

## KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT

Yulisma Nurchahya<sup>1</sup> dan Yusup Nugraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Calon Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan-Jatiluhur

<sup>2</sup>Teknisi Litkayasa Pemula Pada Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan-Jatiluhur

Teregistrasi I tanggal: 02 Januari 2014; Diterima setelah perbaikan tanggal: 11 April 2014;

Disetujui terbit tanggal: 13 Juni 2014

### PENDAHULUAN

Waduk Cirata merupakan salah satu waduk yang dialiri Sungai Citarum, Jawa Barat. Waduk Cirata memiliki luas sekitar 6.200 ha, volume air 1.900 juta m<sup>3</sup>. Waduk Cirata berfungsi sebagai pembangkit listrik dengan kekuatan 1.000 MHW, irigasi, air minum dan perikanan (Ekspedisi Citarum, 2011). Menurut Satria & Kartamihardja 2005, kondisi perairan Waduk Cirata saat ini telah mengalami degradasi kualitas air yang disebabkan oleh aktivitas manusia dan faktor alam antara lain erosi dari perbukitan yang gundul. Di bidang perikanan, jumlah KJA (Keramba Jaring Apung) telah melebihi batas yang telah ditentukan sehingga limbah organik yang berasal dari sisa pakan yang mengandung nutrien N (Nitrogen) dan P (Fosfor) terakumulasi di dasar perairan seiring dengan waktu (Purnamaningtyas & Tjahjo, 2010). Dekomposisi limbah organik meningkatkan kesuburan perairan yang mendukung pertumbuhan kelimpahan fitoplankton.

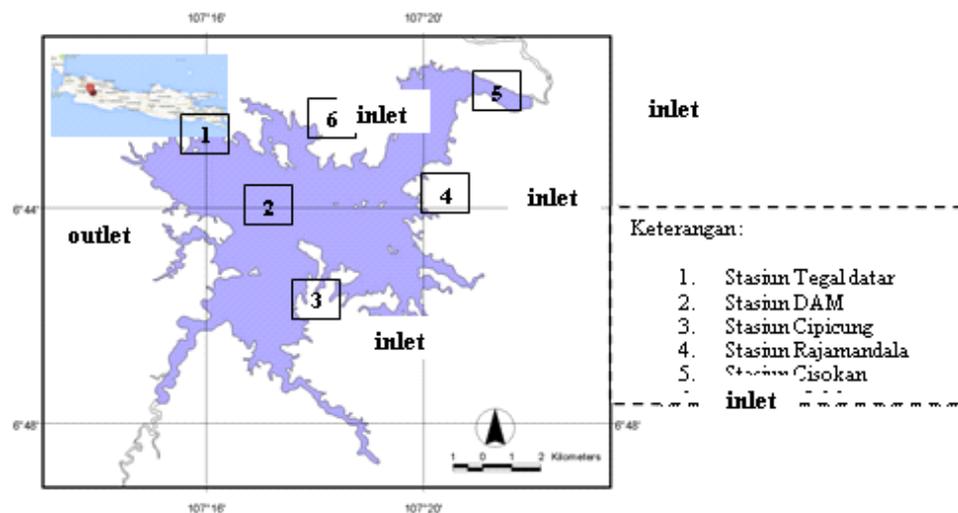
Fitoplankton mempunyai fungsi penting di perairan karena bersifat autotrofik (menghasilkan sendiri bahan organik makanannya), dapat menyerap energi matahari menjadi oksigen dan menjadi sumber energi biota air yang dialirkan melalui rantai makanan sehingga fitoplankton sering disebut sebagai produsen

primer (Nontji, 2008). Menurut hasil penelitian Zahidah dan Nurruhwati (2005), kelimpahan fitoplankton di Waduk Cirata pada tahun 1997 berkisar antara 44.800 sel m<sup>-3</sup> sampai 62.280 sel m<sup>-3</sup> pada siang hari yang didominasi oleh kelas Cyanophyceae. Selanjutnya menurut hasil penelitian Purnamaningtyas & Tjahjo (2010), pada tahun 2009 di Waduk Cirata didominasi oleh kelas Cyanophyceae dengan kelimpahan 730.446 sel/L. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Waduk Cirata.

