

BAB IV

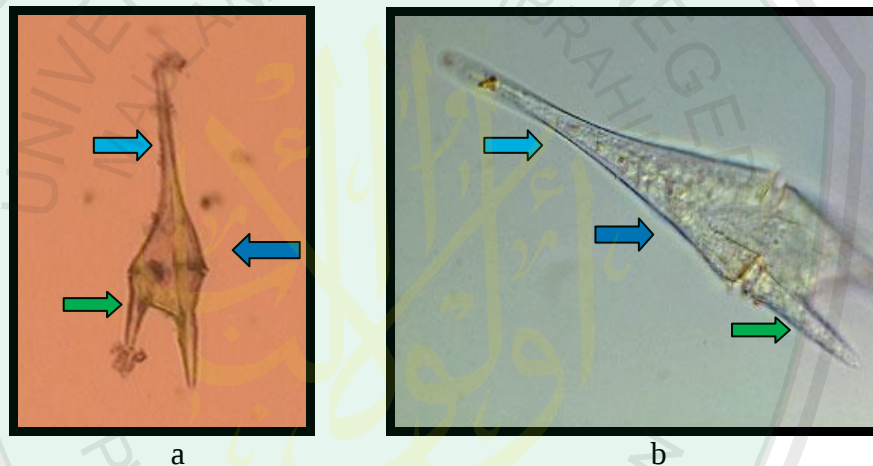
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Identifikasi Fitoplankton

Hasil identifikasi fitoplankton yang tertangkap di Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan adalah sebagai berikut:

Spesimen 1 Genus *Ceratium*



Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Ceratium* a. Hasil penelitian
b. Hasil literatur (Botes, 2003)

keterangan :  : Tubuh lurus dengan sel yang terluas sebelah sisi korset.
 : Terdapat dua tanduk tidak sejajar atau sedikit berbeda, kanan lebih pendek dari kiri
 : Tanduk meruncing secara bertahap

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 1 sebagai berikut: fitoplankton ini berwarna kuning kecoklatan, bentuk sel lurus agak pipih, dengan satu tanduk dibagian atas dan dua tanduk di bagian bawah. Sel tidak berkoloni. Menurut Patten *et al* (2010), *Ceratium* memiliki tubuh bagian tengah

yang tegap dan meruncing membentuk tanduk pada atas, ada alur yang mengelilingi pada bagian tengah, dan dua tanduk seperti kaki dibagian bawah salah satu tanduk lebih pendek dari yang lain.

Klasifikasi psesimen 1 menurut Patten *at all* (2010)

Kingdom: Protista

Devision: Dynophyta

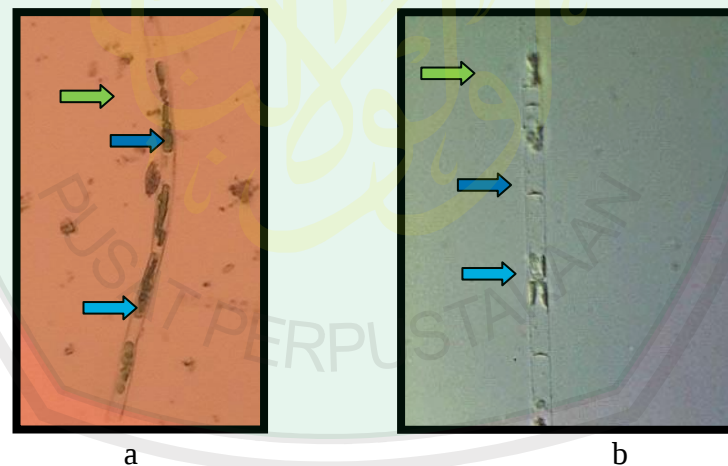
Class: Dinophyceae

Order: Gonyaulacales

Family: Ceratiaceae

Genus: Ceratium

Spesimen 2 Genus Guinardia



Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus Guinardia a. Hasil penelitian
b. Hasil literatur (Botes, 2003)

Keterangan : : sel silinder, memanjang, seperti rantai

: katup sedikit membulat di ujung

: bentuk seperti paku pelengkap sel selanjutnya

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 2 sebagai berikut: berbentuk selinder memanjang seperti rantai dengan katup berbentuk

elips. Menurut Kandari *at all* (2009), sel berbentuk lonjong, sering berbentuk rantai, plastida banyak, katup elips atau lanset, diagonal berlawanan satu sama lain.

Klasifikasi spesimen 2 Menurut Kandari *at all* (2009)

Kingdom: Protista

Devisi: Bacillariophyta

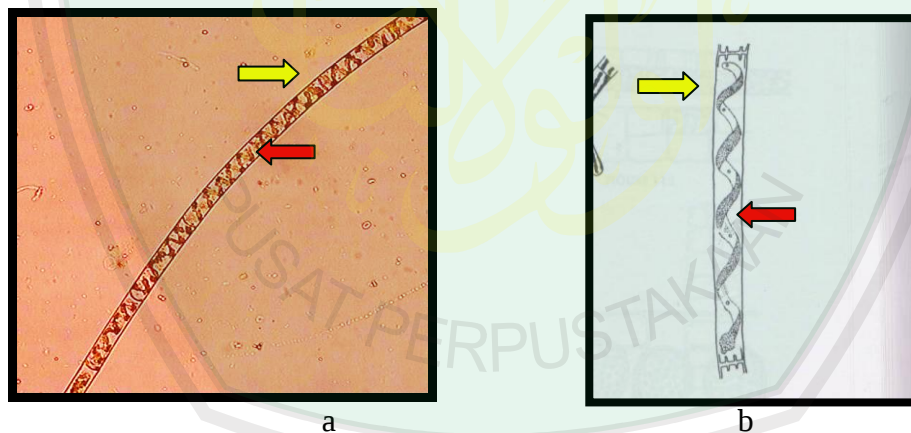
Class: Bacillariaceae

Order: Biddulphiales

Family: Rhizosoleniaceae

Genus: Guinardia

Spesimen 3 Genus Spirogyra



Gambar 4.3 Spesimen 3 Spirogyra a. Hasil penelitian b. Literatur (Davis, 1995).

