

DISTRIBUSI HORIZONTAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PESISIR

BANGKALAN DAN GRESIK, JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh:

ELISA RIZKIANA MIDİYAT IKA

NIM. 115080101111071



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

DISTRIBUSI HORIZONTAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PESISIR

BANGKALAN DAN GRESIK, JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

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

Universitas Brawijaya

Oleh:

ELISA RIZKIANA MIDYAT IKA

NIM. 115080101111071



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

SKRIPSI

DISTRIBUSI HORIZONTAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN PESISIR
BANGKALAN DAN GRESIK, JAWA TIMUR

Oleh :

ELISA RIZKIANA MIDİYAT IKA

NIM. 115080101111071

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 28 Juli 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____

Tanggal : _____

Dosen Penguji I

Andi Kurniawan , S.Pi., M.Eng. D.Sc

NIP. 197903312005011003

Tanggal : _____

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)

NIP. 195707041984032001

Tanggal : _____

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Umi Zakiyah. M.Si

NIP. 196103031986022001

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing II

(Ir. Herwati Umi S, MS)

NIP. 195204021980032001

Tanggal : _____

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wiludjeng, MS)

NIP. 196208051986032001

Tanggal : _____

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh 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 tersebut.

Malang, 20 Mei 2015

Mahasiswa

Elisa Rizkiana Midiyat Ika



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah mengkaruniakan berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur " dengan penuh ketercapaian lainnya.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini perkenankan penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS** selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. **Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS** selaku dosen pembimbing II MS selaku yang telah membimbing dan memberikan arahan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. **Ayah, Ibu dan Adik (Puput dan Adit)** tercinta yang telah memberikan bantuan, dukungan baik secara moril ataupun materiil limpahan serta doa yang tak henti – hentinya selalu dipanjatkan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. **Mama dan Papa** tersayang yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. **Septian Andiawan** terkasih yang selalu ada disamping penulis dalam setiap detik proses penyelesaian tugas akhir ini.

6. **Bapak Keri dan Bapak Hilman beserta keluarga** selaku pihak yang telah banyak membantu menyediakan segala sarana dan prasarana lapang sehingga penelitian skripsi penulis dapat berjalan dengan baik.
7. **Kakek dan Nenek** di rumah yang selalu memanjatkan doa untuk penulis agar segala urusan tugas akhir penulis dapat terselesaikan dengan baik.
8. **Sahabat – sahabat** terbaik penulis **Anie, Rahma, Bhyta, Umi dan Dya** yang tak hentinya memberikan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis panjatkan doa semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal dan berlipat ganda atas segala bantuan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Amin.



Penulis

Elisa Rizkiana Midiyat Ika

RINGKASAN

ELISA RIZKIANA MIDIYAT IKA. Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur (di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS dan Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS)

Berbagai aktivitas manusia yang ada di sekitar pesisir Bangkalan dan Gresik memberikan kontribusi masukan berbagai jenis limbah. Limbah tersebut antara lain berasal dari limbah domestik, perikanan, kegiatan perkapalan, pertanian, pariwisata dan masukan dari sungai. Limbah-limbah ini dapat mengakibatkan meningkatnya bahan organik dan anorganik di perairan kedua kawasan pesisir tersebut yang akan berpengaruh terhadap perubahan kualitas air baik dilihat dari segi fisika maupun kimia. Perubahan kondisi kualitas air dapat mengakibatkan terjadinya perubahan distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di kawasan pesisir Gresik dan Bangkalan. Data dan Informasi mengenai kualitas dan kuantitas fitoplankton yang dilihat dari distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Pesisir Bangkalan dan Gresik ini dapat dijadikan pedoman dan acuan untuk mengontrol aktivitas manusia di sekitar Kawasan Pesisir Bangkalan dan Gresik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton secara horizontal dan mengetahui perbedaan kondisi perairan di pesisir Bangkalan dan Gresik dilihat dari kuantitas dan kualitas fitoplankton. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2015 bertempat di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pengambilan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi lapangan dan data sekunder diperoleh dari studi pustaka. Analisis data yang digunakan yaitu uji statistik *independent sample t – test* menggunakan aplikasi SPSS Statistics 22. Pengambilan fitoplankton dan pengukuran parameter kualitas air dilakukan sekali tiap minggu selama 2 minggu pada 4 stasiun di masing-masing perairan pesisir. Stasiun pengambilan sampel terdiri dari 4 stasiun yaitu kawasan hutan mangrove, muara sungai, pertambakan dan pelabuhan. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, kecerahan, kekeruhan, salinitas, pH, DO, nitrat dan ortofosfat.

Hasil analisis kualitas air di kedua perairan pesisir adalah sebagai berikut : suhu berkisar antara 30-32°C, kecerahan berkisar antara 34.5-76.5 cm, kekeruhan berkisar antara 6.63-87.1 NTU, salinitas berkisar antara 24-33 ppt, DO berkisar antara 4.6-5.8 mg/L, pH berkisar antara 7-8, nitrat berkisar antara 1.20-7.91 mg/L dan ortofosfat berkisar antara 0.017-1.23 mg/L. Hasil pengamatan fitoplankton yang ditemukan yaitu pada perairan pesisir Bangkalan yaitu 14 genus, meliputi Divisi Chlorophyta (2 genus), divisi Chrysophyta (10 genus) dan Cyanophyta (2 genus). Sedangkan pada perairan pesisir Gresik ditemukan 16 genus, meliputi divisi Chlorophyta (5 genus), divisi Chrysophyta (9 genus) dan Cyanophyta (3 genus). Genus yang paling banyak ditemui selama penelitian di kedua lokasi penelitian adalah genus *Rhizosolenia*, *Chaetoceros* dan *Skeletonema* yang ketiganya termasuk dalam divisi Chrysophyta.

Hasil analisis uji t kelimpahan fitoplankton di kedua lokasi menunjukkan nilai t hitung < t tabel artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik. Sedangkan, hasil analisis uji t pada semua parameter kualitas air baik parameter fisika dan kimia pada kedua lokasi juga menunjukkan nilai t hitung < t tabel artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kondisi kualitas air di perairan pesisir Bangkalan dan kondisi

kualitas air di perairan pesisir Gresik. Nilai indeks similaritas komunitas fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik didapatkan nilai sebesar 0,47 atau 47%. Artinya, komunitas fitoplankton pada perairan pesisir Bangkalan adalah cukup berbeda dengan perairan pesisir Gresik. Nilai indeks keanekaragaman kedua perairan pesisir termasuk keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang karena nilai indeks keanekaragaman berkisar 0,00144 – 2,21598 dan berada pada kisaran $H' < 1$ dan $H' = 1,00-3,00$, artinya kedua perairan ini termasuk tercemar sedang sampai tercemar berat dengan keanekaragaman rendah sampai sedang (komunitas yang stabil).

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini yaitu bahwa kondisi kualitas air di kedua perairan pesisir masih mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton. Tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kedua lokasi penelitian, artinya keduanya memiliki kondisi yang sama. Hal ini dibuktikan dari nilai indeks diversitas yang berada pada kisaran yang sama. Kisaran indeks diversitas pada kedua lokasi tersebut menunjukkan bahwa keduanya tergolong perairan dengan kondisi tercemar sedang sampai berat.

Perlu adanya pengawasan lingkungan pesisir Bangkalan dan Gresik dari pemerintah setempat dengan melibatkan peran serta masyarakat untuk menjaga dan lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan khususnya lingkungan perairan.



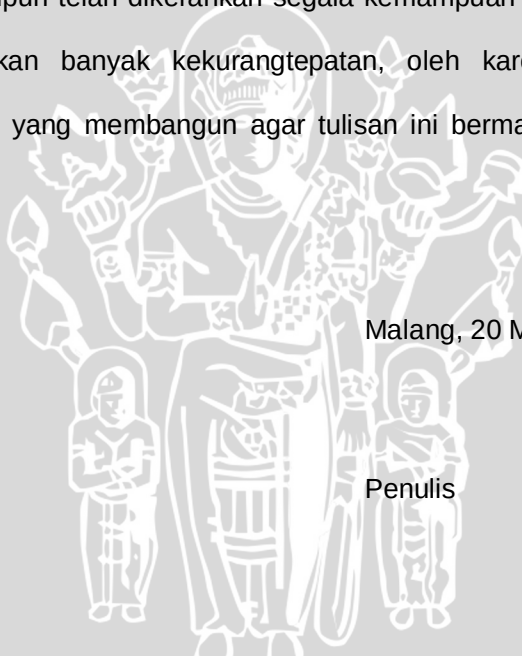
KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyajikan Laporan Skripsi yang berjudul Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok – pokok bahasan yang meliputi keadaan umum lokasi penelitian, parameter kualitas air, kelimpahan, komposisi dan pola distribusi horizontal fitoplankton.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 20 Mei 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	5
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Hipotesis	6
1.6 Tempat dan Waktu	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kawasan Pesisir	7
2.2 Pengertian Plankton	8
2.3 Fitoplankton	10
2.4 Distribusi Horizontal Fitoplankton	11
2.5 Parameter Kualitas Air	12
2.5.1 Faktor Fisika	12
2.5.2 Faktor Kimia	15
3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Materi Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Metode Pengambilan Data	20
3.4 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel	21
3.5 Parameter Penelitian	23
3.5.1 Fitoplankton	23
3.5.2 Parameter Fisika	24
3.5.3 Parameter Kimia	26
3.6 Analisis Data	29
3.6.1 Analisis Perbedaan Kelimpahan Fitoplankton	29
3.6.2 Analisis Indeks Kesamaan	30
3.6.3 Analisis Indeks Diversitas	31

4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel.....	32
4.1.1 Perairan Pesisir Bangkalan	32
4.1.2 Perairan Pesisir Gresik.....	35
4.2 Kualitas Air.....	38
4.2.1 Suhu.....	39
4.2.2 Kecerahan	40
4.2.3 Kekeruhan.....	42
4.2.4 Salinitas.....	44
4.2.5 pH.....	46
4.2.6 Oksigen Terlarut.....	48
4.2.7 Nitrat.....	50
4.2.8 Ortofosfat.....	52
4.3 Fitoplankton.....	53
4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton	53
4.3.2 Kuantitas dan Kualitas Fitoplankton.....	57
4.3.3 Indeks Diversitas.....	59
4.3.4 Indeks Kesamaan.....	62
4.4 Analisis Data Perbedaan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik	63
4.4.1 Minggu 1.....	63
4.4.2 Minggu 2.....	63
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Nilai Pengukuran Kualitas Air di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik 38
2. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Nilai Ortofosfat 53

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Permasalahan	4
2. Stasiun 1 di Perairan Pesisir Bangkalan.	33
3. Stasiun 2 di Perairan Pesisir Bangkalan	33
4. Stasiun 3 di Perairan Pesisir Bangkalan	34
5. Stasiun 4 di Perairan Pesisir Bangkalan	35
6. Stasiun 1 di Perairan Pesisir Gresik.....	36
7. Stasiun 2 di Perairan Pesisir Gresik.....	36
8. Stasiun 3 di Perairan Pesisir Gresik.....	37
9. Stasiun 4 di Perairan Pesisir Gresik.....	38
10. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Bangkalan.....	54
11. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Gresik.....	54
12. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik....	60
13. Pengambilan Sampel Fitoplankton.....	118
14. Pengukuran Oksigen Terlarut (DO).....	118
15. Pengukuran Salinitas	118
16. Pengukuran Suhu	118
17. Pengambilan Sampel Nitrat, Ortofosfat, dan Kekeruhan	118
18. Pengamatan Fitoplankton di Bawah Mikroskop.....	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan	73
2a. Peta Lokasi Pengambilan Sampel	74
2b. Peta Stasiun Pengambilan Sampel.....	75
3a. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Bangkalan	76
3b. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Gresik.....	77
4a. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Bangkalan.....	78
4b. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Gresik	79
5a. Komposisi Fitoplankton (%) di Perairan Pesisir Bangkalan Minggu I dan II..	80
5b. Komposisi Fitoplankton (%) di Perairan Pesisir Gresik Minggu I dan II	81
6a. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan	82
6b. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Gresik.....	83
7a. Keluaran Analisis Uji-t Kelimpahan Fitoplankton Minggu I.....	84
7b. Keluaran Analisis Uji-t Kelimpahan Fitoplankton Minggu II.....	85
8a. Keluaran Analisis Uji-t Suhu Minggu I	86
8b. Keluaran Analisis Uji-t Suhu Minggu II	87
9a. Keluaran Analisis Uji-t Kecerahan Minggu I	88
9b. Keluaran Analisis Uji-t Kecerahan Minggu II	89
10a. Keluaran Analisis Uji-t Kekeruhan Minggu I	90
10b. Keluaran Analisis Uji-t Kekeruhan Minggu II	91
11a. Keluaran Analisis Uji-t pH Minggu I.....	92
11b. Keluaran Analisis Uji-t pH Minggu II.....	93
12a. Keluaran Analisis Uji-t Salinitas Minggu I	94
12b. Keluaran Analisis Uji-t Salinitas Minggu II	95

13a. Keluaran Analisis Uji-t Oksigen Terlarut Minggu I	96
13b. Keluaran Analisis Uji-t Oksigen Terlarut Minggu II	97
14a. Keluaran Analisis Uji-t Nitrat Minggu I	98
14b. Keluaran Analisis Uji-t Nitrat Minggu II	99
15a. Keluaran Analisis Uji-t Ortofosfat Minggu I	100
15b. Keluaran Analisis Uji-t Ortofosfat Minggu II	101
16. Perhitungan Analisis Indeks Similarity (Indeks Kesamaan) Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik	102
17. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton	103
18. Sertifikat Hasil Uji Analisis Kekeruhan	109
19. Foto Dokumentasi Penelitian	118



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting di dalam suatu perairan, selain sebagai dasar dari rantai pakan (*primary producer*) juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan. Terdapat hubungan positif antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas perairan. Jika kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula (Yuliana *et al.*, 2012). Perlu kita ketahui kehidupan fitoplankton di perairan tergantung pada kondisi kualitas air perairan tersebut. Bagus tidaknya kualitas air dapat disebabkan oleh banyak tidaknya limbah yang masuk ke dalam perairan.

Keberadaan fitoplankton juga dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan perairan yang disebabkan ketidakseimbangan suatu ekosistem akibat pencemaran (Oxborough dan Baker, 1997). Analisis struktur, kelimpahan dan distribusi kelimpahan fitoplankton juga dapat memberikan gambaran kondisi pada suatu perairan (Fachrul *et al.*, 2008). Menurut Tambaru *et al.* (2008), Fitoplankton akan memberikan respon sehubungan dengan beban masukan ke dalam perairan pesisir. Dinamika pertumbuhan organisme ini akan terjadi bergantung pada distribusi intensitas cahaya dan nutrisi secara spasial dan temporal. Menurut Sunarto (2008), ketersediaan nutrisi dan arus pasang surut mampu menyebabkan distribusi horizontal yang dapat menyebabkan perbedaan kelimpahan dan komunitas fitoplankton pada daerah perairan tersebut.

Perairan pesisir merupakan salah satu dari lingkungan perairan yang banyak mendapat pengaruh dari buangan limbah, baik yang berasal dari daratan maupun di laut lepas. Perairan pesisir dalam menampung dan mengurai

limbah menimbulkan penumpukan limbah yang lambat laun menimbulkan pencemaran (Deri *et al.*, 2013). Beberapa perairan pesisir yang menerima beban masukan terus menerus adalah pesisir pantai Bangkalan dan pesisir pantai Gresik. Kedua perairan ini banyak menerima beban masukan akibat aktivitas masyarakat dan industri yang berlangsung tinggi baik di daratan ataupun perairan.

Gresik merupakan Sub Wilayah Pengembangan Bagian (SWPB) yang tidak terlepas dari kegiatan sub wilayah pengembangan Gerbang Kertosusilo (Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, Lamongan). Saat ini Gresik telah menjadi kawasan industri dari skala rumah tangga hingga skala multinasional. Industri-industri tersebut antara lain bergerak di bidang semen, industri pengolahan kayu, industri cat, industri tekstil, industri alat-alat rumah tangga, industri pupuk, industri peleburan baja dan pembangkit listrik. Selain itu di Gresik terdapat empat pelabuhan yang didarati kapal-kapal besar, yakni pelabuhan PT Semen Gresik, Pelindo III Gresik, PT Petrokimia Gresik dan PT Maspion. Dari aktivitas pelabuhan tersebut tentu akan dihasilkan limbah yang dibuang ke perairan sekitarnya (Purnomo dan Muchyiddin, 2007). Di Kabupaten Gresik, sebagian besar wilayah pesisirnya didominasi oleh kegiatan pertambangan dan industri (Prasita *et al.*, 2008).

Perairan pesisir berikutnya yang juga banyak mendapatkan masukan dari berbagai kegiatan atau aktivitas daratan dan lautan yaitu pesisir pantai Bangkalan. Di Kecamatan Kamal terdapat sebuah pelabuhan, yaitu pelabuhan kapal feri yang digunakan sebagai tempat pelabuhan penyeberangan yang menghubungkan antar pulau (P. Madura dan P. Jawa). Pada pelabuhan ini banyak terjadi kegiatan manusia. Kegiatan manusia yang dimaksud adalah aktivitas kapal laut yang keluar masuk pelabuhan guna melakukan aktivitas bongkar muat barang dan juga penggantian bahan bakar minyak oleh kapal-

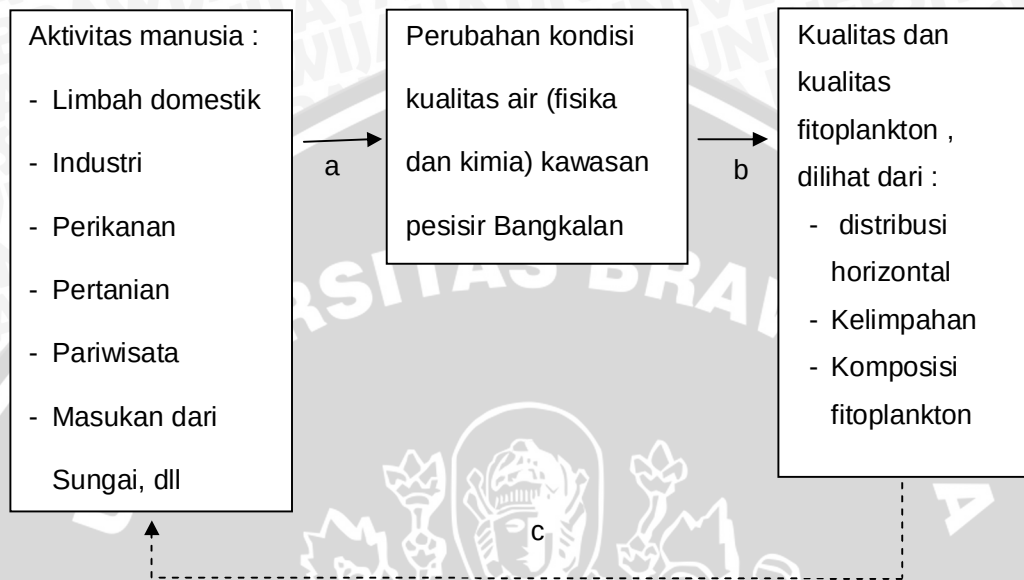
kapal. Pelabuhan ini setiap hari beroperasi sebagai tempat berlabuhnya kapal – kapal feri penumpang rute ujung perak Surabaya – Kamal, Madura. Selain kapal – kapal feri juga banyak sekali kapal – kapal nelayan di sekitar pelabuhan dan di daerah pesisir Bangkalan lainnya yang menjadikan perairan pesisir sebagai tempat bersandarnya kapal – kapal mereka. Menurut Amin *et al.* (2011), aktivitas pelabuhan dapat menjadi salah satu sumber pencemaran logam berat di perairan sekitarnya. Banyaknya masukan limbah dari kegiatan didarat dan dilaut di perairan pesisir Gresik dan Bangkalan dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan perairan dan berdampak buruk pada kehidupan fitoplankton. Keberadaan fitoplankton sangat ditentukan oleh kondisi fisika kimia perairan, yang memiliki batasan tertentu sehingga distribusi horizontal berbeda pada kondisi perairan yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Aktivitas manusia yang ada di sekitar pesisir Bangkalan dan Gresik memberikan kontribusi masukan berbagai jenis limbah. Limbah tersebut antara lain berasal dari limbah domestik, perikanan, kegiatan perkapalan, pertanian, pariwisata dan masukan dari sungai. Limbah-limbah ini dapat mengakibatkan meningkatnya bahan organik dan anorganik di perairan kedua kawasan pesisir tersebut yang akan berpengaruh terhadap perubahan kualitas air baik dilihat dari segi fisika maupun kimia perairan kedua pesisir.