### POKOK BAHASAN

#### Lokasi dan Waktu

Lokasi pengambilan contoh fitoplankton di 6 stasiun yaitu Tegal datar, DAM, Cipicung, Rajamandala, Cisokan, dan Maleber pada tanggal 23 November 2013. Pengambilan contoh fitoplankton dilakukan pada kedalaman 0, 2, 4 dan 8 meter, hal ini sesuai dengan penelitian Purnamaningtyas & Tjahjo, 2010. Di stasiun Maleber pengambilan contoh fitoplankton hanya pada kedalaman 0, 2 dan 4 meter saja karena kedalaman perairan di stasiun Maleber hanya sampai pada kedalaman 6,8 meter. Peta lokasi dan titik koordinat pengambilan contoh dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengamatan

Tabel 1. Titik koordinat lokasi pengambilan contoh

No	Stasiun	Titik Koordinat		Kedalaman Perairan
		LS	BT	
1	Tegal datar	S 06°42'610"	E 107°17'712"	44,7 meter
2	DAM	S 06°42'610"	E 107°19'562"	30,9 meter
3	Cipicung	S 06°44'290"	E 107°19'592"	47,5 meter
4	Rajamandala	S 06°47'169"	E 107°17'521"	18,5 meter
5	Cisokan	S 06°46'161"	E 107°16'105"	10,8 meter
6	Maleber	S 06°43'507"	E 107°15'584"	6,8 meter

Tabel 2. Alat dan bahan serta fungsinya

No	Alat dan bahan	Fungsi
1	<b>Alat</b>	
a	<i>Global positioning system</i> (GPS)	Menentukan posisi geografis pengambilan contoh
b	<i>Kemmerer water sampler</i> volume 4,2 liter	Mengambil contoh fitoplankton
c	Fitoplankton net <i>mesh size</i> 60 µm	Menyaring contoh fitoplankton di lapangan
d	Tali tambang 40 m	Menarik <i>kemmerer water sampler</i>
e	Gelas ukur plastik 1.500 ml	Membersihkan contoh fitoplankton yang menempel di bagian luar jaring saat penyaringan
f	Botol <i>polietilena</i> (PE) volume 25 ml	Menampung contoh setelah penyaringan
g	Blanko pengamatan dan alat tulis	Mencatat data lapangan saat pengambilan contoh
h	Gelas ukur volume 100 ml	Menampung <i>aquadest</i> untuk membersihkan <i>object glass</i> dan <i>cover glass</i>
i	Pipet volume 2 ml	Mengambil contoh dari botol contoh
j	<i>Object glass</i> dan <i>cover glass</i>	Media pengamatan fitoplankton
k	Formulir pengamatan dan alat tulis	Mencatat hasil pengamatan fitoplankton
l	Mikroskop binokuler	Mengamati fitoplankton
2	<b>Bahan</b>	
a	<i>Aquadest</i>	Membilas <i>object glass</i> dan <i>cover glass</i>
b	Lap jenis tisu	Membersihkan dan mengeringkan <i>object glass</i> dan <i>cover glass</i>
c	Lugol 5%	Mengawetkan contoh fitoplankton
d	Buku identifikasi fitoplankton (Mizuno, 1964)	Panduan identifikasi

**Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan contoh fitoplankton di lapangan dan pengamatan fitoplankton di laboratorium dapat dilihat pada (Tabel 2) :

**Spesifikasi Alat *Kamerrer Water Sampler* dan Fitoplankton Net**

Alat utama yang digunakan untuk pengambilan contoh fitoplankton adalah *kemmerer water sampler* berbentuk tabung dengan volume 4,2 liter. Selanjutnya fitoplankton net berbentuk kerucut dengan ukuran mata jaring 0,06 mm (60 µm) dan volume tabung penyaringan 100 ml (Gambar 2. a dan b).

**Teknik Pengambilan Contoh Fitoplankton**

1. Menyiapkan alat dan bahan serta mencatat waktu, lokasi, titik koordinat, cuaca dan kondisi perairan di blanko pengamatan.

