

**PENGARUH FLUKTUASI KUALITAS AIR TERHADAP KOMUNITAS
PLANKTON DI TAMBAK UDANG VANNAME (*Litopenaeus vanname*) DESA
DALEGAN KECAMATAN PANCENG KABUPATEN GRESIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**NAYLIL HARIROH
105080101111024**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG
2014**

**PENGARUH FLUKTUASI KUALITAS AIR TERHADAP KOMUNITAS
PLANKTON DI TAMBAK UDANG VANNAME (*Litopenaeus vanname*) DESA
DALEGAN KECAMATAN PANCENG KABUPATEN GRESIK**

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:

**NAYLIL HARIROH
NIM. 105080101111024**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2014

SKRIPSI

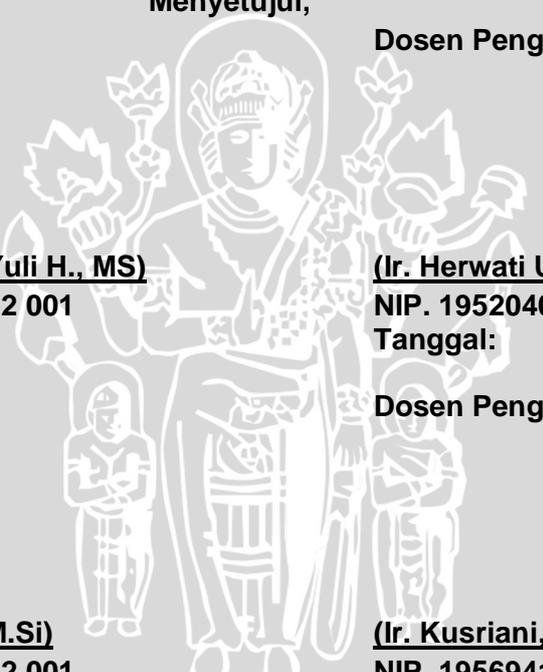
PENGARUH FLUKTUASI KUALITAS AIR TERHADAP KOMUNITAS
PLANKTON DI TAMBAK UDANG VANNAME (*Litopenaeus vanname*) DESA
DALEGAN KECAMATAN PANCENG KABUPATEN GRESIK

Oleh:
NAYLIL HARIROH
NIM.105080101111024

telah dipertahankan di depan dosen penguji
pada tanggal 5 November 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

<p>Dosen Pembimbing I</p> <p><u>(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)</u> NIP.19570704 198403 2 001 Tanggal:</p> <p>Dosen Pembimbing II</p> <p><u>(Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si)</u> NIP.19610303 198602 2 001 Tanggal:</p>	<p>Dosen Penguji I</p> <p><u>(Ir. Herwati Umi S., MS)</u> NIP. 19520402 198003 2 001 Tanggal:</p> <p>Dosen Penguji II</p> <p><u>(Ir. Kusriani, MP)</u> NIP. 19569417 198403 2 001 Tanggal:</p>
---	--



Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP.19620805 198603 2 001
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 kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, 5 November 2014

Mahasiswa

Naylil Hariroh
105080101111024

RINGKASAN

NAYLIL HARIROH. Skripsi tentang pengaruh fluktuasi kualitas air terhadap komunitas plankton di tambak udang Vanname (*Litopenaeus vanname*) Desa Dalegan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik (dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati., MS dan Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si).

Fluktuasi kualitas air merupakan suatu kondisi dimana terjadi perubahan naik-turunnya kualitas air yang disebabkan oleh faktor fisika, faktor kimia dan faktor biologi. Faktor biologi yang dimaksud yaitu plankton. Plankton selain sebagai pakan alami bagi biota perairan, juga berperan sebagai pembentuk warna air pada tambak semi intensif dan tambak intensif beton. Faktor tersebut berperan penting dalam menjaga kondisi lingkungan tempat hidup bagi biota perairan. Bila lingkungan tersebut tidak memenuhi syarat, biota air dapat mengalami stres, mudah terserang penyakit yang akhirnya akan menyebabkan kematian. Untuk mengantisipasi fluktuasi yang sifatnya kurang menguntungkan bagi perairan, maka diperlukan kegiatan pemantauan kualitas air dalam budidaya biota air yang umumnya dilakukan terhadap parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi.

Tujuan penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas plankton yang ada di tambak, serta mengetahui hubungan antara fluktuasi kualitas air terhadap komunitas plankton berdasarkan analisis regresi dan uji keeratan hubungan (korelasi) yang ada di tambak udang Vanname desa Dalegan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-Juni 2014.

Metode yang digunakan dalam penelitian Skripsi ini adalah metode deskriptif. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Dalam teknik pengumpulan data di lapang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan partisipasi aktif. Pengambilan data kualitas air dilakukan secara mingguan dan dilakukan secara merata pada 3 stasiun yang mewakili seluruh tambak (stasiun 1 inlet, stasiun 2 tengah tambak dan stasiun 3 outlet tambak).

Berdasarkan hasil identifikasi plankton, diperoleh jenis fitoplankton yang terdiri dari 4 Divisi yaitu Divisi Chlorophyta (*Chlorella*, *Chlamydomonas*, dan *Centritactues*), Divisi Cyanophyta (*Oscillatoria*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Microcystis*, *Westella*, dan *Merismopedia*), Divisi Chrysophyta (*Cyclotella*, *Chaetoceros*, *Navicula* dan *Nitzchia*), Divisi Dinoflagellata (*Gymnodinium*). Adapun jenis zooplankton yang ditemukan dari Genus *Epiphanes*. Hasil kelimpahan plankton tertinggi pada minggu 9 stasiun 3 yaitu 2913 ind/ml, sementara kelimpahan terendah pada minggu 1 stasiun 1 yaitu 146 ind/ml. Indeks keragaman plankton berkisar antara 0,009-2,88, menunjukkan keragaman fitoplankton berada pada kondisi antara rendah sampai sedang. Hasil indeks dominasi plankton berkisar 0,16-1, menunjukkan nilai dominasi mendekati nilai 1 artinya di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominasi spesies

lainnya. Hasil kelimpahan relatif terdiri dari divisi Chlorophyta 94%, Cyanophyta 5%, Chrysophyta 1% serta Dinoflagellata dan Zooplankton 0%.

Hasil pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}$) berkisar antara 27-29 $^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran kecerahan berkisar 25-87 cm. Hasil pengukuran oksigen terlarut berkisar 3,5-5,87mg/l. Hasil pengukuran pH berkisar 7,8-9. Adapun hasil pengukuran CO_2 yang diperoleh berkisar 0-39,952 mg/l. Hasil pengukuran salinitas (ppt) berkisar antara 20-28 ppt. Hasil pengukuran nitrat berkisar 0,034-1,156 ppm. Hasil pengukuran ortofosfat berkisar 0,004-0,796 ppm. Adapun hasil pengukuran TOM berkisar 8,848-104,912 mg/l. Hasil pengukuran alkalinitas berkisar 140-520 mg/l. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa parameter-parameter kualitas air tersebut masih dalam batas optimal untuk pertumbuhan plankton dan udang Vanname.

Berdasarkan analisis regresi berganda menunjukkan bahwa suhu dan nitrat bersifat positif untuk pertumbuhan plankton. Semakin tinggi suhu dan nitrat di tambak maka semakin tinggi pula pengaruhnya terhadap plankton. Sementara kecerahan dan ortofosfat bersifat negatif bagi pertumbuhan plankton. Semakin tinggi kecerahan dan ortofosfat maka pengaruhnya semakin rendah terhadap plankton. Adapun hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kecerahan dan suhu berkorelasi sempurna terhadap plankton serta ortofosfat juga berkorelasi terhadap plankton. Adapun hasil uji korelasi nitrat menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara nitrat dengan plankton. Hubungan fluktuasi kualitas air terhadap plankton jika dilihat dari keeratan hubungan (korelasi), maka yang paling berpengaruh bagi pertumbuhan plankton adalah kecerahan, suhu dan ortofosfat.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Mu penulis dapat menyajikan hasil penelitian skripsi yang berjudul **PENGARUH FLUKTUASI KUALITAS AIR TERHADAP KOMUNITAS PLANKTON DI TAMBAK UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) DESA DALEGAN KECAMATAN PANCENG KABUPATEN GRESIK.**