Perubahan kondisi kualitas air dari segi fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan dan salinitas) dan kimia (pH, DO, nitat dan ortofosfat) dapat mengakibatkan terjadinya perubahan distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di kawasan pesisir Gresik dan Bangkalan. Data dan Informasi mengenai kualitas dan kuantitas fitoplankton yang dilihat dari distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan

dan Gresik ini dapat dijadikan pedoman dan acuan untuk mengontrol aktivitas manusia di sekitar kawasan pesisir Bangkalan dan Gresik. Pendekatan pemikiran tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Permasalahan

- a. Aktivitas manusia yang ada di sekitar pesisir Bangkalan dan Gresik memberikan kontribusi masukan berbagai jenis limbah. Limbah tersebut antara lain berasal dari limbah domestik, perikanan, kegiatan perkapalan, pertanian, pariwisata dan masukan dari sungai. Limbah-limbah ini dapat mengakibatkan meningkatnya bahan organik dan anorganik di perairan kedua kawasan pesisir tersebut yang akan berpengaruh terhadap perubahan kualitas air baik dilihat dari segi fisika maupun kimia perairan kedua pesisir.
- b. Perubahan kondisi kualitas air dari segi fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan dan salinitas) dan kimia (pH, DO, nitrat dan ortofosfat) dapat mengakibatkan terjadinya perubahan distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di kawasan pesisir Gresik dan Bangkalan.
- c. Data dan Informasi mengenai kualitas dan kuantitas fitoplankton yang dilihat dari distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Pesisir

Bangkalan dan Gresik ini dapat dijadikan biomonitoring suatu perairan dan upaya mengendalikan aktivitas-aktivitas yang dilakukan di lingkungan perairan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian tentang distribusi horizontal fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur antara lain :

- Untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton secara horizontal.
- Untuk mengetahui perbedaan kondisi perairan di Pesisir Bangkalan dan Gresik dilihat dari kuantitas dan kualitas fitoplankton.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian tentang distribusi horizontal fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur adalah sebagai berikut. Kegunaan dari penelitian ini antara lain untuk :

a. Mahasiswa

Menambah pengetahuan serta memperluas wawasan mengenai distribusi horizontal, kelimpahan dan komposisi fitoplankton di perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik, Jawa Timur.

b. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

c. Pemerintah

Dapat dijadikan sebagai informasi dan rujukan dalam membuat dan menentukan kebijakan dalam upaya pemanfaatan dan pengelolaan Pesisir Bangkalan dan Gresik dalam peningkatan sumberdaya perairan dan kelestarian kualitas air.

1.5 Hipotesis

Ho : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan antara nilai kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik.

Ha : ada perbedaan yang signifikan antara nilai kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan antara nilai kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di 2 Kawasan Perairan Pesisir di Jawa Timur. Pertama dilaksanakan di kawasan perairan pesisir Bangkalan dan kedua dilaksanakan di kawasan perairan pesisir Gresik, Jawa Timur. Analisis kualitas air dan identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Lingkungan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada bulan April – Mei 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kawasan Pesisir

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut; kearah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin; sedangkan kearah laut mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran. Menurut Ketchum (1972), wilayah pesisir sebagai sabuk daratan yang berbatasan dengan lautan dimana proses dan penggunaan lahan di darat secara langsung dipengaruhi oleh proses lautan dan sebaliknya.

Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (selanjutnya disebut PWP-PK) Pasal 1 Ayat (2), disebutkan bahwa: "Wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut". Selanjutnya, pada Pasal 2 Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang PWP-PK disebutkan bahwa: "Ruang lingkup pengaturan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut, ke arah darat mencakup wilayah administrasi kecamatan dan ke arah laut sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai."

Perairan pesisir merupakan wilayah transisi antara daratan dan lautan. Di dalamnya terdapat ekosistem mangrove, terumbu karang, dan padang lamun. Karakteristik sumber daya manusia yang terlibat di dalamnya sangat beragam, terdapat penduduk asli atau pendatang, berpenghidupan

dengan mengeksploitasi sumber daya alam atau jasa lingkungan, relatif sejahterara atau masih tertinggal. Perairan pesisir sangat tergantung pada lingkungan, baik di hulu maupun hilir. Kerusakan dalam salah satu wilayah akan menyebabkan ketidakstabilan lingkungan, dan menyebabkan masyarakat yang bergantung hidup pada sumber daya alam dan lingkungan menjadi terganggu. Saat ini, kondisi sumber daya alam di wilayah pesisir sudah sangat memprihatinkan, karena ketergantungan yang tinggi pada sumberdaya alam (Adam, 2012). Jika tidak dimanfaatkan secara bertanggung jawab maka akan terjadi kerusakan pada sumberdaya alam tersebut. Kawasan Pesisir merupakan wilayah yang strategis sekaligus paling rentan terhadap perubahan, gangguan dan pencemaran oleh manusia. Dikatakan daerah yang strategis karena hampir semua kawasan pesisir di Indonesia merupakan pintu gerbang utama aktivitas ekonomi kelautan di wilayahnya masing-masing, sementara dikatakan paling rentan terhadap perubahan yang terjadi secara alami, akibat aktivitas manusia, maupun kombinasi dari keduanya. Namun diantara faktor-faktor tersebut, pengaruh aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan merupakan penyebab utamanya. Fakta menunjukkan, kondisi kawasan pesisir di berbagai penjuru tanah air mengalami kerusakan ekosistem yang sangat mencemaskan, misalnya kerusakan terumbu karang, kerusakan mangrove, erosi pantai, maupun pencemaran.

2.2 Pengertian Plankton

Plankton adalah benda hidup berukuran kecil yang melayang di dalam air, baik laut maupun tawar. Plankton dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu fitoplankton dan zooplankton (Kuncoro, 2004). Menurut Nontji (2008), plankton adalah makhluk (tumbuhan atau hewan) yang hidupnya mengapung, mengambang atau melayang di dalam air yang kemampuan renanganya

(kalaupun ada) sangat terbatas hingga selalu terbawa hanyut oleh arus. Istilah “plankton” diperkenalkan oleh Victor Hensen (1887), yang berasal dari bahasa Yunani, “*planktos*”, yang berarti menghanyutkan atau mengembara.

Plankton merupakan organisme mikro yang keberadaannya dalam lingkungan perairan sangat penting, karena sebagai produser primer, plankton akan menghasilkan karbohidrat yang menjadi makanan konsumen primer dan menjadi dasar rantai makanan. Aktivitas fotosintesis yang dilakukan plankton akan menghasilkan karbohidrat dan oksigen, sehingga dapat meningkatkan kelarutan oksigen dalam perairan. Plankton sebagai penyumbang terbesar kelarutan oksigen pada lingkungan perairan keberadaannya sangat penting untuk menunjang kehidupan dalam air. Plankton beradaptasi untuk mempertahankan kedudukannya pada kolom air dengan berbagai cara, misalnya saling berikatan membentuk kelompok, meningkatkan daya apung dengan mengembangkan bentuk tubuh yang berduri, berbulu atau bercambuk (Djumanto *et al.*, 2009).

Plankton adalah organisme yang melayang-layang di dalam air dengan kemampuan pergerakan yang pasif. Klasifikasi plankton berdasarkan cara perolehan makanan terbagi menjadi fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah kelompok plankton yang mampu berfotosintesis karena memiliki klorofil, sedangkan zooplankton merupakan kelompok plankton fauna yang bersifat heterotrofik. Dalam ekosistem perairan, plankton merupakan komponen penting karena berperan sebagai produser primer dalam jaringan makanan. Di samping itu, kelimpahan plankton dapat dijadikan indikator mengenai kualitas dan tingkat kesuburan perairan (Sawestri dan Farid, 2012).

2.3 Fitoplankton

Fitoplankton adalah golongan tumbuhan ber dinding sel yang melayang bebas dalam air. Karena merupakan tumbuhan, maka fitoplankton disebut sebagai mikroalga. Fitoplankton adalah golongan plankton yang merupakan bagian dari rantai makanan di laut (Kuncoro, 2004). Menurut Nontji (2008), Fitoplankton disebut juga plankton nabati, adalah tumbuhan yang hidupnya mengapung atau melayang dalam laut. Ukurannya sangat kecil tak dapat dilihat dengan mata telanjang. Ukurannya yang paling umum berkisar antara 2 – 200 μm ($1\mu\text{m} = 0,001\text{ mm}$). Fitoplankton umumnya berupa individu bersel tunggal, tetapi ada juga yang membentuk rantai. Meskipun ukurannya sangat halus namun bila mereka tumbuh sangat lebat dan padat bisa menyebabkan perubahan pada warna air laut yang bisa terlihat.

Peranan fitoplankton sebagai pengikat awal energi matahari menjadikan fitoplankton berperan penting bagi kehidupan di laut. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi. Keberadaan fitoplankton dapat dilihat berdasarkan kelimpahan di perairan, yang dipengaruhi oleh parameter lingkungan perairan tersebut (Mujiyanto dan Syam, 2011).

Perubahan terhadap kualitas perairan dapat ditinjau dari kelimpahan dan komposisi fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai keadaan perairan. Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan (bioindikator). Menurut Salam (2010) fitoplankton berpotensi menjadi indikator terbaik dalam pencemaran organik. Ada

genera fitoplankton yang dikenal melimpah subur dalam daerah tercemar tinggi dan hampir secara keseluruhan tercemar.

2.4 Distribusi Horizontal Fitoplankton

Pada suatu perairan sering terdapat kelimpahan plankton yang berlimpah pada satu titik tertentu, sedangkan pada titik lain jumlah individu plankton sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi plankton di suatu perairan tidak merata. Menurut Wulandari (2011), menyatakan bahwa distribusi fitoplankton yang tidak merata di perairan terjadi karena fitoplankton merupakan organisme yang memiliki kemampuan bergerak yang lemah sehingga distribusinya akan bergantung pada pergerakan massa air.

Distribusi fitoplankton secara horizontal lebih banyak dipengaruhi faktor fisik berupa pergerakan massa air. Oleh karena itu pengelompokan fitoplankton lebih banyak terjadi pada daerah neritik terutama yang dipengaruhi estuaria dibandingkan dengan oseanik. Faktor-faktor fisik yang menyebabkan distribusi fitoplankton yang tidak merata antara lain arus pasang surut dan proses fisik dari lepas pantai berupa arus yang membawa masa air kepantai akibat adanya hembusan angin. Selain itu ketersediaan nutrisi pada setiap perairan yang berbeda menyebabkan perbedaan kelimpahan fitoplankton pada daerah - daerah tersebut. Pada daerah dimana terjadi upwelling atau turbulensi, kelimpahan fitoplankton juga lebih besar dibanding daerah lain yang tidak ada (Sunarto, 2008).

Sedangkan menurut Wulandari (2011), Faktor-faktor fisik yang mempengaruhi distribusi fitoplankton tidak merata, di antaranya adalah arus, kandungan nutrisi, suhu, cahaya, kecerahan, angin dan kekeruhan. Menurut Nontji (2008), Distribusi plankton diatom bervariasi baik secara temporal (bergantung waktu) maupun spasial (menurut ruang), yang banyak ditentukan

oleh faktor - faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Sebaran horizontal misalnya banyak ditentukan oleh suhu, salinitas dan arus.

Individu - individu dalam suatu populasi menyebar dalam tiga bentuk atau penyebaran Michael (1994) dalam Herawati (2002) yaitu :

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

2.5 Parameter Kualitas Air

2.5.1 Faktor Fisika

a. Suhu

Suhu merupakan parameter yang sangat penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan laut. Suhu adalah salah satu sifat fisika air laut yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan, disamping itu suhu sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen terlarut dalam air (Rasyid, 2010).

Suhu ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antar air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh ditepi, selain itu suhu perairan dapat dipengaruhi oleh faktor – faktor anthropogen (faktor yang disebabkan oleh aktivitas manusia). Suhu disuatu ekosistem air berfluktuasi baik harian maupun tahunan, fluktuasinya terutama mengikuti suhu udara lingkungan sekitarnya. Suhu air sangat mempengaruhi aktivitas fisiologis dari suatu organisme air. Setiap

organisme air mempunyai kisaran toleransi yang berbeda terhadap nilai suhu air (Barus, 2004).

Cahaya matahari merupakan sumber energi bagi semua kehidupan organisme di perairan. Radiasi matahari ini menentukan intensitas dan kualitas cahaya pada kedalaman tertentu dan akan mempengaruhi penguapan kondisi panas. Gejala dan akibat radiasi matahari secara tidak langsung mempengaruhi hampir semua fase kejadian yang biologis dan non biologis. Misalnya pengaruhnya terhadap non biologis yaitu radiasi matahari akan mempengaruhi suhu. Perubahan suhu ini akan mempengaruhi stratifikasi perairan, juga akan mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam perairan, disamping itu juga akan mempengaruhi proses pembongkaran bahan-bahan organik. Adapun pengaruhnya terhadap biologis antara lain dengan berubahnya suhu perairan, maka akan mempengaruhi distribusi, metabolisme, nafsu makan, reproduksi organisme perairan serta berpengaruh langsung terhadap proses fotosintesis fitoplankton maupun tanaman air tingkat tinggi (Subarijanti, 1990). Menurut Effendi (2003), kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$.

b. Kecerahan

Kecerahan adalah perkiraan kemampuan penetrasi sinar matahari ke dalam perairan. Kecerahan selalu diidentikkan dengan cahaya matahari yang merupakan sumber energi bagi semua jasad hidup di perairan. Tinggi rendahnya kecerahan akan mempengaruhi kegiatan fotosintesis dan produktivitas perairan atau kesuburan perairan. Kecerahan atau kekeruhan perairan dapat disebabkan oleh partikel – partikel yang berasal dari bahan organik maupun anorganik seperti lumpur, sampah, polutan, hasil dekomposisi bahan organik dan plankton (Mahyuddin, 2010). Menurut Hawkes (1978) dalam Ruswahyuni (2010),

kecerahan merupakan parameter untuk menyatakan sebagian dari cahaya matahari yang menembus ke dalam air. Kecerahan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kekeruhan.

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi, 2003).

Kecerahan berpengaruh langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan fitoplakton. Kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat - zat terlarut, partikel - partikel dan warna air. Pengaruh kandungan lumpur yang dibawa oleh aliran sungai dapat mengakibatkan tingkat kecerahan air waduk menjadi rendah, sehingga dapat menurunkan nilai produktivitas perairan (Pujiastuti *et al.*, 2013). Menurut Sofarini (2012), nilai kecerahan yang baik bagi kelangsungan hidup organisme perairan adalah > 45 cm.

c. Kekeruhan

Menurut Wijaya dan Hariyati (2011), kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi yang terkandung dalam air. Menurut Michael (1994) *dalam* Wijaya dan Hariyati (2011), kekeruhan air disebabkan oleh lumpur, partikel tanah, potongan tanaman atau fitoplankton. Menurut Pramukanto (2004) *dalam* Wijaya dan Hariyati (2011), kekeruhan pada air memang disebabkan adanya zat-zat tersuspensi yang ada dalam air tersebut.

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan – bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Davis dan Cornwel, 1991 *dalam* Makmur *et al.*, 2011).

2.5.2 Faktor Kimia

a. Salinitas

Salinitas umumnya stabil, namun di beberapa tempat terjadi fluktuasi akibat beberapa faktor, antara lain: a) penguapan, makin besar tingkat penguapan di suatu wilayah, maka salinitasnya tinggi, dan sebaliknya pada daerah yang tingkat penguapannya rendah salinitasnya rendah; b) curah hujan, makin tinggi curah hujan, maka salinitas makin rendah sebaliknya makin rendah curah hujan maka salinitas air laut makin tinggi; c) banyak sedikitnya sungai yang bermuara di laut tersebut, makin banyak sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitas air laut tersebut makin rendah, dan sebaliknya makin sedikit sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitasnya akan tinggi (Fujaya dan Alam, 2012).

Pada perairan payau biasanya salinitasnya berkadar antara 0.5-30 ppt. Namun perairan pesisir sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai. Salinitas dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut di perairan, semakin tinggi kadar salinitas maka oksigen terlarut juga akan semakin rendah. Plankton juga mempunyai kisaran pertumbuhan optimum pada salinitas tinggi (Makmur *et al.*, 2011).

b. Derajat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) perairan merupakan parameter kualitas air yang penting dalam ekosistem perairan. Perubahan pH ditentukan oleh aktivitas fotosintesis dan respirasi dalam ekosistem. Fotosintesis memerlukan karbon dioksida, yang oleh komponen autotrof akan dirubah menjadi monosakarida. Penurunan karbon dioksida dalam ekosistem akan meningkatkan pH perairan (Izzati, 2010). Menurut Agnitasari (2006), nilai pH merupakan parameter yang sangat penting dalam pemantauan kualitas perairan. Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa parameter antara lain aktivitas biologi, suhu, kandungan oksigen terlarut.

Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh besar terhadap kehidupan organisme perairan, sehingga sering dipakai untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan. pH dapat mempengaruhi plankton dalam proses perubahan dalam reaksi fisiologis dari berbagai jaringan maupun pada reaksi enzim. Menurut Effendi (2003), batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi tergantung pada suhu, oksigen terlarut dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan. Kebanyakan perairan alami memiliki pH berkisar antara 6-9. Sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8.5. Sedangkan menurut Rahayu dan Hotimah (2007), pH optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6,0-8,0.

c. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, maka akan menyebabkan kadar oksigen terlarut semakin kecil (Effendi, 2003). Oksigen

merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Tancung, 2007).

Kondisi oksigen terlarut di perairan dipengaruhi antara lain oleh suhu, salinitas, pergerakan massa air, tekanan atmosfer, kelimpahan fitoplankton dan tingkat saturasi oksigen sekelilingnya serta adanya pengadukan massa air oleh angin. Menurunnya kadar oksigen terlarut antara lain disebabkan pelepasan oksigen ke udara, aliran air tanah ke dalam perairan, adanya zat besi, reduksi yang disebabkan oleh desakan gas lainnya dalam air, respirasi biota dan dekomposisi bahan organik. Disamping itu plankton juga memiliki peranan terhadap oksigen terlarut seperti menurunnya kadar oksigen terlarut pada malam hari karena oksigen terlarut digunakan untuk respirasi dan bertambahnya oksigen terlarut karena terjadinya proses fotosintesis pada siang hari (Simanjuntak, 2009).

Kelarutan maksimum oksigen di dalam air terdapat pada suhu 0°C, yaitu sebesar 14,16 mg/l O₂. Konsentrasi menurun sejalan dengan meningkatnya suhu air. Peningkatan suhu menyebabkan konsentrasi oksigen menurun dan sebaliknya suhu yang semakin rendah meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut (Barus, 2004).

d. Nitrat (NO₃)

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Peningkatan kadar nitrat di perairan disebabkan oleh limbah domestik atau pertanian (pemupukan) yang umumnya banyak mengandung nitrat (Hendrawati *et al.*, 2009). Jika dilihat dari konsentrasinya

jumlah nitrogen dalam bentuk nitrat sangatlah kecil yaitu ± 3 mg/l pada perairan yang tidak tercemar (Hartita, 2006).

Adanya kandungan nitrat yang rendah dan tinggi pada kedalaman-kedalaman tertentu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adanya arus pada kedalaman tersebut yang membawa fosfat dan kelimpahan fitoplankton. Konsentrasi nitrat bervariasi menurut letak geografis dan kedalaman, di mana geografis nitrat di lapisan bawah lebih dikontrol oleh sirkulasi air lapisan bawah dan proses mineralisasi nitrogen organik partikulat. Massa air bawah yang kaya akan nutrisi dapat ditransportasikan melalui proses upwelling. Di lain sisi, nitrat akan senantiasa diambil di lapisan permukaan selama proses produktivitas primer. Dengan demikian bila terjadi sedikit peningkatan konsentrasi nitrat maka fitoplankton dengan efektif akan memanfaatkan nitrat untuk fotosintesis (Ulqodry *et al.*, 2010).

Penyebaran nitrat di dalam perairan akan berbeda di tiap kedalaman, seperti yang disampaikan oleh Rahayu dan Hotimah (2007), mengatakan bahwa kecenderungan kandungan nitrit bertambah sesuai dengan bertambahnya kedalaman. Kandungan nitrat yang melebihi 0,03 mg/l dapat meningkatkan kelimpahan fitoplankton.

e. Ortofosfat (PO_4)

Ortofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Sumber fosfor lebih sedikit dibandingkan dengan sumber nitrogen di perairan dan keberadaan fosfor di perairan alami biasanya relatif sedikit dengan konsentrasi yang relatif kecil dibandingkan nitrogen (Effendi, 2003). Umumnya kandungan fosfor total di perairan alami tidak lebih dari 0.1 mg/liter kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan dari daerah pertanian yang mengalami pemupukan fosfor (Eaton *et al.*, 1995).

Sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktivitas pertanian dan pertambangan batuan fosfat serta penggundulan hutan. Fosfor di perairan dan sedimen berada dalam bentuk senyawa fosfat, yang terdiri atas fosfat terlarut dan fosfat partikulat (Rumhayati, 2010). Kelebihan fosfat di perairan menyebabkan peristiwa peledakan pertumbuhan alga (eutrofikasi) dengan efek samping menurunnya konsentrasi oksigen dalam badan air sehingga menyebabkan kematian biota air. Disamping itu, alga biru yang tumbuh subur karena melimpahnya fosfat mampu memproduksi senyawa racun yang dapat meracuni badan air. Meskipun konsentrasi fosfat di badan air dikurangi, eutrofikasi masih dapat terjadi karena adanya mobilisasi fosfat dari sedimen melalui proses fisika, kimia dan biokimia (Bostrom *et al.*, 1988).

Kandungan fosfat umumnya semakin menurun semakin jauh ke arah laut (*off shore*). Di perairan pesisir dan paparan benua, sungai sebagai pembawa hanyutan-hanyutan sampah maupun sumber fosfat daratan lainnya akan mengakibatkan konsentrasi di muara lebih besar dari sekitarnya (Ulqodry *et al.*, 2010). Berkenaan dengan kandungan ortofosfat, Rahayu dan Hotimah (2007), mengemukakan bahwa badan air yang memiliki kandungan ortofosfat $> 0,01$ mg/l merupakan perairan yang mudah mengalami "*blooming*" fitoplankton.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah distribusi horizontal fitoplankton dan parameter kualitas air. Adapun parameter kualitas air dilihat dari segi fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan dan salinitad) dan kimia (pH, oksigen terlarut, ortofosfat dan nitrat).

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan kondisi perairan pesisir umum dengan melakukan pengamatan secara langsung melalui objek yang diteliti yaitu fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik untuk dapat mengetahui distribusi horizontal fitoplankton di perairan 2 pesisir tersebut. Surakhmad (1998), menyatakan metode deskriptif adalah sebuah metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian di suatu daerah tertentu. Pelaksanaan metode deskriptif tidak terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data saja, tetapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut, sehingga diharapkan dapat memberikan data secara umum, sistematis aktual dan valid mengenai fakta dan sifat – sifat populasi daerah tersebut.

3.3.1 Metode Pengambilan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari sumber pertama baik dari individu atau perseorangan seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuisioner yang biasa dilakukan oleh peneliti. Data ini dapat diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan data pencatatan hasil observasi, serta wawancara (Umar, 1997). Pada penelitian ini data primer meliputi sampel fitoplankton dan sampel air, pengukuran parameter kualitas air (suhu, kecerahan, kekeruhan, pH, oksigen terlarut, salinitas, nitrat dan ortofosfat) serta wawancara kepada masyarakat sekitar pesisir untuk mendapatkan informasi lain mengenai pesisir Gresik dan Bangkalan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah yang diperoleh tidak langsung dari lapangan, misalnya dari koran, dokumen dan bacaan lainnya (Maryati dan Suryawati, 2006). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lokasi pengambilan sampel, karakteristik tempat/ lokasi penelitian dan pemanfaatan wilayah perairan pesisir serta segala hal yang berhubungan dengan berbagai kegiatan yang ada di sekitar pesisir Bangkalan dan Gresik. Data ini didapatkan dari berbagai sumber baik dari jurnal, laporan PKL/Skripsi, artikel ilmiah, situs internet serta kepustakaan lainnya yang menunjang penelitian ini.

3.4 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini dilakukan penentuan stasiun pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan di 2 lokasi perairan pesisir Jawa Timur yaitu di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik. Pemilihan kedua lokasi ini disebabkan karena kedua lokasi berada pada satu wilayah topografi yaitu berada pada satu aliran perairan yaitu Selat Madura. Kedua lokasi ini memiliki kegiatan

antropogenik yang berbeda. Jika dilihat secara visual kegiatan antropogenik di perairan pesisir Gresik jauh lebih besar dibandingkan perairan pesisir Bangkalan oleh karena penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi kedua perairan pesisir ini dilihat dari distribusi horizontal fitoplanktonnya. Diambil 4 titik stasiun yang memiliki karakteristik berbeda di masing – masing perairan pesisir. Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan tata guna lahan. Adapun lokasi pengambilan sampel yang dianggap mewakili kondisi wilayah perairan pesisir Bangkalan dan Gresik dibagi diantaranya pada stasiun 1a - 4a merupakan wilayah perairan pesisir Bangkalan yang terletak pada 2 Kecamatan Kamal dan Socah, Kabupaten Bangkalan. Sedangkan stasiun 1b – 4b merupakan wilayah perairan pesisir Gresik yang terletak di Kabupaten Gresik. Peta dan Denah lokasi stasiun pengambilan dapat dilihat pada Lampiran 2. Adapun stasiun pengambilan sampel tersebut adalah sebagai berikut.

a. Perairan Pesisir Bangkalan :

- Stasiun 1a : merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove
- Stasiun 2a : merupakan daerah sekitar muara Sungai Junganyar
- Stasiun 3a : merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung dengan pertambakan
- Stasiun 4a : merupakan daerah pelabuhan ujung kapal feri Ujung Kamal

b. Perairan Pesisir Gresik :

- Stasiun 1b : merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove
- Stasiun 2b : merupakan daerah sekitar muara Sungai Kalitangi
- Stasiun 3b : merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung

dengan pertambahan

- Stasiun 4b : merupakan daerah pelabuhan nelayan

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Fitoplankton

a. Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton menurut Nontji (2006), dilakukan dengan menggunakan jaring plankton (plankton net), yang terdiri dari :

1. Bingkai gelang sebagai kerangka mulut jaring berdiameter 14 cm
2. Badan jaring yang berbentuk kerucut berbahan nilon dengan mata jaring (mesh size) berukuran 25 μ m.

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menurunkan plankton net no. 25 secara vertikal dari sisi perahu saat berhenti. Kemudian plankton net tersebut dari suatu titik ditarik kapal menuju ke titik lain secara horizontal seiring pergerakan kapal secara perlahan, plankton net ditarik untuk jarak dan waktu tertentu sejauh ± 100 meter dari titik awal. Jumlah air tersaring diperoleh dengan mengukur volume air yang didapatkan dengan mengalikan $\frac{1}{3}$ luas lingkaran plankton net dengan jarak diantara dua titik (100 meter) (sama dengan volume kerucut) dan diperoleh volume yang disaring sebesar 513 L. Sampel plankton kemudian ditambahkan bahan pengawet 1 ml (lugol 1%) dengan label diberi catatan lapangan yang diperlukan (Nontji, 2006). Pengambilan sampel plankton dilakukan sebanyak 2 kali pada 4 stasiun di Pesisir Gresik dan 4 stasiun di Pesisir Bangkalan. Metoda pengambilan plankton secara horizontal ini dimaksudkan untuk mengetahui sebaran plankton horizontal.

b. Identifikasi fitoplankton

Menurut Akrimi dan Subroto (2002) tahapan identifikasi plankton adalah sebagai berikut.

1. Mengambil 1/22 mL sampel dengan menggunakan pipet tetes, lalu ditetaskan pada *cover glass*.
2. Mengamati seluruh sampel yang ada pada *cover glass* dan masing – masing plankton diidentifikasi menurut jenisnya di bawah mikroskop.

c. Kelimpahan plankton

Menurut Herawati (1989) dalam Apridayanti (2008), untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton digunakan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode modifikasi *Lackey Drop* yaitu sebagai berikut.

- Membersihkan *cover glass* dan *object glass* dengan aquades lalu dibersihkan dengan tissue.
- Menetesi *object glass* dengan air sampel.
- Menutup *cover glass* dan mengamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 sampai 400x.
- Mengamati jumlah plankton pada tiap bidang pandang. Jika (p) adalah jumlah bidang pandang ,maka (n) adalah jumlah plakton dalam bidang pandang.
- Menghitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

N = Jumlah total plankton (individu/mL)

n = Jumlah plaknton dalam lapang pandang

T = Luas *cover glass* (22 x 22 mm)

V = Volume sampel plankton dalam botol penampung (ml)

L = Luas lapang pandang

v = Volume sampel plankton di bawah *cover glass* (ml)

P = Jumlah lapang pandang

W = Volume air yang disaring (513 liter)

3.5.2 Parameter Fisika

a. Suhu

Menurut SNI (2005), prosedur pengukuran suhu menggunakan Termometer Hg adalah sebagai berikut.

- Memasukkan termometer langsung ke dalam contoh uji dan biarkan 2 menit sampai dengan 5 menit sampai termometer menunjukkan nilai yang stabil;
- Mencatat pembacaan skala termometer tanpa mengangkat lebih dahulu termometer dari air.

b. Kecerahan

Menurut Kordi dan Tancung (2007), pengukuran kecerahan menggunakan keping secchi (*Secchi disk*), prosedur pengukuran sebagai berikut.

- Menyiapkan *secchi disk* untuk mengukur kecerahan dalam perairan
- Memasukkan *secchi disk* perlahan kedalam air sampai batas tidak tampak pertama kali. Batas permukaan air ditandai dengan tali dan dicatat sebagai d_1
- Memasukkan *secchi disk* lagi dalam perairan sampai tidak terlihat
- Menarik *secchi disk* pelan – pelan kembali ke permukaan sampai nampak pertama kali. Batas permukaan air ditandai dengan tali dan dicatat sebagai d_2 .
- Menghitung nilai kecerahan dengan rumus :

$$\text{Kecerahan (cm)} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

c. Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Malang dengan menggunakan metode *turbidimetri*, prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut.

- Menyiapkan bahan penunjang uji (pembuatan larutan buffer A/B dan BaCl_2)

- Menyiapkan alat, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kurva kalibrasi (diterima). Persiapan contoh uji (sampel disaring dengan membrane berpori 0.45 μm , dan ambil 50 ml, lalu masukkan ke dalam Erlenmeyer.
- Menambahkan 20 ml larutan Buffer, aduk dengan magnetic stirrer.
- Menambahkan 0,2-0,3 gr BaCl_2 dan $2\text{H}_2\text{O}_4$ sambil diaduk.
- Mengecek standart sebagai sampel dan duplo (diterima).
- Membaca hasil dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm setelah ($5 \pm 0,5$) menit penambahan BaCl_2 .
- Mencatat hasil pengukuran.

d. Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung (2007), untuk pengkalibrasian alat, maka alat yang belum pernah digunakan harus dinetralisasi dulu untuk menetapkan garis horizontal (pada lensa) dengan angka nol, dengan menggunakan aquadest. Adapun prosedur pengukuran salinitas dengan menggunakan Refraktometer adalah sebagai berikut :

- Mengangkat penutup kaca prisma, letakkan 1 - 2 tetes air yang akan diukur (air laut), kemudian tutup kembali dengan hati – hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.
- Melihat nilai salinitas melalui kaca pengintai, dan akan terlihat pada lensa nilai/ salinitas dari air yang sedang diukur.
- Membersihkan permukaan prisma setelah selesai digunakan.

3.5.3 Parameter Kimia

a. Derajat Keasaman (pH)

Menurut SNI (2006,) bahwa derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH meter. Prosedur pengukuran pH dengan menggunakan pH meter meliputi :

- Mengkalibrasikan alat dengan larutan bufer setiap kali akan melakukan pengukuran;
- Mengukur sampel dengan mencelupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling ke dalam contoh yang akan diukur pH-nya.
- Mencatat dan membaca nilai pH.

b. Oksigen Terlarut (DO)

Prosedur pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter menurut Spellman (2014) adalah sebagai berikut.

- Mengidupkan DO meter dengan menekan tombol On, dan diamkan 15 menit untuk memanaskan alat.
- Memutar saklar meter untuk mengholkan 0, dan menyesuaikan sesuai kebutuhan.
- Mengkalibrasi DO meter menggunakan udara jenuh, jenuh air, atau seperti prosedur Winkler untuk prose kalibrasinya.
- Mengumpulkan sampel dalam botol 300 ml, atau letakkan elektroda langsung di lapangan/ laut/ sungai/ dll.
- Memutar saklar meter untuk mode suhu, dan mengukur suhu.
- Memutar saklar DO meter ke mode, dan tunggu 10 detik untuk DO meter untuk membaca dan menstabilkan hasil.
- Membaca tanda mg/L dari DO meter, dan mencatat hasil.

c. Nitrat (NO_3^-)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), kadar nitrat nitrogen dalam perairan dapat diukur dengan prosedur sebagai berikut.

- Menyaring sebanyak 25-50 ml air sampel dengan kertas Whatman no. 42 atau yang setara.

- Menambahkan 5 ml air sampel yang telah disaring, masukkan ke dalam gelas piala.
- Menambahkan 0,5 ml Brucine, aduk.*
- Menambahkan 5 ml asam sulfat pekat (gunakan ruang asam), aduk.*
- Membuat larutan blanko dari 5 ml aquadest. Lakukan prosedur bertanda *
- Membuat larutan standart nitrat nitrogen dengan konsentrasi yang telah ditentukan.
- Sebelum melakukan pengenceran sampai 100 ml, tambahkan terlebih dahulu 20-30 ml aquadest dan 8 ml Na_4OH pekat, kemudian baru menambahkan lagi aquadest sampai tanda tera. Selanjutnya lakukan prosedur bertanda *.
- Dengan larutan blanko dan pada panjang gelombang 410 nm, set spektrofotometer pada 0,000 Absorbance, kemudian mengukur sampel dan larutan standart.

d. Ortofosfat (PO_4)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), kadar ortofosfat dalam perairan dapat diukur dengan prosedur sebagai berikut.

- Semua wadah dan peralatan yang akan digunakan harus benar – benar bersih, bebas dari kontaminasi.
- Menyaring 25-50 air sampel (tak lebih dari 2-3 jam setelah pengambilan contoh air) dengan millipore atau glass fibre filter atau setara, gunakan vacuum pump.
- Mengambil 25 ml sampel air dengan pipet tetes.
- Menambahkan 1 ml amonium molybat, aduk*
- Menambahkan 5 tetes pereaksi SnCl_2 , aduk, diamkan 10 (menit)*
- Membuat larutan Blanko dari 25 ml aquades. Lakukan prosedur bertanda *.
- Membuat larutan standart ortophospat dengan konsentrasi : 0,01; 0,05; 0,10;

0,25; 0,50; 0,75; dan 1,00 ppm-P dari larutan standart 5 ppm-P. Lakukan prosedur bertanda *.

- Setelah mendiampkannya selama 10 menit dan sebelum 12 menit, ukur air sampel dan larutan standart dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm.

3.6 Analisis Data

Data spesies dan jumlah plankton yang diperoleh, disusun dalam bentuk tabulasi yang selanjutnya dianalisis untuk memperoleh nilai kelimpahan, komposisi, indeks kesamaan dan indeks diversitas fitoplankton dikedua lokasi penelitian yaitu perairan pesisir Bangkalan dan Gresik.

3.6.1 Analisis Perbedaan (uji-t)

Setelah mendapatkan data hasil nilai kelimpahan fitoplankton antara perairan pesisir Bangkalan dan Gresik maka dilakukan analisis statistik uji-t dengan menggunakan program aplikasi SPSS. Dilakukan uji t pada nilai kelimpahan fitoplankton dikarenakan kelimpahan fitoplankton ini merupakan salah satu parameter biologi yang dapat digunakan sebagai penentu tingkat kesuburan dan pencemaran suatu lingkungan perairan. Menurut Ledyane (2013), SPSS adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami cara pengoperasiannya.

Sebelum melakukan uji t, dilakukan uji pendahuluan yaitu uji homogenitas. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita punya ini variannya sama atau berbeda. Tahapan awal pada analisis ini yaitu membuat hipotesa yang sesuai untuk penelitian ini. Pada uji homogenitas kriteria

pengujiannya berdasarkan probabilitas/ signifikansi yaitu H_0 diterima, jika $P\text{value} > 0,05$ dan H_0 ditolak jika $P\text{value} < 0,05$.

Langkah berikutnya dilakukan uji *independent sample t – test*. Sama halnya dengan uji homogenitas langkah pertama yang dilakukan pada uji ini yaitu membuat hipotesis. Setelah membuat hipotesis, selanjutnya menentukan tingkat signifikansi. Pengujian pada penelitian ini menggunakan uji 2 sisi dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. Tingkat signifikansi pada hal ini berarti kita mengambil resiko salah dalam mengambil keputusan untuk menolak hipotesis yang benar sebanyak – banyaknya 5% (signifikansi 5 % atau 0,05 adalah ukuran standart yang sering digunakan dalam penelitian). Langkah selanjutnya yaitu menentukan t – hitung.

Setelah t - hitung didapatkan. Berikutnya menentukan t - table. Tabel distribusi t dicari pada $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $(n_1+n_2) - 2$ atau $(4+4) - 2 = 8-2 =6$. Dengan pengujian 2 sisi (signifikansi = 0,025). Adapun kriteria pengujian pada uji ini yaitu sebagai berikut.

H_0 diterima, jika $- t \text{ tabel} < t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$

H_0 ditolak, jika $- t \text{ hitung} < - t \text{ tabel}$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

Tahapan selanjutnya pada uji t ini yaitu membandingkan t hitung dengan t tabel dan probabilitas yang telah didapatkan. Setelah itu menarik kesimpulan dari hasil perbandingan tersebut.

3.6.2 Analisis Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan (*Index of Similarity*) komunitas plankton pada dua lokasi yang dibandingkan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesamaan komunitas plankton di kedua lokasi penelitian. Adapun rumus dari perhitungan Indeks kesamaan (*Index of Similarity*) menurut Sagala (2012) dengan menggunakan rumus yaitu sebagai berikut.

$$S = \frac{2C}{(A+B)}$$

Dimana :

- S = nilai indeks kesamaan (*Index of Similarity*)
A = jumlah genus pada lokasi a
B = jumlah genus pada lokasi b
C = jumlah genus yang sama pada kedua lokasi (A dan B)

Semakin besar nilai indeks kesamaan komunitas (S), maka kesamaan jenis kedua komunitas yang dibandingkan semakin seragam komposisi jenisnya.

3.6.3 Analisis Indeks Diversitas

Terdapat beberapa indeks yang biasa digunakan untuk menilai tingkat diversitas plankton di suatu perairan. Berikut formulasi untuk mengetahui indeks keanekaragaman menurut Wibowo *et al.*, (2014) adalah sebagai berikut.

$$H = -\sum \left[\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan :

- H = Indeks diversitas plankton menurut *Shannon-Weaner*
n_i = Jumlah individu pada jenis
N = Jumlah seluruh individu

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel fitoplankton pada penelitian distribusi horizontal fitoplankton ini dilakukan di 2 perairan pesisir di Provinsi Jawa Timur. Perairan pesisir tersebut berlokasi di 2 Kabupaten yaitu Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Gresik. Pengukuran kualitas air dan pengambilan sampel fitoplankton dilakukan di 4 stasiun di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik. Keempat stasiun tersebut memiliki karakteristik yang berbeda pada tiap stasiunnya. Stasiun 1 merupakan kawasan perairan mangrove, stasiun 2 merupakan kawasan perairan sekitar muara sungai, stasiun 3 merupakan kawasan perairan yang berbatasan langsung dengan area pertambakan dan stasiun 4 merupakan kawasan perairan pelabuhan.

4.1.1 Perairan Pesisir Bangkalan

a. Stasiun 1

Stasiun 1 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan laut yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove yang terletak di Pesisir Bangkalan tepatnya di Desa Kejawan, Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan. Tidak ada kegiatan apapun di sekitar kawasan mangrove tersebut. Karakteristik dari stasiun ini yaitu tampak banyak pepohonan mangrove yang tumbuh di pesisir tersebut. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan secara horizontal dengan alat bantu plankton net no.25 yang diikatkan pada tongkat kayu 1 meter dan diturunkan secara vertikal ke dalam perairan (± 30 cm) sampai seluruh bagian plankton net benar – benar masuk ke dalam perairan. Plankton net di tarik dengan bantuan kapal motor sejauh ± 100 m dari titik awal pengambilan sampel yang telah ditentukan.

