

**DISTRIBUSI SPASIAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI
KECAMATAN PANCENG, KABUPATEN GRESIK, JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURURAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERIKANAN**

**OLEH:
NOVIANA CANDRA DEWI
115080101111001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**DISTRIBUSI SPASIAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI
KECAMATAN PANCENG, KABUPATEN GRESIK, JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURURAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERIKANAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya**

**OLEH:
NOVIANA CANDRA DEWI
11508010111001**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

LAPORAN SKRIPSI

DISTRIBUSI SPASIAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI
KECAMATAN PANCENG, KABUPATEN GRESIK, JAWA TIMUR

OLEH
NOVIANA CANDRA DEWI
115080101111001

telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 10 Agustus 2015 dan
disyaratkan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D
NIP. 19610523 198703 2 003

Prof. Dr. Ir. Endang Yuli. H. MS
NIP. 19570704 198403 2 001

Tanggal:

Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

Dr. Asus Maizar S.H., S.Pi, MP
NIP: 19720529 200312 1 001

Dr. Ir. Muhammad Musa, MS
NIP. 19570507 198602 1 002

Tanggal:

Tanggal:

Mengetahui
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 119620805 198603 001

Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Malang, Agustus 2015

Mahasiswa

Noviana Candra Dewi



UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Laporan Skripsi yang berjudul “**Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pantai Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik Jawa Timur**”, tentunya tidak sedikit kendala yang saya hadapi. Namun penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini berjalan dengan baik atas bantuan, dorongan dan bimbingan dari semua pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya,
2. Ibuk dan Bapak yang tidak henti untuk selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dan do'a yang tiada putus - putusnya, Mas Susyanto dan Kak Ayu yang selalu memberikan motivasi serta Adekku Dwi yang bersedia menemani sampling di lapang,
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herwati, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir Muhammad Musa, MS selaku pembimbing II, terima kasih banyak atas waktu serta kesabarannya untuk selalu membimbing, memberikan nasehat serta ilmu - ilmunya yang sangat bermanfaat,
4. Ibu Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D, selaku penguji I, dan Bapak Dr. Asus Maizar S. H. S.Pi, MP. selaku dosen penguji II, terima kasih banyak atas kritik dan saran yang dapat membangun pola pikir saya untuk selalu lebih baik lagi
5. Baharudin Alirahman, Mami Ester Kembauw, Mami Telly, Kakak Baruku (Mbak Kiki) dan Teman-Teman “Kost Alay” dan serta para sahabat Teteh Ratih, Ditha, Bhyta dll, maaf yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
6. Teman-Teman ARM'11 terima kasih atas kerjasama, bantuan, kebersamaan serta dukungan semangatnya.

Malang, Juli 2014

Penulis

RINGKASAN

Noviana Candra Dewi, Skripsi. Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pantai Kecamatan Panceng, kabupaten Gresik, Jawa Timur. (Dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herwati, MS** dan **Dr. Ir. Muhammad Musa, MS**)

Fitoplankton merupakan organisme autotrof yang pergerakannya melayang-layang mengikuti arus. Secara vertikal fitoplankton memiliki distribusi yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh besarnya intensitas matahari yang dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk fotosintesis. Secara tidak langsung kelimpahan fitoplankton dapat menggambarkan kondisi perairan dimana merupakan habitatnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan dan pencemaran perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan indeks keanekaragaman, serta untuk mengetahui hubungan kandungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei dan teknik pengambilan data secara obsevasi. Parameter yang diamati meliputi; parameter biologi (fitoplankton), fisika (suhu, kecerahan dan kedalaman), kimia (nitrat, ortofosfat dan oksigen terlarut). Sempel ini diambil di tiga stasiun yaitu stasiun 1 (daerah pertambakan dan mangrove di Desa Banyu Tengah), stasiun 2 (daerah wisata pantai pasir putih Desa Delegan), dan stasiun 3 (daerah padat penduduk, TPI, dan pasar). Setiap stasiun terdapat 3 titik pengambilan sampel yaitu kedalaman 0,5 m; 1,5 m; dan 2,5 m. Serta dilakukan penelitian ulangan sebanyak 3 kali dengan selang waktu 1 minggu, sehingga penelitian dilakukan selama 3 minggu berturut-turut.

Hasil pengamatan fitoplankton berdasarkan kedalaman yang berbeda terdiri dari 4 Divisi yaitu Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta dan Pyrrophyta. Fitoplankton dari Divisi Bacillariophyta ditemukan sebanyak 13 genus diantaranya *Campylodiscus*, *Ceratium*, *Chaetoceros*, *Climacosphenia*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Licmophora*, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema*, *Tabellaria*, *Melosira*, dan *Meridion*. Dari Divisi Chlorophyta 3 genus diantaranya *Schroederia*, *Hydrodictyon*, dan *Micrasterias*. Dari Divisi Cyanophyta ditemukan 2 genus yaitu *Anabaena* dan *Oscillatoria*. Dari Pyrrophyta ditemukan 3 genus yaitu *Ceratium*, *Dinophysis* dan *Peridinium*.

Jumlah total kelimpahan fitoplankton berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada kedalaman 0,5 m kelimpahan berkisar antara $6,6 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada kedalaman 1,5 m kelimpahan berkisar antara $3,7 \times 10^5$ - $9,1 \times 10^5$ sel/l. Sedangkan pada kedalaman 2,5 m kelimpahan berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $6,7 \times 10^5$ sel/l. Indek saprobik saat penelitian yaitu pada stasiun 1 berkisar antara 0,8-1, pada stasiun 2 berkisar antara 0,67-1,6, dan pada stasiun 3 berkisar antara 0,42-1,8. Sehingga berdasarkan indeks saprobik perairan pantai, pada kondisi tercemar sangat ringan hingga tercemar sedang, dengan bahan pencemar yaitu sedikit senyawa organik dan anorganik. Indeks Dominasi fitoplankton saat penelitian berkisah antara 1,79658-2,4612 yang berarti perairan tersebut memiliki keanekaragaman rendah sampai sedang dan memiliki kestabilan yang rendah dan sedang. Serta menggambarkan kondisi perairan dalam kondisi tercemar ringan. Sedangkan nilai indek dominasi berkisar antara 0,205-0,326 yang menunjukkan pada stasiun dan kedalaman yang berbeda setiap minggunya dijumpai tidak ada spesies yang mendominasi. Hal ini menunjukkan struktur komunitas dalam keadaan stabil.

Selama penelitian didapatkan suhu berkisar $29-31^\circ\text{C}$, kecerahan berkisar 270-300 cm, salinitas berkisar antara $27/_{00}$ - $28,2/_{00}$, oksigen terlarut berkisar antara 4,5-6,5 mg/l, pH berkisar antara 8-8,5; nitrat berkisar antara 0,161-0,866 mg/l, ortofosfat berkisar antara 0,0293-0,0867 mg/l. Pada kisaran tersebut kondisi perairan dalam keadaan mesotrofik hingga eutrofik. Kisaran kualitas perairan yang diukur masih dalam batas yang baik untuk kehidupan fitoplankton.

Nilai *determinasi* (R^2) sebesar 0,884 menunjukkan kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kualitas air sebesar 88,4%. Sedangkan nilai korelasi diperoleh (r) sebesar 0,940 dimana besarnya nilai korelasi menunjukkan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan yang diukur sangat kuat.

Mengingat hasil penelitian pada perairan pesisir Kecamatan Panceng pada kondisi tercemar, sehingga perlu adanya kesadaran dari masyarakat serta pengunjung wisata untuk lebih memperhatikan keadaan lingkungan agar lingkungan perairan yang merupakan habitat dari semua biota akuatik yang ada didalamnya tetap terjaga dan biota didalamnya lestari.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nyalah saya dapat menyelesaikan Laporan PKL (Praktek Kerja Lapang) ini yang berjudul **“DISTRIBUSI SPASIAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PANTAI KECAMATAN PANCENG, KABUPATEN GRESIK, JAWA TIMUR”**. dalam Laporan yang disajikan ini terdapat beberapa pokok bahasan yang meliputi antara lain: penentuan stasiun lokasi pengambilan sampel, teknik pengambilan sampel, metode analisa yang digunakan, hingga analisa data untuk mengetahui kondisi perairan, serta hubungan dan korelasi kelimpahan fitoplankton terhadap paramater kualitas air.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, kesalahan dalam penyampaian kata, karena semua itu tidak lepas dari keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini menjadi lebih baik dan dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi penulis khususnya.

Malang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERNYATAAN ORIJINALITAS	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Waktu dan Tempat	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ekosistem Pesisir	6
2.2 Pengertian Plankton	7
2.2.1 Kelas Bacillariophyta (Diatom)	9
2.2.2 Kelas Dinophyceae (Dinoflagelata)	10
2.2.3 Kelas Cyanophyceae	11
2.2.4 Kelas Crysoophyceae	13
2.3 Distribusi Fitoplankton	13
2.4 Peran Fitoplankton Dalam Ekosistem Laut	14
2.5 Fitoplankton Sebagai Indikator Pencemar	15
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Fitoplankton Secara Fisika ..	16
2.6.1 Suhu	17
2.6.2 Kecerahan	18
2.7 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Fitoplankton Secara Kimia ..	19
2.7.1 Salinitas	19
2.7.2 pH	19
2.7.3 Oksigen terlarut (DO)	20
2.7.4 Nitrat	21
2.7.5 Orthofosfat	22
3. MATERI DAN METODE	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Metode Penelitian	24
3.4 Metode Pengambilan Sempel	25
3.4.1 Penentuan Stasiun Pengamatan	25
3.4.2 Prosedur Pengambilan Penelitian dan Pengamatan Sempel ..	26
3.5 Analisa Data	31



3.5.1 Penentuan Kelimpahan Fitoplankton	32
3.5.2 Penentuan Kelimpahan Relatif Fitoplankton	32
3.5.3 Indeks Keanekaragaman	33
3.5.4 Indeks Dominasi	33
3.5.5 Indeks Saprobik	34
3.5.6 Rancangan Acak Tersarang dan Regresi Linier Berganda	35
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Letak Geografi dan Topografi	37
4.2 Deskripsi Stasiun Pengamatan	38
4.2.1 Stasiun 1	38
4.2.2 Stasiun 2	38
4.2.3 Stasiun 3	39
4.3 Fitoplankton	40
4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton	40
4.3.2 Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi	43
4.3.2.1 Stasiun 1	43
4.3.2.2 Stasiun 2	44
4.3.2.3 Stasiun 3	45
4.3.3 Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus	46
4.3.3.1 Stasiun 1	47
4.3.3.2 Stasiun 2	49
4.3.3.3 Stasiun 3	51
4.3.4 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi Fitoplankton .	53
4.4 Parameter Kualitas Air	54
4.4.1 Suhu	54
4.4.2 Kecerahan	56
4.4.3 Salinitas	57
4.4.4 pH.....	58
4.4.5 Oksigen terlarut (DO)	59
4.4.6 Nitrat	61
4.4.7 Orthofosfat	62
4.5 Hubungan Kualitas Air dan Kelimpahan Fitoplankton	64
5. KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Fitoplankton Pada Perairan Pantai	8
2. Pengenceran Larutan Baku Nitrat	30
3. Pengenceran Larutan Baku Orthofosfat	31
4. Kriteria Indeks Saprobik	34
5. Kondisi Perairan Berdasarkan Nilai Indeks Keanekaragaman	54
6. Kondisi Perairan Berdasarkan Oksigen Terlarut	60
7. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Nitrat	62
8. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Ortofosfat	63
9. Koefisien Regresi Linier Berganda	65
10. Korelasi Kelimpahan Fitoplankton dan Parameter Kualitas Air	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Perumusan Masalah.....	3
2. Beberapa General Diatom	10
3. Beberapa General Dinoflagelata	11
4. Beberapa Mikoskopis dan Blooming <i>Trichodesmium erythraeum</i>	12
5. Beberapa General Crysophyta	13
6. Siklus Fosfat di Laut	22
7. Kondisi perairan dan daratan stasiun 1	38
8. Kondisi perairan dan daratan stasiun 2	39
9. Kondisi perairan dan daratan stasiun 3	39
10. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 1	44
11. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 2	45
12. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 3	46
13. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 1	48
14. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 2	50
15. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 3	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hamalam
1. Alat dan Bahan yang di Gunakan Penelitian	74
2. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian	75
3. Gambar dan Klasifikasi fitoplankton	76
4. Kelimpahan Fitoplankton	82
5. Indeks Saprobik	85
6. RAK Tersarang Kelimpahan Fitoplankton	86
7. Kelimpahan Relatif Fitoplankton	87
8. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi Fitplankton	90
9. Data Parameter Kualitas Air	81
10. RAK Tersarang Kelimpahan Suhu	94
11. RAK Tersarang Kelimpahan Salinitas	95
12. RAK Tersarang Kelimpahan pH	97
13. RAK Tersarang Kelimpahan Oksigen Terlarut	98
14. RAK Tersarang Kelimpahan Nitrat	100
15. RAK Tersarang Kelimpahan Orthofosfat	101
16. Regresi Linier Berganda Kelimpahan Fitoplankton dan Parameter Kualitas Air	102

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pantai merupakan daerah perairan yang kaya akan unsur hara. Karena kaya akan unsur hara dan makanan alami berupa jasad renik, maka menjadikan daerah ini cocok sebagai daerah pengasuhan (*nursery ground*) dan daerah tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, kerang dan udang. Namun dibalik fungsinya yang penting ternyata ekosistem perairan pantai pesisir sangat sensitif terhadap gejala perubahan yang dapat menimbulkan kerusakan ekosistem tersebut. Hal ini dikarenakan daerah perairan pantai merupakan daerah yang paling dekat dengan daratan sehingga perubahan aktifitas di daratan secara tidak langsung akan mempengaruhi kondisi ekosistem perairan disekitarnya.

Diketahui produktifitas didaerah pantai cukup tinggi dibandingkan didaerah laut lepas salah satunya adalah fitoplankton (Kordi dan Andi, 2010). Fitoplankton memegang peranan yang penting di laut, sebagai produser primer. Lewat proses fotosintesis, fitoplankton dapat mengubah senyawa anorganik seperti mineral dan garam-garam nutrisi menjadi senyawa organik seperti tepung, lemak, asam amino dan protein. Sebagai produser primer, fitoplankton akan dimanfaatkan oleh zooplankton dan selanjutnya oleh ikan dan biota pemakan plankton (Sumich, 1999 *dalam* Haumahu, 2005). Dengan demikian, keberadaan fitoplankton baik komposisi maupun kelimpahannya akan sangat mempengaruhi keberadaan sumber daya hayati lainnya di perairan laut.

Menurut Tambaru *et. al.*, (2008), bahwa fitoplankton dapat memberikan respon terhadap perubahan kualitas air terutama adanya pencemaran dengan menunjukkan perubahan komposisi dan komonitasnya. Pertumbuhan organisme ini sangat tergantung pada intensitas matahari dan nutrisi di dalam perairan.

Adanya intensitas matahari dan nutrisi diperairan mampu menyebabkan distribusi fitoplankton secara vertikal yang dapat menyebabkan perbedaan komposisi di setiap lapisan.

Aktivitas masyarakat yang ada di sekitar pesisir Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik cukup banyak. Berdasarkan hasil survei lokasi adapun aktivitas yang ada diantaranya; adanya kegiatan pasar, adanya kegiatan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Campurejo, adanya kegiatan pariwisata Pantai Pasir Putih Delegan, adanya pertambakan serta adanya kawasan padat penduduk. Dengan adanya berbagai aktivitas tersebut akan menambah masukan nutrisi yang ada di perairan pantai sekitar pesisir, yang akan mengakibatkan terjadi perubahan kualitas air, struktur komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang ada di pantai sekitar pesisir tersebut. Sehingga, untuk mengetahui status perairan pantai di Kecamatan Panceng dapat dilakukan dengan salah satu cara yaitu dengan melakukan penelitian tentang struktur komunitas fitoplankton di perairan pantai Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik.

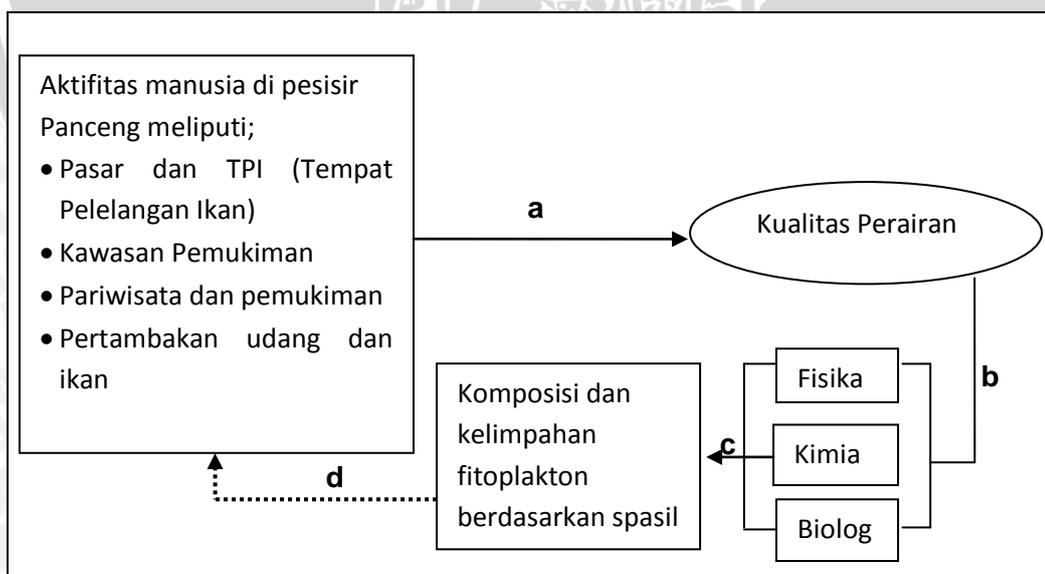
1.2 Rumusan Masalah

Komunitas fitoplankton dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh faktor lingkungan baik variabel fisik, kimia dan biologi. Pertumbuhan fitoplankton juga dipengaruhi oleh nutrisi yang berasal dari daratan (Ismunarti, 2013). Masyarakat yang ada di sekitar pesisir Kecamatan Panceng memiliki aktivitas yang cukup banyak, meliputi pasar dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI), pariwisata dan pemukiman, serta pertambakan.

Adanya aktivitas masyarakat seperti, kegiatan di pasar di Desa Campurejo dapat menambah masukan nutrisi ke perairan pantai sekitarnya, dan kegiatan TPI di Desa Campurejo yang menggunakan kapal bermotor diduga dapat mengganggu kualitas air di sekitarnya karena adanya tumpahan bahan bakar

maupun oli dari kapal. Sedangkan adanya aktifitas pariwisata Pantai Pasir Putih Delegan yang menimbulkan pencemaran dari berbagai limbah buangan pengunjung terutama limbah plastik serta lokasinya yang dekat dengan pemukiman padat penduduk akan menambah masukan limbah di perairan pantai sekitarnya. Kemudian adanya aktifitas pertambakan dan komunitas mangrove disekitarnya akan menambah masukan nutrien di perairan pantai karena adanya pemupukan, sisa pakan dan feses ikan dari tambak yang dibawa oleh aliran sungai kearah pantai.

Adanya berbagai aktifitas masyarakat di daerah pesisir Panceng diatas diduga akan mempengaruhi kualitas perairan di lingkungan tersebut, termasuk kondisi fisika dan kimia perairan. Selanjutnya baik buruknya perairan akan mempengaruhi struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut, sehingga pengaruhnya aktifitas manusia yang ada di Pesisir Panceng, Gresik dapat dijelaskan melalui bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Skema perumusan masalah keterikatan antara kelimpahan fitoplankton dengan kondisi fisika-kimia perairan dan berbagai aktifitas di kawasan pesisir, Kecamatan Panceng, Gresik.

Adanya uraian masalah yang terjadi diatas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kelimpahan fitoplankton bedasarkan kedalaman yang berbeda di perairan pantai, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik?
2. Bagaimana kondisi perairan pantai, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik ditinjau dari aspek indek keanekaragaman dan indeks saprobik fitoplankton?
3. Bagaimana hubungan kelimpahan fitoplankton dan kualitas air di perairan pantai Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton berdasarkan kedalaman yang berbeda di perairan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik.
2. Untuk mengetahui kondisi perairan pantai, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik dintinjau dari aspek indek keanekaragaman dan indeks saprobik fitoplankton.
3. Untuk mengetahui hubungan kelimpahan fitoplankton dan kualitas air di perairan pantai Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini tentang struktur komunitas fitoplankton berdasarkan kedalmanan yang berbeda ini antara lain :

- Bagi Mahasiswa, untuk menambah pengetahuan dan wawasan terkait dengan kelimpahan, komposisi dan distribusi spasial fitoplankton di perairan pantai kawasan pesisir Panceng, Gresik.

- Bagi Lembaga Pendidikan, sebagai bahan informasi untuk penelitian lebih lanjut tentang hal yang berkaitan dengan kelimpahan, komposisi dan distribusi spasial fitoplankton di suatu perairan.
- Bagi Pemerintah, sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan guna pengelolaan sumberdaya perairan yang berkelanjutan serta peningkatan dan kelestarian kualitas air.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di perairan pesisir Kecamatan Panceng, Kabutapen Gresik, Jawa Timur pada Tanggal 11 April - 26 April 2015. Sedangkan analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Pantai

Struktur ekosistem terdiri dari beberapa indikator yang menunjukkan keadaan dari sistem ekologi pada waktu dan tempat tertentu. Beberapa penyusun struktur ekosistem antara lain adalah densitas (kerapatan), biomass, materi, energi, dan faktor-faktor fisika kimia lain yang mempengaruhi keadaan tersebut. Fungsi ekosistem menggambarkan keadaan sebab akibat yang terjadi didalam ekosistem itu sendiri (Odum, 1983).

Ekosistem air yang terdapat didaratan (*inland water*) secara umum terbagia atas dua yaitu perairan *lentik* yang disebut juga perairan tenang (misalnya danau, waduk, rawa dan telaga) dan perairan *lotik* yang disebut juga perairan berarus deras (misalnya sungai, kanal dan parit). Perbedaan perairan *lentik* dan *lotik* adalah kecepatan arus. Perairan *lentik* memiliki kecepatan arus lambat serta terjadi akumulasi massa air dalam periode waktu yang lama, sementara perairan *lotik* umumnya mempunyai kecepatan arus yang tinggi, disertai perpindahan massa air yang berlangsung dengan cepat (Barus, 2004).

Menurut Nybakken (1982) berdasarkan letak geografik, interaksi faktor unsur hara, cahaya dan hidrografi mengakibatkan perubahan yang terjadi pada daur produktivitas perairan terutama yang terjadi pada fitoplankton. Di daerah perairan trofik terjadi perbedaan antara perairan pantai pesisir dan perairan lepas pantai, dimana produktivitas perairan pantai pesisir sepuluh kali lebih besar dari pada produktivitas perairan lepas pantai. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan unsur hara dalam perairan pantai pesisir yang berasal dari daratan, dibandingkan dengan perairan lepas pantai yang hanya dipengaruhi oleh aktifitas organisme diperairan saja.

2.2 Pengertian Plankton

Menurut Charto dan Tiethin (1989) dalam Suin (2002) secara sederhana plankton diartikan sebagai hewan dan tumbuhan renik yang pergerakannya mengikuti arus dan melayang-layang di perairan. Nama plankton berasal dari bahasa Yunani yaitu "*planet*" yang artinya mengembara. Istilah plankton pertama kali diterapkan untuk organisme dilaut oleh Victor Hensen direktur Ekspedisi Jerman pada tahun 1889, yang dikenal dengan Plankton Expedition yang khusus dibiayai untuk menentukan dan membuat sistematika organisme laut.