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

Malang, 5 November 2014

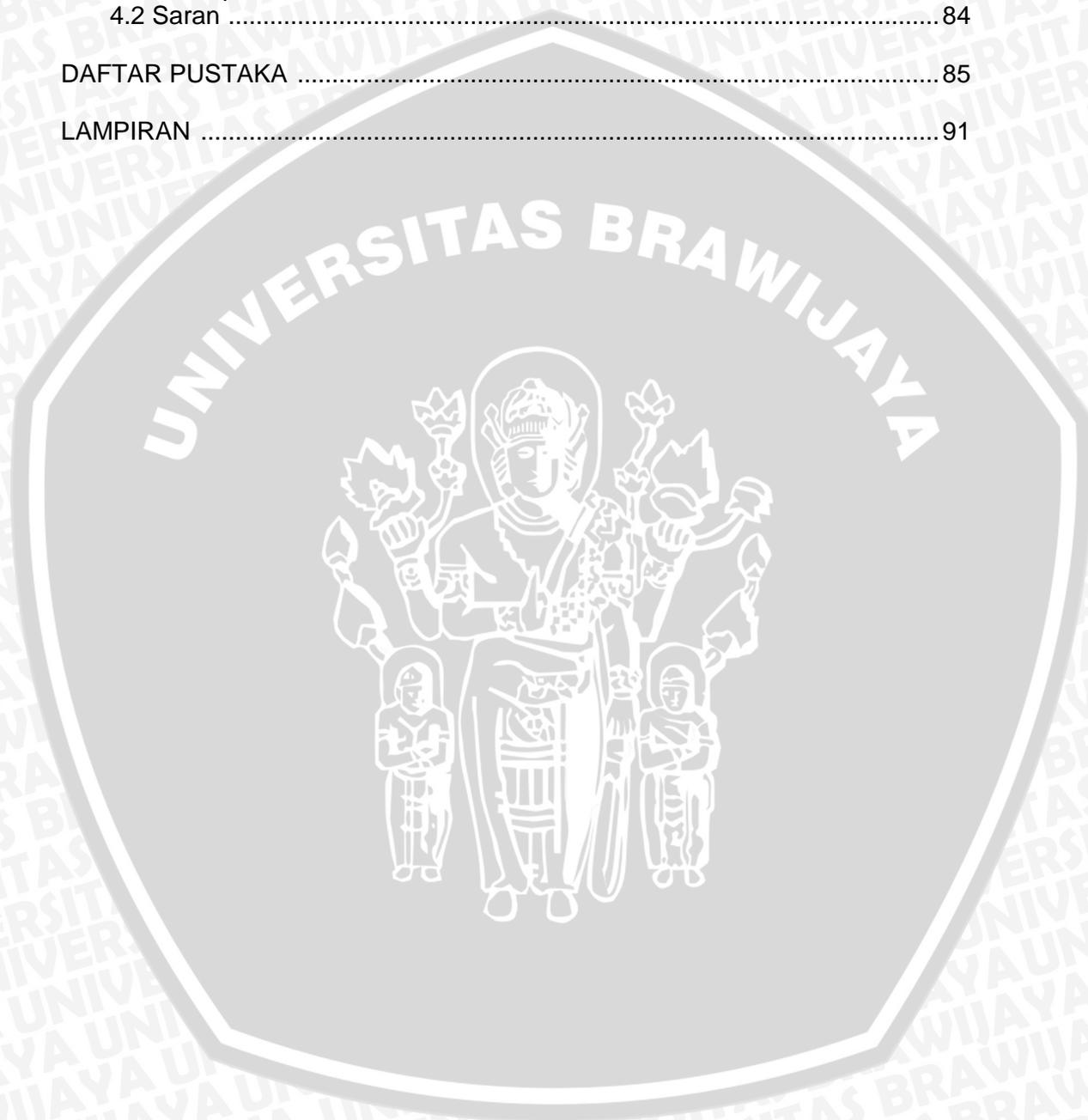
Naylil Hariroh



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	8
1.4 Kegunaan	8
1.5 Tempat dan Waktu	8
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tambak	9
2.2 Plankton	12
2.2.1 Fitoplankton	13
2.2.2 Zooplankton	16
2.3 Udang Vanname	18
2.4 Kualitas Air	21
2.4.1 Parameter Fisika	22
2.4.2 Parameter Kimia	25
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.3 Metode Penelitian	36
3.3.1 Data Penelitian	36
3.3.2 Lokasi Penelitian	37
3.3.3 Penetapan Stasiun Pengambilan Sampel	37
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	37
3.4 Analisis Data	46
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Profil Desa Dalegan Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik	48
4.2 Deskripsi Stasiun Penelitian	50
4.2.1 Stasiun 1	50
4.2.2 Stasiun 2	51
4.2.3 Stasiun 3	51
4.3 Plankton	52
4.3.1 Hasil Pengamatan Plankton	52
4.3.2 Hasil Perhitungan Plankton	54

4.4 Kualitas Air	60
4.5.1 Parameter Fisika	60
4.5.2 Parameter Kimia	64
4.5 Pengaruh Fluktuasi Kualitas Air Terhadap Komunitas Plankton	79
4. KESIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Kesimpulan	84
4.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	91



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengecekan Larutan Baku Nitrat.....	43
2. Pengecekan Larutan Baku Ortofosfat	44
3. Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian	49
4. Tingkat Pendidikan Penduduk	49
5. Genus Plankton yang Ditemukan	52
6. Hasil Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	54
7. Hasil Indeks Keragaman Plankton	56
8. Hasil Indeks Dominasi Plankton	58
9. Hasil Pengukuran Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	61
10. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	63
11. Hasil Pengukuran DO (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	64
12. Hasil Pengukuran pH dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	66
13. Hasil Pengukuran CO_2 (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	68
14. Hasil Pengukuran Salinitas(ppt) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	70
15. Hasil Pengukuran Nitrat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	72
16. Hasil Pengukuran Ortofosfat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	74
17. Hasil Pengukuran TOM (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	76
18. Hasil Pengukuran Alkalinitas (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	77
19. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda	79
20. Hasil Uji Korelasi.....	81



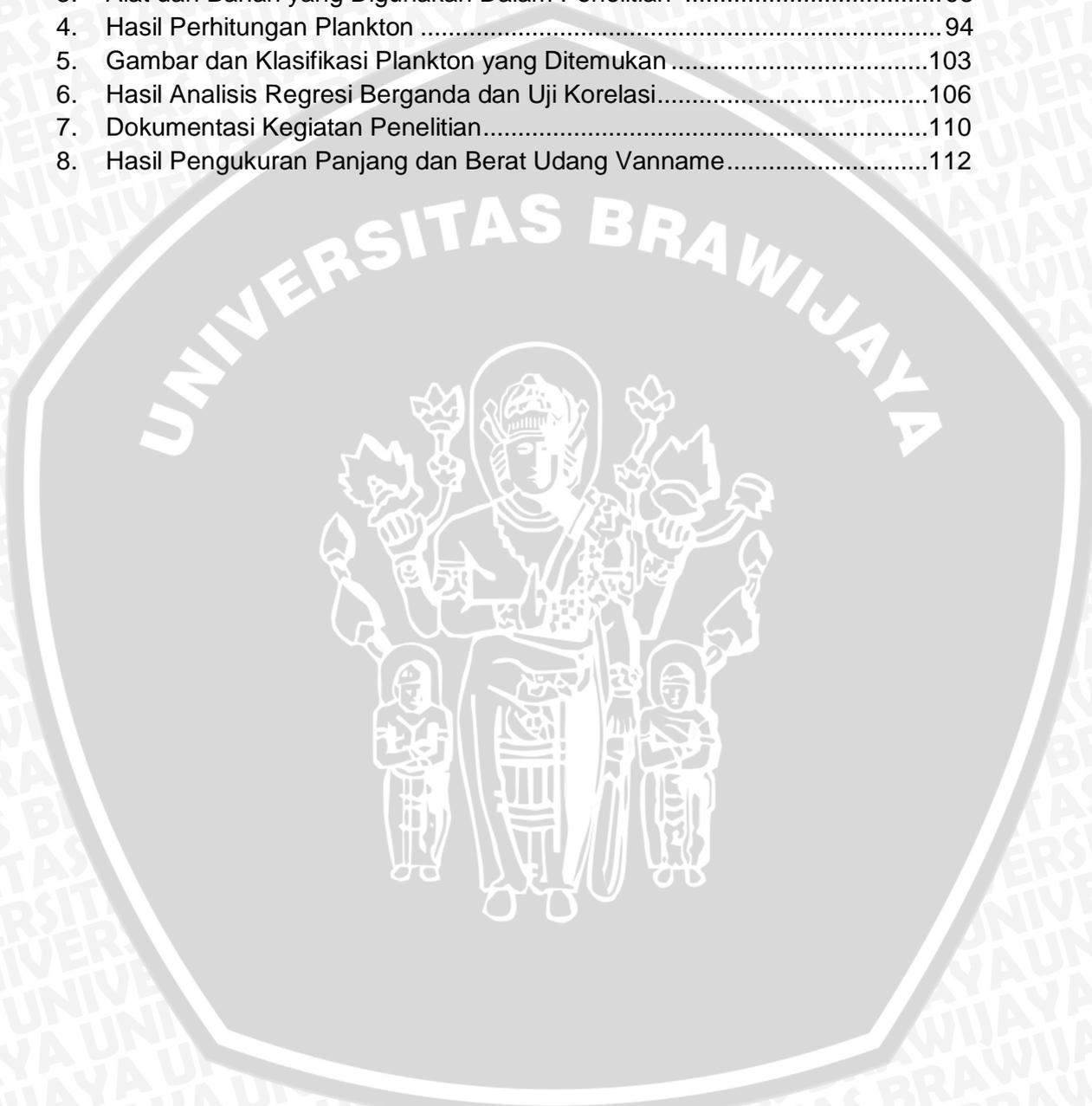
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Perumusan Masalah.....	6
2. Morfologi Udang Vanname	20
3. Stasiun1	50
4. Stasiun 2	51
5. Stasiun 3	51
6. Grafik Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	55
7. Grafik Indeks Keragaman Plankton.....	56
8. Grafik Indeks Dominasi Plankton	58
9. Diagram Kelimpahan Relatif Plankton (%).....	59
10. Grafik Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	61
11. Grafik Kecerahan (cm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	63
12. Grafik Oksigen Terlarut (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	65
13. Grafik pH dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	67
14. Grafik CO_2 (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	69
15. Grafik Salinitas (ppt) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	71
16. Grafik Nitrat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	72
17. Grafik Ortofosfat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	74
18. Grafik TOM (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)	76
19. Grafik Alkalinitas (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml).....	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	91
2. Peta Desa Dalegan.....	92
3. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian	93
4. Hasil Perhitungan Plankton	94
5. Gambar dan Klasifikasi Plankton yang Ditemukan	103
6. Hasil Analisis Regresi Berganda dan Uji Korelasi.....	106
7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	110
8. Hasil Pengukuran Panjang dan Berat Udang Vanname.....	112



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fluktuasi kualitas air merupakan suatu kondisi dimana terjadi perubahan naik-turunnya kualitas air yang disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan kualitas air dapat berasal dari faktor fisika, faktor kimia dan faktor biologi. Faktor-faktor tersebut berperan penting dalam menjaga kondisi lingkungan tempat hidup bagi biota perairan seperti udang, kerang, ikan dan lain sebagainya. Menurut Kordi dan Tancung (2005), sebagaimana makhluk hidup lainnya, biota air membutuhkan lingkungan yang nyaman agar dapat hidup sehat dan tumbuh optimal. Bila lingkungan tersebut tidak memenuhi syarat, biota air dapat mengalami stres, mudah terserang penyakit yang akhirnya akan menyebabkan kematian. Untuk mengantisipasi fluktuasi yang sifatnya kurang menguntungkan bagi perairan, maka diperlukan kegiatan pengontrolan kualitas air dalam budidaya biota air yang umumnya dilakukan terhadap parameter kimia, fisika, dan biologi.