2. Mengikatkan tambang di bagian atas *kemmerer water sampler*, lalu menurunkannya secara vertikal dengan perlahan pada kedalaman yang sesuai untuk kebutuhan pengamatan.
3. Menurunkan pemberat untuk menutup katup *kemmerer water sampler* dan menarik *kemmerer water sampler* yang sudah terisi air.
4. Contoh fitoplankton disaring menggunakan fitoplankton net.
5. Memindahkan contoh fitoplankton yang telah tersaring ke dalam botol contoh.
6. Menambahkan lugol 4% sebanyak 4 tetes (setara dengan 4 ml atau 4 cc) agar kondisi plankton tidak rusak saat diamati di laboratorium dan menutup rapat botol.
7. Memberi label pada botol contoh. Informasi dalam label adalah tanggal, kedalaman dan kode botol contoh fitoplankton.
8. Mengemas botol contoh fitoplankton di dalam kantong plastik kemudian mengikatnya dan memasukannya ke dalam *cool box* untuk selanjutnya diamati di Laboratorium plankton,

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (BP2KSI), Jatiluhur.

### Proses Pengamatan Fitoplankton

1. Menyiapkan alat dan bahan, seperti : contoh fitoplankton yang akan diamati, alat tulis, buku identifikasi fitoplankton, formulir data fitoplankton, lap tisu, 2 buah gelas ukur yang salah satunya diisi *aquadest*, *object glass* dan *cover glass* yang sudah dibersihkan, pipet tetes, dan mikroskop binokuler di meja pengamatan (Gambar 3).



Sumber Lab. Plankton BP2KSI  
Gambar 3. Alat dan bahan pengamatan fitoplankton

2. Contoh fitoplankton dikocok agar sebarannya merata kemudian membuka tutup botol contoh secara perlahan.
3. Mengambil contoh fitoplankton dari botol menggunakan pipet tetes dan meneteskannya di atas bagian tengah *object glass* sebanyak 0,05 ml.
4. Meletakkan *cover glass* secara perlahan di atas tetesan contoh dengan posisi miring kurang lebih 45° kemudian melepaskannya secara perlahan dengan tujuan agar air contoh yang diamati tidak ada udara dengan ditandai gelembung.
5. Mikroskop diaktifkan dan meletakkan *object glass* yang berisi contoh tepat di pembesaran 10 x 10.
6. Mengatur fokus lensa sampai bentuk fitoplankton terlihat jelas.
7. Mengamati contoh fitoplankton mulai dari salah satu sisi dengan 5 lapang pandang secara vertikal dan 4 lapang pandang secara horizontal sehingga lapang pandang berjumlah 20.
8. Hasil pengamatan setiap genus fitoplankton di mikroskop disesuaikan dengan panduan identifikasi fitoplankton (Mizuno, 1964)
9. Data yang diperoleh dicatat pada formulir data fitoplankton yang sudah dipersiapkan.

10. Mematikan lampu mikroskop.
11. Membersihkan kembali *object glass* dan *cover glass* dengan *aquadest* dan lap tisu. Langkah yang sama dilakukan pada contoh fitoplankton berikutnya.
12. Merapikan dan menyimpan kembali alat dan bahan pada tempatnya.

### Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Penghitungan kelimpahan fitoplankton merujuk pada metode 'Lackey Drop Microtransect Counting' (APHA, 2005), dengan rumus sebagai berikut :

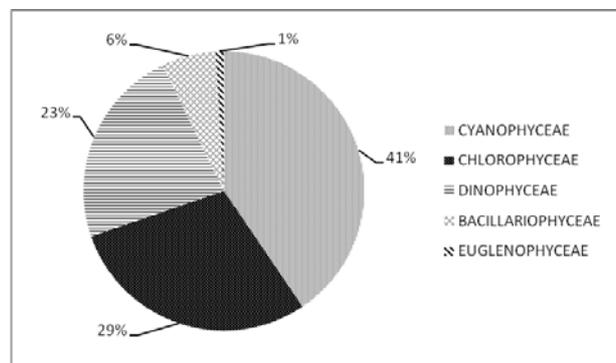
$$N = \frac{n}{20} \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{E}$$

Dimana :