Menurut Sevi dan Farid (2012), plankton adalah organisme yang pergerakannya pasif. Klasifikasi plankton berdasarkan cara perolehan makanan terbagi menjadi dua yaitu; zooplankton dan fitoplankton. Zooplankton merupakan kelompok plankton fauna yang bersifat heterotrofik yaitu tidak dapat menghasilkan makanannya sendiri, sedangkan fitoplankton adalah kelompok plankton yang mampu berfotosintesis untuk menghasilkan makanannya sendiri karena memiliki klorofil. Dimana prosesnya membutuhkan bantuan cahaya matahari.

Selain memanfaatkan unsur-unsur hara, sinar matahari dan karbondioksida, fitoplakton dapat juga memanfaatkan materi organik, serta memiliki klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dan oksigen dalam air. Proses fotosistesi yang dilakukan fitoplankton merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dari zooplankton dan diikuti oleh kelompok organisme lainnya pada trofik level lebih tinggi yang membentuk rantai makanan. Sehingga keberadaan fitoplankton diperairan sangatlah penting terutama diperairan laut karena menjadi produsen primer utama dilaut setelah tumbuhan lainya (Sugianti *et al.*, 2009).

Menurut Sachlan (1973), bahwa fitoplankton terdiri dari tujuh kelompok besar Divisi, diantaranya yaitu: Cyanophyta (alga biru), Cryptophyta, Chlorophyta (alga hijau), Crysophyta, Pyrhophyta (*Dinoflagellateas*), Raphydophyta dan *Euglenophyta*). Setiap genus fitoplakton yang berperan dalam kelompok Divisi tersebut mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap kondisi perairan, sehingga komposisi genus fitoplankton bervariasi dan satu tempat ketempat lain. Kemudian secara taksonomi fitoplakton dapat dibedakan menjadi beberapa kelas. Empat kelas diantara 13 kelas yang ada tersebut merupakan kelompok penting dalam ekosistem laut yaitu: Bacillariophyceae, Dinophyceae, Hoptophyceae dan Chlorophyceae. Untuk lebih jelasnya, klasifikasi fitoplankton berdasarkan pada ekosistemnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi fitoplakton pada ekosistem pantai

No.	Kelas	Nama Umum	Lokasi
1.	Cyanophyceae	Cyanobacteria/ Alga biru-hijau	Tropis
2.	Rhodophyceae	Alga Merah	Sangat jarang
3.	Bacillariophyceae	Diatom	Semua perairan terutama pantai
4.	Cryptophyceae	Cryptomonads	Kosmopolitan, pantai
5.	Dinophyceae	Dinoflagelata	Semua perairan terutama tropis
6.	Chrysophyceae	Chrisomonads sillicoplageata	Jarang, pantai kadang-kadang berlimpah
7.	Haptophyceae (Prymnesiophyceae)	Coccolitiphorcdan Primnesiomonads	Oseanik, pantai
8.	Raphidiophyceae	Chloromonads	Jarang tapi kadang berlimpah
9.	Xanthophyceae	Alga hijau-kuning/heterochloid	Sangat jarang
10.	Eustigmathophyceae	-	Sangat jarang
11.	Euglenophyceae	Euglenoid	Pantai
12.	Prasinophyceae	Prasinomonads	Semua perairan
13.	Chlorophyceae	Alga hijau, Volvocales	Sangat jarang, pantai

Sumber: (Sunarto,2008).

Menurut Wulandari (2011), fitoplankton sebagai produsen utama di laut terdiri dari diatom (kelas Bacillariophyceae), *dinoflagellata* (kelas Dinophyceae), *coccolithopores* (kelas Prymnesiophyceae), *silikoflagellata* (kelas Chrysophyceaea), dan alga hijau biru (kelas Cyanophyceae). Fitoplankton yang umum terdapat di laut biasanya berukuran besar dan terdiri dari dua kelompok yang mendominasi yaitu diatom dan *dinoflagelata*.

2.2.1 Kelas Bacillariophyceae (Diatom)

Diatom merupakan fitoplankton yang termasuk dalam kelas Bacillariophyceae. Kelompok ini merupakan fitoplankton yang paling umum dijumpai di perairan. Diatom ada yang hidup sebagai diatom pelagik dan ada pula yang hidup sebagai diatom benthik (Kennish, 1990; Sumich, 1992; Nybakken, 2005; Nontji, 2008). Pertumbuhan diatom sangat ditentukan oleh nutrisi dan cahaya. Diatom mempunyai penyebaran yang sangat luas. Kelompok ini menghuni perairan dari perairan tawar, tepi pantai hingga ke tengah samudera. Salah satu ekosistem pesisir yang paling cocok untuk pertumbuhan diatom adalah ekosistem mangrove (Salwiyah *et al.*, 2013).

Menurut Nontji (2008), distribusi diatom bervariasi secara temporal dan spasial, yang banyak ditentukan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Sebaran horizontal misalnya banyak ditentukan oleh faktor suhu, salinitas, dan arus. Sedangkan Menurut Arinardi *et al.*, (1994), jenis diatom yang banyak dijumpai pada perairan lepas pantai di Indonesia antara lain adalah *Chaetoceros* sp., *Rhizosolenia* sp., *Thalassiothrix* sp. dan *Bacteriastrum* sp, sedangkan pada daerah pantai atau muara sungai biasanya dihuni oleh *Skeletonema* sp., dan kadang-kadang *Coscinodiscus* sp. (**Gambar 2**).



Gambar 2. Beberapa genera diatom (Arinardi *et al.*, 1994).

2.2.2 Dinophyceae (Dinoflagelata)

Dinoflagellata termasuk dalam Kelas: *Dynophyceae* yang dapat dijumpai disemua perairan di dunia, terutama diperairan tropis. *Dinoflagellata* merupakan salah satu alga yang dapat menyebabkan terjadinya fenomena *red-tide* apabila sudah mengalami *blooming*, fenomena *red-tide* yaitu suatu fenomena alam yang sulit diduga dan menyebabkan terjadinya perubahan warna air laut (*discolouration*). Fenomena *red-tide* dari kelompok *Dinoflagellata* bersifat racun yang dapat menimbulkan kematian pada organisme laut lainnya, bahkan dapat menimbulkan kematian pada manusia akibat proses akumulasi racun yang dikandungnya (Sediadi, 1999).

Menurut Nybakken 2005, *Dinoflagellata* merupakan kelompok terbesar di perairan laut setelah Diatom. Ciri-cirinya yaitu bersel tunggal, berwarna coklat muda, mempunyai sepasang *flagella* yang digunakan sebagai alat gerak dalam air dan tidak memiliki cangkang luar. Sedangkan Menurut Kennish (1990), kelompok dari *Dinoflagelata* umumnya berukuran 5-200 μm memiliki *bioluminescent*, yang dapat berkilau di perairan pada malam hari. Genera *Dinoflagellata* yang sering ditemui antara lain *Ceratium*, *Peridinium*, dan *Dinophysis* (**Gambar 3.**).



Ceratium



Perinidinium



Dinophysis

Gambar 3. Beberapa genera *Dinoflagellat* (Sunarto, 2008)

2.2.3. Kelas Cyanophyceae

Selain kelompok Diatom dan *Dinoflagellata*, fitoplankton yang sering dijumpai di laut adalah kelompok Cyanophyceae. Ciri umum dari kelas ini adalah memiliki sel berbentuk bola atau silinder dengan ukuran 0,2-2 μm dan mempunyai pigmen fikosianin berwarna biru dan merah yang lebih dominan. Kelas Cyanophyceae atau biasa disebut kelompok alga biru umumnya ditemukan di perairan dangkal dan perairan pantai tropis, namun memiliki kelimpahan yang rendah (Kennish 1990). Cyanophyceae yang umum dijumpai di perairan laut, di antaranya *Oscillatoria sp.*, *Trichodesmium sp.*, *Spirullina sp.*, dan *Anabaenopsis sp.* (Nybakken 2005).

Menurut Sunarto (2008), *Blue-green alga* (BGA) ini umumnya ditemui pada perairan dangkal, pantai-pantai tropis, tetapi dalam densitas yang rendah. Terkadang terjadi *blooming* alga ini pada daerah payau dan habitat pantai. Kandungan klorofil a pada BGA berisi *phycobilin* dan *carotenoid* yang menentukan variasi warna pada beberapa spesies. Pigmen *phycocyanin* menyebabkan warna biru-hijau pada beberap individu kelompok ini. Salah satu jenis alga dari kelompok ini adalah *Trichodesmium erythraeum* yang keberadaannya memberi pewarnaan Laut Merah (**Gambar 3**).

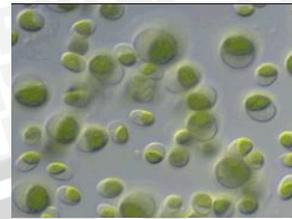


Gambar 3. Bentuk mikroskopis dan Blooming *Trichodesmium erythraeum* di Laut Merah (Sunarto, 2008)

Keanekaragaman Cyanophyceae di suatu perairan dapat dijadikan bioindikator dalam memonitoring kualitas air. Apabila dalam suatu perairan didominasi oleh spesies dari kelas Cyanophyceae atau alga biru hijau, maka perairan tersebut dapat diindikasikan adanya pencemaran (Lee, 2006). Salah satu contoh dari kelas Cyanophyceae adalah *Oscillatoria*, dimana dominansi dari golongan *Oscillatoria* ini dapat dijadikan indikasi turunnya kualitas air (pencemaran) oleh buangan limbah organik (Kumari, 2008).

2.2.4. Kelas Crysophyceae

Kennish (1990) menyatakan bahwa kelompok fitoplankton dari kelas Crysophyceae terdiri dari satu sel, memiliki satu atau dua *flagella* dan umumnya 6 berdiameter kurang dari 30 μm . Sebagian besar dari kelas ini adalah tumbuhan fotosintesis dan beberapa adalah heterotrof. Meson dalam Effendi (2000), menatakan perairan oligotrofik sering di dominasi Kelas Crysophyceae dengan keragaman yang tinggi, kandungan hara yang rendah, memiliki kecerahan yang tinggi dan air berwarna kebiru atau kehijauan. Selain Crysophyceae plankton dari kelas *Bacillariophyceae* juga sering ditemukan di perairan oligotrofik. Contoh dari Kelas Crysophyceae yaitu *Bacteriococcus* dan *Clorella* pada **Gambar 4**.

*Bacteriococcus**Clorella*

Gambar 4. Contoh spesies dari Kelas Crysophyceae (Prabowo, 2009)

2.3. Distribusi Fitoplankton

Pada suatu perairan sering terdapat kelimpahan fitoplankton yang berlimpah pada satu titik pengamatan, sedangkan pada titik lain jumlah individu fitoplankton sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi fitoplankton di suatu perairan terjadi tidak merata (Haumahu 2004). Menurut Lalli and Parson (1997) dalam Haumahu (2004) juga menyatakan bahwa distribusi fitoplankton yang tidak merata di perairan terjadi karena fitoplankton adalah organisme yang memiliki pola distribusi “*patchy*” atau mengumpul serta pergerakannya dipengaruhi oleh pergerakan massa air. Distribusi fitoplankton secara horizontal lebih banyak dipengaruhi oleh faktor fisik seperti pergerakan massa air. Sedangkan secara vertikal dipengaruhi oleh cahaya dan nutrisi yang ada di dalam perairan.

Faktor-faktor fisik yang mempengaruhi distribusi fitoplankton tidak merata, di antaranya adalah arus, kandungan nutrisi, suhu, cahaya, kecerahan, angin, pH, kekeruhan, dan migrasi diurnal dari plankton itu sendiri (Sediadi 2004). Distribusi vertikal fitoplankton sangat berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitasnya, selain kemampuan pergerakan atau faktor lingkungan yang mendukung fitoplankton mampu bermigrasi secara vertikal. Di dalam laut terbuka biasanya fitoplankton sangat terstratifikasi dan beragam, baik secara vertikal maupun horizontal. Dibandingkan dengan ekosistem pantai,

perairan laut terbuka umumnya memiliki produktivitas biologis yang lebih tersebar dengan keragaman spesies yang jauh lebih rendah (Dahuri 2003).

Setiap individu organisme memiliki pola penyebaran yang berbeda-beda di suatu perairan. Menurut Michael (1984) dalam Noeratilova (2006) menyebutkan bahwa ada tiga bentuk atau pola penyebaran individu dalam suatu populasi, yaitu:

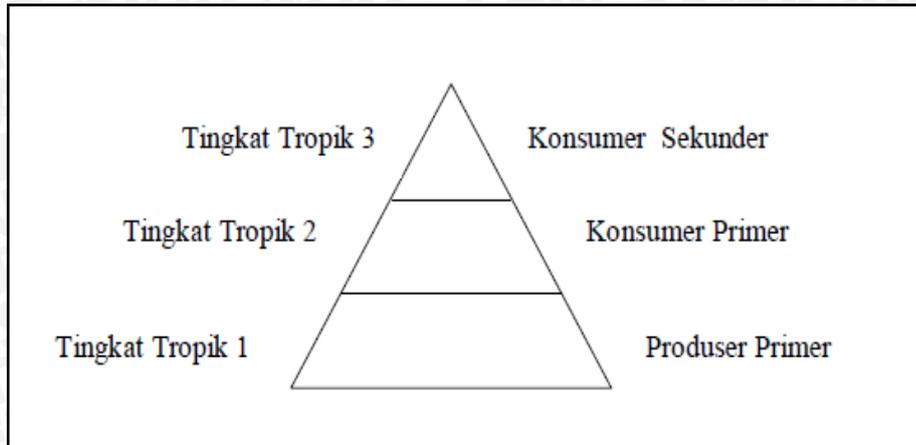
1. Penyebaran secara acak, dengan individu-individu yang menyebar dalam beberapa tempat dan mengelompok pada tempat lain.
2. Penyebaran secara seragam, dengan individu-individu yang menyebar dengan merata di setiap tempat dalam suatu ekosistem.
3. Penyebaran secara mengelompok, dengan individu-individu yang berada dalam kelompok-kelompok dan jarang ada yang terpisah.

2.4 Peran Fitoplankton Dalam Ekosistem Laut

Fitoplankton memegang peran yang sangat penting dalam ekosistem air, karena kelompok ini memiliki kandungan klorofil yang mampu melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme lain yang membentuk rantai makanan. Kelompok fitoplankton yang mendominasi perairan pada umumnya terdiri dari diatom dan ganggang hijau serta ganggang biru (Barus, 2004).

Pada ekosistem perairan organisme utama yang mampu memanfaatkan energi cahaya matahari adalah tumbuhan hijau terutama fitoplankton dengan bantuan cahaya matahari. Sebagai organisme autotrof fitoplankton berperan sebagai produsen primer yang mampu mentransfer energi cahaya menjadi kimia berupa bahan organik pada selnya yang dapat dimanfaatkan oleh organisme lain pada tingkat level tropik di atasnya (**Gambar 5**). Fitoplankton merupakan produsen terbesar di ekosistem laut (Wibisono, 2005).





Gambar 5. Pramida Rantai Makanan di Laut (Google Images, 2015)

Nelsen (1975), menyatakan bahwa kurang lebih 95% produksi primer di perairan laut berasal dari fitoplankton. Sebagai produsen primer fitoplankton menduduki peringkat terbawah dari piramida rantai makanan, yang artinya bahwa fitoplankton mendukung semua kehidupan yang ada di laut. Dengan kata lain fitoplankton menduduki tropik level paling rendah dan berperan mentransfer energi matahari dan didistribusikan pada organisme lainnya yang berada pada tropik level di atasnya melalui rantai makanan. Apabila kita lihat sekilas ukuran individu bertambah dan jumlahnya semakin berkurang. Sebaliknya, ukuran fitoplankton lebih kecil dari zooplankton dan ikan tetapi jumlahnya lebih berlimpah di dalam perairan.

2.5 Fitoplankton Sebagai Indikator Pencemaran

Sifat atau mutu perairan dapat diketahui dengan pendugaan terhadap pencemaran fisika, kimia dan biologi. Penentuan kualitas perairan secara biologi dapat dianalisis secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Analisis kuantitatif yaitu dilihat dari keanekaragaman jenis organisme yang hidup di lingkungan tersebut dan hubungannya dengan jumlah kelimpahan setiap jenisnya. Sedangkan analisis kualitatif adalah dapat dilihat dari jenis-jenis organisme yang mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan tertentu (Soewignyo, *et al.*, 1986

dalam Supartiwi 2000). Sedangkan menurut Basmi (1995) dalam Asriyana dan Yuliana (2012), bahwa fitoplankton memiliki tingkat respon yang berbeda terhadap kondisi lingkungan perairan yang berbeda. Produktifitas fitoplankton dipengaruhi oleh faktor – faktor lingkungan. Kelimpahan fitoplankton akan mengalami penurunan apabila faktor lingkungan tidak mendukung.

Menurut Soewignyo *et al.*, (1986) dalam Supartiwi (2000), terdapat keuntungan peninjauan mutu lingkungan secara biologi, diantaranya:

1. Analisis biologi dapat memeberikan informasi yang relevan terhadap kondisi kualitas air secara sederhana dan cepat.
2. Kehidupan diperairan masih dapat bertahan dalam bentuk struktur komunitas meskipun berada dalam lingkungan yang kurang menguntungkan.
3. Analisis biologi dapat memberikan informasi yang tidak dapat diberikan oleh metode lain. Misalnya mengenai pengaruh bahan toksik terhadap status biologi organisme atau tetang kemampuan air sendiri dalam melakukan proses penjernihan secara biologi.
4. Analisis biologi tidak dapat tepat akan zat tercemar kimia, namun dapat memberikan gambaran atau petunjuk akan kejadian tersebut secara khusus.

Menurut Basmi (1995), dalam penggunaan indeks biologi dapat digunakan beberapa metode biologi seperti: sistem saprobik (indeks saprobik, koefisien saprobik), indeks *diversitas* (indeks keanekaragaman), keseragaman, dominasi, karakteristik kelompok yang dominasi (kelas/divisi), produktifitas primer dan lain-lain. Sebagai produsen primer di perairan laut fitoplankton, berperan sebagai dasar dari rantai makanan. Selain itu fitoplankton juga berperan sebagai penyedia oksigen didalam ekosistem perairan yang sangat dibutuhkan untuk mendukung kehidupan organisme pada trofik level diatasnya.

Sistem saprobik merupakan sistem tertua yang digunakan untuk mendeteksi pencemaran perairan yang dikembangkan oleh Kolkwitz dan

Marson (1908) dalam Supratiwi (2000), sistem sprobik tersebut didasarkan atas zona-zona yang mempunyai kandungan bahan organik yang berbeda-beda, diman masing-masing zona tersebut ternyata ditandai dengan karakteristik spesies hewan dan tumbuhan yang spesifik. Zona tersebut menurut Kolkwitz dan Marson (1908) dalam Supratiwi (2000) dibagi atas 3 zona perairan:

1. Polysaprobik, merupakan zona perairan tercemar berat, kandungan bahan organik sangat tinggi, kandungan oksigen terlarut rendah atau bahkan tidak ada sama sekali, merupakan zona degradasi (komposisi biota mengalami penurunan).
2. Mesosaprobik, merupakan zona perairan tercemar sedang, koponen bahan organik lebih sederhana, kandungan oksigen tinggi biandingan zona polysaprobik, terjadi proses mineralisasi (konvesi bahan organik menjadi bahan anorganik) yang cocok untuk pertumbuhan algae dan hewan yang cukup toleran.
3. Oligosaprobik, merupakan zona pemulihan, proses mineralisasi berlasung dengan baik dan kandungan oksigen kembali normal, organisme tumbuhan berada pada kisaran yang luas.

2.6 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Fitoplankton Secara Fisika

2.6.1 Suhu

Suhu merupakan parameter penting yang mempengaruhi proses fisika, kimia, dan biologi dalam suatu perairan. Perbedaan penerimaan radiasi matahari menyebabkan perbedaan suhu di dalam perairan. Selain panas matahari terdapat fakor lain yang mempengaruhi suhu permukaan laut yaitu; arus, keadaan awan, *upwelling*, dan kondisi meteorologi seperti penguapan, curah hujan, suhu udara, serta kelembaban (Wrytki 1961).

Suhu air merupakan salah satu faktor abiotik yang keberadaannya sangat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Terjadinya peningkatan suhu pada kisaran toleransi organisme akan meningkatkan laju metabolisme dan aktifitas fotosintesis. Reaksi kimia dalam proses fotosintesis dipengaruhi secara langsung oleh suhu. Peningkatan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan laju fotosintesis maksimum lebih kurang dua kali lipat dari sebelumnya. Semakin dalam perairan maka suhu akan semakin rendah (Steeman dan Nielsen, 1975 dalam Asriyana dan Yuliana 2012).

2.6.2 Kecerahan

Kecerahan penting karena erat kaitannya dengan proses fotosintesis yang terjadi di perairan secara alami. Kecerahan menunjukkan sampai sejauh mana cahaya dengan intensitas tertentu dapat menembus kedalaman perairan. Dari total sinar matahari yang jatuh ke atmosfer dan bumi, hanya kurang dari 1% yang ditangkap oleh klorofil (di darat dan air), yang dipakai untuk melakukan proses fotosintesis (Basmi, 1995).

Menurut Winarni (2004), sebagai produsen primer, fitoplankton di perairan memerlukan cahaya untuk proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen. Karena itu, intensitas cahaya matahari di dalam air sangat menentukan keberadaan produktivitas primer di perairan. Cahaya diabsorpsi oleh air lebih cepat dari pada udara, dan kapasitas cahaya yang diserap lebih besar jika pada kolom air terdapat material tersuspensi dan terlarut. Adanya unsur hara yang tersedia pada kolom air tersebut, maka produksi melebihi respirasi ($P > R$), sehingga jumlah oksigen terlarut lebih tinggi dari karbondioksida bebas di perairan. Menurut Asriyana dan Yuliana (2012), proses fotosintesis hanya dapat berlangsung bila intensitas cahaya yang sampai ke suatu sel alga lebih besar dari pada suatu intensitas tertentu. Kedalaman penetrasi cahaya di dalam laut, yang merupakan

kedalaman dimana proses fotosintesi masih dapat berlangsung bergantung pada absorpsi cahaya oleh air, panjang gelombang cahaya, kecerahan, pantulan cahaya oleh permukaan laut, lintas geografis dan musim.

2.7 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Fitoplankton Secara Kimia

2.7.1 Salinitas

Salinitas dapat disebut sebagai jumlah kandungan garam dari suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk promil. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida semua bromida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi (Effendi 2003). Salinitas adalah kadar seluruh ion-ion yang terlarut dalam air. Komposisi ion dalam air laut didominasi oleh ion tertentu seperti klorida, karbonat, bikarbonat, sulfat, natrium, kalsium dan magnesium (Boyd, 1982 dalam Kordi dan Andi 2010).

Salinitas penting di perairan untuk mempertahankan tekanan osmosis antara tubuh organisme dan perairan. Variasi salinitas dapat menentukan kelimpahan dan distribusi fitoplankton. Salinitas merupakan salah satu parameter yang menentukan jenis-jenis fitoplankton yang terdapat dalam suatu perairan, tergantung dari sifat fitoplankton tersebut apakah *eurihaline* atau *stenohaline*. Secara umum, salinitas permukaan perairan laut di Indonesia rata-rata berkisar antara 32-34 ‰ (Dahuri *et al.*, 1996).

2.7.2 pH

Derajat keasaman yang lebih dikenal dengan istilah pH. pH (singkatan dari *puissance negatif de H*) yaitu logaritma dari kepekaan ion-ion H (Hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Nilai pH di perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. pH air akan mempengaruhi kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang terlalu asam akan kurang produktif dan

dapat membunuh organisme yang ada didalamnya (Kordi dan Andi 2010). Organisme air memiliki kemampuan yang berbeda dalam mentolerir pH perairan. Pada umumnya kematian organisme perairan disebabkan oleh nilai pH yang rendah dibandingkan yang disebabkan oleh nilai pH tinggi. Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologi, aktivitas fotosintesis, suhu, kandungan oksigen, kation dan anion, dan batas toleransi organisme akuatik terhadap derajat keasaman bervariasi tergantung pada suhu air, oksigen terlarut serta stadia organisme tersebut. pH yang ideal untuk fitoplankton diperairan adalah 6,5-8,0 (Pescod, 1973).