Keterangan : : Memanjang berfilamen

: Kloroplas berbentuk spiral

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 3 sebagai berikut: Berwarna hijau, susunan tubuh berbentuk filamen yang tak bercabang, kloroplas berbentuk pita yang membentuk spiral. Menurut Edmonson (1959), sel fitoplankton ini memiliki pigmen berwarna hijau, tubuhnya berbentuk filamen

sederhana tidak bercabang, kloroplas satu atau lebih dan tidak berlapis, kloroplas berbentuk spiral.

Klasifikasi spesimen 4 menurut Edmonson (1959)

Kingdom: Protista

Devisi: Chlorophyta

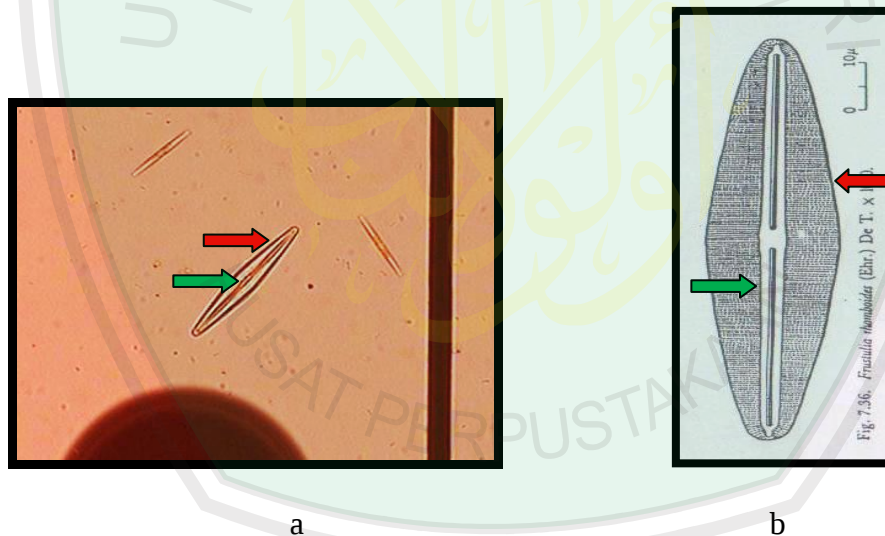
Class: Chlorophyceae

Order: Zygnematales

Family: Zygnemataceae

Genus: Spirogyra

Spesimen 4 Genus Frustulia



Gambar 4.4 Spesimen 4 Genus Frustulia a. Hasil penelitian b. Hasil literatur (Edmonson, 1959)

Keterangan:  : bentuk pennate, kedua ujung sel meruncing

 : bagian terdapat garis

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen sebagai berikut: Berwarna coklat keemasan, uniseluler, sel panjang berbentuk seperti kapal, bentuk dasar penales, ornamentasi tipe pennate, bagian kedua ujung sel

meruncing. Menurut Edmonson (1959), Berwarna coklat keemasan, uniseluler, bentuk dasar penales, ornamentasi tipe pennate, mempunyai rafe, dinding sel sebelah dalam tanpa sekat, rafe tertutup dalam bingkai silika, tidak mempunyai sentral nodul dan polar nodul.

Klasifikasi spesimen 4 menurut Edmonson (1959)

Kingdom: Protista

Devision: Chrysophyta

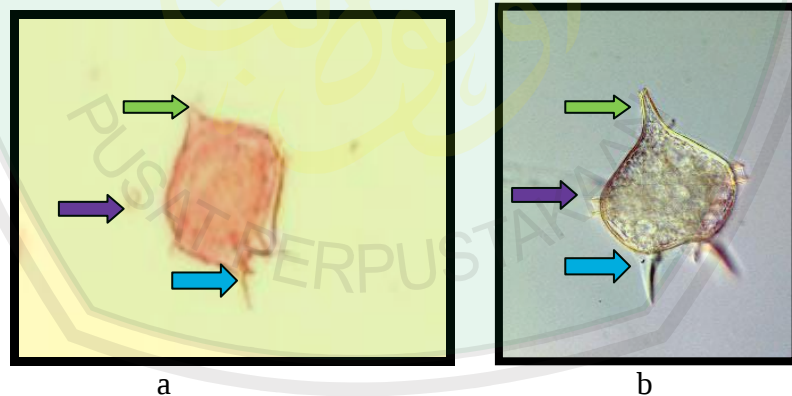
Class: Bacillariopyceae

Ordo: Pennales

Family: Naviculoidea

Genus: Frustulia

Spesimen 5 Genus Protoperidinium



Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus Protoperidinium a. Hasil penelitian b. Hasil literatur (Botes, 2003)

Keterangan:
 : sel berbentuk buah pir
 : satu tanduk di bagian atas
 : dua duri dibagian bawah

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 5 sebagai berikut: selnya berbentuk seperti buah pir, terdapat satu tanduk dibagian atas dan

dua duri dibagian bawah. Menurut patten et all (2010), spesies ini dikelilingi oleh dinding tebal seperti piring salah satu ujung meruncing dan lainnya bulat, berbentuk seperti buah pir dengan bagian atas runcing dan berduri dibagian bawah.

