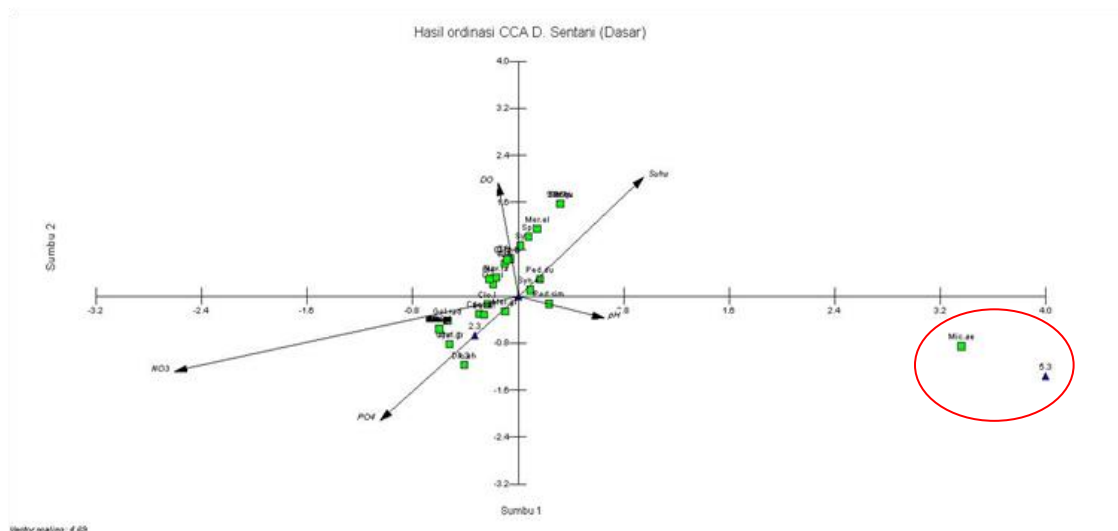
Hasil ordinasasi CCA perairan D. Sentani di kedalaman Secchi menunjukkan bahwa St. 1 (Doyo Lama) dan St. 6 (Yobehe) cenderung dicirikan oleh tingginya oksigen terlarut dan konsentrasi nitrat yang cenderung rendah, sedangkan St. 2 (Borowai) dicirikan oleh rendahnya konsentrasi oksigen terlarut. Distribusi fitoplankton di kedalaman Secchi cenderung lebih bervariasi, seperti St. 8 (Jaifuri) selain fitoplankton yang umum ada, jenis *Achnanthes brevipes*, *Peridinium sp.* Maupun *Nitzschia* hanya ditemukan di

rendah. Parameter ortho-fosfat, oksigen terlarut dan pH merupakan parameter yang cenderung berpengaruh pada sebagian fitoplankton yang di temukan di kolom dasar danau (hasil ordinasasi berada pada sumbu 3).

Pengamatan bulan April 2014 menunjukkan bahwa distribusi fitoplankton di bagian permukaan dan kedalaman Secchi tidak dipengaruhi oleh parameter ortho-fosfat. Pada bagian dasar perairan, ortho-fosfat berpengaruh terhadap distribusi fitoplankton.



Gambar 5. Hasil ordinasi CCA Danau Sentani April 2014 (kedalaman Secchi).



Gambar 6. Hasil ordinasi CCA Danau Sentani April 2014 (kedalaman dasar).

KESIMPULAN

Fitoplankton yang ditemukan perairan D. Sentani pada bulan April 2014 ada enam filum dan 50 spesies. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton, perairan D. Sentani tergolong mesotrofik, tetapi berdasarkan mayoritas jenis yang ditemukan dari kelas Bacillariophyta sudah tergolong eutrofik.

Indeks keragaman fitoplankton D. Sentani termasuk rendah sampai sedang, sehingga perubahan lingkungan akan sangat berpengaruh terhadap komunitas fitoplanktonnya. Sementara indeks keseragaman menunjukkan kategori rendah sehingga ada dominansi spesies tertentu.