Nilai pH dapat menunjukkan kualitas perairan sebagai lingkungan hidup, walaupun kualitas perairan itu tergantung pula dari berbagai faktor lainnya. Air yang basa dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh tumbuhan-tumbuhan dan fitoplankton, sehingga pH ikut berperan dalam menentukan produktivitas perairan (Soeseno, 1974 dalam Syam, 2002).

2.7.3 DO (Oksigen terlarut)

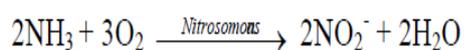
Oksigen terlarut secara umum berasal dari difusi udara, hasil fotosintesis organisme nabati akuatik dan dari aliran air yang masuk. Oksigen terlarut dalam ekosistem perairan sangat penting untuk mendukung keberadaan organisme dan proses-proses didalamnya. Selain itu kandungan oksigen terlarut dapat memberikan petunjuk general besarna produktivitas primer di suatu perairan. Hal ini dapat dilihat dari peran oksigen selain digunakan oleh organisme air untuk respirasi, dipakai juga oleh organisme dekomposer (bakteri dan fungi) selama melakukan proses dekomposisi bahan organik diperairan (Winarni 2004).

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi

untuk pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen didalam perairan dihasilkan oleh fitoplankton sebagai hasil proses fotosintesis. Penurunan oksigen terlarut (anoksia) disebabkan oleh peristiwa *blooming* plankton jenis tertentu. Anoksia terjadi karena *biomassa* plankton menutupi suatu perairan dan menghalangi oksigen bebas dari udara yang berdifusi ke dalam perairan. Selain itu karena adanya respirasi plankton yang menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut pada perairan (Sunther dan Rissik, 2009).

2.7.4 Nitrat

Nitrat adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami, dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae yang sifatnya mudah larut dan stabil. Nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Pemanfaatan nitrat oleh fitoplankton berlangsung saat proses fotosintesis dan bergantung pada intensitas matahari. Nitrat juga merupakan produk akhir dari proses oksidasi biokimia perairan. Konsentrasi nitrat di suatu perairan dikontrol dalam proses nitrifikasi, biokimia perairan. Konsentrasi nitrat di suatu perairan dikontrol dalam proses nitrifikasi (Effendi, 2003). Dalam keadaan terdapat oksigen, unsur ammonia akan diubah oleh bakteri Nitrosomonas menjadi nitrit dan oleh bakteri Nitrobacter menjadi nitrat. Proses reaksi nitrifikasi adalah sebagai berikut (Ruttner, 1965) :



Selain proses nitrifikasi, nitrat juga berasal dari limbah rumah tangga (domestik), limbah pertanian yang berupa sisa pemupukan, limbah peternakan yang merupakan sisa pakan, sisa pakan budidaya tambak, dan pengikatan nitrogen bebas dari udara oleh mikroorganisme serta aliran tanah yang masuk ke

laut. Secara termodinamika, nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling stabil. Di beberapa perairan, nitrat sebagai senyawa mikro nutrien pengontrol produktifitas primer di perairan permukaan daerah eufotik (Wardoyo, 1981).

2.7.5 Ortofosfat

Menurut Effendi (2003), di perairan unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik partikulat. Ortofosfat (H_3PO_4) adalah bentuk fosfat anorganik yang paling banyak terdapat dalam siklus fosfat. Ortofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam artofosfat adalah bentuk fosfor yang paling sederhana di perairan. Fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organisme untuk pertumbuhan dan sumber energi. Fosfat merupakan unsur yang penting dalam pembentukan protein dan membantu proses metabolisme sel suatu organisme. Fosfor berperan dalam transfer energi di dalam sel, misalnya yang terdapat pada ATP (*Adenosine Triphosphate*) dan ADP (*Adenosine Diphosphate*).



Gambar 6. Siklus Fosfat di Laut (Hutagalung et al., 1997)

Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh dekomposer menjadi fosfat anorganik. Fosfat anorganik yang terlarut di air tanah

atau air laut akan terkikis dan mengendap di sedimen laut. Oleh karena itu, fosfat banyak terdapat di batu karang dan fosil. Fosfat dari batu dan fosil terkikis dan membentuk fosfat anorganik terlarut di air tanah dan laut. Fosfat anorganik ini kemudian akan diserap oleh akar tumbuhan lagi. Siklus ini berulang terus menerus. Fosfat yang terdapat di perairan bersumber dari air buangan penduduk (limbah rumah tangga) berupa detergen, residu hasil pertanian (pupuk), limbah industry, hancuran bahan organik dan mineral fosfat (Hutagalung *et al*, 1997).



3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam Penelitian ini adalah organisme fitoplankton yang meliputi jenis dan kelimpahan fitoplankton serta kualitas air yang meliputi parameter fisika (suhu, dan kecerahan) dan parameter kimia (salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat, dan ortofosfat) di perairan pantai Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode survei. Metode survei yaitu suatu metode pengambilan data yang dilakukan secara langsung di lapang. Tujuan dari metode survei yaitu untuk memperoleh fakta-fakta dan gejala-gejala yang ada serta mencari keterangan secara aktual di lapang (Nazir, 1988). Dalam kegiatan penelitian digunakan dua sumber data yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer disebut juga data tangan pertama, yaitu data yang diambil secara langsung dari subjek penelitian dan penggunaan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari (Azwar, 1997). Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi parameter utama yaitu komposisi dan kelimpahan fitoplankton dan parameter pendukung yaitu parameter fisika (suhu, arus dan kecerahan), dan parameter kimia yaitu (salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan orthofosfat).

Observasi merupakan proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis (Sugiyono, 2010). Dalam penelitian ini, observasi dilakukan terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan komposisi, kelimpahan dan distribusi spasial fitoplankton di perairan pantai Panceng dan pengukuran kualitas air meliputi parameter fisika (suhu, dan kecerahan), dan parameter kimia (oksigen terlarut, salinitas, pH, nitrat, orthofosfat).

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang sudah atau belum diolah oleh suatu instansi dan hasil olahannya didokumentasi dalam bentuk laporan. Data sekunder meliputi keadaan umum lokasi dan perairan yang ada (Solesila, 2006). Data sekunder dalam penelitian ini di dapatkan dari laporan, jurnal, majalah, situs internet dan beberapa kepustakaan yang menunjang penelitian ini seperti peta yang menunjukkan tempat penelitian.

3.4 Metode Pengambilan Sampel

3.4.1 Penetapan Stasiun Pengamatan

Penentuan stasiun pengamatan didasarkan pada aktifitas manusia. Jumlah stasiun pengamatan sebanyak 3 stasiun (Lampiran 2) yaitu:

- Stasiun 1 : Kawasan mangrove dan pertambakan di Desa Banyu Tengah
- Stasiun 2 : Kawasan Pantai Pasir Putih Delegan dan Pemukiman padat penduduk.
- Stasiun 3 : Kawasan TPI (Tempat Pelelangan Ikan) dan pasar tradisional di Desa Campurejo.

Masing-masing stasiun memiliki pengaruh aktivitas manusia yang berbeda. Dengan penentuan lokasi stasiun ini diharapkan dapat mewakili kondisi perairan Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik. Jarak stasiun berbeda, yaitu jarak antara Stasiun 1 dan Stasiun 2 sekitar ± 1 Km kemudian jarak antara stasiun 2 dan stasiun 3 sekitar $\pm 1,5$ Km (Lampiran 2).

3.4.2 Prosedur Pengambilan Sampel dan Pengamatan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan selama 3 minggu. Parameter yang diambil dalam penelitian ini ialah meliputi parameter biologi (pengambilan sampel fitoplankton, dan pengamatan fitoplankton), parameter fisika (suhu, arus dan kecerahan), parameter kimia (pH, salinitas, oksigen terlarut, nitrat, dan orthofosfat). Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan satu minggu sekali.

Titik pengambilan sampel fitoplankton yaitu ± 10 meter dari surut terendah air laut hal ini bertujuan untuk memastikan daerah pengambilan sampel pada kondisi pasang maupun surut tetap digenangi oleh air, mengingat fitoplankton pergerakannya dipengaruhi oleh pergerakan air. Kemudian masing-masing stasiun diambil 3 sampel fitoplankton pada tiga kedalaman yang berbeda (0,5 m, 1,5 m, 2,5 m). Sampel fitoplankton diambil dengan menggunakan *water sampler* dan disaring dengan *planktonet*. Dalam satu hari pengambilan sampel dilakukan pada pukul 09.00 - 16.00 WIB dan pengambilan sampel di pantai dilakukan dengan menggunakan bantuan kapal. Identifikasi fitoplankton dan pengamatan parameter kualitas air dilakukan di laboratorium dengan prosedur sebagai berikut:

1. Parameter Biologi (Fitoplankton)

Pengamatan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler. Menurut Herawati dan Kusriani (2005), metode pengambilan sampel, identifikasi dan perhitungan kelimpahan fitoplankton adalah sebagai berikut :

a. Pengambilan sampel fitoplankton

- Diikat botol film pada plankton net dengan karet.
- Diambil sampel air menggunakan *water sampler* secara berulang sampai 25 liter. Catat jumlah air yang di ambil sebagai (W).
- Disaring sampel air dengan *plankton net* sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
- Ditetesi lugol sebanyak 3-4 tetes pada sampel fitoplankton sebagai pengawet.
- Ditandai botol film yang berisi sampel fitoplankton.

b. Identifikasi jenis fitoplankton

Identifikasi fitoplankton menurut Herawati dan Kusriani (2005), di laboratorium menggunakan mikroskop binokuler dengan langkah - langkah sebagai berikut:

- Disiapkan sampel preparat.
- Disiapkan mikroskop binokuler dan di hidupkan dengan menekan tombol "ON" pada mikroskop.
- Diletakkan preparat di bawah mikroskop.
- Tentukan titik fokus pada mikroskop.
- Diamati preparat dengan perbesaran 400-100 kali.
- Digambar fitoplankton yang telah ditemukan
- Diidentifikasi jenis fitoplankton menurut Prescott 1970.

2. Parameter Fisika

a. Suhu

Menurut SNI (1990), alat yang digunakan adalah Termometer Hg.

Adapun prosedur pengukuran suhu sebagai berikut :

- Dimasukkan termometer Hg ke dalam perairan dengan membelakangi matahari dan termometer tidak menyentuh tangan, diunggu selama ± 2 menit
- Diangkat termometer dan langsung dibaca skala $^{\circ}\text{C}$
- Dicatat hasil pengukuran dalam skala $^{\circ}\text{C}$

b. Kecerahan

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), pengukuran kecerahan di perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut:

- Dimasukkan *secchi disk* ke perairan secara perlahan-lahan hingga tidak tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai **d1**.
- Diturunkan *secchi disk* sampai tidak tampak sama sekali.
- Ditarik *secchi disk* perlahan-lahan sampai tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai **d2**.
- Dihitung dengan rumus kecerahan (d):

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Keterangan :

d : Nilai kecerahan (cm)

d_1 : panjang tali saat *secchi disk* tidak terlihat untuk pertama kali

d_2 : panjang tali saat *secchi disk* terlihat untuk pertama kali

c. Salinitas

Pengukuran salinitas diukur dengan menggunakan alat refraktometer (Kordi dan Tancung, 2007), cara kerja refraktometer adalah :

- Mengikat penutup kaca prisma, letakkan 1-2 tetes air yang akan diukur.
- Menutup kembali dengan hati-hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.

- Melihat melalui kaca pengintai dan akan terlihat pada lensa nilai/salinitas dari air yang sedang diukur.
- Membersihkan permukaan prisma setelah digunakan.

3. Parameter Kimia

a. Derajat Kemasaman (pH “Poisoning Hydrogen”)

Menurut Suprpto (2011), dengan prosedur pengukuran pH dengan menggunakan **pH paper** sebagai berikut:

- Dichelupkan pH paper kedalam sampel air kolam dan ditunggu ± 2 menit
- Diangkat dari sampel air kolam/perairan dan dikibas-kibaskan pH paper sampai kering
- Dicocokkan warnanya dengan kotak standart pH dan dicatat hasilnya

b. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), Pengukuran DO dapat dilakukan dengan cara:

- Mencatat dan mengukur volume botol DO yang digunakan.
- Memasukkan botol DO kedalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Membuka botol yang berisi sampel, tambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOH + KI$ lalu bolak balik dan dibiarkan beberapa saat hingga endapan coklat terbentuk sempurna
- Membuang air yang bening diatas endapan, kemudian endapan yang tersisa diberi 2 ml H_2SO_4 pekat dan dikocok sampai endapan larut.
- Memberi 3-4 tetes amylum, dititrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 N sampai sampel jernih atau tidak berwarna untuk pertama kalinya.
- Mencatat Na-thiosulfat yang dipakai dengan Rumus:

$$\text{DO(mg/L)} = \frac{(v) (N) (8) (1000)}{V - 4}$$

Keterangan :

v : ml titran

V : Volume contoh.

N : Normalitas.

c. Nitrat Nitrogen

Menurut SNI (1990), Alat yang digunakan adalah **Spektrofotometer tipe**

D2000. Prosedur pengukuran kadar nitrat nitrogen sebagai berikut :

- Disaring 100 ml air sampel dan dituangkan kedalam cawan porselen.
- Diuapkan di atas pemanas sampai kering
- Ditambahkan 2 ml asam fenol disulfonik, diaduk.
- Diencerkan dengan 10 ml aquadest
- Ditambahkan NH_4OH 1:1 sampai terbentuk warna kuning
- Diencerkan dengan aquadest sampai 100 ml dan dimasukkan cuvet
- Dihitung nilai nitrat pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 μm .

Berdasarkan cairan yang ada di dalam cuvet, terdapat tingkatan larutan pengenceran baku nitrat, adapun data pengenceran larutan baku nitrat terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengenceran Larutan Baku Nitrat nitrogen

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutkan menjadi (ml)	Nitrat – N yang dikandung
0,1	10	0,05
0,2	10	0,10
0,5	10	0,25
1,0	10	0,50
1,5	10	0,75
2,0	10	1,99

d. Ortoposfat

Menurut SNI (1990), Alat yang digunakan adalah spektrofotometer. Prosedur pengukuran nilai ortoposfat dengan menggunakan **Spektrofotometer tipe D2000** adalah :

- Diukur 50 ml sampel ke dalam Erlenmeyer.
- Ditambahkan 2 ml ammonium molybdat dan dihomogenkan.
- Ditambahkan 5 tetes SnCl_2 dan dihomogenkan.
- Dihitung nilai ortoposfat pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 690 μm .

Berdasarkan cairan yang ada di dalam cuvet, terdapat tingkatan larutan pengenceran baku ortofosfat, adapun data pengenceran larutan baku ortofosfat terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengenceran Larutan Baku Ortofosfat

Larutan 5 ppm fosfat (ml)	Aquadest (ml)	Kadar fosfat (ppm)
0,50	25	0,10
1,25	25	0,25
2,50	25	0,50
3,75	25	0,75
5,00	25	1,00

3.5 Analisi Data

Analisis data yang digunakan mengetahui status perairan pesisir Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dapat dilihat dari indeks saprobik, indeks keanekaragaman (*Diversity indexs*), dan indek dominasi. Untuk mengetahui perbedaan parameter kualitas air antar stasiun dan kedalaman dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan uji LSD menggunakan Program SPSS.16. Sedangkan untuk melihat hubungan dan keeratan kelimpahan fitoplankton dapat dilakukan uji regresi linier berganda dan korelasi menggunakan Program SPSS.16

3.5.1 Penentuan Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton menurut SNI (1990), dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut:

- diamati jumlah fitoplankton pada tiap bidang pandang. Jika (p) adalah jumlah bidang pandang, maka (n) adalah jumlah fitoplankton dalam bidang pandang.
- Dihitung dengan rumus modifikasi Luckey Drop (APHA, 1992):

$$N = \frac{T \times V}{L \times p \times v \times W} \times n$$

Keterangan :

N = Jumlah total fitoplankton (sel/ml).
T = Luas cover glass (20 x 20 mm).
n = Jumlah fitoplankton dalam lapang pandang.
V = Volume sampel fitoplankton dalam botol penampung.
L = Luas lapang pandang (0,787 mm²)
v = Volume sampel fitoplankton di bawah cover glass (0,05 ml).
p = Jumlah lapang pandang (5)
W = Volume air yang disaring (25 liter).

3.5.2 Penentuan Kelimpahan Relatif

Menurut Arfiati (1991), kelimpahan relatif ini merupakan kelimpahan relatif untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Kelimpahan relatif (KR) fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

KR = Kelimpahan relatif.
n_i = Jumlah individu pada genus tersebut.
N = Jumlah total individu.

Nilai kelimpahan relatif antara 1% sampai 100%. Kepadatan yang rendah menunjukkan jumlah organisme yang hidup diperairan tersebut mempunyai nilai sedikit.

3.5.3 Penentuan Indeks Keanekaragaman (H')

Menurut Barusa (1996), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing - masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah. Perhitungan keanekaragaman umumnya dilakukan dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') sebagai berikut:

$$H = - \sum_{s=1}^j P_i \log_2 P_i$$

Keterangan :

P_i = Proporsi spesies ke-i terhadap jumlah total (n_i/N)
 s = Jumlah total spesies di dalam komunitas

3.5.4 Penentuan Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat adanya dominansi oleh jenis tertentu pada populasi fitoplankton dengan menggunakan Indeks Dominansi *Simpson* (Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=0}^j (n_i / N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi *Simpson*
 n_i = Jumlah individu jenis ke-i
 N = Jumlah total individu
 S = Jumlah genus *Hmaks*

Nilai C berkisar antara 0 – 1. Apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi. Sedangkan apabila nilai C mendekati 1 berarti terjadi dominansi jenis tertentu (Odum, 1993).

3.5.5 Indeks Saprobik

Menurut Abadi *et al.* (2012) saprobitas perairan adalah keadaan kualitas air yang diakibatkan adanya penambahan bahan organik dalam suatu perairan yang biasanya indikatornya adalah jumlah dan susunan spesies dari organisme dalam perairan tersebut. Analisa ini menitikberatkan pada evaluasi parameter penyubur (*tropic indicator*) dengan parameter pencemar (*saprobic index*). Tingkat saprobik akan menunjukkan derajat pencemaran yang terjadi di perairan. Rumus indeks saprobik yaitu:

$$X = \frac{C + 3D - B - 3A}{A + B + C + D}$$

Keterangan:

- X = Jumlah Indeks saprobik
- C = Divisi Chrysophyta
- D = Divisi Chlorophyta
- B = Divisi Euglenophyta
- A = Divisi Cyanophyta

Tabel 4. Kriteria Indeks Saprobik

Bahan Pencemar	Tingkat Pencemar	Tingkat Saprobitas	Indeks Saprobitas
Bahan Organik	Sangat berat	Poli saprobik	-3,0 s/d -2,0
	Cukup berat	Poli/α-mesosaprobik	-2,0 s/d -1,5
		α-meso/polisaprobik	-1,5 s/d -1,0
Bahan Organik dan Anorganik	Sedang	α-mesosaprobik	-1,0 s/d -0,5
		α/β-mesosaprobik	-0,5 s/d 0,0
	Ringan	β/α-mesosaprobik	0,0 s/d 0,5
		β-mesosaprobik	0,5 s/d 1,0
Bahan Organik dan Anorganik	Sangat Ringan	β-meso/Oligosaprobik	1,0 s/d 1,5
		Oligo/ β-mesosaprobik	1,5 s/d 2,0
		Oligosaprobik	2,0 s/d 3,0

Sumber: Dressher dan Mark (1974) dalam Abadi *et al.*,(2012)



3.5.2 Rancangan Acak Tersarang dan Regresi Linier Berganda

Rancangan Acak Pola Tersarang adalah rancangan percobaan dengan materi tidak homogen atau ada peubah pengganggu, terdiri dari dua peubah bebas atau faktor dalam klasifikasi tersarang yaitu Faktor A terdiri dari a taraf dan Faktor B terdiri dari b taraf yang tersarang (tergantung) (Sampurna dan Nindhia, 2013). Perhitungan rancangan acak kelompok tersarang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengambilan sampel pada waktu, stasiun dan kedalaman yang berbeda. Sedangkan untuk mengetahui hubungan dan keeratan hubungan kelimpahan fitoplankton terhadap parameter kualitas air yang diukur dilakukan analisis regresi linear berganda. Menurut Hasan (2008), uji statistik regresi linier berganda digunakan untuk menguji signifikansi atau tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y). Variabel independen dalam penelitian ini yaitu parameter-parameter kualitas air, sedangkan variabel dependen yaitu plankton. Adapun persamaan dari regresi linier berganda yaitu;

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + \dots + b_nx_n$$

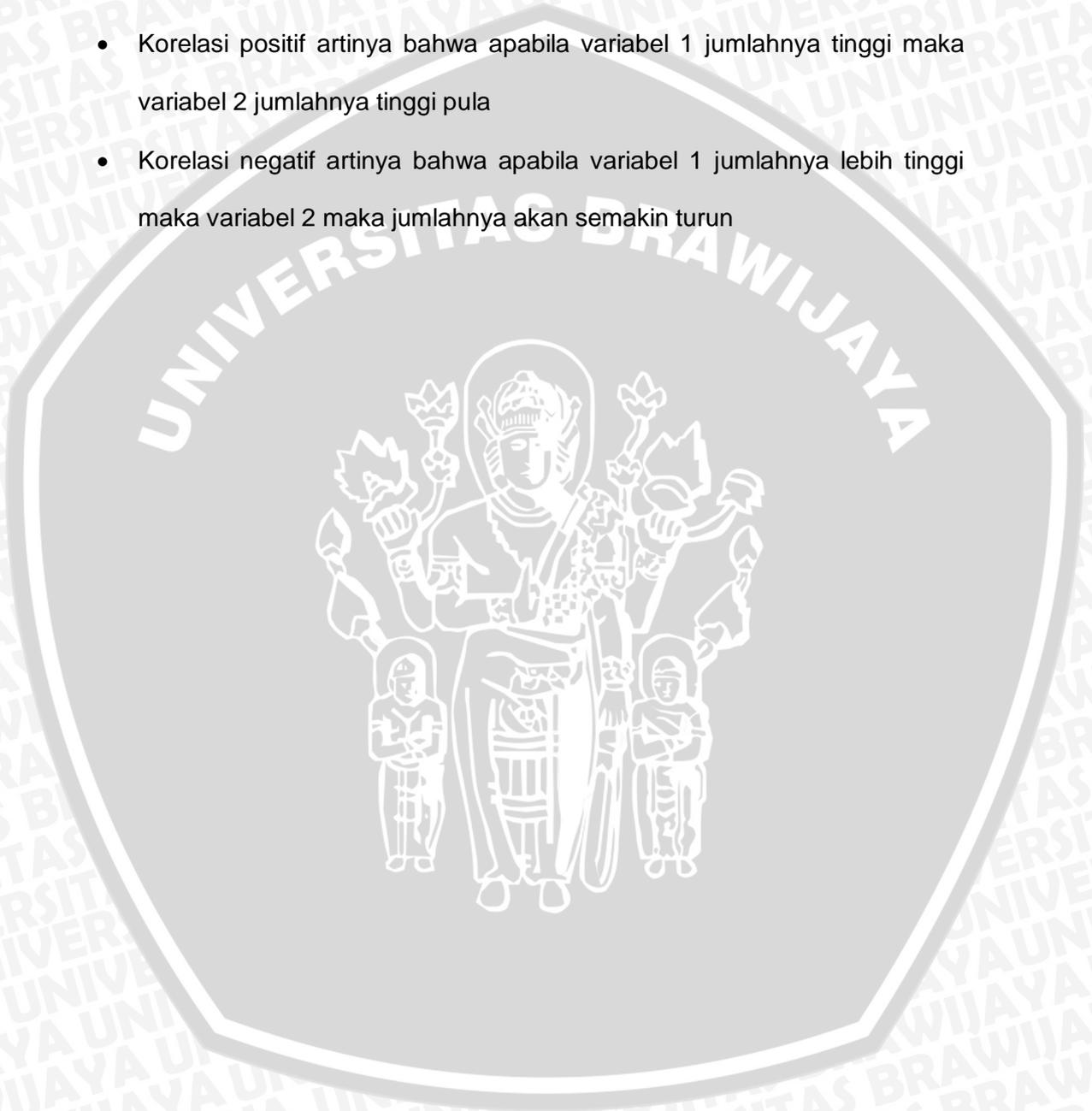
Keterangan :