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1 di perairan pesisir Bangkalan disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Stasiun 1 di Perairan Pesisir Bangkalan (dokumen pribadi, 2015)

b. Stasiun 2

Stasiun 2 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan sekitar muara Sungai Junganyar yang terletak di Pesisir Bangkalan tepatnya di Desa Junganyar, Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan. Terdapat beberapa kapal nelayan yang bersandar di sekitar atau pinggiran muara sungai. Ada beberapa pohon mangrove disekitar muara. Selain itu juga tampak jembatan kecil diatas muara yang dilalui oleh banyak kendaraan bermotor. Pengambilan sampel fitoplankton sama seperti pada stasiun 1 yaitu dengan menggunakan plankton net no.25. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 2 di perairan pesisir Bangkalan disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Stasiun 2 di Perairan Pesisir Bangkalan (dokumen pribadi, 2015)

c. Stasiun 3

Stasiun 3 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung dengan pertambakan yang terletak di Pesisir Bangkalan tepatnya di Desa Tajungan, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. Pada kawasan ini tampak beberapa petakan tambak. Selain itu, buka tutup tambak tersebut juga dapat langsung terlihat dari kapal. Juga terdapat beberapa pohon – pohon mangrove disekitar pertambakan tersebut, namun tidak sebanyak pada stasiun 1 dapat dikatakan hanya beberapa saja yang tampak pada stasiun ini. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 3 di perairan pesisir Bangkalan disajikan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Stasiun 3 di Perairan Pesisir Bangkalan
(dokumen pribadi, 2015)

d. Stasiun 4

Stasiun 4 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah pelabuhan penyeberangan kapal feri jurusan Surabaya – Kamal yang terletak di Pesisir Bangkalan tepatnya di Pelabuhan ujung Kamal, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. Terdapat banyak kapal – kapal penumpang dan kapal – kapal barang yang juga bersandar di pelabuhan ujung Kamal.



Gambar 5. Stasiun 4 di Perairan Pesisir Bangkalan
(dokumen pribadi, 2015)

Tampak beberapa kapal penumpang yang sedang beroperasi. Karakteristik lain dari stasiun ini yaitu pada permukaan perairan tampak tumpahan – tumpahan minyak. Tidak hanya genangan minyak saja, di stasiun ini juga terlihat banyak sampah – sampah yang mengapung di permukaan perairan. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 4 di perairan pesisir Bangkalan disajikan pada Gambar 5.

4.1.2 Perairan Pesisir Gresik

a. Stasiun 1

Stasiun 1 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan laut yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove yang terletak di Pesisir Gresik tepatnya Desa Langon, Kabupaten Gresik. Stasiun ini bersebelahan dengan Pelabuhan Semen Gresik. Kawasan perairan mangrove ini terdapat kegiatan perikanan yang dilakukan oleh warga. Ada 2 kapal motor yang bersandar, ada jaring cukup lebar yang dipasang di perairan dekat hutan mangrove. Selain itu di lokasi penelitian ini juga tampak area yang digunakan untuk pembibitan mangrove. Stasiun ini juga terdapat beberapa bangkai kapal di sebelah kanan lokasi penelitian. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1 di perairan pesisir Gresik disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Stasiun 1 di Perairan Pesisir Gresik (dokumen pribadi, 2015)

b. Stasiun 2

Stasiun 2 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan sekitar muara Sungai Kalitangi yang terletak di Pesisir Gresik tepatnya di Desa Sidorukon, Kabupaten Gresik. Sungai Kalitangi ini merupakan anak Sungai dari Sungai besar di Pulau Jawa yaitu anak Sungai dari Sungai Bengawan Solo. Kenampakan pada stasiun ini yaitu terdapat beberapa pepohonan mangrove. Tidak ada kegiatan perikanan atau kapal – kapal yang beroperasi di stasiun 2 ini. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 2 di perairan pesisir Gresik disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Stasiun 2 di Perairan Pesisir Gresik (dokumen pribadi, 2015)

c. Stasiun 3

Stasiun 3 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan yang berbatasan langsung dengan area

pertambakan yang terletak di Pesisir Gresik tepatnya di Desa Pojok, Kabupaten Gresik. Pada stasiun ini terdapat kegiatan perikanan lain selain pertambakan yaitu ada petakan perangkap ikan yang terbuat dari bamboo yang dipasang diluar area pertambakan. Selain itu, sebelah selatan stasiun ini berbatasan dengan Pabrik Petrokimia Gresik dan sebelah utara berbatasan dengan Pabrik Batubara. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 3 di perairan pesisir Gresik disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Stasiun 3 di Perairan Pesisir Gresik (dokumen pribadi, 2015)

d. Stasiun 4

Stasiun 4 yang dijadikan tempat pengambilan sampel pada penelitian ini merupakan daerah perairan yang merupakan kawasan pelabuhan yang terletak di Pesisir Gresik tepatnya di Desa Kroman, Kabupaten Gresik. Lokasi penelitian ini tampak perahu – perahu motor yang bersandar di stasiun ini. Permukaan perairan banyak genangan minyak. Sebelah selatan berbatasan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap Gresik (PLTU Gresik) dan sebelah utara berbatasan dengan Pelabuhan Petrokimia Gresik. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 4 di perairan pesisir Gresik disajikan pada Gambar 9



Gambar 9. Stasiun 4 di Perairan Pesisir Gresik (dokumen pribadi, 2015)

4.2 Kualitas Air

Penelitian ini dilakukan pengukuran dan pengambilan sampel kualitas air.

Adapun parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini yaitu parameter fisika kimia. Nilai pengukuran parameter kualitas air disajikan pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Pengukuran Kualitas Air di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik

Parameter Kualitas Air	L	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	A	29	29	30	30	29	29	30	30
	B	31	32	31	32	31	32	31	32
Kecerahan (cm)	A	42	45.5	44	50	45	47	76.5	82
	B	56	52	49.6	53	40.5	34.5	71	63.5
Kekeruhan (NTU)	A	14.2	10.2	19.9	12.1	32.2	17.8	6.63	27.4
	B	9.36	20.0	87.1	10.9	19.9	26.4	10.2	12.1
pH	A	8	8	8	8	8	8	9	9
	B	8	8	7	7	8	8	8	8
Salinitas (ppt)	A	27	27	30	25	27	27	30	30
	B	30	30	29	24	29	29	33	33
Oksigen terlarut (mg/l)	A	5.2	5.4	5.3	5.6	5.0	5.7	5.2	5.4
	B	5.1	5.3	5.1	5.8	5.1	5.2	4.6	4.8
Nitrat (mg/l)	A	1.21	1.57	6.43	1.62	1.59	3.23	1.42	1.20
	B	1.59	6.25	7.91	6.02	6.76	6.52	1.52	1.54
Ortofosfat (mg/l)	A	0.029	0.017	0.069	0.026	0.019	0.024	0.022	0.042
	B	0.034	0.060	1.23	0.51	0.92	0.87	0.030	0.034

Keterangan : A = Perairan Pesisir Bangkalan

B = Perairan Pesisir Gresik

L = Lokasi

4.2.1 Suhu

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 (Officer, 1976 *dalam* Mustofa, 2015). Selain itu, suhu air laut juga dipengaruhi oleh faktor geografis dan dinamika arus (Sijabat, 1974 *dalam* Mustofa, 2015). Kenaikan suhu dapat menurunkan kelarutan oksigen dan meningkatkan toksisitas polutan (Mulyanto, 1992 *dalam* Mustofa, 2015).

Hasil pengukuran suhu di kedua lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Suhu pada perairan pesisir Bangkalan di minggu pertama dan kedua untuk stasiun 1 dan 3 diperoleh sebesar 29°C. Sedangkan, stasiun 2 dan 4 sebesar 30°C. Berikutnya pada perairan pesisir Gresik nilai suhu perairan pada minggu pertama untuk stasiun 1 sampai dengan 4 diperoleh sebesar 31°C dan kedua sebesar 32°C.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu perairan di semua stasiun penelitian, suhu pada stasiun 1 dan 3 di perairan pesisir Bangkalan relatif lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lain. Hal ini disebabkan karena posisinya, dimana pada stasiun 1 dan 3 terdapat vegetasi pohon mangrove yang cukup banyak sehingga cahaya matahari tidak langsung masuk ke dalam perairan yang menyebabkan suhu perairan lebih rendah. Selain itu, pada saat pengukuran suhu di stasiun 1 dan 3 kondisi cuaca yang mendung. Namun kondisi suhu tersebut masih sesuai dengan kisaran suhu yang optimum untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton.

Menurut Effendi (2003), kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C. Melihat data pada Tabel 1 kisaran suhu perairan yang baik di perairan Bangkalan maupun Gresik masih cukup optimum untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton di perairan. Suhu di

perairan pesisir Gresik lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di perairan pesisir Bangkalan. Walaupun suhu di perairan Gresik melebihi kisaran yang optimum untuk fitoplankton. Namun, hal ini tidak akan berpengaruh banyak terhadap kehidupan fitoplankton, karena yang berpengaruh terhadap meningkatnya konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak 2–3 kali lipat adalah apabila terjadi peningkatan suhu sebesar 10°C . Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), dimana peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat. Tingginya suhu di perairan pesisir Gresik disebabkan karena sepanjang perairan pesisir Gresik yang dijadikan stasiun penelitian banyak terdapat pabrik yang aktif beroperasi pada saat pengukuran dan pengambilan sampel. Cerobong asap dari pabrik – pabrik tersebut banyak mengeluarkan asap. Asap pabrik tersebut dapat menaikkan suhu bumi termasuk suhu perairan di bumi.

Hasil analisis statistik uji t pada suhu perairan di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 8a dan 8b. Analisis uji t pada suhu perairan dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kondisi suhu perairan di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung < t tabel ($-5,195 < 2,446$). Hasil analisis statistik pada suhu perairan pada minggu kedua juga menunjukkan hasil yang sama dengan minggu pertama yaitu nilai t hitung < t tabel ($-8,66 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap suhu perairan di perairan pesisir Bangkalan dengan suhu perairan di perairan pesisir Gresik.

4.2.2 Kecerahan

Menurut Hawkes (1978) dalam Ruswahyuni (2010), kecerahan merupakan parameter untuk menyatakan sebagian dari cahaya matahari

yang menembus ke dalam air. Kecerahan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kekeruhan. Secara langsung, kekeruhan akan mempengaruhi komunitas fitoplankton pada perairan tersebut.

Hasil pengukuran kecerahan di kedua lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Minggu pertama di perairan pesisir Bangkalan kecerahan berkisar antara 42 – 76,5 cm. Sedangkan pada minggu kedua berkisar antara 45,5 – 82 cm. Selanjutnya, pada perairan pesisir Gresik nilai kecerahan di minggu pertama dan kedua masing – masing berkisar antara 40,5 – 71 cm dan 34,5 – 63,5 cm.

Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan, nilai kecerahan tertinggi baik pada perairan pesisir Bangkalan dan Gresik berada pada stasiun 4. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pergantian massa air sehingga kecerahan di stasiun ini lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun yang lain. Menurut Samsidar *et al.*, (2013), Kecerahan tertinggi berada pada stasiun II (Rawa aopa) hal tersebut dikarenakan pada perairan tersebut bahan organikya terlarut didasar perairan karena tidak adanya pergantian massa air sehingga kecerahannya lebih tinggi.

Nilai kecerahan terendah pada perairan pesisir Bangkalan terdapat pada stasiun 1 yaitu kawasan yang berbatasan langsung dengan hutan mangrove dengan nilai kecerahan sebesar 42 cm. Hal ini disebabkan karena pada saat pengukuran kecerahan cuaca di stasiun tersebut cukup mendung sehingga mempengaruhi kondisi kecerahan perairan di stasiun 1. Hal ini didukung dengan pernyataan Samsidar *et al.*, (2013), Kecerahan perairan cenderung menurun disebabkan karena intensitas curah hujan semakin meningkat sehingga menyebabkan perairan kekeruhannya semakin tinggi. Sedangkan, nilai kecerahan terendah pada perairan pesisir Gresik terdapat pada stasiun 3 yaitu kawasan perairan yang berbatasan dengan pertambakan. Hal ini disebabkan

karena perairan di stasiun ini cukup berlumpur dan dangkal. Banyak aktivitas – aktivitas anthropogenik yang dilakukan di perairan ini, antara lain yaitu banyaknya kapal-kapal dari perusahaan semen Gresik yang beroperasi di sekitar stasiun ini. Selain itu ada kegiatan pertambakan dan banyak juga pemukiman – pemukiman warga disekitar lokasi pengambilan sampel. Seperti halnya yang disampaikan oleh Isnaini (2012), Kondisi kecerahan sangat rendah karena pada saat melakukan pengambilan sampel perairannya dangkal dan substratnya berlumpur. Menurut Efrizal (2006), rendahnya kecerahan di setiap stasiun disebabkan oleh adanya aktifitas – aktifitas yang tinggi di perairan ini seperti kegiatan transportasi, pelabuhan dan pemukiman. Dilihat dari hasil pengukuran nilai kecerahan di perairan pesisir Bangkalan kecerahan di seluruh stasiun di kedua perairan pesisir tersebut secara umum kecerahan perairan tergolong relatif rendah, jika dibandingkan dengan baku mutu air laut yang diperuntukkan bagi biota laut (Kep No. 51/MENLH/ Tahun 2004) yakni > 5 meter.

Hasil analisis statistik uji t pada kecerahan perairan di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 9a dan 9b. Analisis uji t pada kecerahan dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kondisi kecerahan di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung $< t$ tabel ($0,826 < 2,446$) dan pada minggu kedua menunjukkan hasil yang sama yaitu nilai t hitung $< t$ tabel ($0,509 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap nilai kecerahan di perairan pesisir Bangkalan dengan kecerahan di perairan pesisir Gresik.

4.2.3 Kekeruhan

Menurut Wijaya dan Hariyati (2011), Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan

suspensi yang terkandung dalam air. Menurut Michael (1994) *dalam* Wijaya dan Hariyati (2011), Kekeruhan air disebabkan oleh lumpur, partikel tanah, potongan tanaman atau fitoplankton.

Hasil pengukuran nilai kekeruhan disajikan pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Hasil pengukuran kekeruhan di perairan pesisir Bangkalan di 4 stasiun didapatkan hasil pada minggu pertama dan kedua masing-masing berkisar antara 6,63 – 32,2 NTU dan 10,2 – 27,4 NTU, sedangkan hasil pengukuran kekeruhan di perairan pesisir Gresik di 4 stasiun didapatkan hasil pada minggu pertama berkisar antara 9,36 – 87,1 NTU dan minggu kedua berkisar 10,9 – 26,4 NTU. Berdasarkan hasil pengukuran kekeruhan di kedua perairan pesisir tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai kekeruhan di semua stasiun melebihi batas baku mutu air yang sesuai untuk biota perairan. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air, dimana nilai kekeruhan yang diperbolehkan untuk wisata dan biota laut adalah < 5 NTU.

Tingginya nilai kekeruhan diseluruh stasiun lokasi pengambilan sampel disebabkan karena banyaknya bahan anorganik yang tersuspensi baik berupa koloid dan partikel – partikel halus serta bahan – bahan organik yang berupa mikroorganisme. Menurut Makmur *et al.*, (2011), Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut, misalnya bahan anorganik berupa lumpur dan pasir halus maupun bahan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain.

Hasil analisis statistik uji t pada kekeruhan perairan di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 10a dan 10b. Analisis uji t pada kekeruhan perairan dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kondisi kekeruhan perairan di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung $< t$ tabel ($- 0,691 < 2,446$). Dan pada minggu kedua menunjukkan hasil yaitu nilai t hitung $< t$ tabel ($- 0,900 < 2,446$). Artinya,

Ho diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kondisi kekeruhan perairan di perairan pesisir Bangkalan dengan di perairan pesisir Gresik.

4.2.4 Salinitas

Perairan laut dan limbah industri, salinitas perlu diukur. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total ion di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromide dan iodida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil ($^0/_{00}$) (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran salinitas di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik ini dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Nilai salinitas di perairan pesisir Bangkalan baik pada minggu pertama dan kedua tepatnya di stasiun 1 dan 3 memiliki nilai salinitas yang sama yaitu 27 ppt. Sedangkan pada stasiun 2 dan 4 juga memiliki salinitas yang relative sama yaitu 30 ppt, namun pada minggu kedua salinitas pada stasiun 2 mengalami penurunan menjadi 25 ppt. Selanjutnya pada perairan pesisir Gresik di 4 stasiun penelitian nilai salinitasnya didapatkan hasil pada minggu pertama dan kedua masing – masing berkisar antara 29 – 33 ppt dan 24 – 33 ppt.

Hasil pengukuran kualitas air dikedua lokasi, kisaran nilai salinitas sesuai dengan baku mutu air untuk mendukung kehidupan biota akuatik. Menurut Milero dan Sohn (1992) *dalam* Efrizal (2006), yang menyatakan bahwa fitoplankton dapat berkembang dengan baik pada salinitas 15-32 ppt. Salinitas tertinggi didapatkan pada stasiun 4 perairan pesisir Gresik. Hal ini disebabkan karena stasiun ini tidak mendapatkan masukan air tawar dari aliran sungai. Stasiun 4 ini merupakan kawasan pelabuhan nelayan dimana di kawasan ini sama sekali tidak

terjadi proses pertukaran air tawar dengan air laut. Hal tersebut yang menyebabkan tingginya salinitas pada stasiun ini. Namun tingginya salinitas pada stasiun ini tidak begitu berpengaruh terhadap kehidupan fitoplankton sebab fluktuatif yang terjadi tidak begitu jauh dari kisaran salinitas yang baik untuk perkembangan fitoplankton.

Salinitas terendah terdapat pada stasiun 2 dikedua lokasi penelitian baik pada perairan pesisir Gresik maupun Bangkalan. Hal tersebut disebabkan karena stasiun 2 ini merupakan perairan muara yang biasanya salinitasnya cenderung fluktuatif maksudnya disini yaitu salinitas akan rendah saat surut dan cenderung tinggi saat pasang. Menurut Supriharyono (2000) *dalam* Isnaini (2012), menyatakan bahwa perairan estuari (muara) umumnya memiliki salinitas sangat bervariasi dan cenderung rendah saat surut karena mendapatkan pengaruh aliran air tawar dan cenderung tinggi pada saat pasang karena mendapatkan pengaruh aliran air laut.

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas pada kedua perairan pesisir Bangkalan dan Gresik didapatkan nilai salinitas yang cukup bervariasi dan cukup berfluktuatif dari tiap stasiun lokasi penelitian. Variasi salinitas ini dapat berpengaruh terhadap kehidupan plankton di perairan tersebut. Nilai salinitas yang berfluktuatif tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pasang surut dan musim pada saat pengukuran. Dilihat dari nilai salinitas tersebut perairan pesisir di kedua lokasi penelitian ini tergolong bersifat sebagai perairan pantai dibanding bersifat oseanik karena perairan lokasi penelitian ini merupakan perairan yang dekat dengan pantai. Perairan yang lebih dekat dengan pantai salinitasnya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perairan lepas pantai. Menurut Simanjuntak (2009), salinitas di dekat pantai umumnya lebih rendah dibandingkan dengan lepas pantai (*offshore*). Hasil pengukuran mengindikasikan bahwa perairan ini cenderung bersifat sebagai

perairan pantai (*coastal water*) daripada bersifat oseanik (*oceanic water*) yang mempunyai nilai salinitas $> 34,5 \text{ ‰}$, sesuai dengan klasifikasi menurut Wyrski (1961) dalam Simanjuntak (2009). Variasi salinitas dapat mempengaruhi kehidupan berbagai jenis plankton dalam suatu perairan. Di perairan pantai yang bersalinitas rendah komunitas plankton lebih tinggi daripada perairan yang letaknya jauh dari pantai yang bersalinitas tinggi terutama dalam menentukan terjadinya suksesi jenisnya. Mengenai faktor – faktor penyebab nilai salinitas yang cukup fluktuatif, hal tersebut dijelaskan oleh Brotowidjono *et al.* (1995) dalam Astuti *et al.*, (2012), bahwa salinitas estuari berfluktuasi, dipengaruhi oleh musim bahkan waktu air pasang surut, dan estuaria merupakan daerah yang kaya bagi plankton dan invertebrata yang merupakan makanan dari ikan.

Hasil analisis statistik uji t pada salinitas di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 11a dan 11b. Analisis uji t pada salinitas perairan dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kondisi salinitas perairan di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung $< t$ tabel ($-1,364 < 2,446$). Hasil analisis statistik pada salinitas di minggu kedua perairan juga menunjukkan hasil yang sama yaitu nilai t hitung $< t$ tabel ($-0,819 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap salinitas di perairan pesisir Bangkalan dengan salinitas di perairan pesisir Gresik.