Klasifikasi psesimen 5 menurut patten at all (2010)

Kingdom: Protista

Devision: Dynophyta

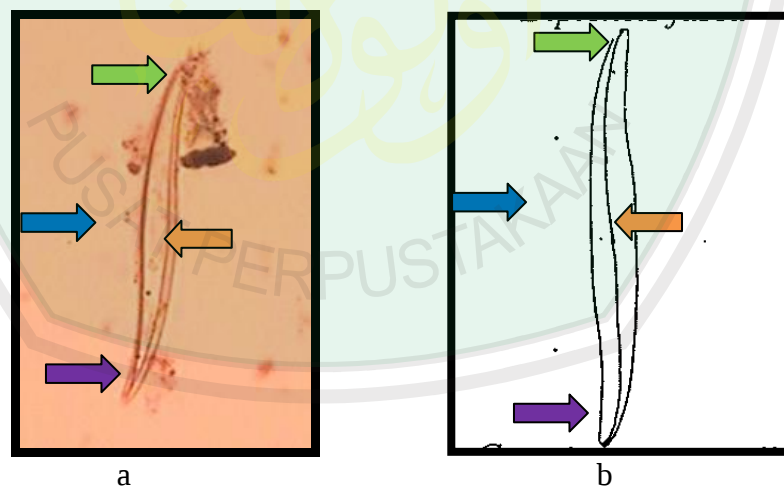
Class: Dinophyceae

Order: Peridiniales

Family: Protoperidiniaceae

Genus: Protoperidinium

Spesimen 6 Genus Gyrosigma



Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus Gyrosigma a. Hasil penelitian
b. Hasil literatur (Davis,1995)

Keterangan:

- : ujung atas meruncing
- : berbentuk lanset
- : terdapat garis ditengah
- : ujung bawah meruncing

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 5 sebagai berikut: Sel soliter, berbentuk lanset, kedua ujung-ujung menyempit dan berlawanan arah, terdapat garis ditengah-tengah. Menurut Davis (1995), Sel soliter berbentuk linear atau lanset, biasanya sigmoid. Daerah axial sangat sempit daerah pusat kecil dalam baris melintang dan membujur terdapat dua chromatophora dalam bentuk pita panjang dan sempit, pinggiran berbentuk gelombang.

Klasifikasi Spesimen 6 menurut (Davis, 1995)

Kingdom: Protista

Devisi: Chrysophyta

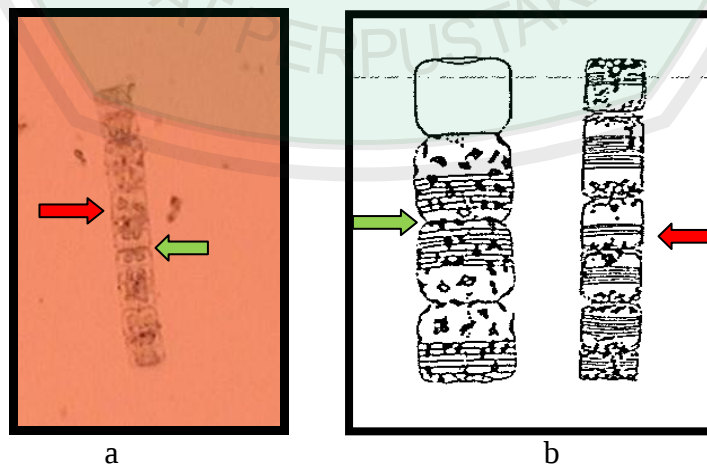
Class: Bacillariophyceae

Order: Biraphidineae

Family: Naviculaceae

Genus: Gyrosigma

Spesimen 7 Genus Lauderia



Gambar 4.8 Spesimen 7 Genus Luderia a. Hasil penelitian
b. Hasil literatur (Davis, 1995)

keterangan: : berbentuk selinder memanjang seperti rantai

: terdapat sekat yang memisahkan antar plastid

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 7 sebagai berikut: sel pendek berbentuk selinder dan membentuk rantai dengan jarak yang sangat dekat terdapat sekat yang memisahkan plastid satu dengan yang lain. Menurut Davis (1995), Sel pendek berbentuk selinder, bergabung membentuk filamen lurus, plastida banyak dan pada pinggiran katup di lapisi duri-duri kecil.

Klasifikasi Spesimen 7 menurut (Davis, 1995), adalah:

Kingdom: Protista

Devison: Chrysophyta

Class: Bacillariophyceae

Order: Centrales

Family: Thalassiosiraceae

Genus: *Lauderia*

Spesimen 8 Genus *Pleurosigma*



Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus *Pleurosigma* a. Hasil penelitian
b. Hasil literatur (Botes, 2003)

keterangan:  : bentuk seperti baling-baling dengan kedua ujung yang meruncing

➡ : terdapat sel dibagian dalam yang tersekat oleh katup

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri spesimen 8 sebagai berikut: uniseluler sel memanjang berbentuk seperti baling-baling bagian kedua sel meruncing. Menurut Botes (2003), sel memanjang dan sigmoid, ornamentasi tipe pennate, kromatofor di batasi oleh dua pita, satu pita untuk setiap katup, rafe dan katup sigmoid.

Klasifikasi Spesimen 8 menurut (Botes, 2003)

Kingdom: Protista

Phylum: Chrysophyta

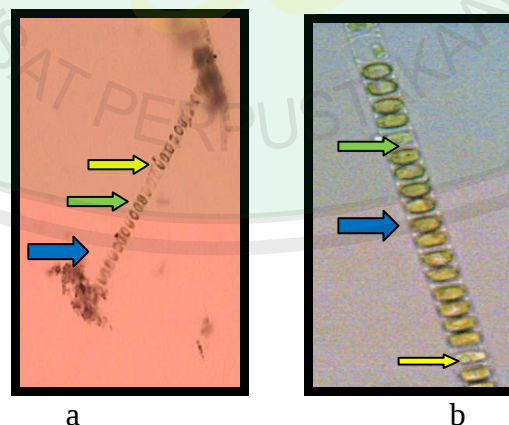
Class: Bacillariopiceae

Ordo: Bacillariales

Family: Naviculaceae

Genus: Pleurosigma

Spesimen 9 Genus Skeletonema



Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus Skeletonema a. Hasil penelitian
b. Literatur (Botes, 2003)

Keterangan:

- ➡: berbentuk filamen memanjang
- ➡: di pisahkan oleh sekat
- ➡: berwarna biru kehijauan

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui ciri-ciri spesimen 8 ini adalah sebagai berikut: berwarna biru kehijauan, berbentuk filamen yang panjang, bagian dalam terlihat seperti adanya garis sekat-sekat yang cukup banyak, sehingga terlihat seperti kumpulan dari kotak-kotak.