- Y = Fitoplankton
- A = konstanta
- b1 = koefisien regresi
- X = kualitas air

Analisa selanjutnya yaitu menggunakan uji korelasi yang bertujuan untuk menemukan ada atau tidaknya hubungan antara variabel konsep dalam penggunaan uji ini yaitu :

- Nilai korelasi mulai -1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antar dua variabel

- Nilai korelasi +1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antar dua variabel
- Nilai korelasi 0 menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antar dua variabel
- Korelasi positif artinya bahwa apabila variabel 1 jumlahnya tinggi maka variabel 2 jumlahnya tinggi pula
- Korelasi negatif artinya bahwa apabila variabel 1 jumlahnya lebih tinggi maka variabel 2 maka jumlahnya akan semakin turun



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Letak Geografis dan topografi

Kabupaten Gresik terletak pada posisi wilayah 112° - 113° BT dan 7° - 8° LS. Luas keseluruhan wilayah Kabupaten Gresik mencapai $1.191,5 \text{ Km}^2$, terdiri dari $996,14 \text{ Km}^2$ luas daratan yang terbagi atas pulau jawa dan pulau bawean. Sedangkan luas perairan adalah $5.773,80 \text{ Km}^2$ yang sangat potensial untuk perikanan laut (Sagita 2014). Berikut adalah batas-batas wilayah Kabupaten Gresik secara geografis:

Sebelah Utara	:Laut Jawa
Sebelah Timur	:Selat Madura
Sebelah Selatan	:Kabupaten Sidoarjo, Mojokerto dan Kota Surabaya
Sebelah Barat	:Kabupaten Lamongan

Lokasi penelitian terletak di Kecamatan Panceng. Menurut BPS Kecamatan Panceng (2014), Kecamatan Panceng merupakan salah satu wilayah pesisir di Kabupaten Gresik dengan luas wilayah $6.259,10 \text{ Ha}$. Iklim daerah tersebut dipengaruhi oleh musim penghujan dan musim kemarau. Sebagian besar wilayahnya merupakan dataran tinggi yaitu 25 m diatas permukaan laut. Secara geografis Kecamatan Panceng mempunyai batas-batas sebagai berikut:

Sebelah Utara	:Laut Jawa.
Sebelah Barat	:Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan.
Sebelah Selatan	:Kecamatan Solokuro, Kabupaten Lamongan, Kecamatan Dukun dan kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik.
Sebelah Timur	:Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengamatan

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 (**Gambar 7**) terletak di Desa Banyu Tengah, Kecamatan Panceng, aktifitas yang terdapat disana antara lain; pembuatan galangan kapal, pertambakan dan kawasan mangrove. Adanya berbagai aktifitas tersebut secara tidak langsung akan mempengaruhi komunitas fitoplankton yang ada diperairan sekitarnya. Biasanya pada stasiun 1 banyak masyarakat yang memancing ikan di tengah pantai menggunakan kapal. Selain itu terdapat aktifitas penangkapan ikan menggunakan bagan tancap.



Gambar 7. Stasiun 1 (kondisi perairan dan daratan di Desa Banyu Tengah)

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak di Desa Delegan Kecamatan Panceng, lebih tepatnya berada pada perairan Wisata Pantai Pasir Delegan (**Gambar 8**). Adanya aktifitas wisata masyarakat akan berkunjung, berekreasi. Mengingat kegiatan tersebut tentu tak jauh juga dengan acara makan-makan, baik bakanan ringan maupun makanan berat. Kemudian dari kegiatan tersebut akan menimbulkan sampah, sehingga sampah yang masuk dalam perairan pantai kondisi perairan pantai. Kemudian secara tidak langsung akan mempengaruhi struktur komunitas fitoplankton yang ada.



Gambar 8. Stasiun 2 (kondisi perairan dan daratan di Desa Delegan)

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 terletak di Desa Campurejo, Kecamatan Panceng. Lebih tepatnya berada pada TPI (Tempat Pelelangan Ikan) Campurejo (**Gambar 9**). Adanya aktifitas sandar dan berlayarnya kapal untuk mendaratkan ikan, serta adanya pasar umum Campurejo secara tidak langsung akan mempengaruhi kualitas perairan di pantai sekitar kawasan tersebut, kemudian akan mempengaruhi komunitas fitoplankton yang ada di sekitar perairan tersebut.



Gambar 9. Stasiun 2 (kondisi perairan dan daratan di Desa Campurejo)

4.3 Fitoplankton

Hasil pengamatan fitoplankton di perairan pantai, Pesisir Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik diketahui bahwa fitoplankton berdasarkan kedalaman yang berbeda terdiri dari 4 Divisi yaitu Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta dan Pyrrophyta.

Fitoplankton dalam Divisi Bacillariophyta yang ditemukan sebanyak 12 genus diantaranya *Campylodiscus*, *Ceratium*, *Chaetoceros*, *Climacosphenia*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Licmophora*, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema*, *Tabellaria*, *Melosira*, dan *Meridion*. Dari Divisi Chlorophyta 3 genus diantaranya *Schroederia*, *Hydrodictyon*, dan *Micrasterias*. Dari Divisi Cyanophyta ditemukan 2 genus yaitu *Anabaena* dan *Oscillatoria*. Dari Pyrrophyta ditemukan 3 genus yaitu *Ceratium*, *Dinophysis* dan *Peridinium* (Lampiran 3)

4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan pada stasiun 1, 2, dan 3 dengan kedalaman tiap stasiun 0,5 m, 1,5 m, dan 2,5 m selama 3 minggu berturut-turut secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 4. Total kelimpahan fitoplankton di perairan Kecamatan Panceng berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada kedalaman 0,5 m kelimpahan berkisar antara $6,6 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada kedalaman 1,5 m kelimpahan berkisar antara $3,7 \times 10^5$ - $9,1 \times 10^5$ sel/l. Sedangkan pada kedalaman 2,5 m kelimpahan berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $6,7 \times 10^5$ sel/l. Kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 1 dan 2 pada kedalaman perairan 2,5 m. Sedangkan kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun 1 pada kedalaman perairan 0,5 m.

Total kelimpahan pada stasiun 1 berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-1 di kedalaman 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $9,9 \times 10^5$ sel/l; $6,1 \times 10^5$ sel/l; dan $3,1 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-2

dikedalaman 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $10,8 \times 10^5$ sel/l; $9,1 \times 10^5$ sel/l; dan $2,5 \times 10^5$ sel/l. Pada pengamatan ke-3 dikedalaman 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $11,5 \times 10^5$ sel/l; $7,2 \times 10^5$ sel/l; dan $4,6 \times 10^5$ sel/l.

Total kelimpahan pada stasiun 2 berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $10,5 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-1 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $6,6 \times 10^5$ sel/l; $3,7 \times 10^5$ sel/l; dan $3,8 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-2 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $10,6 \times 10^5$ sel/l; $8,1 \times 10^5$ sel/l; dan $3,8 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-3 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $10,6 \times 10^5$ sel/l; $7,8 \times 10^5$ sel/l; dan $6,7 \times 10^5$ sel/l.

Total kelimpahan pada stasiun 3 berkisar antara $3,5 \times 10^5$ - $9,2 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-1 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $9,2 \times 10^5$ sel/l; $6,2 \times 10^5$ sel/l; dan $4,9 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-2 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $7,3 \times 10^5$ sel/l; $6,2 \times 10^5$ sel/l; dan $3,4 \times 10^5$ sel/l. Pada minggu ke-3 dikedalam 0,5 m; 2 m; dan 2,5 m kelimpahan masing-masing antara lain $9,7 \times 10^5$ sel/l; $6,0 \times 10^5$ sel/l; dan $4,3 \times 10^5$ sel/l.

Indeks saprobik (Lampiran 5) pada penelitian telah didapatkan yaitu pada stasiun 1 berkisar antara 0,8-1, pada stasiun 2 berkisar antara 0,67-1,6, dan pada stasiun 3 berkisar antara 0,42-1,8. Menurut KLH (1995) dalam Sari (2005), nilai Tropik Saprobik Indeks (TSI) yang berkisar antara -2,00 - 0,50 termasuk dalam α -mesosaprobik dengan indikasi pencemaran berat sampai sedang, sedangkan nilai yang berkisar antara 0,50 - 1,50 termasuk dalam β -mesosaprobik dengan indikasi pencemaran sedang sampai ringan. Sehingga berdasarkan indeks saprobik perairan pantai, Kecamatan Panceng pada kondisi tercemar sangat ringan hingga tercemar sedang, dengan bahan pencemar yaitu

sedikit senyawa organik dan anorganik. Hariyadi *et al.* (2010) menyatakan bahwa adanya genus dari kelas Cyanophyceae dapat dijadikan indikasi adanya pencemaran organik di wilayah tersebut.

Hasil analisis RAK Tersarang kelimpahan fitoplankton antara waktu, stasiun dan kedalaman perairan ditunjukkan pada Lampiran 6. Waktu pengambilan sampel berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai signifikan sebesar 0,042. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan fitoplankton ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,455. Berdasarkan kedalaman yang berbeda, kedalaman perairan yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kelimpahan fitoplankton ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Sedangkan berdasarkan Stasiun yang berbeda pada kedalaman yang berbeda, kedalaman perairan 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan fitoplankton ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,420. Menurut Salwiyah *et al.* (2013), bahwa Kelimpahan fitoplankton yang berbeda-beda pada setiap perairan diduga karena beberapa faktor lingkungan antara lain kecerahan, arus, salinitas, dan unsur hara.

Hasil dilakukan uji Lanjut (LSD), kedalaman 0,5 m berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 1,5 m (signifikan 0,000), kedalaman 1,5 m berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 2,5 (signifikan 0,001), dan kedalaman 2,5 berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 0,5 (signifikan 0,000). Menurut Tsiu (2005) dalam Pratama (2012) bahwa pola migrasi vertikal fitoplankton terkonsentrasi dipermukaan perairan dibandingkan dititik kedalaman lainnya karena keperluan fotosintesisnya untuk memperoleh sinar matahari semaksimal mungkin. Dan menjauhi permukaan pada malam hari untuk menghindari predator yang aktif pada malam hari.

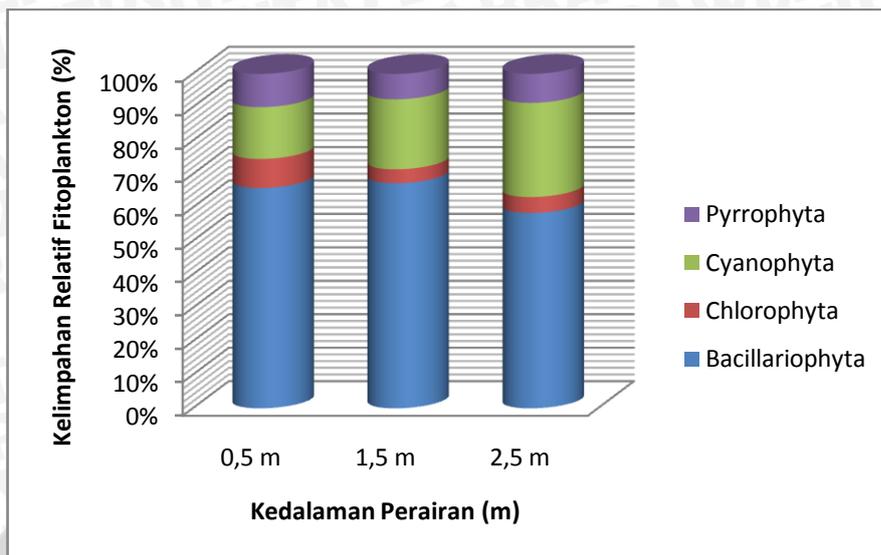
Menurut Sachlan (1973), fitoplankton bergerak menggunakan flagel dan tidak bisa melawan arus, mempunyai sifat khusus yaitu mengatur berat jenis tubuhnya agar sama dengan berat jenis lingkungannya yaitu dengan menambah atau mengurangi *vakuola*, lemak yang merupakan cadangan makanan (*food reserve*), memperpanjang dan memperpendek *spine*. Selain bergerak dengan menggunakan flagel, fitoplankton juga tertarik bergerak mendekati cahaya matahari atau bersifat fototaksis positif.

4.3.2. Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi

Komposisi fitoplankton merupakan presentase dari fitoplankton yang menempati suatu perairan. Berdasarkan penelitian didapatkan komposisi fitoplankton pada setiap waktu, stasiun, dan tiga kedalaman yang berbeda dengan genus yang berbeda pula. Adapun data dari kelimpahan relatif fitoplankton berdasarkan divisi dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.3.2.1 Stasiun 1

Komposisi fitoplankton yang terdapat pada stasiun 1 di kedalaman 0,5 m, 1,5 m dan 2,5 m memiliki komposisi devisi yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 10**.

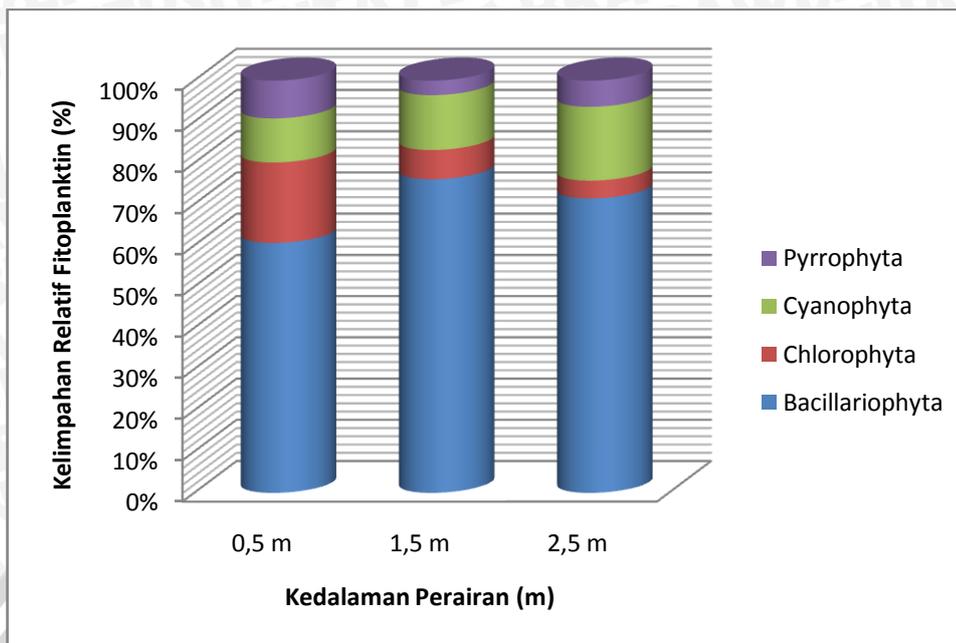


Gambar 10. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 1

Kelimpahan tertinggi pada stasiun ini adalah dari Divisi Bacillariophyta yang kemudian diikuti oleh Divisi Cyanophyta. Hal ini sesuai berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Garno (2008), Bacillariophyceae atau yang lebih dikenal dengan sebutan Diatom, baik genus maupun kepadatannya selalu melimpah pada perairan laut. Menurut Tambaru et. al. (2008), pertumbuhan fitoplankton ini sangat tergantung pada intensitas matahari dan nutrin di dalam perairan. Adanya intensitas matahari dan nutrien diperairan mampu menyebabkan distribusi fitoplankton secara vertikal yang dapat menyebabkan perbedaan komposisi disetiap lapisan. Hal ini sesuai pada stasiun 1 berdasarkan grafik terlihat bahwa Devisi Bacillariophyta terjadi penurunan komposisi seiring bertambahnya kedalaman perairan.

4.3.2.2 Stasiun 2

Komposisi fitoplankton yang terdapat pada stasiun 2 di kedalaman 0,5 m, 1,5 m dan 2,5 m memiliki komposisi devisi yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 11**.

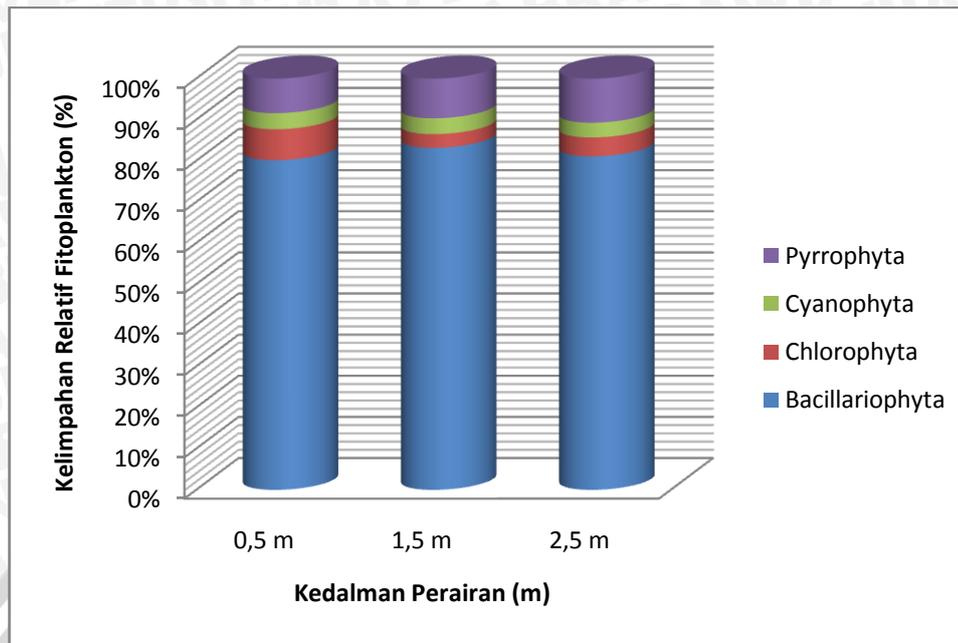


Gambar 11. Grafik Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 2

Komposisi tertinggi pada stasiun 2 tidak jauh berbeda pada stasiun 1 yang dimiliki oleh Devisi Bacillariophyta, baik pada kedalaman 0,5 m, 1,5 maupun 2,5 m. Menurut Odum (1998), dominasi Bacillariophyceae (Diatom) diduga karena fitoplankton yang termasuk dalam kelas ini mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi.

4.3.2.3 Stasiun 3

Komposisi fitoplankton yang terdapat pada stasiun 3 di kedalaman 0,5 m, 1,5 m dan 2,5 m memiliki komposisi devisi yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Grafik Fitoplankton Berdasarkan Devisi di Stasiun 3

Komposisi fitoplankton pada stasiun 3 tertinggi pada dimiliki oleh Devisi Bacillariophyta. Hal ini diduga karena fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta mengalami reproduksi yang lebih cepat. Menurut Ariana (2013), menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan pemijahan tiga kali dalam 24 jam, sedangkan *Dinoflagellata* hanya mampu melakukannya satu kali pemijahan dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama. Pada stasiun 3 TPI (Tempat Pelelangan Ikan), pasar sehingga masuka bahan organik dibadan perairan tinggi dan memicu pertumbuhan fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta lebih cepat.

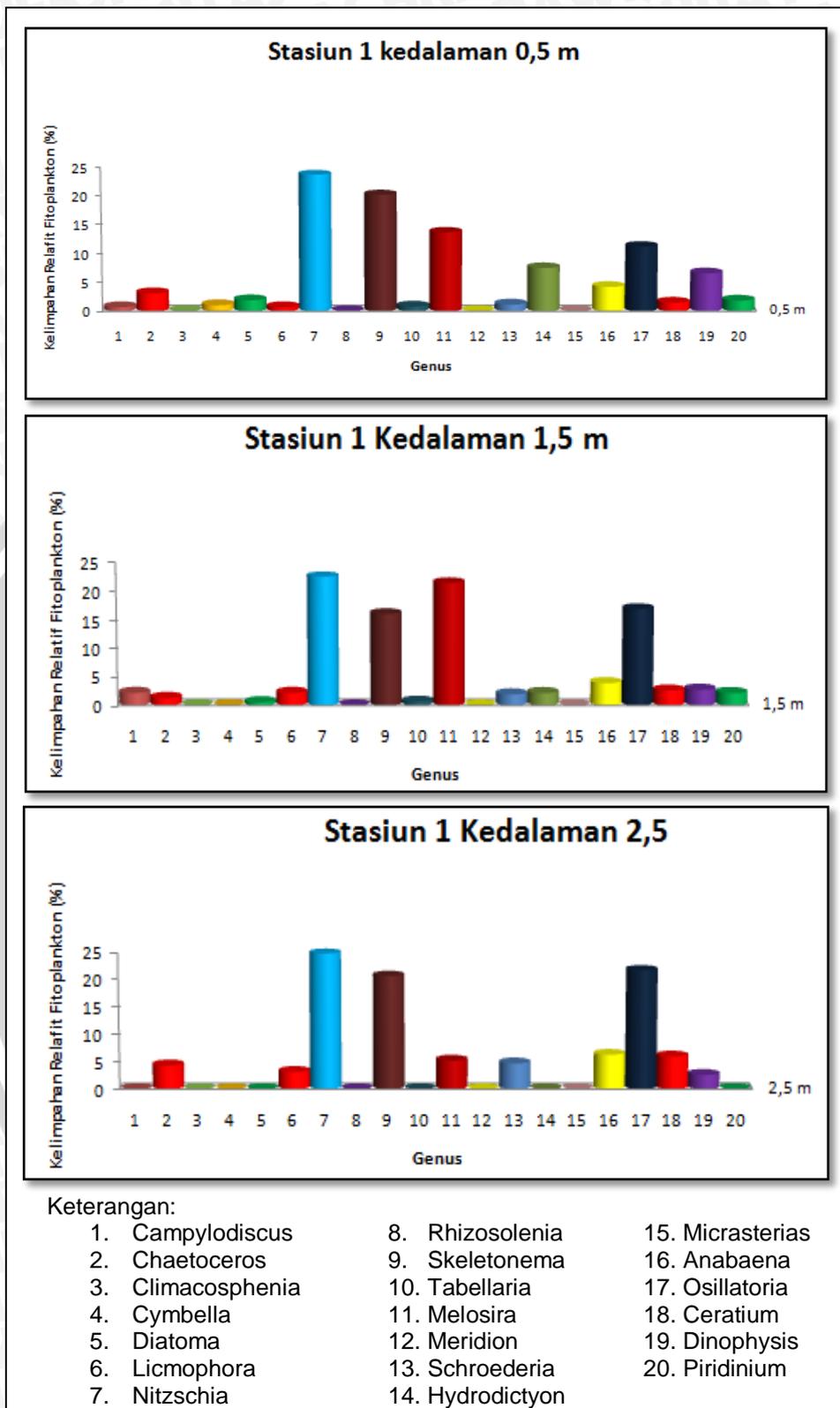
4.3.3 Komposisi fitoplankton bedasarkan genus

Komposisi fitoplankton berdasarkan genus merupakan presentase genus fitoplankton yang menempati suatu perairan. Data komposisi fitoplankton berdasarkan genus di stasiun dan keladaman yang berbeda memiliki persentase yang berbeda, ini dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.3.3.1 Stasiun 1

Stasiun 1 pada kedalaman 0,5 m telah ditemukan fitoplankton, dari Devisi Bacillariophyta yang diemukan sebanyak 9 genus, Devisi Chlorophyta 2 genus, Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus, dan dari devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 16 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Nitzchia dan Oscillatoria sebesar 33,74%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Campylodiscus, Diatoma, dan Licmophora sebesar 1,67%.