Hasil ordinasi CCA menunjukkan parameter fosfat tidak berpengaruh besar terhadap distribusi fitoplankton di permukaan maupun kedalaman *Secchi*, parameter nitrat lebih berpengaruh. Di dasar perairan, fosfat, oksigen terlarut, dan pH memiliki pengaruh terhadap distribusi fitoplankton di D. Sentani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Pusat Penelitian Limnologi, LIPI tahun anggaran 2014. Terima kasih kepada Tim Penelitian Danau Sentani, Kegiatan Karakterisasi Hidroklimatologi Sumberdaya Perairan Darat Danau Sentani, Papua.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA / American Water Work Association / Water Environment Federation. 2005. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 19thed, Washington DC, USA, ISBN.0875532233 DDC:628.161
- Astuti, L P., Satria H. 2009. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Danau Sentani, Papua. *Limnotek Perairan Darat Indonesia*, XVI, (2), 88 – 98.
- Astuti, L P., Warsa Adan Satria H. 2009. Kualitas air dan kelimpahan plankton di Danau Sentani, Kabupaten Jayapura. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, XI (1) : 66 – 77. http://www.google.com/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CccQFjAB&url=http%3A%2F%2Fjournal.ugm.ac.id%2Fjfs%2Farticle%2Fdownload%2F2986%2Fpdf_22&ei=tEB5VJaaLoyiugTjl4CgCg&usg=AFQjCNFvuS4oj_mPT-h7INCu60TUztVKrQ&bvm=bv.80642063,d.c2E
- Bellinger, E.G. & D.C. Sigeo. 2010. *Freshwater Algae : Identification and Use as Bioindicators*. ISBN 978-0-470-05814-5. John Wiley and sons, Ltd. Oxford. 271 pp.
- Chrismadha, T., Lukman. 2008. Struktur komunitas dan biomassa fitoplankton Danau Limboto, Sulawesi. *Limnotek. Perairan Darat Indonesia*, XV (2) : 87 - 98.
- Davis, ML., Cornwell DA. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*. Second edition. Mc Graw Hill, Inc., New York. 822 pp.
- Fakioglu, O. 2013. Phytoplankton Biomass Impact on the Lake Water Quality. p. 330 – 344. <http://dx.doi.org/10.5772/55361>. http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0CGUQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fwww.intechopen.com%2Fdownload%2Fpdf%2F44412&ei=nNJ5VMj-CYe1uAS314L4AQ&usg=AFQjCNHQ6yB_2WGBx7XhAEKj_CgqAtOm_g
- Harris, G.P. 1986. *Phytoplankton Ecology. Structure, Function and Fluctuation*. Chapman and Hall Ltd. New York. 384 pp.
- Jorgensen, SE. 1980. *Lake Management Water Development, Supply and Management, Developments in Hydrobiology*. Vol. 14. Pergamon Press. Oxford. UK.
- Larasati, A. 1985. Kelimpahan dan penyebaran fitoplankton di Bendung Curug, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Karya Ilmiah*. Fakultas Perikanan, IPB. Bogor. 65 hlm.
- Lukman, Gunawan. 1991. Distribusi vertikal fitoplankton di Danau Sentani. *Biologi Perairan Darat*, 5 – 9.
- Lukman dan H. Fauzi. 1991. Laporan Pra Survey Danau Sentani Irian Jaya dan Wilayah Sekitarnya. *Biologi Perairan Darat*. Puslitbang Limnologi, LIPI, Bogor. 64 hal.
- Lukman. 1991. Kecerahan perairan Danau Sentani. *Biologi Perairan Darat*, 62.
- McNeely RN., Nelmanis VP., Dwyer L. 1979. *Water Quality Source Book. A Guide to Water Quality Parameter*. Inland Waters Directorate. Water Quality Branch. Ottawa. Canada: 89 p.
- Mizuno T. 1970. *Illustration of the Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co. Ltd, 313 pp.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders. 574 pp.
- Prescott GW. 1951. Algae of the Western Great Lakes Area. Cranbrook Institute of Science. *Bulletin* No. 31. 946 pp.
- Prescott, G.W. 1962. *How to Know the Freshwater Algae*. W.M.C. Brown Company Publisher. Iowa. 348 pp.
- Ptaenik R, Diehl Sand Berger S. 2003. Performance of sinking and non sinking phytoplankton taxa in a gradient of mixing depths. *Limnol.Oceanogr*, 48 (5), 1903 – 1912.
- Reynolds, C.S. 1984. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press. London. 383 p.
- Scott, Arthur M., & Gerald W. Prescott. 1961. *Indonesian Desmids*.

- HYDROBIOLOGIA*, XVII (1 – 2), 132 pp, 63 plate.
- Sellers, B-Henderson & H.R. Markland. 1983. *Decaying Lakes*. John Wiley and Sons. New York, 254 pp.
- Sulastri, Sulawesty F. 1996. Evaluasi karakter limnologi Danau Sentani, Irian Jaya. *Prosiding Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Perairan Darat*. Bogor, Hal.61 – 74.
- Sulawesty, F. 2011. Komunitas fitoplankton di Danau Toba. *Limnotek. Perairan Darat Indonesia*, 18 (2), 148 – 156.
- Sulawesty, F and Lukman. 2003. Spatial distribution of phytoplankton in lake Lindu central Sulawesi, March 2001. *Proceeding of The 2nd Asia Pacific Training Workshop on Ecohydrology*, Bogor, 223 – 232.
- Sulawesty, F., Awalina. 2013. Phytoplankton community structure and other related eutrophication symptoms parameter in Lake Batur, Bali – Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 39(2): 181 – 199
- Sulawesty, F. 2007. Distribusi vertikal fitoplankton di Danau Singkarak. *Limnotek. Perairan Darat Indonesia*. . XIV (1): 37 - 46.
- Suwignyo, P., Siregar ES, dan Warti S. 1987. Indeks mutu lingkungan ditinjau dari segi biologis. *Dalam : Diskusi Teknis Indeks Mutu Lingkungan*. Asisten Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta. 20 hal.
- Wardoyo, STH. 1975. Pengelolaan Kualitas Air (Water Quality Management). Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Welch EB. 1980. *Ecological Effect of Wastesater*. Cambridge University Press. New York. 337p.