4.2.5 Derajat Keasaman (pH)

Perubahan nilai derajat keasaman (pH) dan konsentrasi oksigen yang berperan sebagai indikator kualitas perairan dapat terjadi sebagai akibat berlimpahnya senyawa-senyawa kimia baik yang bersifat polutan maupun bukan polutan. Limbah yang mengalir ke dalam perairan laut pada umumnya kaya akan

bahan organik, berasal dari bermacam sumber seperti limbah rumah tangga, pengolahan makanan dan bermacam industri kimia lainnya (Susana, 2009).

Pada umumnya air laut mempunyai nilai pH lebih besar dari 7 yang cenderung bersifat basa, namun dalam kondisi tertentu nilainya dapat lebih rendah dari 7 sehingga menjadi bersifat asam. Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dengan memantau kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009). Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik ini dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1.

Perairan pesisir Bangkalan didapatkan hasil pada stasiun 1 sampai 3 baik pada minggu pertama maupun minggu kedua nilai derajat keasamaan pada ketiga stasiun tersebut menunjukkan angka 8. Sedangkan pada stasiun 4 di perairan pesisir Bangkalan menunjukkan nilai pH sebesar 9. Selanjutnya pada lokasi penelitian yang kedua yaitu pada perairan pesisir Gresik untuk stasiun 1, 3 dan 4 nilai pH didapatkan hasil sebesar 8. Namun pada stasiun 2 di perairan pesisir Gresik menunjukkan angka nilai pH sebesar 7.

Bedasarkan data hasil pengukuran nilai pH di semua stasiun baik di perairan pesisir Gresik maupun Bangkalan didapatkan hasil berkisar antara 7 - 9. Menurut Effendi (2003), bahwa pH 7 – 8.5 dibutuhkan bagi kehidupan fitoplankton. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) dalam Efrizal (2006), menyatakan bahwa pH berkisar antara 8.0 – 9.0 masih dapat mendukung perkembangan fitoplankton. Kisaran pH pada penelitian ini cukup mendukung kehidupan fitoplankton.

Nilai pH terendah pada penelitian ini berada pada stasiun 2 di perairan pesisir Gresik yaitu sebesar 7. Nilai pH pada stasiun ini merupakan nilai pH paling rendah dibandingkan dengan stasiun – stasiun lain. Hal ini disebabkan karena pada stasiun ini dipengaruhi oleh aliran sungai yang membawa banyak

bahan organik dan kandungan nitrat sehingga menyebabkan menurunnya nilai pH. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Susana (2009), pengaruh aliran sungai yang berasal dari daratan dengan sejumlah bahan organik dan senyawa nitrogen-nitrat yang terkandung di dalamnya menyebabkan turunnya nilai pH. Sedangkan, nilai pH tertinggi berada pada stasiun 4 perairan pesisir Bangkalan yaitu dengan nilai pH sebesar 9. Dilihat dari batas kisaran pH yang baik untuk fitoplankton yang disampaikan oleh Effendi (2003), nilai pH pada stasiun 4 ini melebihi batas baku mutu air untuk fitoplankton, namun pH ini sesuai untuk mendukung kehidupan fitoplankton sebab nilai pH ini masih memungkinkan fitoplankton untuk dapat tetap bisa memanfaatkan karbondioksida di dalam perairan. Menurut Suryanto (2011), alga akan memanfaatkan karbondioksida hingga batas pH yang tidak memungkinkan lagi bagi alga untuk tidak menggunakan karbondioksida (berkisar 10 -11), karena pada pH ini karbondioksida bebas tidak dapat ditemukan.

Hasil analisis statistik uji t pada pH perairan di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 12a dan 12b. Analisis uji t pada pH perairan dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kondisi pH perairan di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama dan kedua menunjukkan nilai yang sama yaitu $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ ($1,441 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pH perairan di perairan pesisir Bangkalan dengan pH perairan di perairan pesisir Gresik.

4.2.6 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya didalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Andi, 2007). Kondisi oksigen

terlarut di perairan dipengaruhi antara lain oleh suhu, salinitas, pergerakan massa air, tekanan atmosfer, kelimpahan fitoplankton dan tingkat saturasi oksigen sekelilingnya serta adanya pengadukan massa air oleh angin (Simanjuntak, 2009).

Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut pada penelitian ini disajikan dalam Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Kadar oksigen di perairan pesisir Bangkalan pada minggu pertama dan kedua masing – masing berkisar antara 5,0 – 5,3 mg/L dan 5,4 – 5,7 mg/L. Sedangkan pada perairan pesisir Gresik pada minggu pertama di stasiun 1 sampai dengan 3 nilai oksigen terlarut sama yaitu sebesar 5,1 mg/L dan stasiun 4 sebesar 4,6 mg/L. Selanjutnya pada minggu kedua nilai oksigen terlarut di perairan pesisir Gresik berkisar antara 4,8 – 5,8 mg/L.

Dari data pengukuran oksigen terlarut diperoleh hasil kisaran nilai oksigen terlarut di kedua lokasi penelitian berkisar antara 4,6 – 5,8 mg/L. Berdasarkan Lee *et al.* (1978) *dalam* Isnaini (2012), nilai kadar oksigen terlarut berkisar 4,5 – 6,5 mg/L digolongkan tercemar ringan. Kondisi tersebut terjadi karena sepanjang perairan pesisir yang menjadi lokasi penelitian terdapat rumah – rumah penduduk, transportasi laut, industri dan aktivitas nelayan. Meskipun kadar oksigen terlarut yang diperoleh relatif rendah, tetapi kondisi oksigen terlarut di kedua perairan pesisir ini masih layak bagi plankton. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Hutagalung (1988) *dalam* Isnaini (2012), oksigen terlarut diatas 5 mg/L cukup layak bagi kehidupan plankton.

Kadar oksigen terlarut tertinggi pada penelitian ini terdapat pada stasiun 2 minggu kedua di perairan pesisir Gresik dengan nilai kelarutan oksigen sebesar 5,8 mg/L. Hal ini disebabkan karena proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton, dibuktikan dengan nilai kelimpahan plankton pada stasiun ini cukup tinggi yaitu 21615 ind/ml. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efrizal (2006), kadar oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun III, hal ini disebabkan oleh proses

fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton. Tingginya kelimpahan fitoplankton distasiun ini memberikan kontribusi terhadap tingginya kadar oksigen terlarut yang merupakan hasil dari proses fotosintesis. Sedangkan kadar oksigen terlarut paling rendah terdapat pada stasiun 4 minggu pertama pada perairan pesisir Gresik dengan nilai oksigen terlarut sebesar 4,6 mg/L. Hal ini disebabkan karena nilai salinitas pada stasiun 4 tergolong cukup tinggi yaitu 33 ppt. Tingginya salinitas dapat menyebabkan perairan lebih pekat sehingga menghambat proses difusi oksigen. Seperti pernyataan yang disampaikan oleh Makmur *et al.*, (2011), semakin tinggi kadar garam menyebabkan air menjadi pekat dan oksigen semakin sulit berdifusi. Selain itu, penyebab lain rendahnya nilai oksigen terlarut pada stasiun 4 juga disebabkan karena pada stasiun ini banyak tumpahan – tumpahan minyak yang tampak dipermukaan perairan sehingga dapat menghalangi terjadinya proses difusi oksigen. Menurut Wardhana (2004), lapisan minyak pada permukaan air akan menghalangi difusi oksigen dari udara ke dalam air sehingga jumlah oksigen yang terlarut di dalam air menjadi berkurang.

Hasil analisis statistik uji t pada nilai oksigen terlarut di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 13a dan 13b. Analisis uji t pada oksigen terlarut ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kandungan oksigen terlarut di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($-0,763 < 2,446$). Hasil analisis statistik pada minggu kedua juga menunjukkan hasil yang sama yaitu nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,142 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kandungan oksigen terlarut di perairan pesisir Bangkalan dengan kandungan oksigen terlarut di perairan pesisir Gresik.

4.2.7 Nitrat

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Peningkatan kadar nitrat di perairan disebabkan oleh limbah domestik atau pertanian (pemupukan) yang umumnya banyak mengandung nitrat (Hendrawati *et al.*, 2009).

Hasil pengukuran kadar nitrat di kedua lokasi penelitian baik di perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1. Berdasarkan data hasil pengukuran nitrat kisaran nitrat pada perairan pesisir Bangkalan berkisar antara 1,20 – 6,43 mg/L. Sedangkan pada perairan pesisir Gresik berkisar antara 1,52 – 7,91 mg/L. Menurut Mackentum (1969) dalam Mustofa (2015), untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9 – 3,5 mg/L. Dilihat dari Tabel 1 nilai nitrat yang melebihi batas optimum untuk pertumbuhan fitoplankton cenderung menunjukkan terjadi pada perairan pesisir Gresik. Nilai nitrat pada perairan pesisir Gresik rata – rata lebih tinggi dibandingkan pada perairan pesisir Bangkalan. Hal ini disebabkan karena sepanjang stasiun lokasi penelitian banyak terdapat pemukiman, kegiatan pertanian, industri ataupun kegiatan perikanan. Jelas banyaknya aktivitas yang terjadi disepanjang perairan pesisir Gresik memberikan kontribusi sumbangan bahan anorganik yang tinggi sehingga menyebabkan kadar nitrat di perairan juga sangat tinggi. Seperti halnya pernyataan yang disampaikan oleh Suryanto (2011), nilai kandungan tertinggi terletak pada stasiun I dimana daerah tersebut mempunyai kandungan bahan anorganik tinggi yang berasal dari limbah rumah tangga dan pertanian yang terbawa bersama aliran sungai tersebut.

Nilai nitrat terendah terletak pada stasiun 1 minggu pertama di perairan pesisir Bangkalan dengan nilai nitrat sebesar 1,21 mg/L. Hal ini disebabkan karena tidak adanya aktivitas disekitar stasiun 1. Minimnya aktivitas menyebabkan tidak adanya kemungkinan perairan pada stasiun 1 mendapatkan

kontribusi masukan bahan – bahan anorganik yang dapat menaikkan kadar nitrat pada stasiun tersebut. Berikutnya, untuk nilai nitrat tertinggi terletak pada stasiun 2 minggu pertama di perairan pesisir Gresik dengan nilai nitrat sebesar 7,91 mg/L. Tingginya kandungan nitrat pada stasiun 2 ini disebabkan stasiun 2 merupakan kawasan estuari (muara) yang banyak terdapat pohon mangrove. Dimana pohon – pohon mangrove itulah yang mampu mengubah dan menyimpan zat hara berupa bahan organik. Menurut Bengen (2000) *dalam* Isnaini (2012), peranan muara sebagai penyimpan zat hara sangat besar. Pohon mangrove dapat mengkonversi zat hara dan menyimpan sebagai bahan organik yang akan digunakan kemudian oleh organisme.

Hasil analisis statistik uji t pada kandungan nitrat di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 14a dan 14b. Analisis uji t pada kandungan nitrat ini dimaksudkan mengetahui perbedaan kandungan nitrat di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung < t tabel ($-0,848 < 2,446$) dan pada minggu kedua perairan menunjukkan hasil yang sama yaitu nilai t hitung < t tabel ($-2,505 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kandungan nitrat di perairan pesisir Bangkalan dengan kandungan nitrat di perairan pesisir Gresik.

4.2.8 Ortofosfat

Ortofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Keberadaan fosfor di perairan alami biasanya relatif sedikit dengan konsentrasi yang relatif kecil dibandingkan nitrogen (Effendi, 2003). Hasil pengukuran ortofosfat di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik ini dapat dilihat pada Lampiran 3a, 3b dan Tabel 1.

Berdasarkan data hasil pengukuran ortofosfat di kedua lokasi penelitian didapatkan hasil nilai ortofosfat pada perairan pesisir Bangkalan berkisar 0,017 – 0,042 mg/L. Sedangkan nilai ortofosfat pada perairan pesisir Gresik berkisar antara 0,030 – 1,23 mg/L. Dilihat dari kisaran nilai ortofosfat pada perairan pesisir Bangkalan menunjukkan tingkat kesuburannya tergolong mesotrofik, yaitu dalam tingkat sedang. Sedangkan pada perairan pesisir Gresik menunjukkan tingkat kesuburannya adalah eutrofik, yaitu dalam tingkat paling tinggi. Adapun tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar ortofosfat dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Nilai Ortofosfat (Wetzel., 1975 dalam Mustofa (2015))

Tingkat Kesuburan	
0,003 – 0,010 mg/ltr	Oligotrofik
0,01 – 0,03 mg/ltr	Mesotrofik
0,03 0,1 mg/ltr	Eutrofik

Menurut Mackentum (1969) dalam Mustofa (2015), untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan ortofosfat adalah 0,09 – 1,80 mg/ltr. Kisaran ini jika dibandingkan dengan hasil pengamatan maka didapatkan hasil bahwa kadar ortofosfat yang paling optimum berada pada stasiun 2 dan 3 di perairan pesisir Gresik dengan masing – masing kisaran ortofosfat sebesar 0,51 – 1,23 mg/L dan 0,87 -0,92 mg/L.

Hasil analisis statistik uji t pada kandungan ortofosfat di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Lampiran 15a dan 15b. Analisis uji t pada kandungan ortofosfat ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan kandungan ortofosfat di kedua lokasi penelitian. Hasil perhitungan analisis uji t pada minggu pertama menunjukkan nilai t hitung < t tabel ($-1,685 < 2,446$) dan pada minggu kedua perairan menunjukkan hasil yaitu nilai t hitung < t tabel ($-1,708 < 2,446$). Artinya, H_0 diterima dan dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap

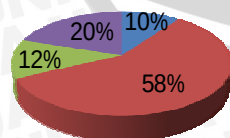
kandungan ortofosfat di perairan pesisir Bangkalan dengan kandungan ortofosfat di perairan pesisir Gresik.

4.3 Fitoplankton

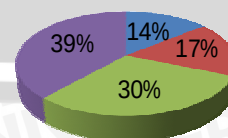
4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton

Plankton mempunyai kepekaan dan toleransi yang berbeda-beda terhadap bahan pencemar sehingga dapat dijadikan indikator perubahan kualitas dan kesuburan lingkungan perairan. Kelimpahan plankton dinyatakan dalam individu per mili. Penentuan kelimpahan individu dilakukan dengan menggunakan metode *Lucky drop*. Nilai kelimpahan pada setiap stasiun di tiap lokasi penelitian memiliki nilai kelimpahan yang berbeda. Adapun nilai kelimpahan fitoplankton di kedua lokasi penelitian disajikan pada Lampiran 4a, 4b dan Gambar 10, 11.

Berdasarkan data hasil nilai kelimpahan fitoplankton pada perairan pesisir Bangkalan di minggu pertama berkisar antara 4238 – 24582 ind/ml. Nilai kelimpahan tertinggi pada stasiun 2, hal ini disebabkan karena stasiun ini merupakan kawasan perairan sekitar muara sungai yang mendapat banyak masukan unsur hara yang cukup banyak dari buangan berbagai limbah domestik (rumah tangga) yang bersumber dari pemukiman – pemukiman penduduk. Hal ini dibuktikan dari nilai kandungan nitrat dan ortofosfat yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Adapun nilai nitrat dan ortofosfat pada stasiun ini masing – masing yaitu sebesar 6,43 mg/L dan 0,069 mg/L.

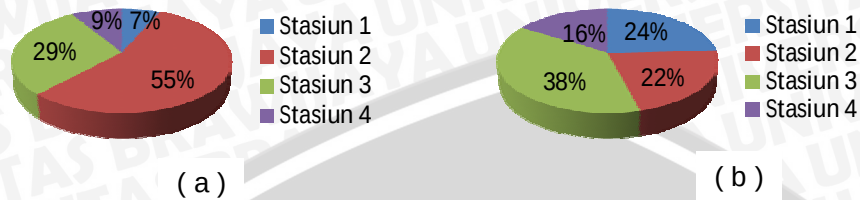


(a)



(b)

Gambar 10. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Bangkalan (a) Minggu I (b) Minggu II



Gambar 11. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) di Perairan Pesisir Gresik (a) Minggu I (b) Minggu II

Nilai kelimpahan terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai kelimpahan fitoplankton sebesar 4238 ind/mL. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang sangat rendah dan tidak adanya sumbangan sumber unsur hara yang masuk ke dalam perairan ini. Rendahnya kandungan unsur hara dibuktikan dari nilai nitrat dan ortofosfat yang dapat dilihat pada Tabel 1. Pada minggu kedua diperoleh hasil nilai kelimpahan fitoplankton berkisar antara 5934 – 16.106 ind/ml. Nilai kelimpahan tertinggi berada pada stasiun 4, hal ini disebabkan karena pada saat pengambilan sampel di stasiun 4 ini tampak banyak sekali tumpukan sampah mengapung dipermukaan yang secara tidak langsung memberikan kontribusi terhadap kenaikan kandungan unsur hara pada perairan ini. Sama halnya pada minggu pertama, nilai kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai kelimpahan sebesar 5934 ind/ml.

Berikutnya pada lokasi penelitian kedua yaitu pada perairan pesisir Gresik didapatkan hasil nilai kelimpahan fitoplankton pada minggu pertama berkisar antara 6357 – 54251 ind/ml. Kelimpahan tertinggi berada pada stasiun 2 dengan nilai kelimpahan sebesar 54251 ind/mL. Tingginya nilai kelimpahan ini disebabkan karena stasiun ini merupakan sekitar muara Sungai Kalintangi yang merupakan anak dari Sungai Bengawan Solo, sehingga pada stasiun ini kaya akan nutrisi yang berasal dari daratan yang dibawa melalui Sungai Kalitangi.

Pengkayaan nutrien pada stasiun ini dibuktikan dari nilai nitrat dan fosfat yang tinggi dengan nilai masing-masing sebesar 7.91 mg/L dan 1.23 mg/L. Nilai kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai kelimpahan sebesar 6357 ind/ml. Rendahnya nilai kelimpahan pada stasiun ini disebabkan karena pada stasiun ini bersebelahan langsung dengan pelabuhan Semen Gresik dan reparasi kapal, sehingga banyak sekali sumbangan bahan pencemar yang masuk pada perairan ini dan menyebabkan berkurangnya ketersediaan nutrien yang dibuktikan dari nilai nitrat dan fosfat masing-masing yaitu 1.59 mg/L dan 0.034 mg/L.

Berikutnya pada minggu kedua nilai kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik berkisar antara 5086 – 37721 ind/ml. Dimana nilai kelimpahan tertinggi ada pada stasiun 3 dengan nilai kelimpahan sebesar 37721 ind/ml. Tingginya kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini karena tingginya kandungan nutrien yang berasal dari penggunaan pupuk di kawasan pertambakan sebab stasiun ini merupakan perairan yang berbatasan langsung dengan kawasan pertambakan. Nilai kelimpahan terendah berada pada stasiun 4 dengan nilai kelimpahan sebesar 5086 ind/ml. Hal ini disebabkan karena banyaknya tumpahan minyak yang tampak pada perairan ini, yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap kandungan oksigen terlarut sehingga menyebabkan proses difusi O_2 dari udara ke air terhambat. Kandungan oksigen terlarut yang tidak sesuai dengan batas optimum kebutuhan fitoplankton dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton. Selain itu rendahnya kandungan nutrien di perairan ini juga menyebabkan rendahnya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini. Ini dapat dilihat dari nilai kandungan nitrat dan ortofosfat yang sangat rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya dimana masing-masing nilai nitrat dan ortofosfat sebesar 1,54 mg/L dan 0,034 mg/L. Menurut Samsidar *et al.* (2013), kelimpahan fitoplankton yang berbeda – beda pada setiap stasiun karena

beberapa faktor lingkungan antara lain kecerahan, arus dan unsur hara pada setiap stasiun dalam hal ini kandungan nitrat dan fosfat yang ada pada perairan. Nitrat dan fosfat merupakan salah satu unsur penting dalam pertumbuhan dan metabolisme tubuh fitoplankton.

Adanya perbedaan kelimpahan fitoplankton di setiap tempat pada suatu perairan, Landner (1976) dalam Suryanto (2011), membagi perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu :

- Perairan Oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0 – 2000 ind/ml.
- Perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000 - 15000 ind/ml.
- Perairan Eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara >15.000 ind/ml.