Komposisi fitoplankton pada kedalaman 1,5 m telah ditemukan fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta sebanyak 8 genus, dari Devisi Chlorophyta sebanyak 2 genus, dari Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus dan dari Devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 15 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Oscillatoria sebesar 50,98%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Diatoma sebesar 1,67%. Pada kedalaman 2,5 m telah ditemukan fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta sebanyak 5 genus, dari Devisi Chlorophyta sebanyak 1 genus, dari Devisi Cyanophyta sebanyak 1 genus dan dari Devisi Pyrrophyta sebanyak 2 genus. Total genus yang temukan sebanyak 9 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Oscillatoria sebesar 65,39%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Ceratium sebesar 3,85%. Welch (1992) dalam Indrawati *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa keberadaan alga hijau biru (Cyanophyta) seperti *Oscillatoria sp.* sering ditemukan pada lingkungan dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Komposisi fitoplankton berdasarkan genus di stasiun 1 pada kedalaman yang berbeda telah disajikan pada **Gambar 13**.

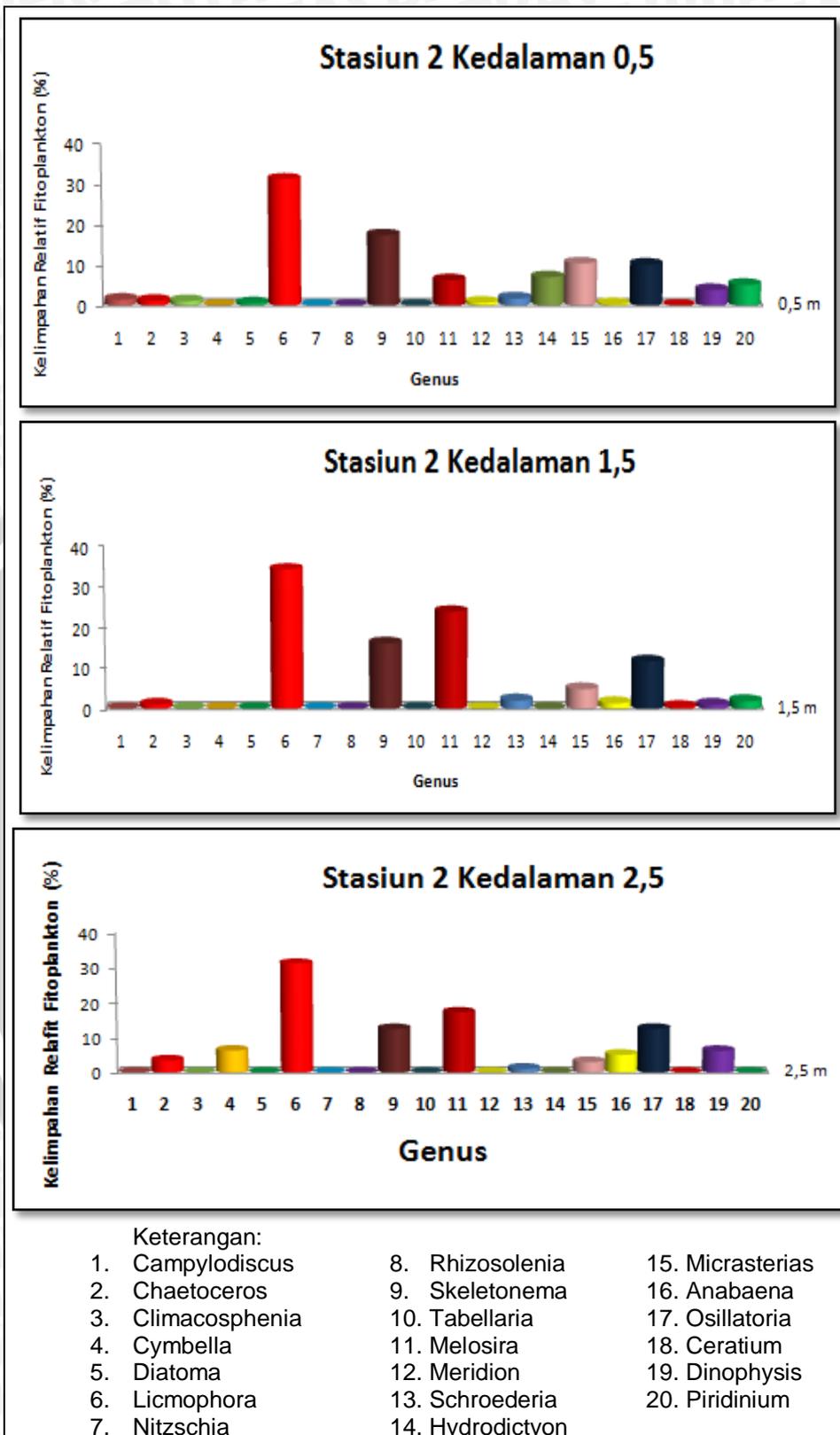


Gambar 13. Grafik Grafik komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 1.

4.3.3.2 Stasiun 2

Stasiun 2 pada kedalaman 0,5 m telah ditemukan fitoplankton, dari Devisi Bacillariophyta yang diemukan sebanyak 8 genus, Devisi Chlorophyta 3 genus, Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus, dan dari devisi Pyrrophyta sebanyak 2 genus. Total genus yang temukan sebanyak 15 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Nitzschia sebesar 34,55%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Cymbella 1,13%. Pada kedalaman 1,5 m telah ditemukan fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta sebanyak 4 genus, dari Devisi Chlorophyta sebanyak 2 genus, dari Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus dan dari Devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 12 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Melosira sebesar 40%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Ceratium sebesar 1,4%.

Komposisi fitoplankton berdasarkan genus di kedalaman 2,5 m telah ditemukan fitoplankton dari Devisi Bacillariophyta sebanyak 5 genus, dari Devisi Chlorophyta sebanyak 2 genus, dari Devisi Cyanophyta sebanyak 1 genus dan dari Devisi Pyrrophyta sebanyak 1 genus. Total genus yang temukan sebanyak 9 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Nitzschia sebesar 42,86%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Diatoma sebesar 3,13 %. Komposisi fitoplankton berdasarkan genus di stasiun 2 pada kedalaman yang berbeda telah disajikan pada **Gambar 14**.

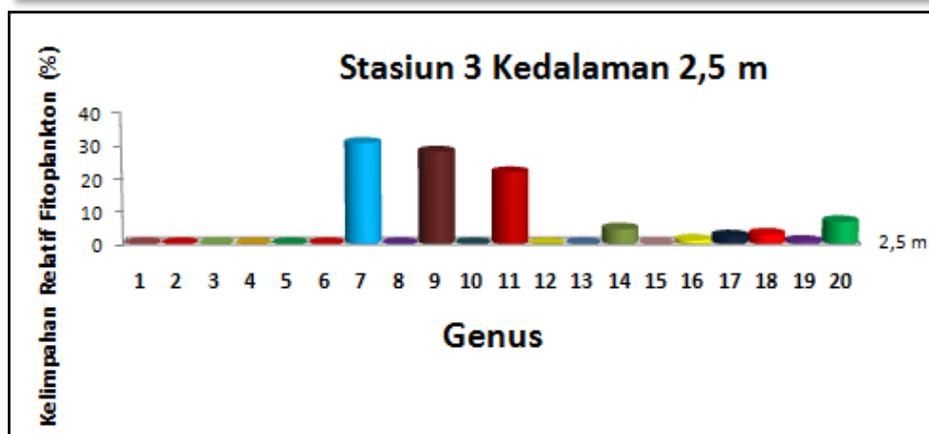
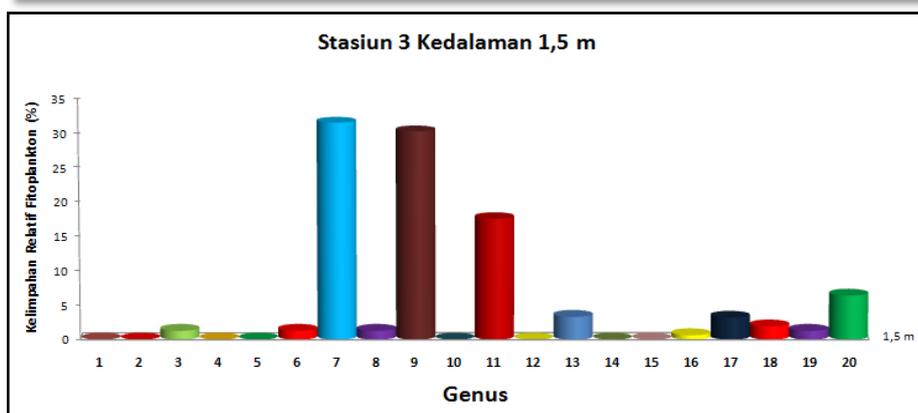
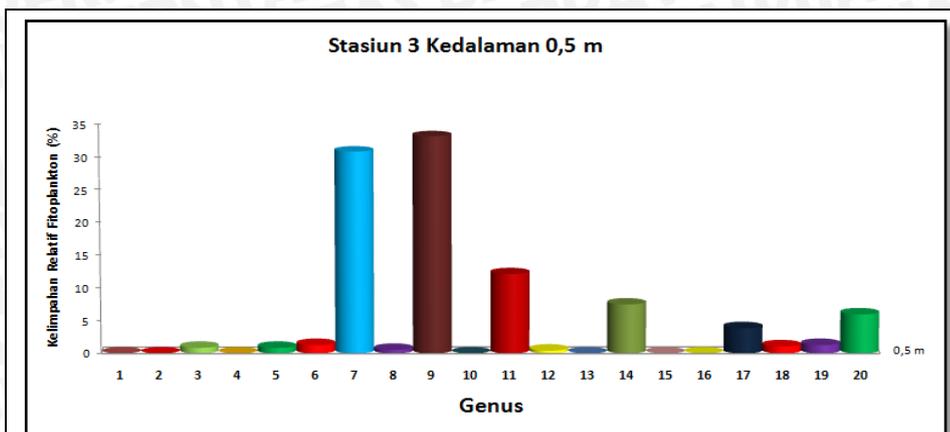


Gambar 14. Grafik Grafik komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 2.

4.3.3.3 Stasiun 3

Stasiun 3 pada kedalaman 0,5 m telah ditemukan fitoplankton, Devisi Bacillariophyta sebanyak 7 genus, Devisi Chlorophyta sebanyak 1 genus, Devisi Cyanophyta sebanyak 1 genus, dan Devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 12 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Skeletonema sebesar 58,44%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Ceratium dan genus Rhizosolenia 1,64%. Pada kedalaman 1,5 m telah ditemukan fitoplankton, Devisi Bacillariophyta sebanyak 5 genus, Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus dan Devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 10 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Nitzschia sebesar 61,54%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Anabaena sebesar 1,92%.

Komposisi fitoplankton berdasarkan genus pada kedalaman 2,5 m telah ditemukan fitoplankton, Devisi Bacillariophyta sebanyak 3, Devisi Chlorophyta sebanyak 1 genus, Devisi Cyanophyta sebanyak 2 genus dan Devisi Pyrrophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang temukan sebanyak 9 genus. Komposisi tertinggi dimiliki genus Nitzschia sebesar 58,33%. Sedangkan komposisi tertendah dimiliki genus Dinophyses sebesar 2,44%. Komposisi fitoplankton berdasarkan genus di stasiun 2 pada kedalaman yang berbeda telah disajikan pada **Gambar 15**.



Keterangan:

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| 8. Campylodiscus | 8. Rhizosolenia | 15. Micrasterias |
| 9. Chaetoceros | 9. Skeletonema | 16. Anabaena |
| 10. Climacosphenia | 10. Tabellaria | 17. Osillatoria |
| 11. Cymbella | 11. Melosira | 18. Ceratium |
| 12. Diatoma | 12. Meridion | 19. Dinophysis |
| 13. Licmophora | 13. Schroederia | 20. Piridinium |
| 14. Nitzschia | 14. Hydrodictyon | |

Gambar 15. Grafik Grafik komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus Pada Stasiun 3.

4.3.4 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi Fitoplankton

Indeks keanekaragaman fitoplankton, pada Stasiun 1 berkisar antara 1,79658-2,4612. Pada kedalaman 0,5 m sebesar 2,4612, pada kedalaman 1,5 m sebesar 1,9336, dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 1,79658, yang mana nilai tertinggi di kedalaman 0,5 m. Stasiun 2 berkisar antara 1,893869-2,413414. Pada kedalaman 0,5 m sebesar 2,413414, pada kedalaman 1,5 m sebesar 2,012345, dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 1,898369 yang mana nilai tertinggi di kedalaman 0,5 m. Stasiun 3 berkisar antara 1,956-2,014. Pada kedalaman 0,5 m sebesar 2,014, pada kedalaman 1,5 m sebesar 1,956, dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 1,972 yang mana nilai tertinggi di kedalaman 0,5 m (Lampiran 8).

Terkait adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di setiap tempat, maka kisaran indeks keanekaragaman dikategorikan atas (Wilhm & Dorris, 1968 *dalam* Mason, 1981), yaitu : $H' \leq 1$: keanekaragaman rendah dimana kestabilan komunitas rendah, $1 \leq H' \leq 3,000$: keanekaragaman sedang dimana kestabilan komunitas sedang, dan $H' > 3,000$: keanekaragaman tinggi dimana kestabilan komunitas tinggi.

Hasil indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan pantai Kecamatan Panceng berkisar antara 1,79658-2,4612 yang berarti perairan tersebut memiliki keanekaragaman rendah sampai sedang dan memiliki kestabilan yang rendah dan sedang. Menurut Legendre dan Legendre (1983) *dalam* Kamali (2004), menyatakan jika $H' = 0$ maka komunitas terdiri dari satu genera atau spesies (spesies tunggal). Nilai H' akan mendekati nilai yang besar jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas. Nilai Indeks Keanekaragaman fitoplankton menunjukkan kondisi perairan Kecamatan panceng tercemar sedang. Untuk mengetahui hal itu dapat dilihat dari indeks keanekaragaman. seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Keanekaragaman dengan kondisi pencemaran (Wilham,1975)

Nilai Indeks Keanekaragaman	Kondisi Perairan	Hasil Penelitian
<1	Tercemar berat	1,79658-2,4612
1,00-3,00	Tercemar sedang	
>3	Perairan bersih	

Hasil perhitungan indeks dominasi fitoplankton pada stasiun 1, indeks dominasi berkisar antara 0,205-0,326. Kedalaman 0,5 m sebesar 0,204, kedalaman 1,5 m sebesar 0,292, dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 0,326. Pada stasiun 2 indeks dominasi berkisar antara 0,224-0,291. Kedalaman 0,5 m sebesar 0,221, kedalaman 1,5 m sebesar 0,291 dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 0,271. Pada stasiun 3 indeks dominasi berkisar antara 0,318-0,339. Kedalaman 0,5 m sebesar 0,325, kedalaman 1,5 m sebesar 0,339 dan pada kedalaman 2,5 m sebesar 0,318 (Lampiran 8). Berdasarkan kisaran indeks dominasi diatas, mengindikasikan bahwa dalam struktur komunitas fitoplankton pada stasiun dan kedalaman yang berbeda tidak ada spesies yang mendominasi. Hal ini menunjukkan struktur komunitas dalam keadaan stabil. Menurut Meiriyani *et. al.*, (2011), nilai indeks dominasi $0 < C \leq 0,5$; artinya tidak ada spesies/genus yang mendominasi dalam waktu dan ruangan tertentu.

4.4 Parameter Kualitas Air

Selain pengamatan struktur komunitas fitoplankton, juga dilakukan pengukuran parameter pendukung yaitu parameter kualitas air yang merupakan habitat dari pada fitoplankton. Berikut ini adalah data hasil pengukuran yang telah dilakukan selama tiga kali pengulangan:

4.4.1 Suhu

Hasil pengukuran suhu di perairan pantai Kecamatan Panceng berkisar antara 31,5°C-29°C (Lampiran 9). Menurut Welch (1980) dalam Effendi (2003), terjadinya perubahan suhu perairan berpengaruh terhadap proses fisika, kimia

dan biologi didalam badan air. Suhu juga sangat berperan dalam pengendalian kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang baik bagi tubuhnya. Alga dari Divisi Chlorophyta dan Diatom pada kisaran suhu 30-35°C dan 20-30°C. Sedangkan dari Divisi Cyanophyta mampu mentoleransi suhu lebih tinggi (>30°C).

Hasil analisis RAK Tersarang suhu perairan antara waktu, stasiun dan kedalaman perairan ditunjukkan pada Lampiran 10. Waktu pengambilan sampel tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap suhu perairan dengan nilai signifikan sebesar 0,086. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun tidak berpengaruh nyata terhadap suhu perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,228. Berdasarkan kedalaman perairan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap suhu perairan dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman perairan 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m, kedalaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap suhu perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,628. Menurut Officer (1976) dalam Simanjuntak (2009), suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Suhu air laut di suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, dan intensitas penyinaran matahari yang masuk ke laut. Selain itu, suhu air laut juga dipengaruhi oleh faktor geografis dan dinamika arus. Sedangkan menurut Suriadama (2011), perbedaan suhu juga diduga disebabkan karena adanya perbedaan kandungan nutrient atau ion - ion garam yang secara fisik dapat meningkatkan daya hantar panas.

Hasil dilakukan uji Lanjut (LSD), kedalaman 0,5 m berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan kedalaman 1,5 m (signifikan 0,004), kedalaman 1,5 m berbeda nyata ($P<0,05$) dengan kedalaman 2,5 (signifikan 0,030), dan kedalaman 2,5 berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan kedalaman 0,5 (signifikan 0,000). Menurut Boyd (1988), bahwa semakin dalam perairan, suhu semakin rendah.

Suhu permukaan perairan secara alami memang lapisan yang hangat karena mendapat radiasi pada waktu siang hari. Sebaliknya semakin dalam kolom air, terjadi penurunan suhu karena intensitas matahari yang masuk semakin berkurang.

4.4.2 Kecerahan

Nilai kecerahan selama pengamatan yaitu kecerahan tertinggi sedalam 300 cm, sedangkan kecerahan terendah 230 cm (Lampiran 9).Kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 di minggu ke-2 dimana stasiun 2 yaitu daerah wisata pantai pasir putih. Sedangkan kecerahan terendah pada stasiun 3 di minggu ke-3 dimana stasiun 3 berada dekat TPI (Tempat Pelelangan Ikan) dan pasar tradisional serta merupakan kawasan padat penduduk sehingga masukan bahan organik diperairan lebih banyak. Menurut Kordi dan Andi (2010), bahwa cahaya matahari yang menembus perairan dipengaruhi oleh kekeruhan (*turbidity*), dimana kekeruhan suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya;(1) benda-benda halus yang disuspensikan, seperti lumpur dan sebagainya, (2) adanya jasad-jasad renik (palnhton), dan (3) warna air serta ketelitian orang yang melakukan penelitian.

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), ekosistem laut dibedakan menjadi tiga zona yaitu; (1) zona eufotik atau fotik, dimana pada zona ini intensitas cahaya matahari cukup untuk melakukan proses fotosintesis, sehingga reproduksi lebih besar dari respirasi. (2) zona disfotik, dimana intensitas matahari sudah mulai menurun hingga tidak cukup untuk melakukan respirasi. (3) zona eufotik yang tidak dapat ditembus cahaya sehingga tidak terjadi proses fotosintesis. Kedalaman setiap zona perairan dipengaruhi oleh tempat, musim, dan material suspensi. Kedalaman dimana intensitas matahari hanya 1% dari

intensitas cahaya permukaan merupakan batas terendah proses fotosintesis dapat berlangsung.

Menurut Arfiati (1995) dalam Mulyantoro (2007), bahwa secara vertikal kecerahan akan mempengaruhi intensitas matahari yang menembus perairan serta akan menentukan tebalnya lapisan fotik. Kisaran optimum kecerahan perairan untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu minimal berada pada 40 cm atau 0,4 m. Sehingga pada kondisi kecerahan di perairan pantai Kecamatan Panceng masih dalam kondisi yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton di tempat tersebut.

4.4.3 Salinitas

Hasil penelitian didapatkan kisaran salinitas antara $27^{0}/_{00}$ - $28,2^{0}/_{00}$ (Lampiran 9). Hasil analisis RAK Tersarang salinitas perairan antara waktu, stasiun dan kedalaman ditunjukkan pada Lampiran 11. Berdasarkan waktu pengambilan sampel, waktu yang berbeda, tidak berpengaruh nyata terhadap salinitas perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,798. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun berpengaruh sangat nyata terhadap salinitas perairan ($P<0,01$) dengan nilai signifikan sebesar 0,00. Berdasarkan kedalaman, kedalaman perairan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap salinitas perairan dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Sedangkan berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman yang berbeda, kedalaman 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,933. Menurut Nontji (2007) sebaran salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai (*Run off*) yang ada disekitarnya.

Hasil dilakukan uji Lanjut (LSD) pada stasiun, bahwa stasiun 1 berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan Stasiun 2 (signifikan 0.004), stasiun 2 berbeda

sangat nyata ($P < 0,01$) dengan stasiun 3 (signifikan 0,000), dan stasiun 3 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan stasiun 1 (signifikan 0,000). Sedangkan hasil dilakukan uji LSD pada kedalaman, bahwa kedalaman 0,5 m berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kedalaman 1,5 m (signifikan 0,068), kedalaman 1,5 m berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kedalaman 2,5 (signifikan 0,068), dan kedalaman 2,5 berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 0,5 (signifikan 0,068). Menurut Kalangi *et. al.*, (2013), menyatakan secara vertikal nilai salinitas air laut akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman tetapi perubahan ini tidak linear. Pada kedalaman 50–100 m memiliki nilai salinitas yang cenderung seragam.

Menurut Nontji (2002), tingginya salinitas pada lapisan permukaan lebih tinggi karena terjadinya penguapan yang sangat kuat sehingga menyebabkan nilai salinitas tinggi. Variasi salinitas mempengaruhi laju fotosintesis khususnya pada fitoplankton yang bersifat *stenohaline*. Salinitas yang sesuai bagi kehidupan fitoplankton adalah diatas 20‰. Sedangkan menurut Herawati dan kustriani (2005), beberapa spesies fitoplankton mampu hidup pada variasi salinitas yang rendah maupun tinggi. Spesies nanoplankton, mewakili daerah bersalinitas rendah bahkan mampu mentoleransi salinitas yang sangat rendah. Spesies tersebut merupah volume selnya sesuai dengan salinitas tanpa merubah fungsi sel, sedangkan untuk spesies Diatom dan *Dinofagelata* tidak dapat beradaptasi melawan *osmotic stress*. Konsentrasi salinitas selama penelitian dalam kondisi yang sesuai bagi kehidupan fitoplankton.

4.4.5 Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH yang didapatkan pada saat penelitian adalah 8-8,5 (Lampiran 9). Pada saat penelitian pH relatif lebih stabil dengan nilai 8 dan berada pada kisaran adaptasi yang baik untuk fitoplankton. Untuk batas toleransi pH oleh

organisme memiliki nilai variasi tergantung suhu, oksigen terlarut dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan. Effendi (2003), menyatakan bahwa semua sebagian besar organisme perairan sensitif terhadap perubahan pH, pH yang baik berkisar 7-8,5.