Menurut Botes (2003), sel bersatu membentuk filamen, filamen lurus, ruang antara sel-sel perindividu sering lebih besar dari sel-sel itu sendiri, filamen mungkin sendiri atau tumpang tindih dengan filamen yang lain.

Klasifikasi spesimen 9 menurut Botes (2003)

Kingdom: Protista

Devison: Chrysophyta

Class: Bacillariophyceae

Order: Bidulphiales

Family: Thalassiosiraceae

Genus: Skeletonema

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, fitoplankton yang terjaring di perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan diperoleh 9 genus fitoplankton yang terdiri dari 3 devisi yaitu, Chrysophyta sebanyak 6 genus, Chlorophyta sebanyak 1 genus dan Pyrrophyta 2 genus. Hasil penghitungan kelimpahan fitoplankton di perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan tersaji pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pantai Lekok

Genus	Jumlah Individu/l					Total Ind/l	Rata-rata
	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5		
<i>Ceratium</i>	6	3	2	2	2	15	3
<i>Guinadria</i>	2	2	3	1	2	10	2
<i>Spirogyra</i>	4	2	3	2	0	11	2,2
<i>Frustulia</i>	2	3	2	2	3	12	2,4
<i>Protoperdium</i>	2	2	2	2	0	8	1,6
<i>Gyrosigma</i>	2	3	2	3	1	11	2,2
<i>Lauderia</i>	1	3	0	1	2	7	1,6
<i>Pleurosigma</i>	2	0	1	1	3	7	1,4
<i>Skeletonema</i>	3	2	3	3	0	11	2,2
Total	24	20	18	17	13	92	18,4

Berdasarkan hasil penghitungan kelimpahan fitoplankton pada table 4.1, dapat diketahui bahwa jumlah rata-rata kelimpahan fitoplankton di Perairan Pantai Lekok adalah 18,4 individu/L. Rendahnya kelimpahan fitoplankton di Perairan Pantai Lekok dikarenakan tingginya tingkat bahan pencemar lingkungan yang terdapat di perairan pantai lekok yang berasal dari beberapa faktor pencemar. Kondisi ini dimungkinkan karena di perairan Pantai Lekok banyak dijumpai limbah domestik rumah tangga, limbah pabrik dan bahan bakar yang digunakan nelayan. Berdasarkan hasil pengukuran faktor biotik pada (tabel 4.3) Perairan Pantai Lekok, diketahui jumlah rata-ratanya cukup tinggi bila dibandingkan dengan kriteria baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 (lampiran).

Kelimpahan fitoplankton tertinggi pada perairan Pantai Lekok terdapat di stasiun I, yaitu sebesar 24 individu/l. Hal ini berkaitan dengan letak stasiun I yang terdapat aliran (anak sungai rejoso) dan lekok yang bermuara ke laut, dari aliran sungai tersebut dimungkinkan terbawanya zat-zat hara keperairan bersama dengan

air hujan, kemudian dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Hal ini dapat dilihat dari faktor fisik-kimia perairan pada stasiun ini mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton seperti kecerahan 40 cm, DO 7,480 mg/l, nitrat 1,725 mg/l, dan fosfat yang berjumlah 0,850 mg/l. Sedangkan kelimpahan fitoplankton terendah pada perairan Pantai Lekok berada pada stasiun V sejumlah 13 individu/l.

Kelimpahan individu tertinggi pada semua stasiun pengamatan di perairan Pantai Lekok adalah dari kelas Dinophyceae genus *Ceratium*, rata-rata yaitu sebesar 3,2 individu/l. Tingginya kelimpahan *Ceratium* di perairan Pantai Lekok dikarenakan genus *Ceratium* termasuk dalam kelas Dinophyceae yang merupakan anggota utama fitoplankton perairan laut. Hal ini sama dengan hasil penelitian Abida (2010) yang menyatakan bahwa fitoplankton dari kelas Dinophyceae ditemukan melimpah karena fitoplankton dari kelas tersebut merupakan anggota utama fitoplankton yang terdapat diseluruh bagian perairan laut, baik perairan pantai maupun perairan oseanik.

Genus yang memiliki kelimpahan terendah pada perairan Pantai Lekok adalah dari genus *Pleurosigma*, yaitu sejumlah 1,4 individu/l. Jumlah kelimpahan terendah di stasiun I adalah dari genus *Lauderia*, pada stasiun II dari genus *Pleurosigma*, pada stasiun III dari genus *Lauderia* dan *Pleurosigma*, stasiun IV dari *Pleurosigma*, *Guinadria*, dan *Lauderia*, pada stasiun V dari genus *Gyrosigma*, genus *Protoperidium* dan *Spirogyra*. Randahnya kelimpahan fitoplankton dari genus tersebut diduga disebabkan oleh faktor lingkungan yang kurang sesuai dengan kehidupan fitoplankton tersebut.

4.2.2 Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Indeks keanekaragaman jenis adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan untuk mempermudah menganalisa informasi-informasi tentang jenis dan jumlah organisme. Semakin banyak jenis yang terdapat dalam suatu sampel, semakin besar keanekaragaman, meskipun nilai ini juga tergantung jumlah total individu masing-masing jenis (Retnani, 2001).

Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton yang tertangkap di perairan Pantai Lekok dapat diketahui dengan tabel berikut:

Tabel 4.2 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Fitoplankton di perairan Pantai Lekok

No	stasiun pengamatan	indeks keanekaragaman
		H'
1	I	1,98
2	II	1,95
3	III	1,92
4	IV	1,66
5	V	1,44

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman maka dapat diketahui nilai indeks keanekaragaman fitoplankton tertinggi di perairan pantai lekok terdapat pada stasiun I sebesar (1,98) dibandingkan dengan nilai indeks keanekaragaman pada stasiun II (1,95), stasiun III (1,92), stasiun IV (1,66) dan stasiun V (1,44).