Pemantauan kualitas air suatu perairan memiliki tiga tujuan utama sebagai berikut menurut Mason (1993) dalam Effendi (2003):

1. *Environmental Surveillance*, yakni tujuan untuk mendeteksi dan mengukur pengaruh yang ditimbulkan oleh suatu pencemar terhadap kualitas lingkungan dan mengetahui perbaikan kualitas lingkungan setelah pencemar tersebut dihilangkan.
2. *Establishing Water-Quality Criteria*, yakni tujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara perubahan variabel-variabel ekologi perairan dengan parameter fisika-kimia, untuk mendapatkan baku mutu kualitas air.

3. *Appraisal of Resources*, yakni tujuan untuk mengetahui gambaran kualitas air pada suatu tempat secara umum.

Salah satu parameter yang berhubungan dengan fluktuasi kualitas air yaitu parameter biologi. Parameter biologi yang dimaksud adalah plankton. Fluktuasi kualitas air yang akan mengalami perubahan oleh faktor cuaca misalnya, akan berpengaruh terhadap produksi plankton. Plankton selain sebagai pakan alami bagi biota perairan, juga berperan sebagai pembentuk warna air pada tambak semi intensif dan tambak intensif beton. Menurut Amin dan Mansyur (2010), keberadaan plankton di tambak di samping berfungsi sebagai pakan udang dapat pula berperan sebagai salah satu dari parameter ekologi yang dapat menggambarkan kondisi suatu perairan. Menurut Dawes (1981) dalam Amin dan Mansyur (2010), salah satu ciri khas organisme fitoplankton yaitu merupakan dasar dari mata rantai pakan di perairan. Oleh karena itu kehadiran plankton di suatu perairan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah berada dalam keadaan subur atau tidak. Menurut Reynolds, *et al.* (1984) dalam Amin dan Mansyur (2010), kelimpahan fitoplankton disuatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisika, kimia, maupun biologi.

Penyebab terjadinya fluktuasi kualitas air ini beberapa diantaranya karena faktor cuaca yang cukup ekstrim menyebabkan pH dan suhu tambak berubah-ubah, rendahnya kadar oksigen yang dapat berdampak pada pertumbuhan biota, tingginya bahan organik di tambak yang menyebabkan racun bagi biota apabila tidak terurai dengan sempurna dan faktor-faktor lainnya. Menurut Effendi (2003), biota budidaya dapat hidup dan berkembang baik apabila kebutuhan biologinya (*biological requirment*) terpenuhi yang meliputi lingkungan yang sehat dan gizi

yang seimbang. Penurunan mutu lingkungan sangat berdampak pada perubahan kualitas air, baik kualitas air pasok (estuarine, pesisir, sungai, waduk dan sebagainya) maupun kualitas air di dalam wadah budidaya (tambak dan kolam). Kualitas air jelek berdampak pada produksi tambak budidaya udang karena kualitas air berpengaruh terhadap kehidupan, pertumbuhan dan kesehatan udang.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Jawa Timur tercatat seluas 53.423 ha atau 15% dari luas tambak di tanah air. Pusat tambak di Jawa Timur terletak di Kabupaten Gresik dengan luas 38,44% atau sekitar 20535,80 ha dari luas tambak di Jawa Timur. Tambak-tambak di Kabupaten Gresik sebagian besar berada di sepanjang pesisir pantai utara yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Dari tahun 1990-2000 luas tambak tumbuh 2,97% rata-rata pertahun sedangkan pertumbuhan produksi tambak 3,16%. Sementara itu produktivitas tambak berfluktuasi dari tahun ke tahun tetapi berkisar pada angka 700-800 kg/ha per musim, dengan harga Rp. 10.125,- /kg. Menurut Suara Pembaruan (2006) dalam Diatin, *et al.* (2008) Departemen Kelautan dan Perikanan menargetkan produksi udang sebesar 540.000 ton pada tahun 2009. Jumlah tersebut akan dipenuhi dari produksi udang vanname dan udang windu. Untuk mencapai target produksi itu, maka sekitar 156.300 hektar (ha) tambak udang akan direvitalisasi pada tahun 2006-2009. Untuk memenuhi target tersebut, maka produktivitas tambak harus ditingkatkan. Komoditi perikanan di Kabupaten Gresik mencakup hasil perikanan dari perairan laut, perairan payau, dan perairan tawar. Komoditi perikanan yang terbesar di Kabupaten Gresik adalah komoditi yang berasal dari perairan payau, yaitu udang vanname. Salah satu daerah yang banyak dijumpai tambak-tambak budidaya udang vanname adalah desa Dalegan.

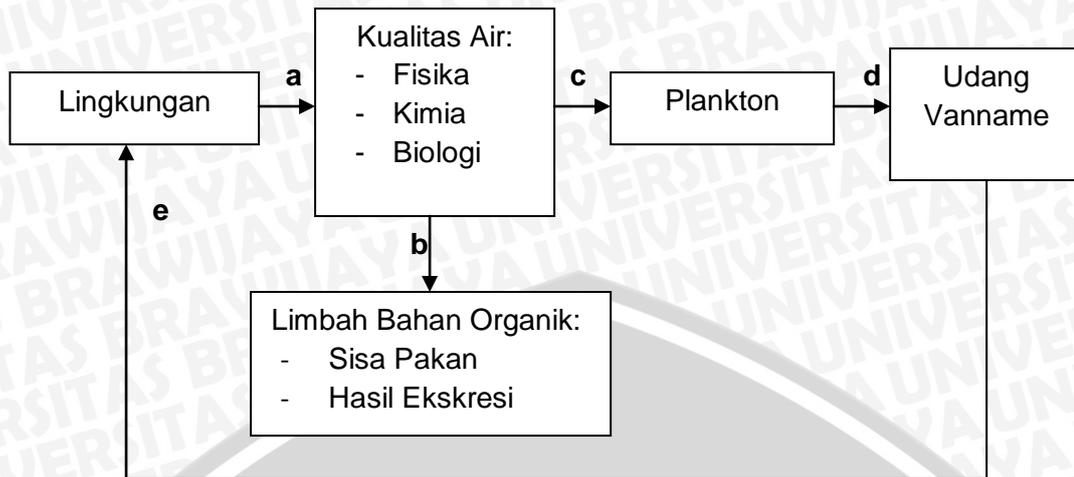
Desa Dalegan terletak di Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik. Melalui program Kampung Vanname yang diprakarsai oleh perusahaan besar yang bergerak dalam pengembangan produksi perikanan *PT. Central Proteinaprima*, desa Dalegan menjadi salah satu kampung vanname mengikuti desa-desa lain yang berada di Kecamatan Bungah. Dalam program tersebut, teknisi dari CP Prima melakukan pendampingan dan pembinaan teknis sehingga tambak-tambak yang terlantar bisa kembali produktif dan mencapai keberhasilan dalam budidaya serta mampu mendapatkan keuntungan (Buletin CP Prima, 2013). Sekitar tahun 90-an, pertambak di desa Dalegan maju dengan pesat. Pertambakan yang terdapat di desa Dalegan meliputi tambak garam, tambak tradisional dengan komoditi berupa udang putih, ikan Bandeng, ikan Kerapu, ikan Kutuk, ikan Mujaer dan lain sebagainya. Akan tetapi, sekitar tahun 2000-an, tambak-tambak tersebut sudah tidak difungsikan lagi. Sebagian besar petambak tersebut memilih berprofesi sebagai petani, TKI di Malaysia hingga nelayan.

Pada tahun 2007 melalui program Kampung Vanname (KaVe), desa Dalegan Gresik menjadi KaVe berikutnya setelah desa Gumeno. Percontohan dilakukan di 2 petak tambak terlantar dengan mendatangkan *investor* dari Tuban. Kepadatan tebar 50 ekor/m² menghasilkan panen 6-8 ton/ha. Kesuksesan tersebut kemudian menggugah minat para pemilik tambak untuk mengaktifkan kembali tambak-tambak yang terlantar tersebut dengan bimbingan dari teknisi *CP Prima* (Buletin CP Prima, 2013). Tambak-tambak yang terlantar di desa Dalegan merupakan bekas tambak garam yang sudah tidak di manfaatkan lagi oleh pemiliknya. Hampir 80% tambak garam tersebut sudah tidak difungsikan. Melalui program kampung vanname ini, tambak-tambak tersebut akhirnya dapat difungsikan kembali. Berdasarkan data yang diperoleh dari Buletin CP Prima (2013) kawasan tambak terlantar di desa Dalegan telah berubah karena hampir semua tambak-tambak terlantar tersebut sudah diaktifkan kembali, bahkan dari

12 petambak tersebut, beberapa di antaranya berhasil mencetak petak baru, sehingga total tambak aktif sekarang berjumlah 50 petak dengan luas total 30 ha. Untuk mendukung kesuksesan budidaya, di desa Dalegan terdapat Laboratorium KaVe Mandiri yang dapat dimanfaatkan oleh para petambak untuk pengontrolan budidaya. Dengan demikian, diharapkan kegiatan budidaya ini akan terus berlanjut hingga menghasilkan keuntungan yang besar untuk meningkatkan hasil dari sektor perikanan di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Desa Dalegan memiliki potensi bahari yang cukup bagus untuk pariwisata dan budidaya. Karakteristiknya yang berbatasan langsung dengan laut Jawa baik untuk pengelolaan budidaya. Komoditi perikanan yang saat ini banyak dibudidayakan di desa Dalegan diantaranya udang Vanname, ikan Bandeng, dan ikan Kerapu. Dalam penelitian ini, komoditi perikanan yang digunakan yaitu udang Vanname. Jenis udang ini banyak dibudidayakan dalam jumlah besar di desa Dalegan. Keuntungannya yang besar membuat banyak petambak yang membudidayakan udang vanname. Akan tetapi, saat ini para petambak udang Vanname di desa Dalegan mengalami permasalahan dalam peningkatan produksi udang Vanname yang sesuai dengan kriteria *size* lolos pabrik. Dengan demikian, untuk mengetahui penyebabnya maka perlu dilakukan analisa permasalahan dalam bentuk perumusan masalah. Adapun perumusan masalah dapat di jelaskan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Perumusan Masalah