Hasil analisis RAK Tersarang pH perairan antara stasiun dan kedalaman ditunjukkan pada Lampiran 12. Berdasarkan waktu pengambilan sampel, waktu tidak berpengaruh nyata terhadap pH perairan ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,177. Berdasarkan stasiun, stasiun tidak berpengaruh nyata terhadap pH perairan ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,177. Berdasarkan kedalaman, kedalaman perairan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap salinitas dengan nilai signifikan sebesar 0,177. Dan berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman perairan 0,5 m; 1,5 m; dan 2,5 m, kedalaman perairan 0,5 m; 1,5 m; dan 2,5 m tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap tinggi rendahnya nilai pH perairan.

Nilai pH sangat menentukan fitoplankton yang mendominasi perairan tersebut. pada umumnya alga biru lebih menyukai pH netral sampai basa dan merespon pertumbuhan negatif pada pH asam ($pH < 6$), Crysophyta umumnya pada kisaran pH 4,5-8,5 dan Diatom pada kisaran pH netral akan mendukung keragaman genusnya (Weitzel, 1979). Hal ini terbukti dari hasil pengamatan fitoplankton yang ditemukan berasal dari Devisi Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta dan Pyrrophyta, Namun kenyataannya hasil penelitian bahwa Devisi Bacillariophyta (Diatom) memiliki keragaman genus yang lebih banyak dari devisi yang lainnya.

4.4.4 Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut (DO), di perairan pantai Kecamatan Panceng dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil analisis RAK Tersarang

oksigen terlarut antara stasiun dan kedalaman ditunjukkan pada Lampiran 13. Waktu pengambilan sampel tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap oksigen terlarut dengan nilai signifikan sebesar 0,067. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun berpengaruh sangat nyata terhadap kadar oksigen terlarut ($P < 0,01$) dengan nilai signifikan sebesar 0,009. Berdasarkan kedalaman yang berbeda, kedalaman perairan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap oksigen terlarut dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Sedangkan berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman yang berbeda, kedalaman 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m tidak berpengaruh nyata terhadap kadar oksigen terlarut diperairan.

Fitoplankton sangat membantu bagi suplai oksigen di perairan pantai pada waktu siang hari. Penambahan ini disebabkan oleh pelepasan oksigen dari hasil fotosintesis. Semakin dalam perairan, cahaya matahari tidak dapat lagi menembus kolom air, maka tidak dijumpai fitoplankton sehingga semakin turun kadar oksigen terlarut (dissolve oksigen). Di perairan pantai DO tergolong tinggi karena penetrasi oksigen dari atmosfer ke permukaan air sangat besar akibat riak-riak ombak dan gelombang di pantai melalui proses difusi (Mustofa, 2015)

Hasil uji lanjutan (LSD) berdasarkan stasiun, bahwa stasiun 1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan stasiun 2 (signifikan 0,897), stasiun 2 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan stasiun 3 (signifikan 0,006), dan stasiun 3 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan stasiun 1 (signifikan 0,008). Hasil uji lanjutan (LSD) berdasarkan kedalaman, kedalaman 0,5 m berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kedalaman 1,5 m (signifikan 0,021), kedalaman 1,5 m berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 2,5 (signifikan 0,00), dan kedalaman 2,5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 0,5 (signifikan 0,006). Menurut Sverdrup *et al.*, (1946) dalam Wilandari (2011), menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut relatif lebih tinggi di lapisan permukaan karena adanya penambahan oksigen melalui proses fotosintesis dan difusi udara.

Menurut Wirosarjono (1994) dalam Salmin (2005), tingkat pencemaran perairan berdasarkan konsentrasi oksigen terlarut disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat pencemaran perairan berdasarkan DO

Kualitas Air	Konsentrasi DO (mg/l)	DO Hasil Penelitian (mg/l)
Tidak tercemar	>6,5	4,5-6,5
Tercemar ringan	4,5-6,5	
Tercemar sedang	2,0-4,4	
Tercemar berat	<2,0	

Sumber : Lee (1978) dalam Salam (2010).

Besarnya kisaran konsentrasi oksigen terlarut hasil penelitian menunjukkan perairan pantai Kecamatan Panceng dalam kondisi tercemar sedang. Menurut Sutamihardja (1978) dalam Patty (2013) menyatakan bahwa, kadar oksigen di permukaan laut yang normal berkisar antara 5,7- 8,5 ppm. Sedangkan hasil penelitian kisaran oksigen terlarut sebesar 4,5 mg/l-6,5 mg/l, pada kondisi ini untuk perairan laut konsentrasi oksigen hasil penelitian dalam kondisi tidak normal.

4.4.6 Nitrat (NO_3)

Kandungan nitrat dari hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 9. Menurut Makmur *et al.*, (2011), bahwa Nitrit merupakan gas yang tidak stabil karena dipengaruhi oleh oksigen terlarut. Di perairan alami nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah yang sedikit dan merupakan bentuk peralihan antara amoniak dan nitat (nitrifikasi, dan antara nitrat dan nitrogen (*denitrifikasi*) sumber nitrat dapat berupa limbah industri dan limbah domestik.

Hasil analisis RAK Tersarang nitrat antara stasiun dan kedalaman ditunjukkan pada Lampiran 14. Berdasarkan waktu, waktu pengambilan sampel tidak berpengaruh nyata terhadap kadar nitrat di perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,381. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun tidak berpengaruh nyata terhadap nitrat di perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,515. Berdasarkan kedalaman, kedalaman perairan berpengaruh

sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap oksigen terlarut dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Sedangkan berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman yang berbeda, kedalaman 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,664. Setelah dilakukan uji lanjutan (LSD), kedalaman 0,5 m berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 1,5 m (nilai signifikan 0,001), kedalaman 1,5 m berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 2,5 (nilai signifikan 0,010), dan kedalaman 2,5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan kedalaman 0,5 (nilai signifikan 0,000).

Nitrat ditemukan paling banyak di permukaan dikarenakan sumber utama nitrat berasal dari udara. Komponen nitrit jarang ditemukan pada bagian air permukaan karena langsung dioksidasi menjadi nitrat. Bila kadar nitrit dan fosfat terlalu tinggi bisa menyebabkan perairan menjadi *eutrof* sehingga terjadi *blomming* fitoplankton dari salah satu genus yang mengeluarkan toksik. Kondisi ini bisa merugikan (Wibisono, 2005).

Menurut Wetzel (1975) dalam Mustofa (2015), bahwa nilai kandungan nitrat diperairan dapat menjadi salah satu indikator pendugaan status perairan. Kisaran tingkat kesuburan perairan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Kesuburan perairan berdasarkan Nitrat (NO_3)

Kandungan NO_3	Tingkat Kesuburan	Hasil pengukuran
0-1 mg/l	Oligotrofik	0,161-0,866 mg/l
1-5 mg/l	Mesotrofik	
>5,50mg/l	Eutrofik	

Sumber: Wetzel (1975) dalam Mustofa (2015)

Kisaran nitrat selama penelitian menunjukkan tingkat kesuburan perairan di pantai Kecamatan panceng pada kondisi *oligotrofik*. Effendi, (2003), menyebutkan kadar nitrat yang lebih baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah tidak lebih dari 0,2 mg/l, jika melebihi kisaran yang ditentukan akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Kadar nitrat pada saat penelitian adalah

0,161-0,866 mg/l, keadaan tersebut sudah berlimpah sehingga dapat menyebabkan *eutrofikasi*.

4.4.7 Orthofosfat (PO_4)

Kandungan orthofosfat hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 9. Berdasarkan hasil analisis RAK Tersarang nitrat antara stasiun dan kedalaman ditunjukkan pada Lampiran 15. Berdasarkan waktu, waktu pengambilan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar nitrat di perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,155. Berdasarkan stasiun yang berbeda, stasiun tidak berpengaruh nyata terhadap nitrat di perairan ($P>0,05$) dengan nilai signifikan sebesar 0,200. Berdasarkan kedalaman yang berbeda, kedalaman perairan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap orthofosfat dengan nilai signifikan sebesar 0,001. Sedangkan berdasarkan stasiun yang berbeda pada kedalaman yang berbeda, kedalaman 0,5 m; 1,5 m dan 2,5 m tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrat di perairan. Setelah dilakukan uji lanjut (LSD) menunjukkan, kedalaman 0,5 m berbeda nyata ($P<0,05$) dengan kedalaman 1,5 m (signifikan 0,011), kedalaman 1,5 m tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan kedalaman 2,5 (signifikan 0,066), dan kedalaman 2,5 berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan kedalaman 0,5 (signifikan 0,000).

Menurut effendi (2003), orthofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Sumber fosfor lebih sedikit dibandingkan dengan sumber nitrogen. Kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan dari pertanian yang mengalami pemupukan fosfor. Untuk mengetahui tingkat trofik perairan pantai berdasarkan kandungan orthofosfat yang ada di perairan pantai dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Kesuburan perairan berdasarkan Orthofosfat

Kandungan Orthofosfat	Tingkat Kesuburan	Hasil pengukuran
0,003-0,010mg/l	Oligotrofik	0,0293-0,0867 mg/l
0,01-0,03 mg/l	Mesotrofik	
0,03-0,1 mg/l	Eutrofik	

Sumber: Wetzel (1983) dalam Mustofa (2015)

Hasil penguhuran orthofosfat di perairan pantai Kecamatan Panceng menunjukkan tingkat kesuburan perairan antara mesotrofik hingga eutrofik. Menurut Wetzel (1983), tingkat kesuburan perairan mesotrofik pada fosfat 0,01-0,05 alga yang mendominasi adalah dari alga tertentu, misalnya dari genus diatom akan mendominasi pada fosfat rendah (0,00-0,02 ppm), pada kadar 0,02-0,05 ppm banyak ditumbuhi banyak ditumbuhi Chlorophyta dan di atas 0,1 banyak ditumbuhi Cyanophyta. Hal ini tidak sesuai berdasarkan penelitian pada kandungan orthofosfat mg/l 0,0293-0,0867 yang banyak dijumpai adalah dari Diviisi Bacillariophyta (diatom), setelah itu diikuti dari Devisi Cyanophyta.

Munurut Bruno (1979) dalam Asriana dan Yuliana (2012), bahwa kandungan ortofosfat yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton berkisar 0,27-5,51 mg/l, jika kandungannya kurang dari 0,2 maka ortofosfat akan menjadi faktor pembatas. Kisaran kandungan ortofosfat hasil penelitian berkisar antara 0,0293-0,0867 mg/l hal ini menunjukkan bahwa ortofosfat menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan Kematan Panceng.

4.5 Pengaruh Kualitas Air Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Analisi data pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton menggunakan regresi linier berganda SPSS.16 dapat dilihat pada Lahiran 16. Analisis regresi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan variabel dependen (Y) dengan peubah independen (X) yang akan diperoleh persamaan linier $Y = a + bX_1 + bX_2 + (\dots)$, dari hasil regresi akan didapat nilai korelasi, Menurut Hasan (2002) bahwa nilai korelasi yang ditunjukkan adalah sebagai berikut; $0 < r \leq 0,2$,

hubungan keduanya sangat rendah; $0,2 < r \leq 0,4$ hubungan keduanya lemah; $0,4 < r \leq 0,7$, hubungan keduanya cukup lemah; $0,7 < r \leq 0,9$, hubungan keduanya kuat; dan $0,9 < r \leq 1$, menunjukkan hubungan keduanya sangat kuat. Dalam analisis ini terdapat 6 variabel independen (suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, nitrat dan orthofosfat) dan variabel dependen yaitu fitoplankton. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. *Coefficients* Regresi Linier Berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
1 (Constant)	2.447E6	2.511E6	.974	.341				
Suhu (X ₁)	-3802.772	38724.704	-.010	-.098	.923	.594	-.022	-.007
pH (X ₂)	-131177.847	144999.129	-.095	-.905	.376	.193	-.198	-.069
Salinitas (X ₃)	-45909.462	108772.162	-.057	-.422	.677	.438	-.094	-.032
DO (X ₄)	-34877.243	74230.934	-.081	-.470	.644	.661	-.104	-.036
Nitrat (X ₅)	1.070E6	191401.527	.847	5.591	.000	.904	.781	.425
Ortofosfat (X ₆)	6.389E6	2.331E6	.311	2.741	.013	.710	.523	.208

a. Dependent Variable: Fitoplankton

Hasil analisa menunjukkan persamaan linier $Y = 2.447E6 - 3802.772X_1 - 131177,847X_2 - 45909,463X_3 - 34877,243X_4 + 1,070E6X_5 + 6,389E6X_6$. Persamaan linier yang didapat menunjukkan bahwa semakin besar suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut akan menurunkan kelimpahan fitoplankton, sedangkan semakin tinggi kandungan nitrat dan orthofosfat akan meningkatkan kelimpahan fitoplankton. Hal ini diduga karena nitrat dan orthofosfat merupakan nutrisi bagi pertumbuhan fitoplankton. Hasil persamaan diperoleh nilai korelasi (r) sebesar 0,940 dimana besarnya nilai korelasi menunjukkan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan yang diukur sangat kuat. Sedangkan nilai *determinasi* (R^2) sebesar 0,884 menunjukkan kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kualitas air sebesar 88,4%.

Beberapa sumber utama pengkayaan zat hara nitrat diantaranya *run off*, erosi, *leaching* lahan pertanian yang subur, limbah pemukiman, terjadi karena peningkatan aktivitas manusia disekitar wilayah tersebut. Zat hara nitrat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan dari kehidupan fitoplankton dan mikro-organisme lainnya sebagai sumber bahan makanannya (Simanjuntak dan Yusuf, 2012). Fitoplankton memanfaatkan ortofosfat dalam jumlah sedikit dibandingkan dengan nitrat, fitoplankton secara normal dapat mengasimilasi secara langsung fosfor anorganik terlarut (ortofosfat) dan kadang-kadang menggunakan fosfor organik terlarut. ortofosfat berperan dalam mentransfer energi dalam sel fitoplankton dari ADP menjadi ATP (Ardiwijaya 2002).

Hasil uji korelasi dari koefisien korelasi (Tabel 9) menunjukkan hubungan kelimpahan fitoplakton dan kandungan nitrat di perairan berhubungan sangat kuat ($r=0,904$), hubungan kelimpahan fitoplankton dan kandungan orthofodfat berhubungan kuat ($r=0,710$, hubungan kelimpahan fitoplankton dengan suhu, salinitas, oksigen terlarut berhubungan cukup lemah ($4 < r < 5,94$), dan Menurut Salwiyah *et. al.* (2013), bahwa Kelimpahan fitoplankton yang berbeda-beda pada setiap perairan diduga karena beberapa faktor lingkungan antara lain kecerahan, arus, dan unsur hara.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Kelimpahan kedalaman 0,5 m kelimpahan berkisar antara $6,6 \times 10^5$ - $11,5 \times 10^5$ sel/l. Pada kedalaman 1,5 m kelimpahan berkisar antara $3,7 \times 10^5$ - $9,1 \times 10^5$ sel/l. Sedangkan pada kedalaman 2,5 m kelimpahan berkisar antara $2,5 \times 10^5$ - $6,7 \times 10^5$ sel/l. Kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 1 dan 2 pada kedalaman perairan 2,5 m. Sedangkan kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun 1 pada kedalaman 0,5 m.
- Penelitian ini telah didapatkan Indeks saprobik yaitu pada stasiun 1 berkisar antara 0,8-1, pada stasiun 2 berkisar antara 0,67-1,6, dan pada stasiun 3 berkisar antara 0,42-1,8. Sehingga berdasarkan indeks saprobik perairan pantai, pada kondisi tercemar sangat ringan hingga tercemar sedang, dengan bahan pencemar yaitu sedikit senyawa organik dan anorganik. Sedangkan berdasarkan indeks keanekaragaman berkisar antara 1,79658-2,4612 yang berarti perairan tersebut memiliki keanekaragaman rendah sampai sedang dan memiliki kestabilan yang rendah dan sedang serta perairan dalam kondisi tercemar sedang.
- Persamaan linier hasil regresi berganda yaitu $Y = 2.447E6 - 3802.772X_1 - 131177,847X_2 - 45909,463X_3 - 34877,243 + 1,070E6 + 6,389E6$. Nilai korelasi diperoleh (r) sebesar 0,940 dimana besarnya nilai korelasi menunjukkan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan yang diukur sangat kuat. Sedangkan nilai determinasi (R^2) sebesar 0,884 menunjukkan kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kualitas air sebesar 88,4%.

5.2 Saran

Mengingat hasil penelitian pada perairan pesisir Kecamatan Panceng pada kondisi tercemar, sehingga perlu adanya kesadaran dari masyarakat serta pengunjung wisata untuk lebih memperhatikan keadaan lingkungan agar lingkungan perairan yang merupakan habitat dari semua biota akuatik yang ada didalamnya tetap terjaga dan biota didalamnya lestari.



Daftar Pustaka

- Abadi, Y. P., B. Suharto, dan J. B. Rahadi. 2012. Analisa Kualitas Perairan Sungai Klintar Nganjuk Berdasarkan Parameter Biologi (Plankton). Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Arfiati, D. 1991. Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur. LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya : Malang.
- Arinardi, O, H., Trimaningsih, S.H. dan E, Asnaryanti. 1995. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Prairan Kawasan Tengah Indonesia, Pusat Penelitian dan pengembangan Oseanografi-LIPI: Jakarta.
- Asriyana dan Yulianan. 2012. Produktifitas Perairan. Jakarta: Bumi Aksara
- Azwar, A., 1997. Metode Penelitian. Lembaga Oceanologi Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta
- Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi. FMIPA USU. Medan
- Basmi, J. 1995. Planktonologi : produksi primer. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian. Bogor. 14 hal.
- Boyd, Claude E. 1988. Water Quality In Warmwater Fish Ponds. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama. USA.
- Dahuri R. 2003. Keanekaragaman hayati laut : aset pembangunan berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 412 hlm.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J., Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta, Indonesia.
- Eaton AD, SC Lenore, WR Eugene, EG Arnold, HF Mary. 2005. Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater: Centennial Edition. 21st Edition. APHA, AWWA, WPCF. Washington DC
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metode Kualitas Air. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, I. 2004. Analisa Data Penelitian dengan Statistik. Bumi Aksara: Jakarta
- Haumahu S. 2005. Distribusi Spasial Fitoplankton Di Teluk Ambon Bagian Dalam. Ichtyos. 3(2): 91-98.
- Herwati, E. Y dan Kusriani. 2005. Buku Ajar Planktonologi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya; Malang.

- Hutagalung, Horas P, Deddy Setiapermana, dan Hadi Riyono. 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Indrawati, I., Sunardi dan I. Fitriyyah. 2010. Perifiton Sebagai Indikator Biologi Pencemaran Limbah Domestik di Sungai Cikuda Sumedang. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran.
- Ismunarti, D. H., 2013. Analisis Komponen Utama pada Hubungan Distribusi Spasial Komunitas Fitoplankton dan Faktor Lingkungan. Jurnal Ilmu Kelautan. 2013 Vol. 18(1):14-19 ISSN 0853-729.
- Kennish, M.J. 1990. *Ecology of Estuaries*. Vol.II. Biological Aspect. CRC Press. Boston.
- Kordi K., M. Ghufran H. Dan Andi B. T. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Kusnadi, A., U.E. Hernawan dan T. Triandiza. 2008. Moluska Padang Lamun Kepulauan Kei Kecil. LIPI. 187 hlm.
- Lee, C. D., S. B. Wang & C. L. Kuo. 1978. Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, With Reference of Community Diversity Index. International Conference on Water Pollution Control in Development Countries. Bangkok. Thailand.
- Odum, E.P. 1983. Basic Ecology. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Pescod, M. B. 1973. Investigation of rational effluent and stream standard for tropical countries. Enviromental Engineering Division. Asian Institute Technology Bangkok. Bangkok. 145 p.
- Prabowo, D. A., 2009. Optimasi Pengembangan Media Untuk Pertumbuhan Chlorella sp. Pada Skala Laboratorium (Skripsi). Ilmu dan Teknologi Kelautan. FPIK. IPB
- Makmur, Rachmansyah & M. Fahrur. 2011. Hubungan Kualitas Air dan Plankton di Tambak Tanjung Jabung Barat, Pofinsi Jambi. Balai riset Perikanan Budidaya Air Payau. Prosding Forum Inovasi teknologi Akuakultur. Hal 961-968.
- Mason, C. 1981. Biologi Freshwater Polution. 2nd edition. Longman Scintific and Technical: New York.
- Meiriyani, F., T. Z. Ulqodry & W. A. E. Putri. 2011. Komposisi dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. Ilmu Kelautan FMIPA. Universitas Sriwijaya. Indralaya Indonesia.
- Molyantoro, W. 2007. Studi Komunitas Fitoplankton di Unit Pengelolaan Air Limpah (UPAL) Pabrik Gula Kebun Agung Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Laporan Praktek Kerja Lapang. FPIK. Univesitas Brawijaya; Malang.

- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat Dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU Jepara. Jurnal Disprotek.
- Nazir, M., 1998. Metode Penelitian. Ghalia Jakarta: Jakarta.
- Nielsen SE. 1975. Marine photosynthesis with special emphasis on th ecological aspect. Elsevier sci. Publ. Co. Amsterdam.
- Noeratilova. 2006. Sebaran horizontal plankton permukaan di perairan sumber air panas Teluk Lhok Pria Laot, Sabang. [skripsi]. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nontji A. 2002. Laut nusantara. Djambatan. Jakarta. 372 hlm.
- _____, 2008. Plankton laut. LIPI Press. Jakarta. 331 hlm.
- Nybakken JW. 2005. Marine biology : An ecological approach 6th ed. Pearson Education, Inc.
- _____, 1982. Biologi laut, suatu pendekatan ekologis. Alih Bahasa H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, S. Sukarjo. PT. Gramedia. Jakarta.
- Petty. S. I., 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Pulau Gangga Dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. Jurnal Ilmiah Platax Vol. 2:(2), ISSN: 2302-3589.
- Ruttner, F. 1965. Fundamental of limnology. University of Toronto Press. Canada.
- Sachlan, N. 1973. Planktologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas diponegoro. Semarang.
- Salam, A. 2010. Analisa Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indek Keanekaragaman Fitoplankton. Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Salwiyah., Ma'ruf K. dan La Ode H., 2013. Studi Biodiversitas Diatom Bentik pada Areal Mangrove di Perairan Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Mina Laut Indonesia. Vol. 02 (6). Jun 2013 (35– 47) ISSN : 2303-3959
- Saputra, A., E. Lestari dan Hadisusanto.2013.Komposisi dan Kelimpahan Plankton di Laguna Glagah Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Disampaikan Pada Seminar Nasional X. Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Sari, L. K. 2005. Kajian Saprobitas Perairan Sebagai Landasan Pengelolaan DAS Kaligarang, Semarang. TESIS Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sediadi A. 2004. Efek Upwelling Terhadap Kelipahan dan Distribusi Fitoplankton Di Perairan Laut Banda dan Sekitarnya. Makara, Sains, 8(2): 43-51.

_____. 1999. Ekologi Dinoflagellata. *Journal Oseana*, Volume XXIV, Nomor 4, 1999 : 21-30 ISSN 0216- 1877.

Sevi S. dan Farid., A. 2012. Kajian Dampak Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (Pltn) Terhadap Kelimpahan Organisme Plankton. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum, BALITBANG KP Kementerian Kelautan dan Perikanan. Sumsel.

Simanjuntak, M. 2011. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* XI (1): 31-45 ISSN: 0853-6384.

SNI. 1990. Metode Pengukuran Kualitas Air. Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.

Soselia., E.2006. Kajian Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut Gugusan Pulau-Pulau Padaipo, Distrik Padaipo, Kabupaten Biak Numpor, Papua. Institut Pertanian Bogor.

Subarijanti, H.U. 2005. Diktat Kuliah Limnology. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang.