Karakteristik lingkungan yang berbeda-beda dari kelima stasiun menyebabkan nilai keanekaragaman pada setiap stasiun berbeda-beda walaupun

tidak terlalu signifikan perbedaan nilai keanekaragamannya. Stasiun I adalah stasiun yang terletak di Desa Samedusari dengan karakteristik pantainya merupakan pertemuan muara anak sungai Rejoso dan sungai-sungai kecil lainnya. Stasiun II merupakan stasiun yang terletak di Desa Wates. Karakteristik pantainya adalah pantai yang sangat dekat dengan PLTU. Stasiun III merupakan stasiun yang terletak di Desa Wates, dengan karakteristik pantainya adalah daerah pemukiman penduduk. Stasiun IV merupakan stasiun yang terletak di Desa Jatirejo, dengan karakteristik pantainya adalah kawasan pelabuhan, Tempat Pelelangan Ikan (TPI), dan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA). Sedangkan stasiun V merupakan stasiun yang terletak di Desa Tambak Lekok. Karakteristik pantainya yaitu pantai yang paling dekat dengan kawasan tambak. Perbedaan karakteristik inilah yang menyebabkan keanekaragaman fitoplankton juga berbeda-beda setiap stasiun.

Rachmawaty (2011), Menjelaskan bahwa keanekaragaman jenis suatu area juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan berupa sumber zat-zat hara, kompetisi antar dan intra spesies, gangguan dan kondisi dari lingkungan sekitarnya sehingga jenis-jenis yang mempunyai daya toleransi yang tinggi akan semakin bertambah sedangkan yang memiliki daya toleransi yang rendah akan semakin menurun.

Secara kumulatif nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan Pantai Lekok berdasarkan Wilhm, 1975 dalam Retnani, 2001 termasuk dalam kategori indeks keanekaragaman rendah. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman di perairan Pantai Lekok ini dipengaruhi oleh faktor tingginya nilai TSS, TDS dan rendahnya nilai kecerahan air menyebabkan rendahnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke air sehingga mempengaruhi proses fotosintesis fitoplankton.

Gelombang pasang surut di perairan turut mempengaruhi perubahan unsur hara yang di butuhkan fitoplankton di perairan.

Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Reynolds (2006), bahwa faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi keanekaragaman fitoplankton adalah cahaya, temperatur, konsentrasi, rasio, dan bentuk kimia nutrien. Setiap spesies fitoplankton menunjukkan persyaratan yang berbeda terhadap nutrien, perubahan dalam struktur komunitas sering terjadi sebagai akibat dari konsentrasi nutrien relatif dan fluktuasinya.

Tingginya tingkat bahan pencemar lingkungan di perairan Pantai Lekok diduga turut menyebabkan rendahnya nilai indeks keanekaragaman fitoplankton, hal dapat dilihat dari kondisi perairan Pantai Lekok banyak dijumpai sampah-sampah domestik dari rumah-rumah penduduk maupun sampah-sampah atau limbah pertanian, pabrik dan bahan bakar yang digunakan oleh para nelayan. Tercemarnya perairan Pantai Lekok dipengaruhi pula oleh aliran sungai Rejoso yang berada di Kecamatan Rejoso Pasuruan yang bermuara pada perairan Pantai Lekok Pasuruan.

Menurut penelitian Widodo (2005), diketahui bahwa muara sungai Rejoso telah tercemar logam berat Hg yang cukup tinggi. Pencemaran ini disebabkan oleh adanya industri-industri yang ada di Kecamatan Rejoso membuang limbahnya ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu. Pencemaran perairan Pantai Lekok disebabkan oleh aliran sungai-sungai yang banyak mengandung bahan pencemar logam berat yang aliran airnya dari sungai Rejoso. Beberapa pabrik industri yang merupakan sumber logam berat yaitu: Pabrik Cheil Samsung Indonesia, di desa

Arjosari Kecamatan Rejos, PT. Cheil Jedang Indonesia, PT. Arga Anan Nusa, PT. Philips Seafoods Indonesia, PGLTU (pembangkit listrik dengan menggunakan uap) di Kecamatan Lekok Pasuruan.

4.2.3 Nilai Parameter Lingkungan Fisika-Kimia Air

Berdasarkan nilai rata-rata pengukuran dan uji analisis faktor fisika-kimia air yang diambil di perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan dapat dilihat pada tabel 4.3.

4.2.3.1 Kecerahan air

Kecerahan merupakan faktor penting terkait dengan produktivitas fitoplankton. Dari data yang terdapat pada tabel 4.3 di atas dapat dilihat bahwa penetrasi cahaya pada lima stasiun penelitian diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelima stasiun. Hal ini karena disebabkan adanya berbagai faktor seperti adanya bahan-bahan terlarut dan suspensi padatan yang tinggi, serta bahan organik yang tinggi, sehingga matahari sulit untuk menembus badan perairan.

Kecerahan suatu perairan bergantung pada padatan tersuspensi, warna air dan penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Partikel yang terlarut di perairan dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air, sehingga dapat menurunkan intensitas cahaya yang tersedia bagi organisme fotosintetik seperti alga, fitoplankton dan hidrophyta (Odum, 1993).