- Lingkungan merupakan salah satu komponen penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya. Biota air membutuhkan lingkungan yang nyaman untuk pertumbuhan optimalnya. Apabila lingkungan tersebut tidak cocok dengan kebutuhannya, maka akan berpengaruh terhadap kehidupan biota air. Kondisi lingkungan sekitar tempat budidaya sangat berpengaruh terhadap kestabilan kualitas air. Adanya masukan bahan kimia misalnya dari lingkungan sekitar tempat budidaya ke dalam tambak akan menimbulkan pencemaran sehingga berdampak pada kualitas air.
- Penurunan kualitas air dipengaruhi oleh beberapa faktor. Contoh faktor dapat menyebabkan penurunan kualitas air yaitu sisa pakan dan hasil ekskresi udang Vannamee. Pada budidaya udang Vannamee secara intensif, selain menerapkan padat tebar tinggi, juga menerapkan pemberian pakan banyak. Penerapan ini menimbulkan peluang pakan berlebih, sehingga apabila tertimbun didasar tambak beserta bahan organik lainnya maka dapat menyebabkan penurunan kualitas air.
- Kualitas air dalam budidaya perairan merupakan faktor pembatas. Biota air tumbuh optimal pada kualitas air yang sesuai dengan kebutuhannya. Komponen kualitas air terdiri dari parameter fisika, kimia dan biologi. Apabila

salah satu dari komponen tersebut mengalami penurunan atau ketidakstabilan maka akan berpengaruh terhadap komponen yang lain. Penurunan kualitas air disebabkan oleh banyak faktor. Dampak dari penurunan ini akan berdampak pada kestabilan plankton di tambak udang. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan penurunan kelimpahan plankton. Pada tambak intensif, selain memberikan pakan buatan, pakan alami juga masih tetap dijaga kestabilannya. Penurunan kualitas air akan menimbulkan dominasi bagi plankton jenis tertentu yang toleran terhadap kondisi tersebut. Dengan demikian, adanya dominasi tersebut akan memicu *blooming* plankton jenis tertentu sehingga akan berdampak kurang baik bagi biota air (udang Vanname).

- d. Adanya penurunan kelimpahan plankton akan berdampak pada udang Vanname. Biasanya dampak yang ditimbulkan dari kematian plankton secara drastis menimbulkan timbunan bahan organik di dasar yang dapat menimbulkan racun bagi udang Vanname. Fitoplankton berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen yang dibutuhkan di tambak. Apabila terjadi penurunan kelimpahan plankton, maka oksigen di tambak akan berkurang sehingga akan berdampak pada udang Vanname, dimana udang akan memanfaatkan oksigen tersebut untuk proses respirasinya.
- e. Kehidupan udang Vanname yang mencakup kesehatan dan pertumbuhan udang Vanname sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitar tambak. Dengan demikian, apabila kondisi lingkungan baik maka akan meningkatkan produksi udang Vanname. Sementara itu, apabila udang Vanname mengalami pertumbuhan dengan baik, maka tidak perlu menggunakan bahan-bahan kimia untuk memicu pertumbuhannya yang dapat menimbulkan kurang baik bagi lingkungan, sehingga dari kegiatan budidaya

ini tidak hanya menghasilkan nilai ekonomis, tapi juga mengurangi kerusakan lingkungan karena penggunaan bahan kimia.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui struktur komunitas plankton yang terdapat di tambak
2. Mengetahui hubungan fluktuasi kualitas air terhadap komunitas plankton berdasarkan analisis regresi
3. Mengetahui keeratan hubungan antara fluktuasi kualitas air terhadap komunitas plankton berdasarkan uji korelasi

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini yaitu:

1. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Sebagai sumber informasi dan sumber referensi bagi penelitian-penelitian mengenai fluktuasi kualitas air selanjutnya.

2. Petambak

Sebagai sumber informasi dalam upaya pengelolaan sumberdaya air serta menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah yang akan diambil dalam mengatasi permasalahan ditambak.

1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Kampung Vanname Desa Dalegan Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik Jawa Timur pada bulan Maret-Juni 2014. Untuk penelitian kualitas air dan pengamatan plankton dilakukan di Laboratorium KaVe Mandiri Desa Dalegan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tambak

Tambak adalah wilayah yang dibentuk manusia untuk pemeliharaan ikan dan udang. Istilah tambak atau empang digunakan untuk menunjuk pada kolam yang dibuat manusia di pinggir pantai yang diisi dengan air laut atau air payau (campuran air laut dan tawar) (Kordi dan Tancung, 2005). Tambak adalah lahan yang digunakan untuk melakukan pemeliharaan ikan, udang fauna atau biota lainnya. Terletak tidak jauh dari laut dan air asin atau payau, merupakan campuran antara air laut dan air tawar (Widowati, 2004). Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir (Wahyudi, *et al.*, 2013). Ditinjau dari segi letak tambak terhadap laut dan muara sungai, tambak dikelompokkan menjadi 3 golongan, yaitu tambak layah, tambak biasa, dan tambak darat. Tambak layah terletak dekat sekali dengan laut, di tepi pantai atau muara sungai. Tambak biasa terletak di belakang tambak layah. Tambak ini selalu terisi oleh campuran antara air tawar dari sungai dan air asin dari laut. Bercampurnya kedua air tersebut dikenal sebagai air payau dengan salinitas sekitar 15 permil. Tambak darat terletak jauh sekali dari pantai. Karena letaknya cukup jauh dari garis pantai, tambak ini biasanya hanya terisi oleh air tawar, sedangkan air laut seringkali tidak mampu mencapainya (Kordi dan Tancung, 2005).

Ekosistem perairan tambak merupakan ekosistem binaan yang bertujuan untuk produksi udang maupun ikan (Izzati, 2004). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 1999, penggunaan tambak untuk pemeliharaan udang maupun bandeng sudah sejak lama dilakukan. Keberhasilan usaha dalam bidang ini mampu meningkatkan devisa negara (Widowati, 2004). Menurut Soeseno

(1988) *dalam* Fahmi (2000), tipe pengelolaannya tambak dibagi dalam tiga jenis tipe, yaitu tambak tradisional (ekstensif), semi intensif dan tambak intensif. Pada pemeliharaan secara tradisional, udang atau bandeng hidup dari makanan alami yang dihasilkan oleh kesuburan alamiah petakan tambak, dengan tanpa diberi pakan. Menurut Wahyudi, *et al.* (2013) jenis tambak yang digunakan pada budidaya udang vanname adalah jenis tambak intensif beton. Teknologi yang diterapkan dalam pengelolaan tambak terdiri atas tiga tipe tambak yakni tambak tradisional, tambak semi intensif dan tambak intensif. Indonesia sejak lama menggunakan teknologi tradisional dan semi intensif, namun sejak tahun 1986, pemerintah mengupayakan agar seluruh tambak yang ada dikelola secara intensif.

Greenpeace (1995) *dalam* Herman (2000) menjelaskan budidaya secara intensif dan semi intensif telah memberikan banyak pengaruh yang negatif terhadap lingkungan dan kehidupan sosial. Berbagai masukan yang diberikan ke dalam tambak seperti pakan buatan, bahan-bahan kimia, dan antibiotik telah menurunkan kualitas air buangan tambak sehingga mencemari perairan disekitarnya. Selain padat tebar yang tinggi dalam areal budidaya menyebabkan udang menjadi mudah stres dan rentan terhadap penyakit. Sementara itu, menurut Muzaki (2004) pada budidaya intensif dengan padat tebar tinggi menuntut jumlah pakan yang besar. Menurut Hermanto (2007) *dalam* Maulina, *et al.* (2012), menyatakan bahwa tambak intensif yang ramah lingkungan harus terdiri dari: saluran pengairan, petak tandon perlakuan air masuk, petak tandon air siap pakai, petak pemeliharaan dengan sistem pembuangan sedimen limbah, saluran pengendapan limbah, saluran pengurangan nutrisi terlarut, dan petak pengolahan limbah. Keberhasilan kegiatan budidaya udang di tambak sangat dipengaruhi oleh ketepatan teknologi budidaya yang digunakan serta kelayakan lingkungan dimana tambak itu berada (Isdarmawan, 2005).

Pada budidaya udang vanname, persyaratan lokasi tambak secara teknis adalah terletak didaerah pantai dengan fluktuasi air pasang dan surut 2-3 meter, jenis tanah sebaiknya liat berpasir untuk menghindari kebocoran air, mempunyai sumber air tawar dengan debit atau kapasitas cukup besar sehingga kebutuhan air tawar dapat terpenuhi dan lokasi tambak harus memiliki *green-belt* yang berupa hutan mangrove diantara lokasi tambak dan pantai (Haliman dan Adijaya, 2005). Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan (KEPMEN) (2004) tentang pedoman umum budidaya udang di tambak, untuk lokasi pembangunan tambak baru, beberapa persyaratan yang harus dipenuhi diantaranya, lokasi usaha budidaya tidak dibangun pada lahan mangrove yang kritis, dan jalur formasi geologi material tambak. Pembangunan tambak tidak merusak/menghilangkan fungsi hutan mangrove atau habitat basah lainnya. Sesuai dengan tata ruang yang diperuntukkan bagi usaha budidaya udang/ikan dan telah mempunyai kekuatan hukum dalam bentuk Peraturan Daerah (Perda). Tambak baru mempunyai kemiringan lahan yang cukup landai, terhindar dari kemungkinan terjadinya pencemaran akibat limbah yang mencemari lingkungan, terhindar dari kemungkinan terjadinya banjir, terjangkau oleh pasang surut air laut dengan debit dan beda tinggi pasang dan surut yang cukup. Selanjutnya pada lokasi tambak baru mempunyai daerah penyangga yang merupakan lahan yang menghubungkan antara hamparan tambak yang satu dengan hamparan tambak yang lain, serta dibangun pada lahan yang mempunyai tekstur tanah yang cocok bagi tambak udang untuk mengurangi masalah kebocoran tambak dan rembesan air garam/laut (salinitas) dan tersedianya prasarana transportasi dan komunikasi.