Sugianti, Y. A.S.A, Krismono dan A. Warsa. 2009. Keanekaragaman Fitoplakton pada Perairan Calon Suaka Perikanan di Waduk Koto Panjang Riau. *J. Lit. Perikanan Ind.* 15(1):23-32.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Penerbit Alfabeta : Bandung.

Suin, N. M. 2002. Metode Ekologi. Universitas Andalas: Padang.

Sunarto. 2002. Hububgan Intensitas Cahaya dan Nutrien dengan Produktifitas Premer Fitoplakton . *Jurnal Akuatika.* 2(1) hal 24-48.

Sunarto. 2008. Karakteristik Biologi dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut. Karya Ilmiah. Universitas Padjadjaran : Bandung.

Suprpto, 2011. Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia.

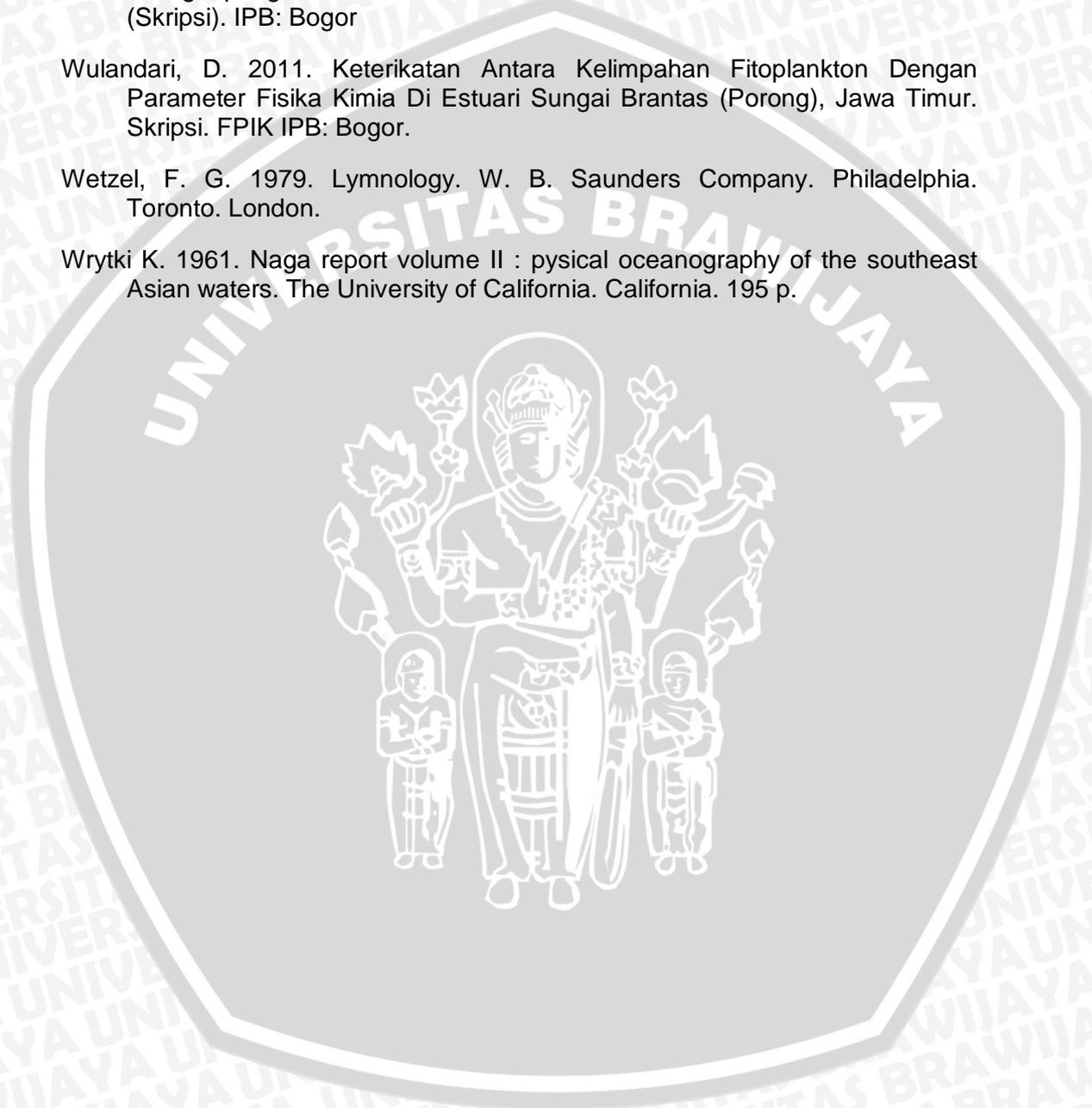
Supartiwi., E. R. 2000. Struktur Komunitas Fitoplankton dan Perfiton Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Sungai Ciujung, Jawa Barat. Sekripsi. IPB: Bogor.

Suriadarma, A. 2011. Dampak Beberapa Parameter Faktor Fisik Kimia Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan Wilayah Pesisir Karawang - Jawa Barat. *Riset Geologi dan Pertambangan* Vol. 21 No. 1 (2011), hal : 19-33.

Syam, A.R. 2002. Produktivitas primer fitoplankton dan perbandingan beberapa karakteristik biofisikimia perairan Teluk Jakarta dan Teluk Lampung. Program Pascasarjana. IPB. Bogor. 128 hal.

Wardoyo, D. S. H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. *Training Anlisis Dampak Lingkungan*, PPLH-UNDP-PSL

- Widigdo, B. 2001. Manajemen Sumberdaya Perairan. Bahan Kuliah. FPIK IPB. Bogor.
- Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. PT. Gramedia widiasarana Indonesia; Jakarta.
- Winarni., H. D. 2004. Distribusi Spasial Fitoplankton pada Kawasan Keramba Jaring Apung di Waduk Ir. H. Juanda, Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat (Skripsi). IPB: Bogor
- Wulandari, D. 2011. Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisika Kimia Di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur. Skripsi. FPIK IPB: Bogor.
- Wetzel, F. G. 1979. Lymnology. W. B. Saunders Company. Philadelphia. Toronto. London.
- Wrytki K. 1961. Naga report volume II : physical oceanography of the southeast Asian waters. The University of California. California. 195 p.

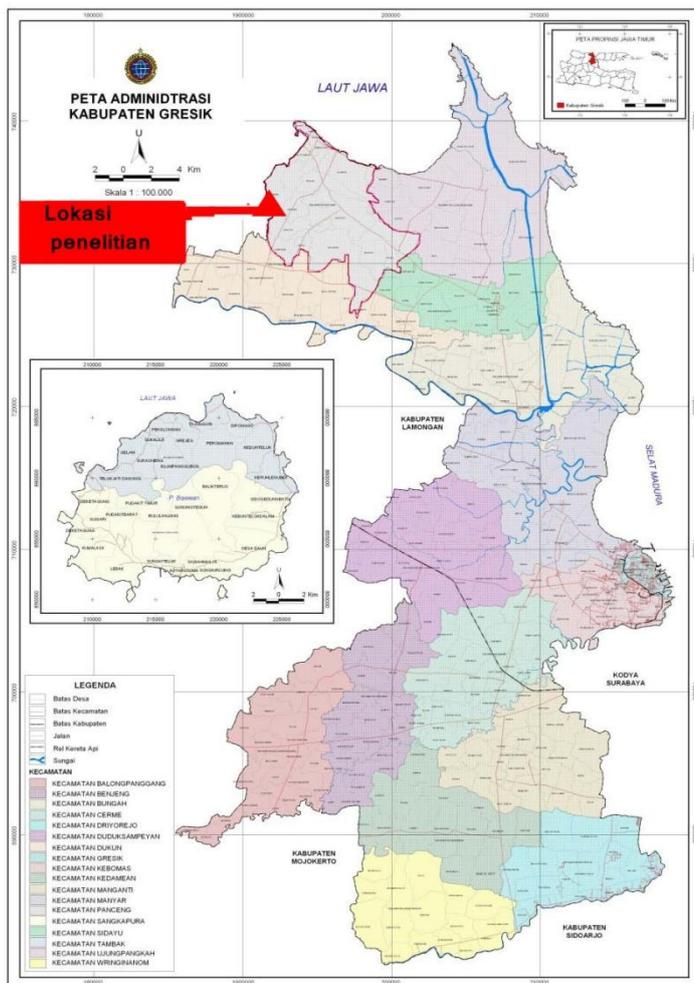


Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

No.	Parameter	Alat	Bahan
1.	Pengambilan sampel fitoplankton	<ul style="list-style-type: none"> - Botol film - Pipet tetes - Planktonet - Timba - Water sampler 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Lugol - Kertas label
3.	Suhu	<ul style="list-style-type: none"> - Thermometer Hg 	<ul style="list-style-type: none"> - Air pantai
4.	Kecerahan	<ul style="list-style-type: none"> - Sechi disk - Tali tampar - Penggaris 	<ul style="list-style-type: none"> - Air pantai - Karet gelang
5.	pH	<ul style="list-style-type: none"> - Kotak pH - Stopwatch 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - pH paper
6.	Oksigen terlarut (DO)	<ul style="list-style-type: none"> - DO meter model "HD3030" 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Tissue
7.	Nitrat	<ul style="list-style-type: none"> - Beaker glass - Cawan porselin - Gelas ukur 50 ml - Botol 600 ml - Cuvet - Spatula - Pipet volume - Pipet tetes - Hot plate - Spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Aquadest - Tissue - Kertas label - Kerak nitrat - Asam fenol - NH₄OH
10.	Orthofosfat	<ul style="list-style-type: none"> - Erlenmeyer - Cuvet - Pipet tetes - Gelas ukur 50 ml - Botol 600 ml - Spektrofotomete 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Aquadest - Tissue - Kertas label - SnCl₂ - Amonium molybdat

Lampiran 2. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian

- Peta lokasi Penelitian (Google Emage, 2015)



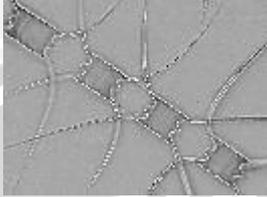
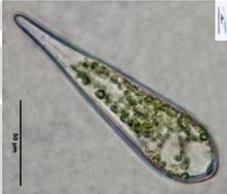
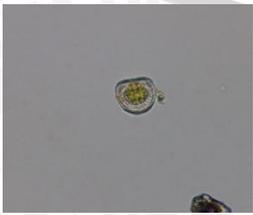
- Peta Stasiun Pengambilan Sampel (Googel Map, 2015)



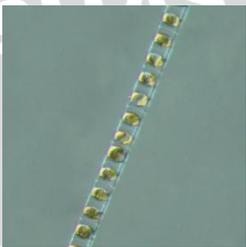
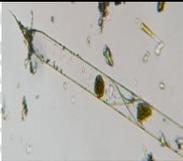
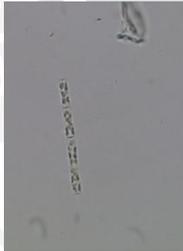
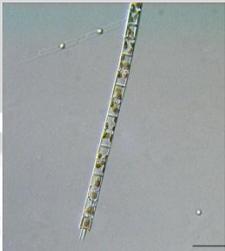


Lampiran 3. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

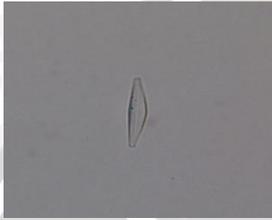
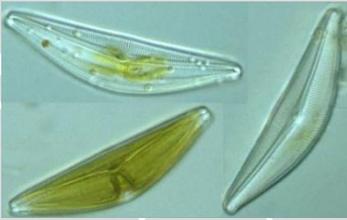
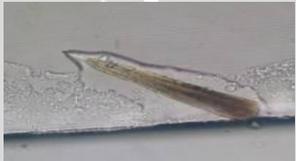
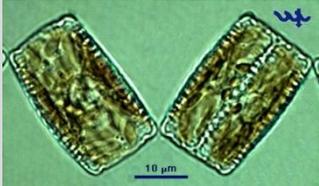
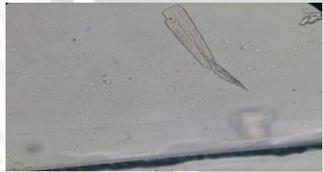
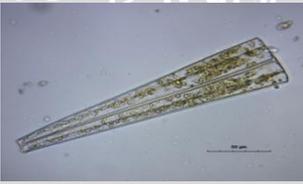
1. Devisi Bacillariophyta

Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Chaetocerotaceae Marga : Chaetoceros Spesies : <i>Chaetoceros didymus</i> <i>var. protuberans</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Chaetocerotaceae Marga : Chaetoceros Spesies : <i>Chaetoceros concavicornis</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Diatomaceae Marga : Licmophora Jenis : <i>Licmophora</i> sp.
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Nitzschiaceae Marga : Nitzschia Jenis : <i>Nitzschia pungens</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Surirellaceae Marga : Campylodiscus Jenis : <i>Campylodiscus echeneis</i>

Lampiran 3. Lanjutan Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		<p>Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Thalassiosiraceae Marga : Skeletonema Jenis : <i>Skeletonema costatum</i></p>
		<p>Devisi : <u>Bacillariophyta</u> Klass : <u>Mediophyceae</u> Bangsa : <u>Thalassiosirales</u> Suku : <u>Skeletonemataceae</u> Marga : <u>Skeletonema</u> Jenis : <i>Skeletonema marinoi</i></p>
		<p>Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Rhizosoleniaceae Marga : Rhizosolenia Jenis : <i>Rhizosolenia calcar-avis</i></p>
		<p>Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Rhizosoleniaceae Marga : Rhizosolenia Jenis : <i>Rhizosolenia styliformis</i></p>
		<p>Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Melosiraceae Marga : Melosira Jenis : <i>Melosira granulata</i></p>

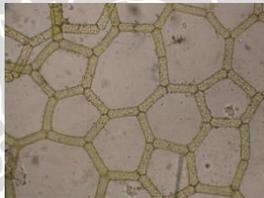
Lampiran 3. Lanjutan Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Melosiraceae Marga : Melosira Jenis : <i>Melosira nummuloides</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Cymbellaceae Marga : Cymbella Jenis : <i>Cymbella lanceolata</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Diatomaceae Marga : Meridion Jenis : <i>Meridion circulare</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Diatomaceae Marga : Tabellaria Jenis : <i>Tabellaria flocculosa</i>
		Phylum : Bacillariophyta Klass :Fragilariophyceae Bangsa :Climacospheniales Suku :Climacospheniaceae Marga :Climacosphenia Specie : <i>Climacosphenia monilifera</i>
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Centrales Suku : Melosiraceae Marga : Melosira Jenis : <i>Melosira moniliformis</i>

Lampiran 3.Lanjutan Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

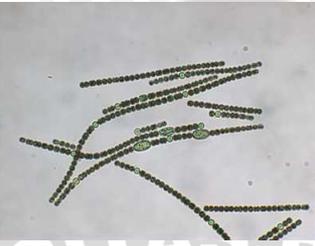
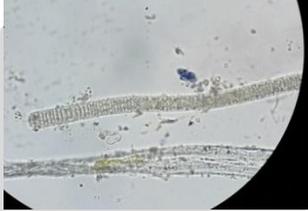
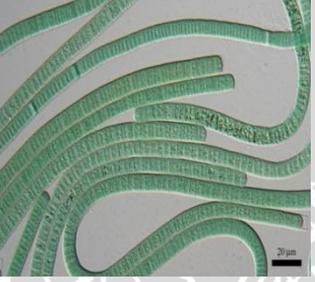
Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		Divisi : Bacillariophyta Kelas : Bacillariophyceae Bangsa : Pennales Suku : Diatomaceae Marga : Diatoma Jenis : <i>Diatoma elongatum</i>

1. Divisi Chlorophyta

Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Familia : Hydrodictyceae Genus : Hydrodictyon Spesies : <i>Hydrodictyon</i> sp.
		Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Bangsa : Zygnematales Suku : Desmidiaceae Marga : Micrasterias Jenis : <i>Micrasterias torreyi</i>
		Divisi : <u>Chlorophyta</u> Klass : <u>Chlorophyceae</u> Bangsa : <u>Chlorococcales</u> Suku : <u>Chlorococcaceae</u> Marga : <i>Schroederia</i> Spesies : <i>Schroederia setigera</i>

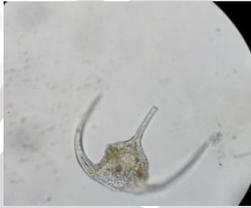
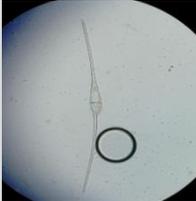
Lampiran 3. Lanjutan Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

2. Divisi Cyanophyta

Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 400x)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		<p>Divisi: <u>Cyanobacteria</u> Class: <u>Cyanophyceae</u> Order: <u>Nostocales</u> Family: <u>Nostocaceae</u> Genus: <u>Anabaena</u> Species: <u>A. circinalis</u></p>
		<p>Devisi : Cyanophyta Klass : Cyanophyceae Bangsa : Oscillatoriales Suku : Oscillatoriaceae Marga : Oscillatoria Spesies : <i>Oscillatoria</i> sp.</p>

Lampiran 3. Lanjutan Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

3. Divisi Prrophyta

Gambar Foto (Perbesaran 400x) (Dokumentasi Pribadi)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
		Divisi : Pyrrophyta Kelas : Dinophyceae Bangsa : Dinophysiales Suku : Dinophysiaceae Marga : Dinophysis Jenis : <i>Dinophysis acuminata</i>
		Divisi : Pyrrophyta Kelas : Dinophyceae Bangsa : Gonyaulacales Suku : Ceratiaceae Marga : Ceratium Jenis : <i>Ceratium breve</i>
		Divisi : Pyrrophyta Kelas : Dinophyceae Bangsa : Gonyaulacales Suku : Ceratiaceae Marga : Ceratium Jenis : <i>Ceratium fusus</i>
		Divisi : Pyrrophyta Kelas : Dinophyceae Bangsa : Peridinales Suku : Peridiniaceae Marga : Peridinium Jenis : <i>Peridinium aciculifer</i>

Lampiran 4. Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)

Stasiun 1									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi Bacteriophyta									
Campylodiscus	0	0	0	0	0	0	23945.578	47891.2	0
Chaetoceros	0	0	0	0	35918.4	0	107755.1	0	59863.9
Climacosphenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0	0	0	35918.367	0	0
Diatoma	35918.4	0	0	0	0	0	23945.578	11972.8	0
Licmophora	0	0	0	0	0	23945.6	23945.578	47891.2	0
Nitzschia	335238	227483	95782.3	143673.47	35918.4	23945.6	275374.15	191565	155646
Rhizosolenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema	131701	0	0	275374.15	167619	83809.5	251428.57	215510	131701
Tabellaria	23945.6	11972.8	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	0	275374.15	407075	0	179591.84	143673	71836.7
Meridion	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	526803	239456	95782.3	694421.76	646531	131701	921904.75	658503	419048
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	23945.6	35918.4	0	0	0	35918.4	11972.789	0	0
Hydrodictyon	47891.2	0	0	191564.62	59863.9	0	0	0	0
Micrasterias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	71836.7	35918.4	0	191564.62	59863.9	35918.4	11972.789	0	0
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	35918.367	107755	47891.2	107755.1	0	0
Oscillatoria	335238	311293	203537	0	0	0	0	0	0
Sub total	335238	311293	203537	35918.367	107755	47891.2	107755.1	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	11972.8	47891.156	71836.7	35918.4	0	0	0
Dinophysis	59863.9	0	0	47891.156	0	0	107755.1	59863.9	35918.4
Peridinium	0	23945.6	0	59863.945	23945.6	0	0	0	0
Sub total	59863.9	23945.6	11972.8	155646.26	95782.3	35918.4	107755.1	59863.9	35918.4
Total	993741	610612	311293	1077551	909932	251429	1149387.7	718367	454966



Lampiran 4 Lanjutan Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)

Stasiun 2									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi bacillariophyta									
Campylodiscus	0	0	0	47891.156	0	0	0	0	0
Chaetoceros	23945.6	11972.8	0	0	0	0	0	0	71836.7
Climacosphenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	23945.578	0	0	11972.79	0	0
Diatoma	0	0	0	0	0	11972.8	0	0	107755
Licmophora	11972.8	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia	227483	143673	107755	287346.94	203537	59863.9	347210.9	311293	239456
Rhizosolenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema	71836.7	47891.2	0	251428.57	155646	83809.5	191564.6	131701	107755
Tabellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	0	0	263401	131701	203537.4	311293	119728
Meridion	0	0	0	23945.578	0	0	0	0	0
Sub total	335238	203537	107755	634557.82	622585	287347	754285.7	754286	646531
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	35918.4	23945.6	0	0	0	0	0	0	23945.6
Hydrodictyon	0	0	0	0	0	0	227483	0	0
Micrasterias	0	0	0	251428.57	95782.3	35918.4	83809.52	23945.6	0
Sub total	35918.4	23945.6	0	251428.57	95782.3	35918.4	311292.5	23945.6	23945.6
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	11972.789	35918.4	59863.9	0	0	0
Oscillatoria	203537	131701	95782.3	0	0	0	0	0	0
Sub total	203537	131701	95782.3	11972.789	35918.4	59863.9	0	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	0	0	11972.8	0	0	0	0
Dinophysis	47891.2	11972.8	47891.2	47891.156	0	0	0	0	0
Peridinium	35918.4	0	0	107755.1	47891.2	0	0	0	0
Sub total	83809.5	11972.8	47891.2	155646.26	59863.9	0	0	0	0
Total	658503	371156	251429	1053605.4	814150	383129	1065578	778231	670476



Lampiran 4. Lanjutan Kelimpahan Fitoplankton (sel/l)

Stasiun 3									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi Bacillariophyta									
Campylodiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Climacosphenia	23945.58	23945.58	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatoma	23945.58	0	0	0	0	0	0	0	0
Licmophora	35918.37	23945.58	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia	143673.5	107755.1	83809.52	155646.3	131700.7	59863.95	538775.5	335238.1	251428.6
Rhizosolenia	0	0	0	11972.79	23945.58	0	0	0	0
Skeletonema	538775.5	383129.2	263401.4	227483	131700.7	59863.95	95782.31	47891.16	59863.95
Tabellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	95782.31	95782.31	179591.8	83809.52	227483	143673.5	95782.31
Meridion	11972.79	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	778231.3	538775.5	442993.2	490884.3	466938.8	203537.4	862040.8	526802.7	407074.8
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	0	0	0	0	0	0	0	59863.95	0
Hydrodictyon	0	0	0	83809.52	0	47891.16	107755.1	0	0
Micrasterias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	0	0	0	83809.52	0	47891.16	107755.1	59863.95	0
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	0	11972.79	11972.79	0	0	0
Oscillatoria	107755.1	59863.95	35918.37	0	0	0	0	0	0
Sub total	107755.1	59863.95	35918.37	0	11972.79	11972.79	0	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	0	23945.58	35918.37	11972.79	0	0	23945.58
Dinophysis	35918.37	23945.58	11972.79	0	0	0	0	0	0
Peridinium	0	0	0	131700.7	107755.1	71836.73	0	11972.79	0
Sub total	35918.37	23945.58	11972.79	155646.3	143673.5	83809.52	0	11972.79	23945.58
Total	921904.8	622585	490884.3	730340.1	622585	347210.9	969795.9	598639.5	431020.4

Lampiran 5. Indeks Saprobik

Stasiun	Minggu	Indeks Saprobitas	Tingkat Saprobitas	Tingkat Pencemar
1	1	1	β-mesosaprobik	Ringan
	2	1	β-mesosaprobik	Ringan
	3	0,8	β-mesosaprobik	Ringan
2	1	0,67	β-mesosaprobik	Ringan
	2	0,71	β-mesosaprobik	Ringan
	3	1,6	Oligo/Mesosaprobik	Sangat Ringan
3	1	0,42	β/α-mesosaprobik	Sedang
	2	0,67	β-mesosaprobik	Ringan
	3	1,8	Oligo/Mesosaprobik	Sangat Ringan