Berdasarkan pengklasifikasian tersebut maka perairan pesisir Bangkalan yang mempunyai kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 4238 – 24582 ind/ml merupakan perairan mesotrofik hingga eutrofik. Sedangkan perairan pesisir Gresik yang mempunyai kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 6357 – 54251 ind/ml merupakan perairan mesotrofik hingga eutrofik. Perairan mesotrofik yaitu perairan yang dapat dikatakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan yang sedang dan perairan eutrofik yaitu perairan yang tingkat kesuburannya tinggi.

4.3.2 Kuantitas dan Kualitas Fitoplankton

Kuantitas fitoplankton di kedua lokasi penelitian yaitu perairan pesisir Bangkalan dan Gresik dilihat dari komposisi fitoplankton. Adapun nilai komposisi fitoplankton dihitung dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Komposisi fitoplankton disajikan dalam Lampiran 5a dan 5b. Pada perairan pesisir

Bangkalan nilai komposisi dari Bacillariophyceae (Diatom) yang mencapai 100% berada pada stasiun 1, 2 dan 3. Hal ini disebabkan pada stasiun 1 merupakan kawasan mangrove sedangkan stasiun 2 merupakan kawasan sekitar muara sungai dimana kedua stasiun tersebut letaknya hampir berdekatan $\pm 2-3$ km. Kedua stasiun tersebut mendapat masukan nutrisi dari aliran sungai yang berada pada stasiun 2. Stasiun 3 juga merupakan stasiun yang memiliki nilai komposisi Diatom yang mencapai 100%, hal ini disebabkan karena stasiun 3 merupakan perairan yang berbatasan langsung dengan area pertambakan. Sama halnya dengan perairan di perairan pesisir Gresik didominasi oleh fitoplankton dari kelas dari Bacillariophyceae (Diatom). Dimana komposisi fitoplankton kelas Bacillariophyceae (Diatom) dari divisi Chrysophyta ini juga mendominasi di semua stasiun dari stasiun 1 sampai dengan stasiun 4. Hal ini disebabkan karena disepanjang 4 stasiun di perairan pesisir Gresik ini terdapat banyak aktivitas – aktivitas manusia yang dapat memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap masukan nutrisi ke dalam perairan misalnya, kegiatan pertambakan, industri dan pelayaran dan dari aliran sungai. Menurut Lagus (2004) dan Nybakken (2005) dalam Ariana *et al.*, (2013), fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) mempunyai respon yang sangat cepat terhadap penambahan nutrisi dan mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat hidupnya dibandingkan dengan genera dari kelas yang lainnya.

Selain kuantitas fitoplankton, kualitas fitoplankton pada penelitian ini dapat dilihat dari genus yang ditemukan saat pengamatan sampel fitoplankton. Pada perairan pesisir Bangkalan fitoplankton yang ditemukan sebanyak 14 genus, meliputi Divisi Chlorophyta (2 genus), divisi Chrysophyta (10 genus) dan Cyanophyta (2 genus). Divisi Chlorophyta terdiri dari 2 genus yaitu *Closterium* dan *Geminella*. Sedangkan divisi Chrysophyta terdiri 10 genus yaitu *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Gyrosigma*, *Nitzschia*,

Grammatophora, Cocconeis, Coscinodiscus dan Odontella. Selanjutnya divisi Cyanophyta terdiri dari 2 genus yaitu Oscillatoria dan Holopedium.

Sedangkan pada perairan pesisir Gresik ditemukan terdiri dari 16 genus, meliputi Divisi Chlorophyta (5 genus), divisi Chrysophyta (9 genus) dan Cyanophyta (3 genus). Divisi Chorophyta terdiri dari 5 genus yaitu Bracteococcus, Closteriopsis, Hyalotheca, Actinastrum dan Schroederia. Sedangkan divisi Chrysophyta terdiri 9 genus yaitu Matogloia, Skeletonema, Chaetoceros, Nitzschia, Navicula, Grammatophora, Rhizosolenia, Coscinodiscus dan Cocconeis. Selanjutnya divisi Cyanophyta terdiri dari 2 genus yaitu Pnormidium dan Nodularia.

Hasil pengamatan fitoplankton dikedua lokasi penelitian didapatkan bahwa kedua perairan tersebut didominasi oleh Bacillariophyceae (Diatom). Dominasi Bacillariophyceae (Diatom) karena fitoplankton yang termasuk dalam kelas ini mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan termasuk kondisi ekstrim. Menurut Odum (1998) *dalam Ariana et al.* (2013), banyaknya kelas Bacillariophyceae (Diatom) di perairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Praseno dan Sugestiningsih (2000) *dalam Ariana et al.*, (2013), menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama.

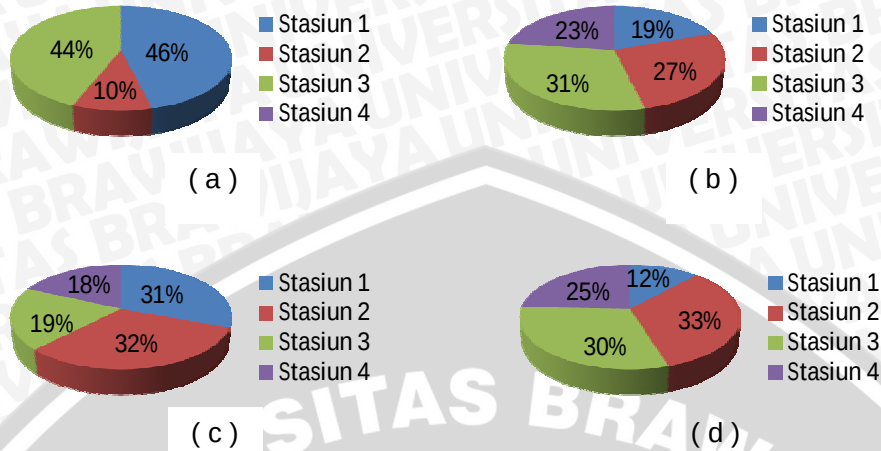
Genus yang paling banyak ditemui selama penelitian di kedua lokasi penelitian adalah genus Rhizosolenia, Chaetoceros dan Skeletonema. Cornelius (1999) *dalam Efrizal* (2006), menambahkan genus yang paling banyak dijumpai di perairan akibat dari aktivitas manusia adalah dari genus Coscinodiscus, Biddulphia, Chaetoceros, Pleurosigma dan Rhizosolenia. Selanjutnya Samiadji et

al., (1991) dalam Efrizal (2006), menyatakan bahwa pada waktu – waktu tertentu populasi suatu jenis fitoplankton dapat tumbuh atau melimpah sehingga muncul jenis yang paling banyak. Munculnya spesies atau populasi ini kadang – kadang dengan tiba – tiba, kemudian hilang lagi dan keberadaanya diganti dengan jenis lainnya.

4.3.3 Indeks Diversitas

Diversitas adalah suatu keragaman antar anggota – anggota suatu kelompok (Soedarti *et al.*, 2006 dalam Wardani, 2010). Berdasarkan hasil perhitungan indeks diversitas fitoplankton didapatkan hasil nilai H' pada perairan pesisir Bangkalan berkisar antara 0,74409 – 1,64436 dan perairan pesisir Gresik berkisar antara 1,443685 – 2,207115. Kisaran nilai indeks diversitas pada perairan pesisir Gresik menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan pada perairan pesisir Bangkalan. Hal ini dibuktikan dari lebih banyaknya jenis fitoplankton yang ditemukan pada perairan pesisir Gresik daripada jumlah jenis yang ditemukan pada perairan pesisir Bangkalan (dapat dilihat pada Lampiran 6a dan 6b). Semakin banyak jumlah jenisnya maka akan semakin besar pula diversitasnya. Kisaran nitrat pada perairan pesisir Gresik lebih tinggi dibandingkan dengan perairan pesisir Bangkalan (dapat dilihat pada Tabel 1). Hal ini yang menyebabkan keanekaragaman fitoplankton di perairan pesisir Gresik lebih tinggi.

Indeks diversitas fitoplankton di suatu perairan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran suatu perairan. Nilai indeks diversitas fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik disajikan dalam Lampiran 6a, 6b dan Gambar 12.



Gambar 12. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik (a) Bangkalan Minggu I (b) Bangkalan Minggu II (c) Gresik Minggu I (d) Gresik Minggu II

Nilai indeks diversitas fitoplankton terendah terdapat pada stasiun 4 baik pada perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik. Hal ini disebabkan karena pada stasiun ini masukan air sedikit sehingga kandungan nitrat dan fosfat pada stasiun 4 lebih rendah dibanding stasiun lainnya. Nilai nitrat dan ortofosfat dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini yang menyebabkan keanekaragaman fitoplankton di stasiun 4 rendah.

Nilai indeks diversitas fitoplankton tertinggi terjadi pada stasiun 3 di perairan pesisir Bangkalan dan stasiun 2 pada perairan pesisir Gresik. Hal ini disebabkan karena stasiun 3 di perairan pesisir Bangkalan merupakan kawasan yang berbatasan langsung dengan area pertambakan, sehingga ada masukan unsur hara yang ada pada stasiun ini berasal dari aliran air dari buka tutup pintu air tambak. Stasiun 2 di perairan pesisir Gresik juga memiliki nilai indeks diversitas yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena kawasan ini merupakan sekitar muara sungai dimana muara sungai inilah yang memberikan sumbangan masukan unsur hara yang cukup besar pada stasiun ini. Tingginya unsur hara

yang dimiliki dikedua stasiun tersebut dibuktikan dengan tingginya nilai nitrat dan ortofosfat yang dapat kita lihat pada Tabel 1 diatas.

Menurut Wilham (1975) *dalam* Salam (2010), hubungan fitoplankton dengan pencemaran air dapat dilihat pada nilai indeks Shannon – Wiener dengan tingkat pencemaran pada suatu perairan. Klasifikasi tingkat pencemaran berdasarkan indeks Shannon – Winner yaitu dimana jika $H < 1$ maka tergolong tercemar berat, jika $H = 1,00 - 3,00$ tergolong tercemar sedang dan jika $H > 3$ maka tergolong perairan bersih. Nilai indeks diversitas fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik berkisar antara 0,00155 – 2,21598 dan mengacu pada klasifikasi tingkat pencemaran yang telah dijelaskan diatas maka kedua lokasi tergolong perairan tercemar sedang sampai tercemar berat. Berdasarkan Wilhm & Dorris (1968) *dalam* Masson (1981) *dalam* Moy *et al.* (2011), bahwa nilai $H' \leq 1$ termasuk keanekaragaman rendah dan nilai $1 \leq H' \leq 3$ termasuk keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang sedangkan $H' < 1$ termasuk keanekaragaman rendah. Jika dilihat dari kriteria nilai keanekaragaman kedua perairan pesisir baik perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik termasuk keanekaragaman rendah sampai keanekaragaman sedang.

4.3.4 Indeks Kesamaan

Semakin besar nilai indeks kesamaan komunitas (S), maka kesamaan jenis kedua komunitas yang dibandingkan semakin seragam komposisi jenisnya. Indeks kesamaan (*Index of Similarity*) komunitas plankton pada dua lokasi yang dibandingkan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = \frac{2C}{(A+B)}$$

Dimana :

S = nilai indeks kesamaan (*Index of Similarity*)
A = jumlah genus pada lokasi a

- B = jumlah genus pada lokasi b
C = jumlah genus yang sama pada kedua lokasi (A dan B)

Tingkat kesamaan komposisi jenis dua komunitas dapat diketahui dengan menghitung nilai indeks kesamaan jenis. Tingkat kesamaan komposisi genus atau jenis pada suatu komunitas dikatakan tinggi apabila memiliki nilai indeks kesamaan $> 50\%$ dan dikatakan rendah apabila memiliki nilai indeks kesamaan $< 50\%$ (Mawazin dan Subiakto, 2013). Adapun perhitungan nilai indeks similaritas atau indeks kesamaan antara komunitas fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan perairan pesisir Gresik dapat dilihat pada Lampiran 8.

Hasil perhitungan indeks similaritas (indeks kesamaan) komunitas fitoplankton di di perairan pesisir Bangkalan dan perairan pesisir Gresik didapatkan nilai sebesar 0,47 atau 47%, yang berarti komunitas fitoplankton dikedua lokasi penelitian masih tergolong rendah. Hal ini dikarenakan nilai indeks similaritas kurang dari 50%, komunitas fitoplankton pada perairan pesisir Bangkalan berbeda dengan perairan pesisir Gresik. Menurut Muchlisin (2000), jika nilai *indeks similarity* dibawah 0,5 berarti bahwa tidak ada kemiripan atau berbeda komunitas antara lokasi dan jika nilai lebih besar dari 0,5 maka antar lokasi yang dibandingkan terdapat persamaan komunitas. Rendahnya nilai indeks kesamaan dikedua lokasi penelitian disebabkan karena kisaran nitrat dan ortofosfat pada perairan Gresik lebih tinggi dibandingkan dengan perairan pesisir Bangkalan. Tingginya nilai nitrat dan ortofosfat menyebabkan lebih banyaknya genus yang ditemukan pada perairan pesisir Bangkalan.

4.4 Analisis Data Perbedaan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan dan Gresik

4.4.1 Minggu 1

Analisis data uji t ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai kelimpahan fitoplankton di antara perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik.

Keluaran atau output dari uji pada pengamatan minggu pertama ini disajikan pada lampiran 7a. Untuk uji homogenitas kolom Sig pada Levene's Test for Equality of Variances nilai P value sebesar 0,167. Jika dibandingkan dengan signifikansi 5% (0.005) didapatkan hasil $0.167 > 0,05$ maka H_0 diterima. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua varian sama (varian kelompok kelimpahan fitoplankton di Perairan pesisir Bangkalan dan Gresik adalah sama). Dengan ini penggunaan uji t menggunakan *equal variance assumed* (diasumsikan kedua varian sama).

Uji t dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel. Pada tabel keluaran di minggu pertama t – hitung ditunjukkan pada kolom t (*equal variance assumed*) yaitu sebesar – 1, 252. Diperoleh nilai t tabel sebesar 2,446. Nilai t hitung $< t$ tabel ($- 1,252 < 2,44$) maka H_0 diterima, artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik atau dengan kata lain tidak berbeda nyata.

4.4.2 Minggu 2

Keluaran atau output dari uji t pada pengamatan minggu kedua disajikan pada lampiran 7b. Untuk uji homogenitas, kolom Sig pada Levene's Test for Equality of Variances nilai P value sebesar 0,313. Jika dibandingkan dengan signifikansi 5% (0.005) didapatkan hasil $0,313 > 0,05$ maka H_0 diterima. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua varian sama (varian kelompok kelimpahan fitoplankton di Perairan pesisir Bangkalan dan Gresik adalah sama). Dengan ini penggunaan uji t menggunakan *equal variance assumed* (diasumsikan kedua varian sama).

Pada tabel keluaran di minggu kedua t – hitung ditunjukkan pada kolom t (*equal variance assumed*) yaitu sebesar – 1, 640 dan diperoleh nilai t tabel sebesar 2,446. Uji t dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan t

tabel. Nilai t hitung $< t$ tabel ($-1,640 < 2,446$) maka H_0 diterima, artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik.

Dari kedua uji t test yang telah dilakukan pada nilai kelimpahan fitoplankton diantara perairan pesisir Bangkalan dan Gresik baik pada minggu pertama ataupun minggu kedua, keduanya didapatkan hasil bahwa H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik. Artinya, kedua lokasi penelitian memiliki kondisi yang sama. Hal ini dibuktikan dari nilai indeks diversitas dikedua lokasi penelitian yang berada pada kisaran yang sama.

Nilai indeks diversitas fitoplankton tersebut dapat menunjukkan indeks pencemaran rata-rata pada setiap perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik. Dilihat dari kisaran nilai indeks diversitas dikedua lokasi penelitian berada pada kisaran antara 1,00 - 3,00 dan sesuai dengan Wilham (1975) dalam Salam (2010) maka kedua lokasi perairan studi tergolong tercemar sedang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Komposisi fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan yang ditemukan 14 genus fitoplankton, meliputi divisi Chlorophyta (2 genus), divisi Chrysophyta (10 genus) dan Cyanophyta (2 genus). Sedangkan pada perairan pesisir Gresik ditemukan 16 genus fitoplankton, meliputi divisi Chlorophyta (5 genus), divisi Chrysophyta (9 genus) dan Cyanophyta (3 genus). Perairan pesisir Bangkalan yang mempunyai kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 4238 – 24582 ind/ml dan perairan pesisir Gresik yang mempunyai kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 6357 – 54251 ind/ml. Kedua lokasi penelitian tergolong perairan mesotrofik hingga eutrofik.
2. Nilai uji t pada minggu pertama menunjukkan $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($-1,252 < 2,44$) dan minggu kedua menunjukkan $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($-1,640 < 2,446$) maka H_0 diterima, artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Gresik. Hasil analisis uji t pada semua parameter kualitas air dan kelimpahan fitoplankton pada kedua lokasi menunjukkan nilai yang sama dimana $t_{hitung} < t_{tabel}$ artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kondisi perairan di perairan pesisir Bangkalan dan perairan pesisir Gresik. Hal dibuktikan dengan nilai indeks diversitas yang berada pada kisaran yang sama. Nilai indeks diversitas kedua perairan pesisir berkisar antara 0,00144 – 2,21598 dan tergolong keanekaragaman yang rendah hingga keanekaragaman sedang dengan kestabilan komunitas sedang. Selain itu melihat kisaran nilai indeks diversitas

pada kedua lokasi penelitian, baik perairan pesisir Bangkalan maupun Gresik keduanya tergolong perairan tercemar sedang sampai berat.

5.2 Saran

Perlu adanya pengawasan lingkungan pesisir Bangkalan dan Gresik dari pemerintah setempat dengan melibatkan peran serta masyarakat untuk menjaga dan lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan khususnya lingkungan perairan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L. 2012. **Hak Pengusahaan Perairan Pesisir: Tinjauan Aspek Ekonomi, Lingkungan dan Sosial**. *Karya Ilmiah*. Intstitut Pertanian Bogor.
- Agnitasari, S. N. 2006. **Karakteristik Komunitas Makrozoobenthos dan Kaitannya dengan Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta**. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Akrimi dan G. Subroto. 2002. **Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton di Resevat Arang – Arang Jambi**. *Buletin Teknik Pertanian*. 7(2).
- Amin, B., E. Afriyani dan M. A. Saputra. 2011. **Distribusi spasial logam Pb dan Cu pada sedimen dan air laut permukaan di perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau**. *Jurnal Teknobiologi*. 2(1): 1–8.
- Apridayanti, E. 2008. **Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur**. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ariana, D., J. Samiaji dan S. Nasution. 2013. **Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Laut Riau**. *Artikel Ilmiah* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Arief, D. 1984. **Pengukuran Salinitas Air Laut Dan Peranannya Dalam Ilmu Kelautan**. *Oseana*. 9(1):3-10.
- Astuti, R.P., P.T. Imanto dan G.S. Sumiarsa. 2012. **Kelimpahan Beberapa Jenis Mikroalga Diatom di Perairan Pulau Gumilamo-Magaliho, Halmahera Utama**. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(1) : 97-106.
- Ayunda, R. 2011. **Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu**. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Program Biologi. Depok.
- Barus, T. A. 2004. **Pengantar Limnologi**. Jurusan Biologi FMIPA USU. Medan.
- Bostrom BJ. M Andersen, S Fleischer & M. Jansson 1988. **Exchange of Phosphorus Across the Sediment-Water Interface**. *Hydrobiologia* 170: 229-244.
- Boyd, C.E. 1982. **Water Quality n Warmwater Fish Ponds**. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University.
- Deri., E dan L. O. A. Afu. 2013. **Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Akar Mangrove *Avicennia marina* di Perairan Teluk Kendari**. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1(1): 38-48.