Salah satu komponen penting dalam budidaya adalah kestabilan parameter-parameter kualitas air. Telah dijelaskan bahwa pada tambak budidaya intensif dapat memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan dimana salah

satu faktor penyebabnya adalah adanya masukan pakan buatan (*pellet*). Meskipun sebenarnya perannya di tambak intensif adalah sebagai parameter biologi (indikator warna air), namun dapat pula dimanfaatkan sebagai pakan alami di tambak. Parameter kualitas air yang dimaksud adalah plankton.

2.2 Plankton

Menurut Boney (1975) dalam Herawati dan Kusriani (2005) pada prinsipnya plankton merupakan organisme hidup yang melayang dalam air laut atau air tawar dan pergerakannya secara pasif tergantung angin dan arus. Plankton terutama terdiri dari tumbuhan mikroskopis yang disebut fitoplankton serta memiliki komponen lain yang merupakan binatang heterotropik (*nutritionally dependent*) yang disebut zooplankton. Komunitas plankton (fitoplankton dan zooplankton) merupakan basis dari terbentuknya suatu rantai makanan oleh sebab itu plankton memegang peranan yang sangat penting dalam suatu ekosistem (Yazwar, 2008). Menurut Nybakken (1992) dalam Yazwar (2008), plankton adalah organisme baik tumbuhan maupun hewan yang umumnya berukuran relatif kecil (mikro), hidup melayang-layang di air, tidak mempunyai daya gerak/kalaupun ada daya gerak relatif lemah sehingga distribusinya sangat dipengaruhi oleh daya gerak air, seperti arus dan lainnya. Plankton merupakan suatu sifat hidup dari organisme yang ukurannya relatif kecil, tidak memiliki daya gerak (bila ada sangat lemah), melayang-layang di dalam air dan tidak mampu menentang arus (Edhy, *et al.*, 2003).

Plankton adalah jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerak air. Plankton yang mengandung klorofil dan mampu melakukan fotosintesis disebut fitoplankton, sedangkan yang tidak mempunyai klorofil namun mempunyai alat gerak disebut zooplankton. Zooplankton inilah yang memanfaatkan langsung fitoplankton diperairan (Akrimi dan Subroto, 2002).

Menurut Davis (1955) dalam Widyorini dan Ruswahyuni (2008), plankton baik berupa fitoplankton maupun zooplankton merupakan salah satu sumber hayati utama di laut, dimana secara langsung atau tidak langsung berperan bagi kehidupan ikan dan berbagai jenis organisme perairan, yaitu sebagai pakan. Keberadaan plankton dalam perairan sangat menentukan stabilitas ekosistem perairan tersebut. Menurut Sagala (2009), kesuburan suatu perairan antara lain dapat dilihat dari keberadaan organisme planktonnya, karena plankton dalam suatu perairan dapat menggambarkan tingkat produktivitas perairan tersebut. Dalam sistem trofik ekosistem perairan, organisme plankton sangat berperan sebagai produsen dan berada pada tingkat dasar, yaitu menentukan keberadaan organisme pada jenjang berikutnya berupa berbagai jenis ikan-ikan. Oleh karena itu, keberadaan plankton di suatu perairan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan-ikan di perairan tersebut, terutama bagi ikan-ikan pemakan plankton atau ikan-ikan yang berada pada taraf perkembangan awal. Plankton terdiri dari dua kelompok besar organisme akuatik yang berbeda yaitu organisme fotosintetik atau fitoplankton dan organisme non fotosintetik atau zooplankton.

2.2.1 Fitoplankton

Fitoplankton adalah tumbuhan mikroskopik (bersel tunggal, berbentuk filament atau berbentuk rantai) yang menempati bagian atas perairan (*zona fotik*). Nama fitoplankton diambil dari istilah Yunani, "*phyton*" atau "tanaman" dan "planktos" berarti "pengembara" atau "penghanyut" (Sunarto, 2008). Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Sebagian besar organisme fitoplankton adalah *unicellular*. Koloni fitoplankton terdiri dari sel individu yang biasanya uniform. Beberapa spesies dari *green* dan *blue green algae* merupakan

filamenteus algae (sistem sel yang menyerupai benang). Sedangkan beberapa spesies dari diatom dan dinoflagellata mempunyai sel yang berhubungan sehingga terbentuk seperti rantai sel. Seperti organisme unicellular lainnya, identifikasi bisa dilakukan dengan melihat karakteristik dari sel (Herawati dan Kusriani, 2005). Fitoplankton merupakan salah satu unsur penting dalam budidaya perikanan air payau atau tambak. Fitoplankton termasuk dalam komponen biotik yang berperan dalam transfer energi ke tingkat trofik organisme yang lebih tinggi (Mahmud, *et al.*, 2012).

Beberapa spesies fitoplankton yang sering ditemukan di tambak udang vanname diantaranya: *Skeletonema*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Navicula* dan lain sebagainya. Menurut Pirzan dan Masak (2008) beberapa famili fitoplankton seperti Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Diatome merupakan makanan bagi hewan budidaya tambak seperti Bandeng. Sementara itu Rudiyanti (2011) menjelaskan fitoplankton jenis *Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya, karena plankton ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharannya dibandingkan dengan fitoplankton jenis yang lain. Spesies ini sangat baik untuk makanan zooplankton. Dawes (1981) dalam Amin dan Mansyur (2010), salah satu ciri khas organisme fitoplankton yaitu merupakan dasar dari mata rantai pakan di perairan. Oleh karena itu kehadiran plankton di suatu perairan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah berada dalam keadaan subur atau tidak. Menurut Rudiyanti (2011), fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan, selain itu juga berguna untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan. Fitoplankton efektif menyerap beberapa senyawa beracun dan meningkatkan oksigen terlarut karena aktivitas fotosintesis. Menurut Pirzan dan Masak (2008), fitoplankton selain berfungsi dalam keseimbangan

ekosistem perairan budidaya, juga berfungsi sebagai pakan alami di dalam usaha budidaya.

Fluktuasi ekstrim berbagai parameter kualitas air pada perairan tambak pembesaran udang dapat menyebabkan penurunan kelangsungan hidup udang yang berlanjut pada penurunan produksi. Fitoplankton merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fluktuasi kualitas air. Produksi fitoplankton pada budidaya intensif dipengaruhi oleh keberadaan unsur hara di perairan, terutama unsur hara dari kelompok nitrogen (N) dan fosfat (P). Fitoplankton sangat diharapkan pertumbuhannya secara optimal di perairan tambak. Pengelolaan fitoplankton umumnya dilakukan dengan mengoptimalkan bahan organik serta pemupukan dan pergantian air (Budiardi, *et al.*, 2007). Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton adalah suplai nutrisi pada suatu perairan yang berasal dari sungai yang menyediakan air sebagai media budidaya perikanan tambak, juga berasal dari pupuk yang ditambahkan untuk meningkatkan produktivitas sistem perikanan tambak. Pemupukan memiliki implikasi yang besar untuk meningkatkan biomassa fitoplankton yang akan berpengaruh secara langsung pada biomassa ikan (Pirzan dan Masak, 2008). Menurut Nelewajko dan Lean (1980) dalam Pirzan dan Masak (2008), plankton juga dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam uji kelayakan lingkungan untuk usaha budidaya, karena studi ekologi yang murah dalam hasil yang diperoleh.

Keberadaan plankton (selain fitoplankton) yang berasal dari kelompok hewani juga memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan rantai makanan yang ada di tambak. Keberadaannya dapat menekan kelimpahan dan dominasi dari fitoplankton. Dengan kata lain, keberadaan plankton jenis hewani ini dapat mengendalikan pertumbuhan fitoplankton. Jenis plankton hewani yang dimaksud yaitu zooplankton.

2.2.2 Zooplankton

Zooplankton merupakan plankton hewani yang terhanyut secara pasif karena terbatasnya kemampuan bergerak. Berbeda dengan fitoplankton, zooplankton hampir meliputi seluruh filum hewan mulai dari protozoa (hewan bersel tunggal) sampai filum Chordata (hewan bertulang belakang) (Sunarto, 2008). Zooplankton terdiri dari kelompok hewani yang didominasi oleh kelompok *Crustacea*, *Rotifera* dan *Protozoa*. Zooplankton memiliki fungsi sebagai pakan alami organisme akuatik (misal udang) melalui proses rantai makanan dapat mengendalikan pertumbuhan fitoplankton (Edhy, *et al.*, 2003). Zooplankton kenyataannya terdiri dari organisme yang dapat bergerak secara aktif dalam air seperti pada genus *Brachionus* dan *Daphnia*. Dalam *throphic level* makanan zooplankton disebut sebagai *Secondary Producer* atau konsumen primer. Zooplankton bersifat sebagai predator umum dari fitoplankton, sedang zooplankton akan dimangsa oleh mikroorganisme yang tingkatannya lebih tinggi seperti ikan (Herawati dan Kusriani, 2005).