Lampiran 6. Analisis Rancangan Acak Kelompok Tersarang Kelimpahan Fitoplankton

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap kelimpahan fitoplankton dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kelimpahan Fitoplankton					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.658E12 ^a	10	1.658E11	8.891	.000
Intercept	1.235E13	1	1.235E13	662.170	.000
Waktu	1.448E11	2	7.240E10	3.883	.042*
Stasiun	3.088E10	2	1.544E10	.828	.455
Kedalaman	1.405E12	2	7.025E11	37.677	.000**
Stasiun * Kedalaman	7.714E10	4	1.929E10	1.034	.420
Error	2.983E11	16	1.865E10		
Total	1.430E13	27			
Corrected Total	1.956E12	26			

*= Pengaruh nyata **= Pengaruh sangat nyata

LSD

Pairwise Comparisons						
(I) Kedalaman	(J) Kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	286016.626	6.437E4	.000**	149555.600	422477.652
	2.5	558730.153	6.437E4	.000**	422269.127	695191.179
1.5	0.5	-286016.626	6.437E4	.000**	-422477.652	-149555.600
	2.5	272713.527	6.437E4	.001**	136252.501	409174.553
2.5	0.5	-558730.153	6.437E4	.000**	-695191.179	-422269.127
	1.5	-272713.527	6.437E4	.001**	-409174.553	-136252.501

*= beda nyata **=beda sangat nyata

Lampiran 7. Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%)

Stasiun 1									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi Bacillariophyta									
Campylodiscus	0	0	0	0	0	0	2.0833333	6.66667	0
Chaetoceros	0	0	0	0	3.94737	0	9.375	0	13.1579
Climacosphenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0	0	0	3.125	0	0
Diatoma	3.61446	0	0	0	0	0	2.0833333	1.66667	0
Licmophora	0	0	0	0	0	9.52381	2.0833333	6.66667	0
Nitzschia	33.7349	37.2549	30.7692	13.333333	3.94737	9.52381	23.958333	26.6667	34.2105
Rhizosolenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema	13.253	0	0	25.555556	18.4211	33.3333	21.875	30	28.9474
Tabellaria	2.40964	1.96078	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	0	25.555556	44.7368	0	15.625	20	15.7895
Meridion	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	53.012	39.2157	30.7692	64.444444	71.0526	52.381	80.208333	91.6667	92.1053
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	2.40964	5.88235	0	0	0	14.2857	1.0416667	0	0
Hydrodictyon	4.81928	0	0	17.777778	6.57895	0	0	0	0
Micrasterias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	7.22892	5.88235	0	17.777778	6.57895	14.2857	1.0416667	0	0
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	3.3333333	11.8421	19.0476	9.375	0	0
Oscillatoria	33.7349	50.9804	65.3846	0	0	0	0	0	0
Sub total	33.7349	50.9804	65.3846	3.3333333	11.8421	19.0476	9.375	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	3.84615	4.4444444	7.89474	14.2857	0	0	0
Dinophysis	6.0241	0	0	4.4444444	0	0	9.375	8.33333	7.89474
Peridinium	0	3.92157	0	5.5555556	2.63158	0	0	0	0
Sub total	6.0241	3.92157	3.84615	14.444444	10.5263	14.2857	9.375	8.33333	7.89474
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Lampiran 7. Lanjutan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%)

Stasiun 2									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi Bacillariophyta									
Campylodiscus	0	0	0	4.5454545	0	0	0	0	0
Chaetoceros	3.63636	3.22581	0	0	0	0	0	0	10.7143
Climacosphenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	2.2727273	0	0	1.123596	0	0
Diatoma	0	0	0	0	0	3.125	0	0	16.0714
Licmophora	1.81818	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia	34.5455	38.7097	42.8571	27.272727	25	15.625	32.58427	40	35.7143
Rhizosolenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema	10.9091	12.9032	0	23.863636	19.1176	21.875	17.97753	16.9231	16.0714
Tabellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	0	0	32.3529	34.375	19.10112	40	17.8571
Meridion	0	0	0	2.2727273	0	0	0	0	0
Sub total	50.9091	54.8387	42.8571	60.227273	76.4706	75	70.78652	96.9231	96.4286
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	5.45455	6.45161	0	0	0	0	0	0	3.57143
Hydrodictyon	0	0	0	0	0	0	21.34831	0	0
Micrasterias	0	0	0	23.863636	11.7647	9.375	7.865169	3.07692	0
Sub total	5.45455	6.45161	0	23.863636	11.7647	9.375	29.21348	3.07692	3.57143
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	1.1363636	4.41176	15.625	0	0	0
Oscillatoria	30.9091	35.4839	38.0952	0	0	0	0	0	0
Sub total	30.9091	35.4839	38.0952	1.1363636	4.41176	15.625	0	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	0	0	1.47059	0	0	0	0
Dinophysis	7.27273	3.22581	19.0476	4.5454545	0	0	0	0	0
Peridinium	5.45455	0	0	10.227273	5.88235	0	0	0	0
Sub total	12.7273	3.22581	19.0476	14.772727	7.35294	0	0	0	0
Sub total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Lampiran 7. Lanjutan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%)

Stasiun 3									
Genus	Jumlah								
	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3		
	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m	0.5 m	1.5 m	2.5 m
Devisi Bacillariophyta									
Campylodiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Climacosphenia	2.597403	3.846154	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatoma	2.597403	0	0	0	0	0	0	0	0
Licmophora	3.896104	3.846154	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia	15.58442	17.30769	17.07317	21.31148	21.15385	17.24138	55.55556	56	58.33333
Rhizosolenia	0	0	0	1.639344	3.846154	0	0	0	0
Skeletonema	58.44156	61.53846	53.65854	31.14754	21.15385	17.24138	9.876543	8	13.88889
Tabellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira	0	0	19.5122	13.11475	28.84615	24.13793	23.45679	24	22.22222
Meridion	1.298701	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	84.41558	86.53846	90.2439	67.21311	75	58.62069	88.88889	88	94.44444
Devisi Chlorophyta									
Schroederia	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Hydrodictyon	0	0	0	11.47541	0	13.7931	11.11111	0	0
Micrasterias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	0	0	0	11.47541	0	13.7931	11.11111	10	0
Devisi Cyanophyta									
Anabaena	0	0	0	0	1.923077	3.448276	0	0	0
Oscillatoria	11.68831	9.615385	7.317073	0	0	0	0	0	0
Sub total	11.68831	9.615385	7.317073	0	1.923077	3.448276	0	0	0
Devisi Pyrrophyta									
Ceratium	0	0	0	3.278689	5.769231	3.448276	0	0	5.555556
Dinophysis	3.896104	3.846154	2.439024	0	0	0	0	0	0
Peridinium	0	0	0	18.03279	17.30769	20.68966	0	2	0
Sub total	3.896104	3.846154	2.439024	21.31148	23.07692	24.13793	0	2	5.555556
Total	100	100	100						

Lampiran 8. Indeks Keaneekaragaman dan Dominasi Fitoplakton

• Indeks Keaneka Ragaman

Ulangan	Stasiun 1		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	2.3313	1.56111	1.10479
Minggu ke-2	2.631098	2.3869	2.43226
Minggu ke-3	2.4212434	1,84212	1.8528
Total	7.3836	5.80009	5.3896
Rata-rata	2.4612	1.9336	1.79658
	Stasin 2		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	2.4138	2.0163	1.50997
Minggu ke-2	2.5611844	2.37489	1.84611
Minggu ke-3	2.265279	1.6458	2.33903
Total	7.2402	6.037	5.695106
Rata-rata	2.413414	2.012345	1.898369
	Stasiun 3		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	1.952604	1.736229	1.784043
Minggu ke-2	2.446778	2.431304	2.568997
Minggu ke-1	1.643883	1.699154	1.563028
Total	6.0433	5.866686	5.916067
Rata-rata	2.0144214	1.955562	1.972022

• Indeks Dominasi

Ulangan	Stasiun 1		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	0.25359	0.40408	0.52367
Minggu ke-2	0.2019753	0.26662	0.20635
Minggu ke-3	0.1584201	0.20447	0.24931
Total	0.61399	0.87517	0.97933
Rata-rata	0.2046627	0.29172	0.32644
	Stasin 2		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	0.23151	0.2986	0.36508
Minggu ke-2	0.22322	0.22318	0.22461
Minggu ke-3	0.226865	0.34959	0.22385
Total	0.6706	0.8714	0.813541
Rata-rata	0.22354	0.290472	0.27118
	Stasiun 3		
	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu ke-1	0.384045	0.422337	0.361095
Minggu ke-2	0.206665	0.20784	0.181926
Minggu ke-3	0.385764	0.388	0.412037
Total	0.9765	1.018178	0.955058
Rata-rata	0.32559	0.339393	0.318353

Lampiran 9. Data Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Stasiun 1		
		0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu 1				
Kecerahan	cm	280		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	31	30	30
Salinitas	‰	27,5	27,5	27
pH	-	8	8	8
Oksigen Terlarut	mg/l	6,341	5,461	4,502
Nitrat	mg/l	0,719	0,347	0,215
Orthofosfat	mg/l	0,045	0,0398	0,0301
Minggu 2				
Kecerahan	cm	290		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	30	30	29
Salinitas	‰	27,5	27	27
pH	-	8	8	8
Oksigen Terlarut	mg/l	6,421	5,326	4,526
Nitrat	mg/l	0,866	0,675	0,223
Orthofosfat	mg/l	0,0459	0,0456	0,0282
Minggu 3				
Kecerahan	cm	280		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	31	30,5	30
Salinitas	‰	27,5	27,3	27
pH	-	8	8	8
Oksigen Terlarut	mg/l	6,105	5,216	5,023
Nitrat	mg/l	0,703	0,431	0,356
Orthofosfat	mg/l	0,0867	0,0403	0,0378

Lampiran 9. Lanjutan Data Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Stasiun 2		
		0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu 1				
Kecerahan	cm	290		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	31,5	30	30
Salinitas	‰	27,5	27,5	27
pH	-	8	8,5	8
Oksigen terlarut	mg/l	5,322	5,126	4,505
Nitrat	mg/l	0,655	0,245	0,161
Orthofosfat	mg/l	0,0475	0,0549	0,0508
Minggu 2				
Kecerahan	cm	300		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	30	30	29
Salinitas	‰	27,8	27,5	27,4
pH	-	8	8	8
Oksigen terlarut	mg/l	6,485	6,140	5,09
Nitrat	mg/l	0,811	0,713	0,245
Orthofosfat	mg/l	0,0645	0,0499	0,0293
Minggu 3				
Kecerahan	cm	290		
Kedalaman	cm	300		
Suhu	°C	31	30,5	30
Salinitas	‰	27,8	27,5	27,4
pH	-	8,5	8	8
Oksigen terlarut	mg/l	5,502	5,240	5,06
Nitrat	mg/l	0,866	0,523	0,421
Orthofosfat	mg/l	0,0708	0,0486	0,0443

Lampiran 9. Lanjutan Data Parameter Kualitas Air

Ulangan	Satuan	Stasiun 3		
		0,5 m	1,5 m	2,5 m
Minggu 1				
Kecerahan	Cm	230		
Kedalaman	Cm	300		
Suhu	°c	31,5	30	29
Salinitas	‰	28	28	27,5
pH	-	8,5	8	8
Oksigen terlarut	mg/l	6,504	6,243	5,670
Nitrat	mg/l	0,866	0,619	0,521
Orthofosfat	mg/l	0,0623	0,0401	0,0301
Minggu 2				
Kecerahan	Cm	270		
Kedalaman	Cm	300		
Suhu	°c	31	30	29
Salinitas	‰	28,2	27,9	27,6
pH	-	8	8	8
Oksigen terlarut	mg/l	6,498	6,241	5,608
Nitrat	mg/l	0,631	0,507	0,470
Orthofosfat	mg/l	0,0490	0,0406	0,0296
Minggu 3				
Kecerahan	Cm	270		
Kedalaman	Cm	300		
Suhu	°c	30	29	29
Salinitas	‰	28	27,8	27,5
pH	-	8,5	8,507	8
Oksigen terlarut	mg/l	5,34	5,8	5,56
Nitrat	mg/l	0,711	0,498	0,331
Orthofosfat	mg/l	0,0510	0,0435	0,0410

Lampiran 10. Analisis Rancangan Acak Kelompok Tersarang Suhu

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap tinggi rendahnya nilai suhu perairan dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Suhu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.926 ^a	10	1.093	4.453	.004
Intercept	24420.148	1	24420.148	9.952E4	.000
Waktu	1.407	2	.704	2.868	.086
Stasiun	.796	2	.398	1.623	.228
Kedalaman	8.074	2	4.037	16.453	.000**
Stasiun * Kedalaman	.648	4	.162	.660	.628
Error	3.926	16	.245		
Total	24435.000	27			
Corrected Total	14.852	26			

^a=Pengaruh nyata **=Pengaruh sangat nyata

LSD

(I) Kedalaman	(J) Kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	.778	.234	.004**	.283	1.273
	2.5	1.333	.234	.000**	.838	1.828
1.5	0.5	-.778	.234	.004**	-1.273	-.283
	2.5	.556	.234	.030**	.061	1.051
2.5	0.5	-1.333	.234	.000**	-1.828	-.838
	1.5	-.556	.234	.030**	-1.051	-.061

^a=beda nyata **=beda sangat nyata

Lampiran 11. Analisa Rancangan Acak Tersarang Salinitas

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap tinggi rendahnya salinitas perairan dari hasil koputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Salinitas					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.635 ^a	10	.263	12.508	.000
Intercept	20457.268	1	20457.268	9.712E5	.000
Waktu	.010	2	.005	.229	.798
Stasiun	1.521	2	.760	36.097	.000**
Kedalaman	1.087	2	.544	25.811	.000**
Stasiun * Kedalaman	.017	4	.004	.202	.933
Error	.337	16	.021		
Total	20460.240	27			
Corrected Total	2.972	26			

^a=Pengaruh nyata **=Pengaruh sangat nyata

Lampiran 11. Lanjutan Analisa Rancangan Acak Tersarang Salinitas

Uji LSD merupakan uji lanjutan yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan salinitas pada masing-masing kedalaman karena hasil analisis RAK Tersarang menunjukkan adanya beda nyata salinitas pada stasiun dan kedalaman. Hasil Uji LSD menggunakan Program SPSS.16 adalah sebagai berikut:

- **Stasiun**

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Salinitas

(I) Stasiun	(J) Stasiun	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
Stasiun 1	Stasiun 2	-.233	.068	.004**	-.378	-.088
	Stasiun 3	-.578	.068	.000**	-.723	-.433
Stasiun 2	Stasiun 1	.233	.068	.004**	.088	.378
	Stasiun 3	-.344	.068	.000**	-.489	-.199
Stasiun 3	Stasiun 1	.578	.068	.000**	.433	.723
	Stasiun 2	.344	.068	.000**	.199	.489

*= beda nyata **=beda sangat nyata

- **Kedalaman**

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Salinitas

(I) Kedalaman	(J) Kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	.200	.068	.010**	.055	.345
	2.5	.489	.068	.000**	.344	.634
1.5	0.5	-.200	.068	.010**	-.345	-.055
	2.5	.289	.068	.001**	.144	.434
2.5	0.5	-.489	.068	.000**	-.634	-.344
	1.5	-.289	.068	.001**	-.434	-.144

*= beda nyata **=beda sangat nyata

Lampiran 12. Analisa Rancangan Acak Tersarang pH

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap tinggi rendahnya pH perairan dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.481 ^a	10	.048	1.434	.251
Intercept	1768.231	1	1768.231	5.268E4	.000
Waktu	.130	2	.065	1.931	.177
Stasiun	.130	2	.065	1.931	.177
Kedalaman	.130	2	.065	1.931	.177
Stasiun * Kedalaman	.093	4	.023	.690	.610
Error	.537	16	.034		
Total	1769.250	27			
Corrected Total	1.019	26			

^a= Pengaruh nyata ^{**}=Pengaruh sangat nyata

Lampiran 13. Analisa Rancangan Acak Tersarang Oksigen Terlarut

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap tinggi rendahnya oksigen terlarut di perairan dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Oksigen Terlarut

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.306 ^a	10	.831	6.159	.001
Intercept	839.813	1	839.813	6.227E3	.000
Waktu	.867	2	.434	3.214	.067
Stasiun	1.754	2	.877	6.503	.009**
Kedalaman	4.491	2	2.245	16.649	.000**
Stasiun * Kedalaman	1.194	4	.299	2.213	.114
Error	2.158	16	.135		
Total	850.276	27			
Corrected Total	10.464	26			

^a=Pengaruh nyata **=Pengaruh sangat nyata

Lampiran 13. Lanjutan Analisa Rancangan Acak Tersarang Oksigen Terlarut

Uji LSD merupakan uji lanjutan yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan oksigen terlarut pada masing-masing kedalaman dan stasiun karena hasil analisis RAK Tersarang menunjukkan adanya beda nyata oksigen terlarut pada stasiun dan kedalaman. Hasil Uji LSD menggunakan Program SPSS.16 adalah sebagai berikut:

- **Stasiun**

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Oksigen Terlarut

(I) Stasiun	(J) Stasiun	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
stasiun 1	stasiun 2	.023	.173	.897	-.344	.390
	stasiun 3	-.529 [*]	.173	.008**	-.896	-.162
stasiun 2	stasiun 1	-.023	.173	.897	-.390	.344
	stasiun 3	-.552 [*]	.173	.006**	-.919	-.185
stasiun 3	stasiun 1	.529 [*]	.173	.008**	.162	.896
	stasiun 2	.552 [*]	.173	.006**	.185	.919

*= beda nyata **=beda sangat nyata

- **Kedalaman**

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Oksigen Terlarut

(I) Kedalaman	(J) Kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	.444	.173	.021*	.077	.811
	2.5	.997 [*]	.173	.000**	.630	1.364
1.5	0.5	-.444	.173	.021*	-.811	-.077
	2.5	.553 [*]	.173	.006**	.186	.920
2.5	0.5	-.997 [*]	.173	.000**	-1.364	-.630
	1.5	-.553 [*]	.173	.006**	-.920	-.186

*= beda nyata **=beda sangat nyata

Lampiran 14. Analisa Rancangan Acak Tersarang Nitrat

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap nitrat di perairan dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:nitrat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.948 ^a	10	.095	5.446	.001
Intercept	7.614	1	7.614	437.369	.000
waktu	.036	2	.018	1.027	.381
stasiun	.024	2	.012	.693	.515
kedalaman	.846	2	.423	24.299	.000**
stasiun * kedalaman	.042	4	.011	.607	.664
Error	.279	16	.017		
Total	8.841	27			
Corrected Total	1.227	26			

*=Pengaruh nyata **=Pengaruh sangat nyata

LSD

(I) kedalaman	(J) kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	.251	.062	.001**	.119	.383
	2.5	.432	.062	.000**	.300	.564
1.5	0.5	-.251	.062	.001**	-.383	-.119
	2.5	.180	.062	.010**	.049	.312
2.5	0.5	-.432	.062	.000**	-.564	-.300
	1.5	-.180	.062	.010**	-.312	-.049

*=berbeda nyata **=berbeda sangat nyata

Lampiran 15. Analisa Rancangan Acak Tersarang Orthofosfat

Pengaruh stasiun dan kedalaman perairan terhadap tinggi rendahnya orthofosfat di perairan dari hasil komputasi Rancangan Acak Kelompok Tersarang dengan Program SPSS.16 yaitu sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Waktu	1	Minggu ke-1	9
	2	Minggu ke-2	9
	3	Minggu ke-3	9
Stasiun	1	Stasiun 1	9
	2	Stasiun 2	9
	3	Stasiun 3	9
Kedalaman	0.5	Kedalaman 0.5 m	9
	1.5	Kedalaman 1.5 m	9
	2.5	Kedalaman 2.5 m	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: orthofosfat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.003 ^a	10	.000	3.204	.019
Intercept	.058	1	.058	596.584	.000
Waktu	.000	2	.000	2.098	.155
Stasiun	.000	2	.000	1.782	.200
Kedalaman	.002	2	.001	11.802	.001**
stasiun * kedalaman	6.534E-5	4	1.634E-5	.169	.951
Error	.002	16	9.655E-5		
Total	.062	27			
Corrected Total	.005	26			

*=Pengaruh nyata **=Pengaruh sangat nyata

LSD

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: orthofosfat

(I) kedalaman	(J) kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0.5	1.5	.013	.005	.011	.003	.023
	2.5	.022	.005	.000	.013	.032
1.5	0.5	-.013	.005	.011	-.023	-.003
	2.5	.009	.005	.066	.000	.019
2.5	0.5	-.022	.005	.000	-.032	-.013
	1.5	-.009	.005	.066	-.019	.001

*=berbeda nyata **=berbeda sangat nyata

Lampiran 16. Analisa Regresi Linier Berganda Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Parameter Kualiras air

Variables Entered/Removed^p

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ortofosfat, Salinitas, pH, Suhu, Nitrat, DO ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Fitoplankton

Model Summary^p

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.940 ^a	.884	.850	1.06311E5	.884	25.515	6	20	.000

a. Predictors: (Constant), Ortofosfat, Salinitas, pH, Suhu, Nitrat, DO

b. Dependent Variable: Fitoplankton

ANOVA^p

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.730E12	6	2.884E11	25.515	.000 ^a
	Residual	2.260E11	20	1.130E10		
	Total	1.956E12	26			

a. Predictors: (Constant), Ortofosfat, Salinitas, pH, Suhu, Nitrat, DO

b. Dependent Variable: Fitoplankton

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error				Beta	Zero-order	Partial
1	(Constant)	2.447E6	2.511E6		.974	.341			
	Suhu	-3802.772	38724.704	-.010	-.098	.923	.594	-.022	-.007
	pH	-131177.847	144999.129	-.095	-.905	.376	.193	-.198	-.069
	Salinitas	-45909.462	108772.162	-.057	-.422	.677	.438	-.094	-.032
	DO	-34877.243	74230.934	-.081	-.470	.644	.661	-.104	-.036
	Nitrat	1.070E6	191401.527	.847	5.591	.000	.904	.781	.425
	Ortofosfat	6.389E6	2.331E6	.311	2.741	.013	.710	.523	.208

a. Dependent Variable: Fitoplankton

Correlations

		Fitoplankton	Suhu	pH	Salinitas	DO	Nitrat	Ortofosfat
Pearson Correlation	Fitoplankton	1.000	.594	.193	.438	.661	.904	.710
	Suhu	.594	1.000	.145	.271	.328	.546	.634
	pH	.193	.145	1.000	.423	.055	.237	.375
	Salinitas	.438	.271	.423	1.000	.714	.577	.339
	DO	.661	.328	.055	.714	1.00	.786	.403
	Nitrat	.904	.546	.237	.577	.786	1.000	.582
	Ortofosfat	.710	.634	.375	.339	.403	.582	1.000
Sig. (1-tailed)	Fitoplankton	.	.001	.167	.011	.000	.000	.000
	Suhu	.001	.	.235	.086	.047	.002	.000
	pH	.167	.235	.	.014	.393	.117	.027
	Salinitas	.011	.086	.014	.	.000	.001	.042
	DO	.000	.047	.393	.000	.	.000	.019
	Nitrat	.000	.002	.117	.001	.000	.	.001
	Ortofosfat	.000	.000	.027	.042	.019	.001	.
N	Fitoplankton	27	27	27	27	27	27	27
	Suhu	27	27	27	27	27	27	27
	pH	27	27	27	27	27	27	27
	Salinitas	27	27	27	27	27	27	27
	DO	27	27	27	27	27	27	27
	Nitrat	27	27	27	27	27	27	27
	Ortofosfat	27	27	27	27	27	27	27