Tabel 4.3 Nilai rata-rata parameter fisika-kimia yang diukur pada masing-masing stasiun pengamatan di perairan Pantai Lekok

No	Parameter Abiotik	Pengamatan di perairan Pantai Lekok					Rerata	Baku Mutu Air Laut *
		ST I	ST II	ST III	ST IV	ST V		
1	Suhu air (°C)	27	27	29	30	30	28,6	Alami
2	Kecerahan (cm)	40	30	30	30	30	32	>5
3	pH air	8,2	8,5	7,9	7,8	7,8	8,02	7-8,5
4	DO (mg/l)	7,480	7,154	4,553	4,878	3,577	5,528	>5
5	BOD ₅ (mg/l)	113,45	114,74	128,9	127,62	135,35	124,017	20
6	COD (mg/l)	224,000	228,800	241,600	249,600	259,200	240,640	-
7	PO ₄ (mg/l)	0,850	0,918	0,939	1,034	1,103	0,968	0,015
8	NO ₃ (mg/l)	1,725	1,848	2,039	2,080	2,128	1,964	0,008
9	TSS (ppm)	293,33	306,67	406,67	586,67	686,67	456,002	<5
10	TDS (Mg/L)	143,394	152,892	215,229	279,273	327,238	223,335	20-80
11	Salinitas (%)	32,058	32,047	35,271	35,269	38,472	34,623	Alami
12	Cd (ppm)	0,168	0,162	0,190	0,198	0,203	0,184	0,001
13	Pb(ppm)	0,142	0,148	0,213	0,237	0,282	0,204	0,008
14	Hg (ppm)	0,054	0,059	0,072	0,083	0,091	0,071	0,001

Keterangan :

*: Kriteria baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara

Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004.

Keterangan:

ST I : Daerah ini merupakan daerah pesisir pantai yang mana terdapat aliran sungai sepanjang Rejoso dan Lekok yang bermuara ke laut.

ST II : Merupakan kawasan pesisir yang paling dekat dengan PT.PLTU.

ST III : Merupakan daerah pemukiman penduduk.

ST IV : Merupakan daerah kawasan Pelabuhan.

ST V : Merupakan daerah dikawasan tambak dan sekitar TPI dan TPA.

4.2.3.2 Suhu

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata suhu pada kelima stasiun relatif sama yaitu berkisar antara 27-30 °C. Perbedaan suhu air di perairan antar stasiun ini disebabkan karena perbedaan posisi lokasi dan perbedaan waktu pengukuran. Kisaran suhu ini masih dapat menunjang kehidupan fitoplankton secara optimal. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 (2004), suhu air yang diusulkan untuk kehidupan biota laut adalah berkisar antara 26-32°C. Hal ini sependapat dengan pernyataan Riley (1967) dalam Retnani (2001), yang menyatakan bahwa umumnya spesies fitoplankton dapat berkembang dengan baik pada suhu 25°C atau lebih.

4.2.3.3 Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.3 di atas dapat dilihat nilai hasil pengukuran pH pada lima stasiun pengamatan berkisar antara 7,8 – 8,5. Nilai pH pada lima stasiun pengamatan berbeda-beda, tergantung kondisi perairan pada masing-masing stasiun penelitian. Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun II sebesar 8,5 sedangkan terendah pada stasiun IV dan V sebesar 7,8. Berdasarkan

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 tentang kriteria baku mutu air, untuk nilai pH yang ditolelir berkisar antara 7-8,5.

Setiap organisme memiliki batas toleransi yang berbeda terhadap pH. Kebanyakan perairan alami memiliki pH berkisar antara 6-9. Sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5 (Effendi, 2003). Pada umumnya alga hijau biru hidup pada pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam ($\text{pH} < 6$) dan diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya (Weitzel 1979 dalam Wijaya, 2009).

4.2.3.4 DO (*Dissolved Oxygen*)

DO menunjukkan kandungan oksigen yang terlarut dalam air. Nilai oksigen terlarut (DO) yang diperoleh dari lima stasiun penelitian berkisar antara 3,577- 7,480 mg/l, dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun I sebesar 7,480 mg/l dan nilai (DO) terendah terdapat pada stasiun V sebesar 3,577 mg/l, rendahnya nilai oksigen berkaitan erat dengan melimpahnya jenis vegetasi akuatik yang ada disana. Oksigen yang ada diperairan dapat berasal dari fotosintesis fitoplankton yang ada didalamnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 tentang kriteria baku mutu air laut, nilai DO yang ditolerir > 5 mg/l.

Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa

faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, arus, gelombang dan pasang surut (Salmin, 2005). Menurut Sastrawijaya (1991), kehidupan organisme akuatik berjalan dengan baik apabila kandungan oksigen terlarutnya minimal 5 mg/l.

4.2.3.5 BOD (*Biochemical Oxygen Demands*)

BOD₅ menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air (Kristanto, 2002). Nilai rata-rata BOD₅ di perairan pantai lekuk dalam penelitian ini adalah 124,017 mg/l. BOD₅ tertinggi sebesar 135,350 mg/l diperoleh pada stasiun V sedangkan yang terendah sebesar 113,457 mg/l diperoleh pada stasiun I. Nilai BOD₅ pada prinsipnya merepresentasikan tentang kadar bahan organik di dalam air, nilai BOD₅ merupakan nilai yang menunjukkan kebutuhan oksigen bakteri aerob untuk mengoksidasi bahan organik di dalam air sehingga secara tidak langsung juga menunjukkan keberadaan bahan organik di dalam air. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 tentang kriteria baku mutu air laut, batas maksimum nilai BOD yang diperbolehkan adalah 20 mg/l sehingga kadar BOD pada perairan pantai lekuk melebihi batas maksimum kriteria baku mutu air.

Bahan buangan limbah organik biasanya berasal dari bahan buangan limbah rumah tangga, bahan buangan limbah pertanian, kotoran manusia, kotoran hewan dan lain sebagainya. BOD₅ (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh organisme dalam lingkungan air. Proses penguraian bahan buangan organik melalui proses oksidasi oleh mikroorganisme

memerlukan waktu yang cukup lama lebih kurang 5 hari. Selama 2 hari, kemungkinan reaksi telah mencapai 50% dan dalam waktu 5 hari reaksi telah mencapai sedikitnya 75%, hal ini sangat tergantung pada kerja bakteri yang menguraikannya (Wardhana, 2004).