Menurut Odum (1993) dalam Handayani (2009), keberadaan fitoplankton dan zooplankton di kawasan tambak air payau sepanjang tahun secara kuantitatif dan kualitatif selalu berubah-ubah karena pengaruh kadar salinitas dan faktor lingkungan lain yang selalu berbeda pula. Plankton di daerah estuaria memiliki keanekaragaman jenis yang sedikit. Menurut Sunarto (2008), berdasarkan siklus hidupnya, zooplankton ada yang selamanya sebagai plankton (*holoplankton*) dan ada yang sebagian hidupnya (pada awal hidupnya) saja sebagai plankton (*meroplankton*). Organisme meroplankton terutama terdiri dari larva planktonik dan benthik invertebrata, benthik chordate dan nekton (*ichthyoplankton*). Kelompok holoplankton yang dominan antara lain *copepod*, *cladosera*, dan *rotifer*. Menurut Saputra, *et al.*, (2013), organisme yang merupakan konsumen dinamakan zooplankton. Komunitas zooplankton

ditentukan oleh berbagai faktor baik biotik maupun abiotik di lingkungan sekitarnya. Wilayah yang terletak di wilayah pesisir misalnya sangat dipengaruhi oleh material-material yang masuk ke lingkungan laut melalui sungai. Zat hara yang masuk ke lingkungan perairan seperti fosfat, nitrat, silikat, dan amonia akan berpengaruh terhadap perkembangan zooplankton. Struktur komunitas zooplankton juga banyak dipengaruhi oleh kombinasi antara suhu dan nutrisi didalamnya. Keberadaan plankton dan bentos sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor fisikokimia lingkungan perairan. Faktor fisikokimia yang dimaksud menurut Yazwar (2008) adalah suhu, penetrasi cahaya, arus, oksigen terlarut, BOD (*Biological Oxygen Demand*), pH, serta kandungan berbagai unsur nutrisi.

Kepadatan atau kelimpahan zooplankton dalam perairan biasanya mengikuti kepadatan atau kelimpahan fitoplankton. Keberadaannya sangat tergantung kepada kualitas air juga adanya predator. Zooplankton biasanya banyak terdapat pada perairan yang kaya bahan organik, biasanya pada perairan yang di pupuk dengan pupuk organik. Zooplankton dapat hidup dengan baik karena memakan fitoplankton serta jasad renik lainnya seperti bakteri yang terdapat pada pupuk organik. Sedangkan penyebaran atau distribusinya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, pH, oksigen, cahaya dan salinitas (Subarijanti, 1990). Struktur komunitas dan pola penyebaran zooplankton dalam perairan dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologis dalam menentukan perubahan kondisi perairan tersebut. Struktur komunitas zooplankton disuatu perairan ditentukan oleh kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan dalam hal ini fitoplankton. Apabila kondisi lingkungan sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka akan terjadi proses pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton. Apabila kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton tidak sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka zooplankton akan mencari kondisi lingkungan dan makan yang lebih sesuai (Handayani dan Patria, 2005). Menurut

Castro dan Huber (2007) dalam Wenno dan Dinisia (2011), zooplankton dapat merespon kurangnya oksigen terlarut dalam perairan, tingkatan nutrien, kontaminasi racun, kualitas makanan yang buruk ataupun kelimpahan makanan dan keberadaan predator. Disamping itu, pertukaran massa air yang terjadi karena adanya arus, dapat diketahui dengan zooplankton sebagai indikator, yaitu dari biomassanya, kelimpahan dan komposisi jenisnya.

Keberadaan zooplankton di tambak sebagai konsumen tingkat satu untuk fitoplankton. Zooplankton memiliki peranan sebagai pakan alami bagi organisme akuatik. Organisme akuatik yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*).

2.3 Udang Vanname

Udang Vanname atau udang putih (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu jenis udang unggul yang kini mulai dibudidayakan di tambak. Lingkungan hidup optimal yang menunjang pertumbuhan dan sintasan atau kelangsungan hidup (*survival rate*) udang Vanname juga identik dengan udang Windu, hanya saja udang Vanname tolerir (dapat bertoleransi) yang lebih luas terhadap perubahan lingkungan, seperti salinitas (kadar garam) dan temperatur. Udang Vanname dapat hidup pada salinitas 0,1-60 ppt (tumbuh dengan baik 10-30 ppt, ideal 15-25 ppt) dan suhu 12-37⁰C (tumbuh dengan baik pada suhu 24-34⁰C dan ideal pada suhu 28-31⁰C) (Kordi, 2010). Secara ekologis, udang Vanname mempunyai siklus hidup yaitu melepaskan telur di tengah laut, kemudian terbawa arus dan gelombang menuju pesisir menetas menjadi *nauplius*, seterusnya menjadi stadium *zoea*, *mysis*, *postlarva*, dan *juvenile* (Kordi, 2009). Menurut Haliman dan Adijaya (2005) dalam Zakaria (2010), menyatakan bahwa udang Vannamei memiliki nama atau sebutan yang beragam di masing-masing negara,

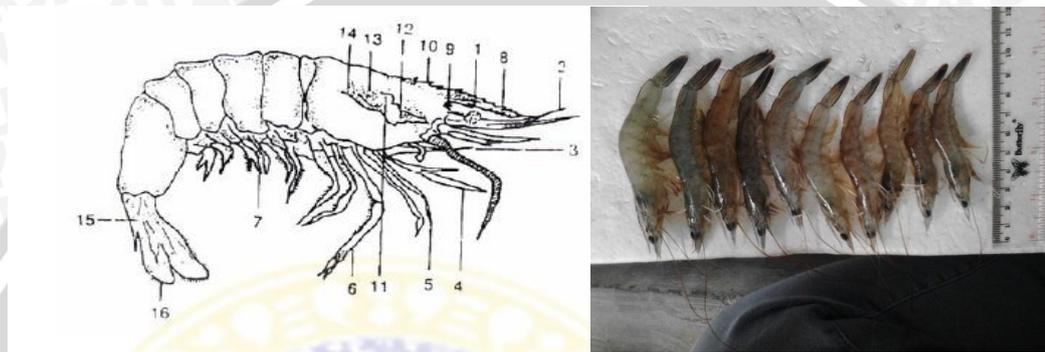
seperti *whiteleg shrimp* (Inggris), *crevette pattes blanches* (Perancis) dan *camaron patiblanco* (Spanyol).

Udang putih pasifik atau yang dikenal dengan udang Vannamei digolongkan dalam :

Kingdom : Animalia
Sub Kingdom : Metazoa
Filum : Arthropoda
Sub Filum : Crustacea
Kelas : Malacostraca
Sub Kelas : Eumalacostraca
Super Ordo : Eucarida
Ordo : Decapoda
Sub Ordo : Dendrobranchiata
Famili : Penaeidae
Genus : *Litopenaeus*
Spesies : *Litopenaeus vannamei* (Haliman dan Adijaya, 2005)

Udang Vanname digolongkan ke dalam genus *Litopenaeus* pada filum Arthropoda. Ada ribuan spesies di filum ini. Namun, yang mendominasi perairanyang berasal dari subfilum *Crustacea*. Ciri-ciri subfilum *Crustacea* yaitu memiliki tiga pasang kaki berjalan yang berfungsi untuk mencapit, terutama dari ordo *Decapoda*. Secara morfologi, tubuh udang Vanname dibentuk oleh dua cabang (*biramous*), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Vanname memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar secara periodik (*moulting*). Tubuh udang vanname terdiri dari dua bagian, yaitu kepala (*Thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang Vanname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang Vanname juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*), sedangkan perut (*abdomen*) udang Vanname terdiri enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods

(mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson. Bagian tubuh udang Vanname sudah mengalami modifikasi sehingga dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, membenamkan diri ke dalam lumpur (*burrowing*), menopang insang karena struktur insang udang mirip bulu unggas, dan sebagai organ sensor seperti pada antena dan antenula. (Yuliati, 2009). Bentuk morfologi dari udang Vanname dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2Morfologi udang Vannamei (Haliman dan Adijaya (2005) dalam Zakaria (2010))

Keterangan :

- | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1. Kelopak Mata | 7. Pleopod | 13. Hepatic (Hati) |
| 2. Antennulae | 8. Rostrum | 14. Cardia Cregion |
| 3. Antenna | 9. Antennal spine | 15. Telson |
| 4. Rahang Atas II | 10. Supraorbital Spine | 16. Uropod |
| 5. Rahang Atas III | 11. Orbital Spine | |
| 6. Periopod | 12. Hepatic Spirse | |

Sifat-sifat penting yang dimiliki udang Vanname yaitu aktif pada kondisi gelap (*noctural*), dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (*kanibal*), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continous feeder*), menyukai hidup di dasar (*bentic*), mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*) (Yuliati, 2009). Kebiasaan makan dan cara makan (*feeding and food habit*) juga identik dengan udang Windu, yaitu tergolong hewan *omnivoruous scavenger* pemakan segala (hewan dan tumbuhan) dan bangkai. Jenis makanan

yang dimakan udang Vannamee antara lain; plankton (fitoplankton dan zooplankton), alga bentik, detritus dan bahan organik lainnya (Kordi, 2009).

Ciri khusus yang dimiliki oleh udang vannamee adalah adanya pigmen karotenoid yang terdapat pada bagian kulit. Kadar pigmen ini akan berkurang seiring dengan pertumbuhan udang, karena saat mengalami molting sebagian pigmen yang terdapat pada kulit akan ikut terbuang. Keberadaan pigmen ini memberikan warna putih kemerahan pada tubuh udang. Udang jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat alat kelamin luarnya. Alat kelamin luar jantan disebut *petasma*, yang terletak di dekat kaki renang pertama, sedangkan lubang saluran kelaminnya terletak di antara pangkal kaki jalan keempat dan kelima (Haliman dan Adijaya, 2005). Kelebihan lain dari udang Vannamee yaitu dapat matang telur tidak hanya melalui ablasi mata (merusak bola mata). Disamping itu, *thelycum* (kelamin betina) pada udang Vannamee mudah dibuka sehingga memungkinkan dilakukan inseminasi buatan dalam rangka rekayasa genetik (Kordi, 2009). Udang Vannamee dan plankton akan tumbuh optimal pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhannya. Kondisi lingkungan yang paling penting dalam budidaya perairan yaitu kestabilan kualitas air.