- N = Kelimpahan fitoplankton (sel/liter)
- n = Jumlah cacahan individu setiap botol contoh pada 20 lapang pandang
- A = Luas *cover glass* (484 mm<sup>2</sup>)
- B = Luas per lapang pandang (2,405 mm<sup>2</sup>)
- C = Volume air tersaring dalam botol contoh (25 ml)
- D = Volume tetes sampel (0,05 ml)
- E = Volume air saat pengambilan contoh di lapangan (4,2 L)

### Hasil dan Pembahasan

Komposisi fitoplankton yang ditemukan di Waduk Cirata sebanyak 45 genus yang termasuk dalam lima kelas yaitu Bacillariophyceae (8 genus), Chlorophyceae (26 genus), Cyanophyceae (7 genus), Dinophyceae (2 genus) dan Euglenophyceae (2 genus). Setiap stasiun didominasi oleh genus *Oscillatoria* *Oscillatoria*, *Peridinium*, *Chlorella*, *Lyngbya* dan *Synedra* (Lampiran 1).



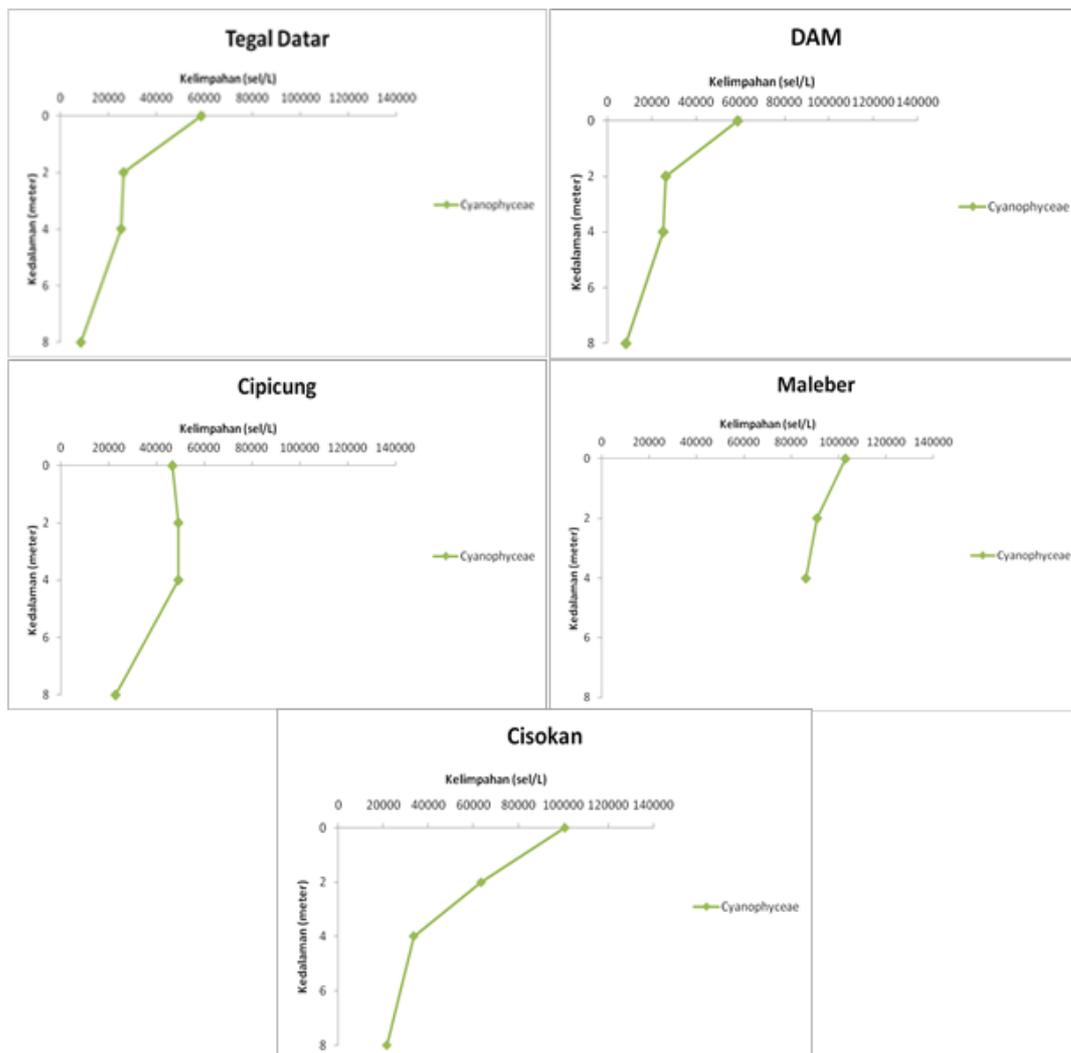
Gambar 4. Persentase kelimpahan kelas fitoplankton Waduk Cirata