4.2.3.6 COD (*Chemycal Oxygen Demand*)

Hasil uji COD air yang diperoleh dari perairan pantai lekuk rata-rata sebesar 240,640 mg/l, dengan nilai tertinggi pada stasiun V sebesar 259,200 mg/l dan terendah pada stasiun I sebesar 224,000 mg/l. Nilai COD yang lebih tinggi di stasiun V menunjukkan bahan buangan organik yang tidak mengalami penguraian biologi secara cepat berdasarkan BOD masuk ke stasiun V dengan jumlah yang besar sehingga membutuhkan jumlah oksigen yang lebih besar untuk menguraikan bahan buangan tersebut melalui reaksi kimia.

Nilai COD menunjukkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi yang berlangsung secara kimiawi. Sehingga pada umumnya nilai COD akan selalu lebih besar dibandingkan dengan nilai BOD₅, karena BOD₅ terbatas hanya terhadap bahan organik yang bisa diuraikan secara biologis saja, dengan mengukur nilai COD maka akan diperoleh nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi terhadap total senyawa organik baik yang mudah diuraikan secara biologis maupun terhadap yang sukar diuraikan secara biologis (Barus, 2004).

4.2.3.7 Fosfat PO_4

Fosfat merupakan unsur yang penting terutama bagi pertumbuhan fitoplankton, Kandungan fosfat yang terukur di perairan Pantai Lekok rata-rata sejumlah 0,968 mg/l. Fosfat tertinggi ditemukan pada stasiun V dengan nilai 1,103mg/l, sedangkan terendah pada stasiun I dengan nilai 0,850. Tingginya fosfat pada stasiun V ini dikarenakan pada stasiun ini dekat dengan daerah pertambakan. Sehingga memungkinkan fosfat dari lahan pertambakan tersebut ikut masuk ke dalam perairan bersama dengan air hujan

Menurut Barus (2004), Fosfat berasal terutama dari sedimen yang selanjutnya akan masuk ke dalam air tanah dan akhirnya masuk kedalam sistem perairan terbuka (sungai, laut dan danau). Selain itu dapat berasal dari atmosfer dan bersama dengan curah hujan masuk kedalam sistem perairan.

4.2.3.8 Nitrat NO_3

Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa kandungan rata-rata nitrat perairan Pantai Lekok adalah 1,964 mg/l. Nilai tertinggi berada pada stasiun V sedangkan terendah di stasiun 1. Nitrat pada stasiun V lebih tinggi karena stasiun V berada pada lokasi yang dekat dengan aktivitas penduduk dan lahan pertambakan maka buangan limbah domestik dan hara yang mengandung amoniak jelas akan menyebabkan jumlah nitrat menjadi lebih tinggi. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 tentang kriteria baku mutu air laut, batas maksimum nilai nitrat yang diperbolehkan

adalah 0,008 mg/l sehingga nilai nitrat di perairan pantai lekok melebihi batas maksimum kriteria baku mutu air.

Nitrat dapat terbentuk karena tiga proses, yakni badai listrik, organisme pengikat nitrogen, dan bakteri yang menggunakan amoniak. Ketiganya tidak dibantu manusia. Tetapi jika manusia membuang kotoran dalam air, maka proses ketiga akan meningkat, karena kotoran mengandung banyak amoniak. Konsentrasi nitrat tinggi memungkinkan ada pengotoran dari lahan pertanian. Kemungkinan lain penyebab nitrat konsentrasi tinggi ialah pembusukan sisa tanaman dan hewan, pembuangan industri dan kotoran hewan. Karena merupakan nutrisi, nitrat mempercepat tumbuh plankton (Sastrawijaya, 1991).

4.2.3.9 TSS dan TDS (Padatan Total Tersuspensi dan Padatan Total Terlarut)

Jumlah padatan pada perairan berpengaruh terhadap penetrasi cahaya kedalam perairan yang berakibat pada aktivitas fotosintesis yang terdapat di perairan seperti fitoplankton. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa kandungan rata-rata TDS dan TSS perairan pantai lekok adalah TDS (223,335 mg/l) dan TSS (456,002 ppm). Nilai tertinggi berada pada stasiun V dengan nilai TDS (325,639 mg/l) dan TSS (686,67 ppm), sedangkan terendah di stasiun I dengan nilai TDS (143,408 mg/l) dan TSS (293,33 ppm). Tingginya nilai TSS dan TDS di perairan pantai lekok pada stasiun V diduga karena banyaknya aktifitas perairan yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lain, sehingga hal itu

menjadi pemicu masuknya berbagai limbah maupun kotoran yang terbawa masuk ke perairan.

Bahan -bahan tersuspensi terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad renik, yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air (Effendi, 2003). Menurut sastrawijaya (1991), padatan tersuspensi dapat disebabkan oleh erosi tanah akibat hujan lebat. padatan tersuspensi dalam air umumnya terdiri dari fitoplankton, zooplankton, kotoran manusia, kotoran hewan, lumpur, sisa tanaman dan hewan dan limbah industri.

4.2.3.10 Salinitas

Salinitas pada perairan pantai lekok memiliki nilai rata-rata 34,623 ‰, nilai salinitas tertinggi diperoleh pada stasiun V sebesar 38,472 ‰ dan terendah diperoleh pada stasiun I sebesar 32,047 ‰. Rendahnya nilai salinitas di stasiun pertama ini disebabkan karena adanya pengaruh daratan yang besar sehingga mempengaruhi salinitas, pengaruh daratan itu antara lain adalah masuknya air tawar melalui sungai menuju muara sungai. Menurut nontji (2002), sebaran salinitas dilaut di pengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air , penguapan, curah hujan dan aliran sungai.

4.2.3.11 Cadmium (Cd)

Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan rata-rata logam berat Cadmium (Cd) di perairan Pantai Lekok adalah 0,184 ppm. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun V sebesar 0,203 ppm dan terendah pada stasiun I sebesar

0,168 ppm. Tingginya nilai logam berat Cadmium (Cd) pada stasiun V di perairan Pantai Lekok diduga karena banyaknya aktifitas masyarakat dan letaknya yang dekat dengan TPA sehingga hal itu menjadi pemicu masuknya berbagai limbah maupun kotoran yang terbawa masuk ke perairan.