2.4 Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain didalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan tersuspensi dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya) dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya) (Effendi, 2003). Salah satu permasalahan utama tambak udang adalah kondisi lingkungan tambak yang harus sesuai dengan kebutuhan hidup udang. Kondisi lingkungan tambak terkait erat dengan kualitas air tambak yang

tercermin dari beberapa parameter. Dalam hal pengontrolan kualitas air tambak, hanya diambil empat sifat yang berpengaruh besar terhadap kualitas air tambak, yaitu: salinitas, kandungan oksigen, temperatur, dan pH. Hal ini disebabkan karena parameter tersebut cenderung untuk sering berubah dan mempunyai dampak merugikan yang signifikan. Sedangkan parameter lainnya berubah secara perlahan dan cenderung tetap nilainya jika laju aliran air yang masuk dijaga tetap (Indriawati, 2013). Pada budidaya intensif yang menerapkan padat penebaran tinggi dan pemberian pakan dalam jumlah yang banyak akan mempercepat penurunan kualitas air (Kordi, 2009). Parameter kualitas air yang perlu diperhatikan dalam budidaya intensif sebagai berikut.

2.4.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisik yang dapat mempengaruhi nafsu makan organisme perairan, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhannya (Hafidin, 2011). Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya stratifikasi panas (*thermal stratification*) pada kolom air (Effendi, 2003). Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan

dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu ekstrim (drastis). Pergantian atau pencampuran air merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi pengaruh suhu tinggi. Suhu air tambak cenderung lebih tinggi dari suhu air laut akibat perbedaan volume. Pergantian air yang diupayakan untuk pengenceran metabolit sekaligus dapat mempengaruhi pengaruh suhu tinggi (Kordi dan Tancung, 2005).

Peranan suhu pada ekosistem akuatik dapat dilihat dari dua aspek yaitu: pengaruh langsung seperti toleransi suhu suatu organisme dalam hubungannya dengan kondisi alami; dan penurunan oksigen terlarut akibat peningkatan suhu; sedangkan pengaruh tidak langsung dari suhu adalah pengaruhnya terhadap air (Herawati dan Kusriani, 2005). Kenaikan suhu dapat menyebabkan stratifikasi atau pelapisan air, stratifikasi air ini dapat berpengaruh terhadap pengadukan air dan diperlukan dalam rangka penyebaran oksigen sehingga dengan adanya pelapisan air tersebut lapisan dasar tidak menjadi anaerob (Azis, 2013). Menurut Boyd (1990) dalam Agus (2008), kondisi perairan akan mengalami kejenuhan oksigen apabila kenaikan suhu di perairan semakin cepat, akibatnya konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan semakin menurun. Sejalan dengan hal tersebut, konsumsi oksigen pada biota air menurun dan dapat mengakibatkan menurunnya metabolisme dan kebutuhan energi. Menurut Suyanto dan Mudjiman (2001) dalam Zakaria (2010), suhu optimal untuk pertumbuhan udang vanname adalah berkisar antara 26-32°C. Jika suhu lebih dari angka optimum, maka metabolisme udang akan berlangsung cepat dan kebutuhan oksigen akan meningkat. Kadar oksigen dalam tambak mengalami titik jenuh pada kadar yang berkisar antara 7-8 ppm. Namun udang dapat tumbuh baik pada kadar oksigen minimum berkisar antara 4-6 ppm.

b. Kecerahan

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air dan dinyatakan dengan persen (%). Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan (*turbidity*) air. Semua plankton menjadi berbahaya kalau kecerahan sudah kurang dari 25 cm kedalaman pinggan secchi (*secchi disk*). Bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastic (Kordi dan Tancung, 2005). Menurut Koesbiono (1985) dalam Azis (2013), kecerahan air adalah suatu ukuran untuk mengetahui daya penetrasi cahaya matahari kedalam air, dimana nilainya berbanding terbalik dengan nilai kekeruhan. 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. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah (Effendi, 2003). Dengan demikian, untuk memberikan media yang baik bagi biota yang dipelihara, sebaiknya air yang digunakan cukup jernih, tidak membawa partikel organik maupun anorganik (Kordi dan Tancung, 2005).

Cahaya yang mencapai permukaan bumi dan permukaan perairan terdiri atas cahaya yang langsung (*direct*) berasal dari matahari dan cahaya yang disebarkan (*diffuse*) oleh awan. Sebagian cahaya matahari dipantulkan kembali oleh permukaan air, dengan intensitas yang bervariasi menurut sudut datang cahaya dan musim. Sudut datang cahaya matahari ke permukaan air bervariasi secara harian. Sementara itu, intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam kolom air semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman perairan. Dengan kata lain, cahaya mengalami penghilangan (*extinction*) atau pengurangan (atenuasi) yang semakin besar dengan bertambahnya kedalaman

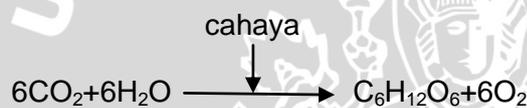
(Effendi, 2003). Boyd (1990) dalam Herman (2000) menjelaskan kecerahan air tambak dipengaruhi oleh plankton, partikel koloid dan tersuspensi seperti lumpur, pasir dan bahan organik. Kecerahan yang disebabkan oleh fitoplankton lebih diharapkan karena fitoplankton merupakan dasar bagi jaring makanan di tambak tradisional. Jumlah energi cahaya matahari yang masuk ke perairan tergantung pada intensitas cahaya yang masuk ke perairan, cahaya yang jatuh pada permukaan air sebagai ion akan dipantulkan dan sebagian lagi akan diteruskan ke dalam air. Cahaya ini akan disebar dan diserap. Cahaya inilah yang nantinya akan mempengaruhi kecerahan. Cahaya matahari yang menembus air ditentukan dengan menggunakan sechi disk dan pengukuran dilakukan pada saat intensitas kecerahan matahari cukup tinggi (Hafidin, 2011). Parson, *et al.*, (1977) dalam Ismane (2002) menjelaskan bahwa perairan dengan kecerahan tertentu menunjukkan adanya kemampuan cahaya pada intensitas tertentu untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan penting karena erat kaitannya dengan proses fotosintesis yang terjadi di perairan secara alami. Selain parameter biologi dan fisika air, parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini yaitu parameter kimia yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

2.4.2 Parameter Kimia

a. Oksigen Terlarut

Oksigen yang diperlukan biota air untuk pernapasannya harus terlarut dalam air. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat. Konsentrasi oksigen terlarut berubah-ubah dalam siklus harian. Pada waktu fajar, konsentrasi oksigen terlarut rendah dan semakin tinggi pada siang hari yang disebabkan oleh fotosintesis, sampai mencapai titik maksimal lewat tengah hari. Pada malam hari saat tidak terjadi

fotosintesis, pernapasan organisme didalam tambak memerlukan oksigen sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Sekitar 300 miligram oksigen diperlukan setiap jam untuk satu kilogram udang. Pada tambak-tambak intensif seekor udang memerlukan sebanyak 0,1-0,2 mg oksigen setiap jam (Kordi dan Tancung, 2005). Kelarutan oksigen didalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya suhu, pergerakan air, luas daerah permukaan perairan yang terbuka dan presentase oksigen disekelilingnya (Hafidin, 2011). Meskipun oksigen dapat berdifusi dari udara kedalam perairan, konsentrasi oksigen didalam perairan lebih bergantung pada proses biologi daripada proses fisiknya. Tumbuhan menghasilkan oksigen melalui fotosintesis dengan reaksi sebagai berikut:



Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah oksigen dari proses fotosintesis meliputi: suhu, cahaya, kepadatan tanaman, turbulensi dan faktor lain. Pada daerah pelagik jumlah oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis biasanya bertambah dengan semakin banyaknya kelimpahan fitoplankton (Andayani, 2005).

Oksigen masuk ke dalam air melalui difusi atau persinggungan air dengan udara. Oksigen di alam bersumber atau berasal dari tanaman berwarna hijau, baik tanaman tinggi maupun tanaman rendah seperti lumut dan alga (ganggang). Dengan bantuan sinar matahari dan adanya bahan karbohidrat, tanaman hijau memproduksi oksigen melalui proses fotosintesis. Oksigen terlarut dikeluarkan tanaman hijau ke lingkungannya, baik di air maupun di udara. Selain oleh suhu, salinitas, dan tekanan, kelarutan oksigen dalam air juga dipengaruhi oleh kelancaran difusi dari udara ke dalam air. Kelancaran difusi ini sangat dipengaruhi oleh tipis tebalnya lapisan di permukaan air. Angin dan riak air

cenderung menipiskan atau memecahkan lapisan permukaan air sehingga memudahkan terjadinya difusi (Lesmana, 2005). Menurut Weleh (1952) dalam Ernawati (1996) oksigen terlarut umumnya berasal dari difusi oksigen dari udara yang masuk melalui permukaan air, aliran air yang masuk, air hujan dan hasil fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air. Dalam budidaya udang, konsentrasi oksigen di dasar perairan sangat penting karena udang hidup di dasar tambak. Keberadaan makrofita dasar pada umumnya akan menyebabkan penurunan jumlah fitoplankton akibat persaingan dalam pemanfaatan nutrisi dan cahaya sehingga produksi oksigen di perairan menjadi rendah, tetapi kenyataannya keadaan tersebut tidak terjadi karena makrofita dasar juga melakukan aktivitas fotosintesis sehingga kandungan oksigen di dasar perairan tetap tinggi (Herman, 2000). Selanjutnya Goldman dan Horna (1983) dalam Ismane (2002), kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu air dan tekanan parsial oksigen di atmosfer. Penyebab utama kekurangan oksigen terlarut dalam air adalah zat pencemar yang dapat mengonsumsi oksigen. Sebagian besar dari zat pencemar yang memerlukan oksigen adalah senyawa organik. Komponen organik yang mengandung nitrogen akan dioksidasi menjadi nitrat. Jika oksigen terlarut rendah terjadi oksidasi tidak sempurna (sementara) menghasilkan alkohol, asam dan hidrogen sulfida yang menyebabkan bau busuk dan menjadi racun bagi hewan perairan. Parameter kimia selanjutnya yaitu pH.

b. pH

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH. pH (singkatan dari *puissance negatif de H*), yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik (Kordi dan

Tancung, 2005). Semua organisme yang hidup dalam lingkungan air mempunyai pH optimum untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Umumnya pH optimum merupakan suatu adaptasi jasad hidup terhadap habitat alaminya. Nilai pH air yang optimal adalah sekitar netral yaitu antara 6 dan 8, semakin lama pH air akan menuju kondisi asam. Hal ini menyebabkan bertambahnya bahan-bahan organik yang membebaskan CO_2 , apabila mengalami proses penguraian (Hafidin, 2011). Suyanto dan Maudjiman (2001) dalam Zakaria (2010) menjelaskan bahwa pH air tambak dapat berubah menjadi asam karena meningkatnya benda-benda membusuk dari sisa pakan atau yang lain. pH air yang asam dapat diubah menjadi alkalis dengan penambahan kapur.