Kelimpahan fitoplankton di Waduk Cirata dalam persen didominasi oleh kelas Cyanophyceae (Gambar 4), dengan sumbangan kelimpahan genus terbanyak dari *Oscillatoria* (1.058.944 sel/L) dan *Lyngbya* (214.424 sel/L). Hal ini memperkuat dugaan bahwa Waduk Cirata telah menjadi badan air yang *eutrof*. Selanjutnya telah dibuktikan dengan adanya kesamaan pada hasil penelitian Zahidah & Nurruwati (2005), yang menyatakan bahwa Waduk Cirata telah menjadi badan air yang *eutrof* (pencemaran yang disebabkan oleh nutrisi berlebihan dalam ekosistem air).

Kelimpahan fitoplankton tertinggi di Waduk Cirata terdapat pada Stasiun Tegal datar. Stasiun Tegal datar merupakan salah satu bagian inlet waduk dengan jumlah keramba jaring apung cukup padat, banyak aktivitas dan erosi lahan pertanian yang mengandung pupuk terlarut, sehingga menambah konsentrasi nutrisi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton terendah

terdapat pada Stasiun Cipicung. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh arus air yang cukup deras karena di Stasiun Cipicung mendapat masukan air dari dua sungai besar (Sungai Cicendo dan Sungai Cilangkap), sehingga fitoplankton terbawa ke wilayah arus air yang lebih tenang (Lampiran 2).

Berdasarkan grafik pada Gambar 5, hasil pengamatan menunjukkan kelimpahan fitoplankton kelas Cyanophyceae di perairan Waduk Cirata pada umumnya banyak ditemukan di permukaan air (kedalaman 0 meter) dan kedalaman 2 meter. Hal ini disebabkan efisiensi cahaya matahari mempengaruhi kecepatan fotosintesis untuk pertumbuhan fitoplankton (Warsa & Purnomo, 2011). Pemanfaatan dan intensitas cahaya matahari untuk fitoplankton melakukan fotosintesis berkurang dengan bertambahnya kedalaman air. Fitoplankton dapat ditemukan di seluruh lapisan kedalaman perairan yang masih terdapat sinar matahari dan memungkinkan untuk melakukan fotosintesis.



Gambar 5. Grafik kelimpahan fitoplankton per kedalaman

## KESIMPULAN

1. Komposisi fitoplankton di Waduk Cirata terdiri dari Bacillariophyceae (8 genus), Chlorophyceae (26 genus), Cyanophyceae (7 genus), Dinophyceae (2 genus) dan Euglenophyceae (2 genus) serta didominasi genus *Oscillatoria*, *Peridinium*, *Chlorella*, *Lyngbya* dan *Synedra*.
2. Kelimpahan fitoplankton tertinggi di Waduk Cirata terdapat pada Stasiun Tegal datar dan terendah terdapat pada Stasiun Cipicung. Kelimpahan fitoplankton kelas Cyanophyceae di perairan Waduk Cirata pada umumnya banyak ditemukan di daerah permukaan air (0 - 2 meter).