- Djumanto., T. S., H. Pontororing dan R. Leipary. 2009. **Sebaran Horizontal dan Kerapatan Plankton Di Perairan Bawean**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Eaton, A. D., L.S. Clesceri dan A.E. Greenberg. 1995. **APHA (American Public Health Association): Standart Method for Examination of Water and Wastewater 19th ed. AWWA (American Wayet Works Association) and WPCF (Water Pollution Control Federation);** Washington D. C.
- Effendi. 2003. **Telaah kualitas air**. Rineka Cipta : Yogyakarta.
- Efrizal, T. 2006. **Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Fachrul, M. F., S. H. Ediyono dan M. Wulandari. 2008. **Komposisi dan Model Kemelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Ciliwung, Jakarta**. *BIODIVERSITAS*. 9(4): 296-300.
- Fujaya, Y dan N. Alam. 2012. **Pengaruh Kualitas Air, Siklus Bulan, Dan Pasang Surut Terhadap Molting dan Produksi Kepiting Cangkang Lunak (Soft Shell Crab) di Tambak Komersil**. Makalah dipresentasikan pada Pertemuan Ilmiah TahunanIkatan Sarjana Oseanologi Indonesia pada tanggal 21-23 Oktober 2012 di Hotel Grand Legy, Mataram. Nusa Tenggara Barat.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. **Limnologi Metode Kualitas Air**. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartita. 2006. **Studi Kandungan Bahan Organik di Perairan Yang Pengaruhi Aktivitas Jarring Apung Di Waduk Saguling, Jawa Barat**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor : Bogor.
- Hendrawati., T. Heru P., N dan N. Nurbani. R. 2009. **Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amona, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Perembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur**. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Herawati,T. 2002. **Struktur Komunitas dan Distribusi Horizontal Zooplankton di Perairan Teluk Lampung**. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Isnaini. 2012. **Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan**. *Maspari Journal*. 4(1) :58-68.
- Izzati, M. 2010. **Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak setelah Penambahan Rumput Laut Sargassum Plaghyophyllum dan Ekstraknya**. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP.

- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51. 2004. **Baku Mutu Air Laut.**
- Ketchum, B.K. 1972. **The Water's Edge: Cristical Problems of the Coastal Zone.** MIT Press. Cambridge UK.
- Kordi ., M.G. H dan A.B. Tancung. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan.** Rineka Cipta : Jakarta.
- Kuncoro, E. B. 2004. **Akuarium Laut.** KANISIUS : Yogyakarta.
- Moy, M.S., Novriyanti., R. Hermawan dan S.D. Azahra. 2011. **Analisis Berbagai Keanekaragaman (Diversitas) Tumbuhan di Beberapa Ukuran Petak Contoh Pengamatan.** *Karya Ilmiah.* Institu Pertanian Bogor.
- Ledyane. 2013. **Modul SPSS Statistik 2013 (Training Modules).** Modul Kuliah. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mahyuddin, K. 2010. **Panduan Lengkap Agribisnis Patin.** Penebar Swadaya : Jakarta.
- Makmur., R dan M. Fahrur. 2011. **Hubungan Antara Kualitas Air dan Plankton di Tambak Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi.** Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Jambi.
- Maryati, K dan Suryawati, J. 2006. **Sosiologi.** PT. Gelora Aksara Pratama : Jakarta.
- Mawazin dan A. Subiakto. 2013. **Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau.** *Forest Rehabilitatioun Journal.* 1(1): 59-73.
- Muchlisin, Z.A. 2000. **Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton sebagai Indikator Biologis Kerusakan dan Pencemaran Sungai Sarah di Kecamatan Lhoknga-Leupung Kabupaten Aceh Besar.** *Jurnal Ilmiah MIPA.* 3(2) :7-14.
- Mujianto dan A.R. Syam. 2011. **Pencemaran Perairan Pada Lokasi Penempatan Modul Terumbu Karang Buatan di Pulau Kotok Dan Pulau Harapan.** Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III, 18 Oktober 2011. POS-11. hlm: 1-8.
- Mustofa, A. 2015. **Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai.** *Jurnal DISPROTEK.* 6(1) : 13-19.
- Nontji, A. 2006. **Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton.** Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Pusat Penelitian Oseanografi). Jakarta.
- Nontji, A. 2008. **Plankton Laut.** LIPI Press : Jakarta.
- Oxborough, K dan N. R. Baker. 1997. **Resolving Chlorophull a Fluorescence Image of Photosynthetic Efficiency Into Photochemical and**

Non-Photochemical Components – Calculation qP and Fv/Fm without Measuring Fo . *Photosynthesis Research*. 54 : 135 - 142

- Pirzan, A.M dan Mustafa. 2008. **Peubah Kualiatas Air yang Berpengaruh Terhadap Plankton di Tambak Tanah Sulfat Masam Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.** *Jurnal Riset Akuakultur*. 3(3):363-374
- Prasita, V.D., B. Widigo., S. Hardjowiguno dan S. Budiharsono. 2008. **Kajian Daya Dukung Lingkungan Kawasan Pertambakan di Pantura Kabupaten Gresik Jawa Timur.** *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 15 (2) : 95-102.
- Pujiastuti, P., B. Ismail dan Pranoto. 2013. **Kualitas Dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur.** *Jurnal EKOSAINS*. 5(1): 59-75.
- Purnomo, T dan Muchyiddin. 2007. **Analisa Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) di Tambak Kecamatan Gresik.** *Neptus*. 14 (1) : 68-77.
- Rahayu, S.Y.S., A. Widiyati dan L. Hotimah. 2007. **Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Plankton Secara Stratifikasi di Perairan Keramba Jaring Apung, Waduk Cirata.** *Ekologia*. 7(2): 9-18.
- Rasyid, A. 2010. **Distribusi Suhu Permukaan Pada Musim Peralihan Barat-Timur Terkait Dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde.** *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 20(1): 1-7.
- Republik Indonesia, **Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil**
- Rumhayati, B. 2010. **Studi Senyawa Fosfat dalam Sedimen dan Air menggunakan Teknik Diffusive Gradient in Thin Films (DGT).** *Jurnal ILMU DASAR*. 11(2): 160-166.
- Ruswahyuni. 2010. **Populasi dan Keanekaragaman Hew An Makrobenthos Pada Perairan Tertutup dan Terbuka di Teluk AWur, Jepara.** *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 11-20.
- Salam, A. 2010. **Analisis Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indeks Keragaman Fitoplankton.** *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sagala, E. P. 2012. **Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Saprobik Plankton untuk Menilai Kualitas Perairan Danau Toba Propinsi Sumatera Utara.** *Mkalah Seminar Nasional VI*. LIPI.
- _____. 2012. **Indeks Keanekaragaman dan Indeks Saprobik Plankton dalam menilai Kualitas Perairan Laut Bangka di Sekitar FSO Laksmiati PT. MEDCO E & P INDONESIA, Kabupaten Bangka Barat, Propinsi Bangka Belitung.** *Maspari Journal*. 4(1) : 23-32.

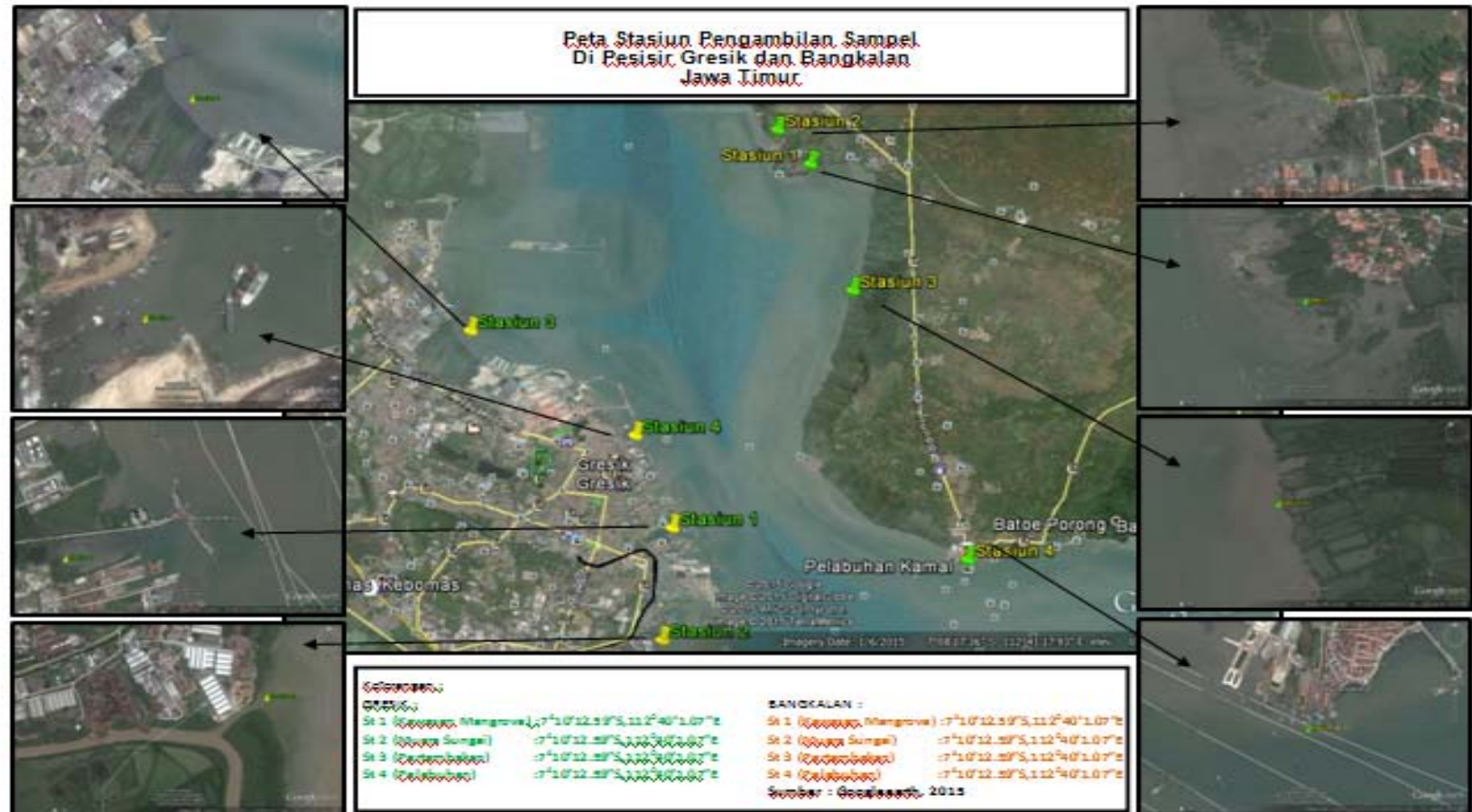
- Samsidar., M. Kasim dan Salwiyah. 2013. **Struktur Komunitas dan Distribusi Fitoplankton di Rawa Aopa Kecamatan ANGATA Kabupaten Konawe Selatan.** *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 2(6) : 109-119.
- Sawestri, S dan A. Farid. 2012. **Kajian Dampak Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Terhadap Kelimpahan Organisme Plankton. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir V.** BATAN. hlm: 442-447.
- Simanjuntak, M. 2009. **Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung.** *Jurnal Perikanan*. 11(1):31-45.
- SNI. 2005. **Air dan Air Limbah – Bagian 23 : Cara Uji Suhu dengan Termometer.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI. 2006. **Cara Uji Minum dalam Kemasan.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sofarini, D. 2012. **Keberadaan Dan Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Salah Satu Indikator Kesuburan Lingkungan Perairan di Waduk Riam Kanan.** *EnviroSciencieae*. 8: 30-34.
- Spellman, F. R. 2014. **Water and Wastewater Treatment Plant Operations.** Crc Press : Boca Raton.
- Subarijanti, U. H. 1990. **Limnology.** Diktat Kuliah Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang.
- Sunarto. 2008. **Karakteristik Biologi dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut.** *Karya Ilmiah*. Universitas Padjadjaran.
- Surakhmad, W. 1998. **Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar Metode Teknik.** Torsito Press : Bandung.
- Suryanto, A.M. 2011. **Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.** *Jurnal KELAUTAN*. 4(2) : 34-39.
- Susana, T. 2009. **Tingkat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane.** *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 5(2) : 33-39.
- Tambaru, R., E. M. Adiwilaga., I. Muchsin dan A. Damar. 2008. **Hubungannya Dengan Variabilitas Intensitas Cahaya dan Nutrien Di Perairan Pesisir Maros.** *Torani*. 18(1): 72-80.
- Ulqodry, T. A., Yulisman., M. Syahdan dan Santoso. 2010. **Karakterisitik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah.** *Jurnal Penelitian Sains*. 13(1): 35-41.
- Umar, H. 1997. **Riset Sumberdaya Manusia.** Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.

- Wardani, R. K. 2010. **Pengaruh Perbedaan Jenis Pupuk Organik Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Pakan Alami Ikan.** *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Wardhana, W.A. 2004. **Dampak Pencemaran Lingkungan.** Andi : Yogyakarta.
- Wibowo, H.P.E., T. Purnomo dan R. Ambarwati. 2014. **Kualitas Perairan Sungai Bengawan Solo di Wilayah Kabupaten Bojonegoro Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton.** *LanteraBio*. 3(3) : 209-215.
- Wijaya, T.S dan Hariyati. 2011. **Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah.** *Artikel Ilmiah*. Universitas Diponegoro.
- Wulandari, D. 2009. **Keterkaitan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur.** *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, D.Y. 2011. **Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Selat Bali.** *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuliana, E. M. A., E. Harris dan N.T.M. Pratiwi. 2012. **Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta.** *Jurnal Akuatik*. 3(2): 169-179.
- Yumame, R.T., R. Rompas dan N.P.L. Pangemanan. 2013. **Kelayakan kualitas air kolam di lokasi pariwisata Embung Klamalu Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat.** *Budidaya Perairan*. 1(3):56-62.

Lampiran 1. Alat dan Bahan

No.	Parameter	Alat	Bahan
1	Fisika (Suhu, Kecerahan, Kekeruhan)	- Termometer Hg - Secchi disk - <i>Turbidity meter</i>	- Air sampel - Karet Gelang
2	Kimia (pH, DO, Salinitas, NO ₃ dan PO ₄)	- DO meter - pH meter - Refraktometer - Pipet tetes - Erlenmeyer 50 ml - Gelas ukur 50 ml - Spektrofotometer - Washing bottle - Nampan - Cawan porselen - Botol sampel - Hot plate	- Air sampel - Kertas label - Aquadest - Tissue - Asam fenol disulfonik - NH₄OH - Kertas saring - SnCl - Ammonium molybdat
3	Biologi a) Identifikasi Plankton b) Kelimpahan Plankton	- Plankton net - Botol film - Mikroskop binokuler - Pipet tetes - Objek glass - Cover glass - Buku identifikasi - Tongkat Kayu 1 m	- Air sampel - Lugol - Kertas label - Tissue - Tali/kawat

Lampiran 2b. Peta Stasiun Pengambilan Sampel



Lampiran 3a. Data Pengukuran Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Bangkalan

No	Parameter	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29	29	30	30	29	29	30	30
2	Kecerahan (cm)	42	45.5	44	50	45	47	76.5	82
3	Kekeruhan (NTU)	14.2	10.2	19.9	12.1	32.2	17.8	6.63	27.4
4	pH	8	8	8	8	8	8	9	9
5	Salinitas (ppt)	27	27	30	25	27	27	30	30
6	Oksigen Terlarut (mg/L)	5.2	5.4	5.3	5.6	5.0	5.7	5.2	5.4
7	Nitrat (mg/L)	1.21	1.57	6.43	1.62	1.59	3.23	1.43	1.20
8	Ortofosfat (mg/L)	0.029	0.017	0.069	0.026	0.019	0.024	0.022	0.042

Lampiran 3b. Data Pengukuran Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Gresik

No	Parameter	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	31	32	31	32	31	32	31	32
2	Kecerahan (cm)	56	52	49.6	53	40.5	34.5	71	63.5
3	Kekeruhan (NTU)	9.36	20.0	87.1	10.9	19.9	26.4	10.2	12.1
4	pH	8	8	7	7	8	8	8	8
5	Salinitas (ppt)	30	30	29	24	29	29	33	33
6	Oksigen Terlarut (mg/L)	5.1	5.3	5.1	5.8	5.1	5.2	4.6	4.8
7	Nitrat (mg/L)	1.59	6.25	7.91	6.02	6.76	6.52	1.52	1.54
8	Ortofosfat (mg/L)	0.03 4	0.06 0	1.23	0.51	0.92	0.87	0.03 0	0.03 4

Lampiran 4a. Kelimpahan Fitoplankton (ind/mL) di Perairan Pesisir Bangkalan Minggu I dan II

Divisi	Genus	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Chlorophyta	Closterium	0	2119	0	0	0	0	0	0
	Geminella	0	3391	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	5510	0	0	0	0	0	0
Chrysophyta	Rhizosolenia	1271	0	0	0	1695	424	0	0
	Chaetoceros	424	0	0	0	0	0	0	0
	Skeletonema	424	0	1271	2967	0	4662	0	0
	Thalassiosira	424	0	0	1271	0	1271	0	0
	Gyrodinium	1695	0	0	0	424	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	2543	2967	3814	0	848
	Grammatophora	0	424	0	0	0	0	0	0
	Cocconeis	0	0	0	424	0	0	0	0
	Coscinodiscus	0	0	0	0	0	2543	0	4662
	Odontella	0	0	0	0	0	0	0	1271
	Sub Total	4238	424	1271	7205	5086	12715	0	6781
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	8477	0
	Holopedium	0	0	23311	0	0	0	0	9324
	Sub Total	0	0	23311	0	0	0	8477	9324
Total		4238	5934	24582	7205	5086	12715	8477	16106

Lampiran 4b. Kelimpahan Fitoplankton (ind/mL) di Perairan Pesisir Gresik Minggu I dan II

Divisi	Genus	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Chlorophyta	Bracteococcus	1271	0	0	0	7629	3391	0	424
	Closteriopsis	424	0	0	0	0	0	0	0
	Hyalotheca	0	0	11443	1695	0	0	0	0
	Actinastrium	0	0	848	0	0	0	0	0
	Schroederia	0	0	0	0	0	4238	0	0
	Sub Total	1695	0	12291	1695	7629	7629	0	424
Chrysophyta	Mastigloia	424	0	0	0	0	0	0	0
	Skeletonema	2967	0	0	2543	0	1271	0	1695
	Chaetoceros	424	0	0	4662	17801	21192	0	0
	Nitzschia	848	0	9748	0	424	1271	848	0
	Navicula	0	0	21191	1271	0	1271	0	0
	Grammatophora	0	0	0	9324	2967	5086	0	0
	Rhizosolenia	0	2967	0	0	0	0	6781	0
	Coscinodiscus	0	424	0	0	0	0	0	424
	Cocconeis	0	424	0	0	0	0	0	2543
	Sub Total	4662	3814	30940	17801	21192	30092	7629	4662
Cyanophyta	Pnornidium	0	20344	4238	2119	0	0	4238	0
	Nodularia	0	0	6781	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	20344	11020	2119	0	0	4238	0
Total		6357	24158	54251	21615	28821	37721	11867	5086

Lampiran 5a. Komposisi Fitoplankton (%) di Perairan Pesisir Bangkalan Minggu I dan II

[illegible]

Lampiran 5b. Komposisi Fitoplankton (%) di Perairan Pesisir Gresik Minggu I dan II

[illegible]

Lampiran 6a. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Bangkalan

Divisi	Genus	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Chlorophyta	<i>Closterium</i>	0	0,53050	0	0	0	0	0	0
	<i>Geminella</i>	0	0,46161	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	0,99211	0	0	0	0	0	0
Chrysophyta	<i>Rhizosolenia</i>	0,48698	0	0	0	0,52827	0,16240	0	0
	<i>Chaetoceros</i>	0,33219	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Skeletonema</i>	0,33219	0	0,21896	0,52722	0	0,53073	0	0
	<i>Thalassiosira</i>	0,33219	0	0	0,44111	0	0,33030	0	0
	<i>Gyrodinium</i>	0,52889	0	0	0	0,29803	0	0	0
	<i>Nitzschia</i>	0	0	0	0,53023	0,45382	0,52079	0	0,22179
	<i>Grammatophora</i>	0	0,27093	0	0	0	0	0	0
	<i>Cocconeis</i>	0	0	0	0,23825	0	0	0	0
	<i>Coscinodiscus</i>	0	0	0	0	0	0,46438	0	0,21755
	<i>Odontella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,28706
	Sub Total	1,34806	0,27093	0,21896	1,73681	1,28012	2,0086	0	0,7264
Cyanophyta	<i>Oscillatoria</i>	0	0	0	0	0	0	0,00144	0
	<i>Holopedium</i>	0	0	0,07303	0	0	0	0	0,46034
	Sub Total	0	0	0,07303	0	0	0	0,00144	0,46034
Total		1,34806	1,26304	0,29199	1,73681	1,28012	2,0086	0,00144	1,48674