Menurut Palar (1994), menyatakan bahwa logam-logam berat seperti Cadmium (Cd) yang terlarut dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dan berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan.

4.2.3.12 Timbal (Pb)

Timbal (Pb) pada perairan Pantai Lekok memiliki nilai rata-rata 0,204 ppm nilai Timabl tertinggi diperoleh pada stasiun V sebesar 0,282 ppm dan terendah diperoleh pada stasiun I sebesar 0,147 ppm. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 tentang kriteria baku mutu air laut menyatakan bahwa nilai batas maksimum logam berat timbal (Pb) yang terdapat pada perairan laut adalah sebesar 0,008 ppm. Berdasarkan hal tersebut maka dapat di pastikan bahwa perairan pantai Lekok sudah tercemar oleh logam berat timbal (Pb). Hal dimungkinkan akibat tingginya aktifitas masyarakat serta industri dikawasan perairan pantai Lekok yang membuang limbah domestik rumah tangga dan limbah pabrik ke sungai dan terakumulasi di pantai lekok.

Menurut penelitian Widodo (2005), diketahui bahwa Muara sungai Rejoso telah tercemar logam berat. Pencemaran perairan pantai Lekok disebabkan oleh aliran sungai-sungai yang banyak mengandung bahan pencemar logam berat yang aliran airnya dari sungai Rejoso.

4.2.3.13 Merkuri (Hg)

Hasil uji kadar Merkuri (Hg) pada air yang diperoleh dari perairan pantai lekok rata-rata sebesar 0,071ppm, dengan nilai tertinggi pada stasiun V sebesar 0,091 ppm dan terendah pada stasiun I sebesar 0,054 ppm. Berdasarkan hasil nilai rata-rata kadar merkuri (Hg) di perairan pantai lekok dapat diketahui bahwa kadar merkuri (Hg) pada perairan pantai lekok telah melampaui batas nilai baku mutu air laut dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa kadar merkuri perairan laut yang ditolerir adalah sebesar 0,001 ppm. Tingginya kadar merkuri pada perairan pantai lekok diduga karena semakin meningkatnya perkembangan industri di kawasan kecamatan lekok.

Perkembangan industri di kawasan Kabupaten Pasuruan dan sekitarnya sudah mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat. Peningkatan jumlah industri akan selalu diikuti oleh pertambahan jumlah limbah, baik berupa limbah padat, cair dan gas. Satu di antara limbah tersebut diperkirakan mengandung logam berat. Masuknya limbah ke perairan laut dapat menimbulkan pencemaran terhadap perairan (Lestari, 2004).

4.2.4 Melihat Keanekaragaman Fitoplankton Menurut Pandangan Islam

Al-Qur'an banyak menjelaskan tentang keanekaragaman hayati. hal ini merupakan bukti nyata betapa pentingnya mempelajari dan mendalami fenomena penciptaan makhluk-Nya, salah satunya adalah fitoplankton yang beraneka macam jenisnya yaitu Ceratium, Guinardia, Spirogyra, Frustulia, Protoperidinium,

Gyrosigma, Lauderia, Pleurosigma, dan Skeletonema merupakan keanekaragaman hayati laut yang sangat bermanfaat untuk makhluk hidup yang lain.

Menurut Haumahu (1997), fitoplankton mempunyai peranan penting dalam siklus rantai makanan di lingkungan perairan. Fitoplankton atau plankton tumbuhan mengandung pigmen klorofil mampu melaksanakan reaksi fotosintesis dan menghasilkan senyawa organik seperti karbohidrat. Karena kemampuan membentuk zat organik, fitoplankton disebut sebagai produsen primer.

Keanekaragaman fitoplankton pastinya mempunyai fungsi tertentu, karena sesungguhnya Allah tidak menciptakan segala sesuatu dengan sia-sia. Sesuai dengan firmanNya Allah SWT dalam surat Ali-Imran ayat 191 yang berbunyi:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “ (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka”.

Asy-Syuyuthi (2010), dalam tafsir Al-Jalalain menjelaskan (“Yakni orang-orang yang mengingat Allah di waktu berdiri dan duduk dan ketika berbaring”) artinya dalam keadaan bagaimana pun juga sedang menurut Ibnu Abbas mengerjakan salat dalam keadaan tersebut sesuai dengan kemampuan (“dan mereka memikirkan tentang kejadian langit dan bumi”) untuk menyimpulkan dalil melalui keduanya akan kekuasaan Allah, kata mereka: ("Wahai Tuhan kami!

Tidaklah Engkau ciptakan ini”) maksudnya makhluk yang kami saksikan ini (*“dengan sia-sia”*) menjadi hal sebaliknya semua ini menjadi bukti atas kesempurnaan kekuasaan-Mu (*“Maha Suci Engkau”*) artinya tidak mungkin Engkau akan berbuat sia-sia (*“maka lindungilah kami dari siksa neraka”*).

Surat Ali-Imran ayat 191 menjelaskan bahwa penciptaan ini semua dengan kebenaran, mustahil engkau berbuat main-main dan tak berguna. engkau menciptakan segalanya untuk tujuan-tujuan yang sangat luhur dan mulia. engkau menciptakan ini agar engkau senantiasa di ingat dan disyukuri, maka engkau memuliakan orang - orang yang bersyukur dan pandai mengingat keagunganmu di dalam surga, tempat kemuliaan, engkau menghinakan orang-orang yang ingkar di dalam neraka, tempat siksaanmu (Aljazairi, 2007).

Fitoplankton merupakan salah satu bukti bahwa setiap makhluk ciptaan Allah SWT mempunyai manfaat sesuai peran dan fungsinya. Sesungguhnya Allah SWT menetapkan segala sesuatu sesuai ukurannya dan diatur secara baik.