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian Daya Dukung Perairan untuk Budidaya Jaring Apung di Waduk Jatiluhur dan Cirata, Jawa Barat tahun 2013 dengan sumber dana dari DIPA Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (BP2KSI) tahun 2013.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA), 2005, *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges*, Publ. Health Association Inc, New York. Page 10-15.
- Mizuno, Tishihiko Dr. 1964. *Illustrations of The Fresh Water Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co., Ltd. 345 p.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI press. Jakarta. 331 p.
- Purnamanintyas, S. E. & D. W. H. Tjahjo. 2010. *Hubungan kelimpahan fitoplankton dengan kualitas air di Waduk Cirata, Jawa Barat*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Jilid 2. Manajemen Sumber Daya Pesisir (MSP 38) : 1-6.
- Satria, H. & E.S Kartamihardja. 2005. *Biologi Reproduksi dan Pakan Alami Ikan di Perairan Waduk Cirata dan Saguling*. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-1 (Pemanfaatan dan Pengelolaan Perairan Umum Secara Terpadu Bagi Generasi Sekarang dan Mendatang). DKP. BRKP. Pusat Riset Perikanan Tangkap. 395-402.
- Sukamto, R. Sarbini & U. Sukandi. 2010. *Teknik Pengambilan, Identifikasi dan Penghitungan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur*. Buletin Teknisi Litkayasa volume 8 (2) : 65-72.
- Warsa, A. & K. Purnomo. 2011. *Efisiensi Pemanfaatan Energi Cahaya Matahari Oleh Fitoplankton Dalam Proses Fotosintesis di Waduk Malahayu*. BAWAL. Vol. 3 No. 5 : 311-319.
- Wawa, J. E. 2011. *Ekspedisi Citarum*. Laporan Jurnalistik Kompas. Penerbit Buku Kompas. Jakarta. 358 p.
- Zahidah. & I. Nurruhwati. 2005. *Komunitas Fitoplankton di Zone Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata*. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-1 (Pemanfaatan dan Pengelolaan Perairan Umum Secara Terpadu Bagi Generasi Sekarang dan Mendatang). DKP. BRKP. Pusat Riset Perikanan Tangkap. 257-260.

Lampiran 1. Tabel jumlah kelimpahan fitoplankton per stasiun di Waduk

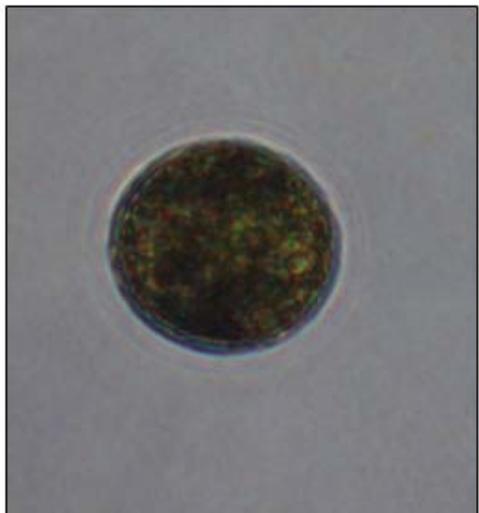
Cirata



(a)  
Oscillatoria



(b)  
Peridinium



(c)  
Chlorella



(d)  
Lyngbya



(d)  
Synedra

Lampiran 2. Tabel jumlah kelimpahan fitoplankton per stasiun di Waduk Cirata

Kelas	Tegal Datar				DAM				Cipicung				Raja Mandala				Cisokan				Maleber							
	2		4		8		0		2		4		8		0		2		4		8		0		2		4	
	Kedalaman (meter)												Kelimpahan (se/Liter)															
Bacillariophyceae	3594	5990	2396	3594	16771	21562	20364	23958	10781	7187	8385	9583	5990	9583	7187	1198	5990	5990	11979	3594	3594	7187	7187	3594	7187	7187	131	
Chlorophyceae	97030	65885	17969	21562	27552	28750	14375	7187	44322	31145	26354	7187	77864	61093	19166	14375	44322	56301	7187	68280	100624	81457	81457	81457	81457	634		
Cyanophyceae	58697	26354	25156	8385	131769	86249	69478	41927	46718	49114	49114	22760	67082	86249	21562	16771	100624	63489	33541	21562	103020	91040	91040	91040	862			
Dinophyceae	293486	11979	104217	10781	29948	25156	22760	9583	26354	37135	17969	19166	22760	31145	10781	10781	16771	14375	2396	14375	14375	14375	14375	14375	14375	49		
Euglenophyceae	2396	0	0	0	0	1198	0	3594	0	2396	1198	0	3594	5990	5990	2396	1198	0	0	1198	0	1198	0	0	0	0		
<b>JUMLAH</b>		<b>759469</b>				<b>582180</b>				<b>416870</b>				<b>481556</b>				<b>473171</b>					<b>598951</b>			<b>598951</b>		