Lampiran 6b. Indeks Diversitas Fitoplankton di Perairan Pesisir Gresik

Divisi	Genus	Stasiun							
		1		2		3		4	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Chlorophyta	Bracteococcus	0,46350	0	0	0	0,50724	0,31061	0	0,29803
	Closteropsis	0,25881	0	0	0	0	0	0	0
	Hyalotheca	0	0	0,47282	0,28706	0	0	0	0
	Actinastrum	0	0	0,09088	0	0	0	0	0
	Schroederia	0	0	0	0	0	0,35374	0	0
	Sub Total	0,72231	0	0,5637	0,28706	0,50724	0,66435	0	0,29803
Chrysophyta	Mastigloia	0,25881	0	0	0	0	0	0	0
	Skeletonema	0,51334	0	0	0,36216	0	0,16240	0	0,52827
	Chaetoceros	0,25881	0	0	0,47678	0,42983	0,46783	0	0
	Nitzschia	0,38709	0	0,44427	0	0,08621	0,16240	0,27093	0
	Navicula	0	0	0,52979	0,23825	0	0,16240	0	0
	Grammatophora	0	0	0	0,52333	0,33592	0,38855	0	0
	Rhizosolenia	0	0,37027	0	0	0	0	0,46161	0
	Coscinodiscus	0	0,09993	0	0	0	0	0	0,29803
	Cocconeis	0	0,09993	0	0	0	0	0	0,5000
	Sub Total	1,41805	0,57013	0,97406	1,60052	0,85196	1,34358	0,73254	1,3263
Cyanophyta	Pnornidium	0	0,20890	0,28706	0,32840	0	0	0,53050	0
	Nodularia	0	0	0,37343	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	0,20890	0,66049	0,32840	0	0	0,53050	0
Total		2,14036	0,77903	2,19825	2,21598	1,3592	2,00793	1,26304	1,62433

Lampiran 7a. Keluaran Analisa Uji – t Kelimpahan Fitoplankton Minggu I

T-TEST GROUPS=Lokasi(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Kelimpahan
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Lokasi		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kelimpahan	Bangkalan	4	10595.7500	9502.32639	4751.16320
	Gresik	4	25324.0000	21523.92681	10761.96341

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Kelimpahan	Equal variances assumed	2.465	.167	-1.252	6
	Equal variances not assumed			-1.252	4.127

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Kelimpahan	Equal variances assumed	.257	-14728.25000	11764.07277
	Equal variances not assumed	.277	-14728.25000	11764.07277

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the	
		Lower	Upper
Kelimpahan	Equal variances assumed	-43513.89907	14057.39907
	Equal variances not assumed	-46999.08483	17542.58483

Lampiran 7b. Keluaran Analisa Uji – t Kelimpahan Fitoplankton Minggu II

T-TEST GROUPS=Lokasi(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Kelimpahan

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test

Group Statistics

Lokasi		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kelimpahan	Bangkalan	4	10490.0000	4762.29783	2381.14892
	Gresik	4	22145.0000	13390.97116	6695.48558

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Kelimpahan	Equal variances assumed	1.212	.313	-1.640	6
	Equal variances not assumed			-1.640	3.747

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Kelimpahan	Equal variances assumed	.152	-11655.00000	7106.29280
	Equal variances not assumed	.181	-11655.00000	7106.29280

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the	
		Lower	Upper
Kelimpahan	Equal variances assumed	-29043.47207	5733.47207
	Equal variances not assumed	-31922.10408	8612.10408

Lampiran 8a. Keluaran Analisa Uji t Suhu Minggu I

T-TEST GROUPS=Suhu(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Suhu	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	29.50	.577	.289
Gresik	4	31.00	.000	.000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of		t-test for Equality of	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	2.702E+15	.000	-5.196	6
	Equal variances not assumed			-5.196	3.000

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.002	-1.500	.289	-2.206
	Equal variances not assumed	.014	-1.500	.289	-2.419

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the ...	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	-.794	
	Equal variances not assumed	-.581	

Lampiran 8b. Keluaran Analisa Uji t Suhu Minggu II

T-TEST GROUPS=Suhu(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

	Suhu	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	29.50	.577	.289
	Gresik	4	32.00	.000	.000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of		t-test for Equality of	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	2.702E+15	.000	-8.660	6
	Equal variances not assumed			-8.660	3.000

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.000	-2.500	.289	-3.206
	Equal variances not assumed	.003	-2.500	.289	-3.419

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	-1.794	
	Equal variances not assumed	-1.581	

Lampiran 9a. Keluaran Analisa Uji – t Kecerahan Minggu

T-TEST GROUPS=Kecerahan(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Nilai

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

	Kecerahan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	51.8750	16.46398	8.23199
	Gresik	4	54.2750	12.83624	6.41812

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.317	.594	-.230	6
	Equal variances not assumed			-.230	5.663

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.826	-2.40000	10.43829	-27.94158
	Equal variances not assumed	.826	-2.40000	10.43829	-28.31440

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	23.14158	
	Equal variances not assumed	23.51440	

Lampiran 9b. Keluaran Analisa Uji – t Kecerahan Minggu II

T-TEST GROUPS=Kecerahan(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Nilai

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

	Kecerahan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	56.1250	17.35115	8.67558
	Gresik	4	50.7500	12.01735	6.00867

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.690	.438	.509	6
	Equal variances not assumed			.509	5.340

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.629	5.37500	10.55319	-20.44772
	Equal variances not assumed	.631	5.37500	10.55319	-21.24180

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	31.19772	
	Equal variances not assumed	31.99180	

Lampiran 10a. Keluaran Analisa Uji – t Kekeruhan Minggu I

T-TEST GROUPS=Kekeruhan(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Nilai

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Kekeruhan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	18.2325	10.78194	5.39097
	Gresik	4	31.6400	37.28141	18.64071

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of		t-test for Equality of	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	3.971	.093	-.691	6
	Equal variances not assumed			-.691	3.498

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.515	-13.40750	19.40460	-60.88884
	Equal variances not assumed	.533	-13.40750	19.40460	-70.47129

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	34.07384	
	Equal variances not assumed	43.65629	

Lampiran 10b. Keluaran Analisa Uji – t Kekeruhan Minggu II

T-TEST GROUPS=Kekeruhan(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Nilai

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Kekeruhan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	16.8750	7.72415	3.86208
	Gresik	4	17.3500	7.25925	3.62962

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.003	.960	-.090	6
	Equal variances not assumed			-.090	5.977

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.932	-.47500	5.29998	-13.44358
	Equal variances not assumed	.932	-.47500	5.29998	-13.45568

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	12.49358	
	Equal variances not assumed	12.50568	

Lampiran 11a. Keluaran Analisa Uji – t pH Minggu

T-TEST GROUPS=pH(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

pH	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	8.2500	.50000	.25000
Gresik	4	7.7500	.50000	.25000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.000	1.000	1.414	6
	Equal variances not assumed			1.414	6.000

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ..
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.207	.50000	.35355	-.36511
	Equal variances not assumed	.207	.50000	.35355	-.36511

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the ...	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	1.36511	
	Equal variances not assumed	1.36511	

Lampiran 11b. Keluaran Analisa Uji – t pH Minggu II

T-TEST GROUPS=pH(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

pH	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	8.2500	.50000	.25000
Gresik	4	7.7500	.50000	.25000

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.000	1.000	1.414	6
	Equal variances not assumed			1.414	6.000

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ..
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.207	.50000	.35355	-.36511
	Equal variances not assumed	.207	.50000	.35355	-.36511

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	
Nilai	Equal variances assumed	1.36511	
	Equal variances not assumed	1.36511	

Lampiran 12a. Keluaran Analisa Uji – t Salinitas Minggu I

T-TEST GROUPS=Salinitas(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Salinitas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	28.5000	1.73205	.86603
Gresik	4	30.2500	1.89297	.94648

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.059	.816	-1.364	6
	Equal variances not assumed			-1.364	5.953

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.221	-1.75000	1.28290	-4.88914
	Equal variances not assumed	.222	-1.75000	1.28290	-4.89513

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means
		95% Confidence Interval of the ...
		Upper
Nilai	Equal variances assumed	1.38914
	Equal variances not assumed	1.39513

Lampiran 12b. Keluaran Analisa Uji – t Salinitas Minggu II

T-TEST GROUPS=Salinitas(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Salinitas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	27.2500	2.06155	1.03078
Gresik	4	29.0000	3.74166	1.87083

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	.685	.440	-.819	6
	Equal variances not assumed			-.819	4.668

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.444	-1.75000	2.13600	-6.97661
	Equal variances not assumed	.452	-1.75000	2.13600	-7.36043

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	3.47661	
	Equal variances not assumed	3.86043	

Lampiran 13a. Keluaran Analisa Uji – t Oksigen Terlarut Minggu I

T-TEST GROUPS=DO(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

DO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	4.4250	1.41980	.70990
Gresik	4	4.9750	25000	12500

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	5.819	.052	-.763	6
	Equal variances not assumed			-.763	3.186

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Nilai	Equal variances assumed	.474	-.55000	.72082	-2.31379
	Equal variances not assumed	.498	-.55000	.72082	-2.77010

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	1.21379	
	Equal variances not assumed	1.67010	

Lampiran 13b. Keluaran Analisa Uji – t Oksigen Terlarut Minggu II

T-TEST GROUPS=DO(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

DO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Bangkalan	4	5.5250	.15000	.07500
Gresik	4	5.2750	.41130	.20565

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	1.286	.300	1.142	6
	Equal variances not assumed			1.142	3.784

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.297	.25000	.21890	-.28563
	Equal variances not assumed	.320	.25000	.21890	-.37168

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	Lower
Nilai	Equal variances assumed	.78563	-.28563
	Equal variances not assumed	.87168	-.37168

Lampiran 14a. Keluaran Analisa Uji – t Nitrat Minggu I

T-TEST GROUPS=Nitrat(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Nitrat		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	2.6625	2.51647	1.25824
	Gresik	4	4.4450	3.37007	1.68503

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	2.222	.187	-.848	6
	Equal variances not assumed			-.848	5.552

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Nilai	Equal variances assumed	.429	-1.78250	2.10297	-6.92829
	Equal variances not assumed	.432	-1.78250	2.10297	-7.03062

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means
		95% Confidence Interval of the Difference
		Upper
Nilai	Equal variances assumed	3.36329
	Equal variances not assumed	3.46562

Lampiran 14b. Keluaran Analisa Uji – t Nitrat Minggu II

T-TEST GROUPS=Nitrat(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

Nitrat		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	1.9050	.90298	.45149
	Gresik	4	5.0825	2.37049	1.18525

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	2.951	.137	-2.505	6
	Equal variances not assumed			-2.505	3.853

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower
Nilai	Equal variances assumed	.046	-3.17750	1.26832	-6.28098
	Equal variances not assumed	.069	-3.17750	1.26832	-6.75269

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	-.07402	
	Equal variances not assumed	.39769	

Lampiran 15a. Keluaran Analisa Uji – t Ortofosfat Minggu I

T-TEST GROUPS=Ortofosfat(1 2)
 /MISSING=ANALYSIS
 /VARIABLES=Nilai
 /CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

	Ortofosfat	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	.0348	.02321	.01161
	Gresik	4	.5535	.61533	.30767

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	62.941	.000	-1.685	6
	Equal variances not assumed			-1.685	3.009

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ...
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.143	-.51875	.30789	-1.27212
	Equal variances not assumed	.190	-.51875	.30789	-1.49701

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	.23462	
	Equal variances not assumed	.45951	

Lampiran 15b. Keluaran Analisa Uji – t Ortofosfat Minggu II

T-TEST GROUPS=Ortofosfat(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Nilai

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test**Group Statistics**

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Bangkalan	4	.0273	.01056	.00528
	Gresik	4	.3685	.39941	.19971

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Nilai	Equal variances assumed	18.146	.005	-1.708	6
	Equal variances not assumed			-1.708	3.004

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ..
					Lower
Nilai	Equal variances assumed	.138	-.34125	.19978	-.83008
	Equal variances not assumed	.186	-.34125	.19978	-.97652

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Upper	
Nilai	Equal variances assumed	.14758	
	Equal variances not assumed	.29402	

Lampiran 16. Perhitungan Indeks Kesamaan (Index Similarity)**Indeks kesamaan (*Index of Similarity*)**

Indeks kesamaan (*Index of Similarity*) komunitas plankton pada dua lokasi yang dibandingkan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = 2C / ((A+B))$$

Dimana :

- S = indeks similaritas (*Index of Similarity*)
 A = jumlah genus pada lokasi a
 B = jumlah genus pada lokasi b
 C = jumlah genus yang sama pada kedua lokasi (A dan B)

Diketahui :

- a = jumlah genus di Pesisir Bangkalan (a) = 14 genus
 b = jumlah genus di Pesisir Gresik (b) = 16 genus
 c = jumlah genus yang sama pada lokasi a dan b = 7 genus

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Index Similarity (S)} &= 2C / (A+B) \times 100\% \\ &= (2 \cdot 7) / (14+16) \times 100\% \\ &= 14/30 \times 100\% \\ &= 0,47 \times 100\% \\ &= 47\% \end{aligned}$$

Catatan :

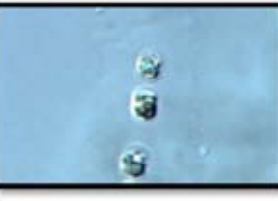
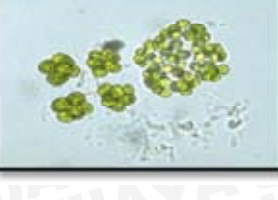
Menurut Muchlisin (2000) , jika nilai indeks similarity :

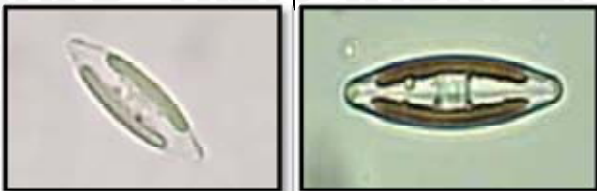
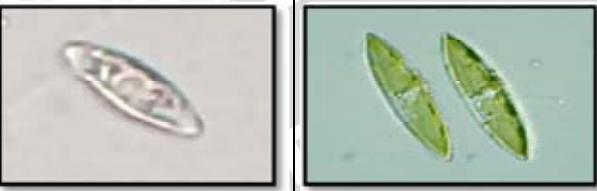
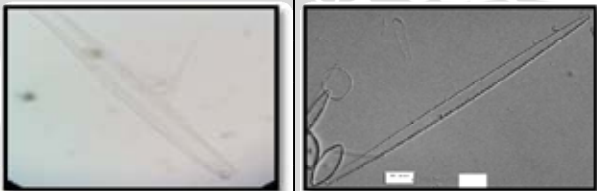
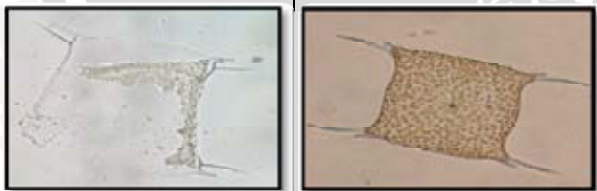
- $S < 0,5$ (50%) berarti bahwa tidak ada kemiripan atau berbeda komunitas antara lokasi
- $S > 0,5$ (50%) maka antar lokasi yang dibandingkan terdapat persamaan komunitas.

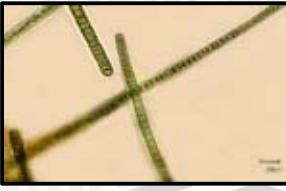
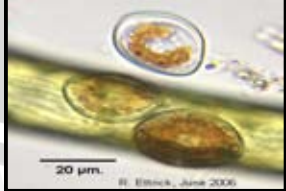
Kesimpulan :

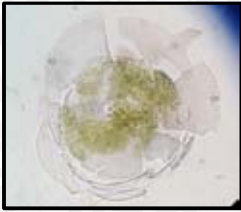
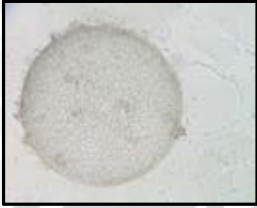
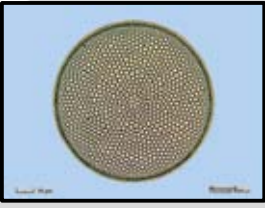
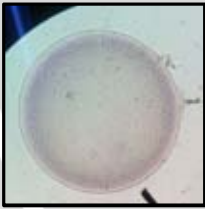
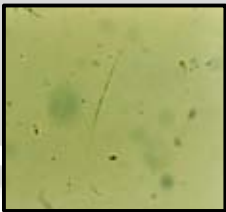
Karena, nilai Index Similarity (S) sebesar 47 %,< 50% berarti bahwa tidak ada kemiripan antara komunitas fitoplankton di perairan pesisir Bangkalan dan Gresik komunitas fitoplankton di perairan pesisir Gresik.

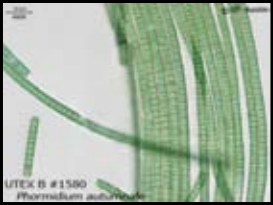
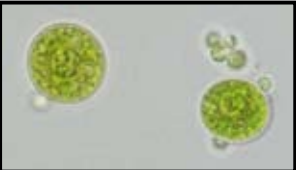
Lampiran 17. Klasifikasi dan Gambar Fitoplankton

NO	FOTO ASLI (Perbesaran 400x)	GAMBAR LITERATUR (Googleimage, 2015)	KLASIFIKASI
1.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Chaetocerotaceae Genus : Chaetoceros Spesies : <i>Chaetoceros difficilis</i>
2.			Divisi : Chlorophyta Class : Trebouxiophyceae Order : Chlorellales Family : Chlorellaceae Genus : Geminella Spesies : <i>Geminella interrupta</i>
3.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Diatomaceae Genus : Grammatophora Spesies : <i>Grammatophora angulosa</i>
4.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Gyrosigma Spesies : <i>Gyrosigma strigile</i>
5.			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Synechococcales Family : Marismopediaceae Genus : Holopedium Spesies : <i>Holopedium irregulare</i>

6.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>Navicula lanceolata</i>
7.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia littoralis</i>
8.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia longissima</i>
9.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia spectabilis</i>
10.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Biddulphiales Family : Eupodiscaeae Genus : Odontella Spesies : <i>Odontella sinensis</i>

11.			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria Spesies : <i>Oscillatoria sp</i>
12.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Rhizosolenia Genus : Rhizosolenia Spesies : <i>Rhizosolenia setigera</i>
13.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centralis Family : Thalassiosiraceae Genus : Skeletonema Spesies : <i>Skeletonema costatum</i>
14.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Thalassiosiraceae Genus : Thalassiosira Spesies : <i>Thalassiosira polythorda</i>
15.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Achnanthaceae Genus : Cocconeis Spesies : <i>Cocconeis sp.</i>

16.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Coscinodiscaceae Genus : Coscinodiscus Spesies : <i>Coscinodiscus argus</i>
17.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Coscinodiscaceae Genus : Coscinodiscus Spesies : <i>Coscinodiscus radiatus</i>
18.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Coscinodiscaceae Genus : Coscinodiscus Spesies : <i>Coscinodiscus centralis</i>
19.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Coscinodiscaceae Genus : Coscinodiscus Spesies : <i>Coscinodiscus gigas</i>
20.			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Closteriopsis Spesies : <i>Closteriopsis longissima</i>

21.			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Oscillatoriales Family : Oscillatriaceae Genus : Phormidium Spesies : <i>Phormidium autumnale</i>
22.			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Sphaeropleales Family : Bracteacoccaceae Genus : Bracteacoccus Spesies : <i>Bracteacoccus minor</i>
23.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Mastogloiales Family : Mastogloiaceae Genus : Mastogloia Spesies : <i>Mastogloia erythraea</i>
24.			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Sphaeropleales Family : Schroederiaceae Genus : <i>Schroederia</i> Spesies : <i>Schroederia setigera</i>
25.			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Centrales Family : Chaetocerotaceae Genus : Chaetoceros Spesies : <i>Chaetoceros curvisetus</i>

26.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Rhizosoleniales Family : Rhizosoleniaceae Genus : Rhizosolenia Spesies : <i>Rhizosolenia hebetate</i>
27.		Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia closteris</i>
28.		Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Closterium Spesies : <i>Closterium lanula</i>
29.		Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Hyalotheca Spesies : <i>Hyalotheca dissiliens</i>
30.		Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Order : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Actinastrum Spesies : <i>Actinastrum hantzschii</i>
31.		Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Nostocales Family : Aphanizomenonaceae Spesies : <i>Nodularia</i> sp.

Lampiran 18. Sertifikat Hasil Uji Analisis Kekeruhan

SERTIFIKAT HASIL UJI ANALISIS

KEKERUHAN

Perum Jasa Tirta 1 Malang



Lampiran 19. Foto Dokumentasi Penelitian



Gambar 13. Pengambilan Sampel Fitoplankton



Gambar 14. Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)



Gambar 15. Pengukuran Salinitas



Gambar 16. Pengukuran Suhu



Gambar 17. Pengambilan Sampel Nitrat, Phosphat dan Kekekruhan



Gambar 18. Pengamatan Fitoplankton di bawah Mikroskop.