Secara sederhana nilai keasaman (pH) merupakan indikasi atau tanda kalau air bersifat asam, basa (alkali), atau netral. Keasaman sangat menentukan kualitas air karena juga sangat menentukan proses kimiawi dalam air. Nilai pH merupakan perbandingan dari ion-ion. Bila perbandingannya seimbang maka air dikatakan netral. Bila ion H^+ lebih besar dari OH^- maka air dikatakan asam. Sementara bila sebaliknya maka air dikatakan basa. Nilai maksimal untuk derajat keasaman ini adalah 14. Beberapa komponen yang ditambahkan ke air akan cenderung terionisasi atau terpecah ke dalam ion-ion. Penambahan tersebut akan memberikan andil dalam kenaikan hidrogen ataupun hidroksil sehingga mempengaruhi nilai pH (Lesmana, 2005). Biasanya pagi sampai sore nilai pH naik secara drastis, sebaliknya pada sore hari sampai pagi hari terjadi penurunan pH secara drastis yang diakibatkan oleh aktivitas plankton (respirasi) (Kordi, 2009).

c. TOM (*Total Organic Matter*)

Bahan-bahan organik yang biasa terdapat di perairan alami antara lain: karbohidrat, asam lemak, asam amino, asam organik dan vitamin. Sampai saat ini telah banyak penelitian tentang pertumbuhan fitoplankton yang distimulir atau

bahkan terhambat oleh bahan-bahan organik tersebut. Bahan organik terlarut dalam air juga bisa dihasilkan dalam pertumbuhan fitoplankton sebagai produk ekstra sel (Herawati dan Kusriani, 2005). Sifat bahan organik juga mempengaruhi terhadap dekomposisi bahan organik (Andayani, 2005). Karakteristik bahan organik yang membedakannya dari bahan anorganik menurut Sawyer dan McCarty (1978) dalam Effendi (2003) adalah mudah terbakar, memiliki titik beku dan titik didih rendah, biasanya lebih sukar larut dalam air, bersifat *isomerisme*; beberapa jenis bahan organik memiliki rumus molekul yang sama, reaksi dengan senyawa lain berlangsung lambat karena bukan terjadi dalam bentuk ion, melainkan dalam bentuk molekul, berat molekul biasanya sangat tinggi, dapat lebih besar dari 1.000, serta sebagian besar dapat berperan sebagai sumber makanan bagi bakteri.

d. Salinitas

Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil (‰). Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5‰, perairan payau antara 0,5‰ – 30 ‰, dan perairan laut 30‰ – 40‰. Pada perairan *hipersaline*, nilai salinitas dapat mencapai kisaran 40‰ - 80‰. Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Effendi, 2003). Menurut Boyd (1990) dalam Agus (2008), salinitas dapat didefinisikan sebagai total konsentrasi ion-ion terlarut dalam air. Dalam budidaya perairan, salinitas dinyatakan dalam permil atau ppt (*part per thousand*) atau g/l. Tujuh ion utama penyusun salinitas adalah; sodium, potasium, kalium, magnesium, klorida, sulfat, dan bikarbonat. Sedangkan unsur lainnya adalah fosfor, nitrogen, dan unsur mikro mempunyai kontribusi kecil dalam penyusunan salinitas, tetapi mempunyai peran yang sangat penting secara biologis, yaitu

diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton. Salinitas suatu perairan dapat ditentukan dengan menghitung jumlah kadar klor yang ada dalam suatu sampel (klorinitas). Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya. Biota yang hidup di air asin harus mampu menyesuaikan dirinya terhadap tekanan osmotik dari lingkungannya. Penyesuaian ini memerlukan banyak energi yang diperoleh dari makanan dan digunakan untuk keperluan tersebut (Kordi dan Tancung, 2005). Total kandungan garam dalam air bervariasi dari *brackish water* di daerah estuari yang relatif rendah sampai pada laut lepas dengan kadar garam yang tinggi. Salinitas menjadi penyebab *barrier* distribusi spatial fitoplankton (Herawati dan Kusriani, 2005).

Secara umum jenis udang akan tumbuh baik dan optimal dengan cara dipelihara pada lokasi air sumber yang bersalinitas optimal, yaitu <30 ppt. Pada salinitas yang tinggi diduga banyak energi yang diberikan dari pakan tambahan dimanfaatkan untuk proses metabolisme udang. Laju pertumbuhan udang yang tinggi pada kisaran salinitas air payau antara 5-30 ppt. Untuk mendapatkan salinitas yang optimal perlu dilakukan pengaturan musim tebar, yaitu pemeliharaan udang pada kawasan tambak ini lebih optimal dilakukan pada musim penghujan sehingga masih mendapatkan air tawar dari pengaruh hujan. Hal ini mengingat sumber air pada kawasan tambak tidak terdapat sungai air tawar (Adiwiwijaya, *et al.*, 2008). Romimohtarto (2007) dalam Hafidin (2011) menyatakan bahwa salinitas (kadar garam) dari suhu akan mempengaruhi viskositas suatu perairan akan mengakibatkan viskositas air menjadi tinggi. Viskositas air yang tinggi akan memperlambat tenggelamnya benda-benda yang ada didalamnya. Salinitas dan pH air di tambak berhubungan erat dengan keseimbangan ionik dan proses osmoregulasi di dalam tubuh udang. Udang muda yang berumur antara 1-2 bulan memerlukan kadar garam yang berkisar

antara 15-25 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal. Setelah umurnya lebih dari dua bulan, pertumbuhan relatif baik pada kisaran salinitas 5-30 ppt. Pada waktu-waktu tertentu seperti saat musim kemarau, salinitas air tambak dapat menjadi *hypersaline* (berkadar garam tinggi, lebih dari 40 ppt) (Zakaria, 2010).

e. Nitrat (NO_3)

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Kadar nitrat di perairan yang tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar ammonium. Kadar nitrat-nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*) (Effendi, 2003). Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Kedua jenis bakteri tersebut merupakan bakteri kemotrofik, yaitu bakteri yang yang mendapatkan energi dari proses kimiawi (Shaleh, *et al.*, 2012).

Nitrat adalah sumber nitrogen dalam air laut maupun tawar. Bentuk kombinasi lain dari elemen ini bisa tersedia dalam bentuk ammonia, nitrit dan komponen organik. Kombinasi elemen ini sering dimanfaatkan oleh fitoplankton

terutama kalau unsur nitrat terbatas. Pemanfaatan nitrat oleh fitoplankton mencakup konversi nitrat menjadi amonia sebelum diasimilasi oleh material sel (Herawati dan Kusriani, 2005). Nitrat merupakan produk akhir dari oksidasi amoniak. Nitrat ini merupakan substansi yang dapat ditoleransi oleh kebanyakan ikan sehingga keberadaannya dapat diabaikan. Namun, bagi hewan avertebrata seperti udang, nitrat ini tidak tertoleransi. Pengguna nitrat adalah tanaman dan alga karena berfungsi sebagai pupuk untuk pertumbuhannya (Lesmana, 2005). Menurut Melati (2008) dalam Hafidin (2011), pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton disamping dipengaruhi oleh adanya sinar matahari juga dipengaruhi oleh unsur hara, pH dan suhu perairan. Unsur hara utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang adalah nitrogen (sebagia nitrat yaitu NO_3) dan fosfor (sebagai fosfat, yaitu PO_4^{2-}). Zat-zat hara lain diperlukan dalam jumlah kecil atau sangat kecil, namun tetapi pengaruhnya terhadap produktifitas tidak sebesar nitrogen dan fosfat.

f. Orthofosfat

Menurut Brown (1987) dalam Effendi (2003), ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Ortofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat adalah bentuk fosfor yang paling sederhana di perairan. Berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003 – 0,01 mg/liter; perairan mesotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,011 – 0,03 mg/liter; dan perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,031 – 0,1 mg/liter. Fosfat merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein. Menurut Boyd (1989) dalam Azis (2013), menyatakan bahwa suatu perairan dikatakan subur bila kadar fosfatnya 0.06 ppm sampai 10 ppm,

sedangkan Wardoyo (1978) dalam Azis (2013) mengatakan bahwa perairan yang mengandung konsentrasi fosfat lebih besar dari 0.2 ppm termasuk perairan yang sangat subur.

Menurut Herbes *et al*, (1976) dalam Andayani (2005), ortofosfat yang larut, dengan mudah tersedia bagi tanaman, tetapi ketersediaan bentuk-bentuk lain sebelum ditentukan dengan pasti. Menurut Boyd (1976) dalam Andayani (2005), konsentrasi fosfor dalam air sangat rendah; konsentrasi ortofosfat yang biasanya tidak lebih dari 5-20 mg/liter dan jarang melebihi 1000mg/liter. Meskipun fosfor merupakan unsur minor dalam air, manfaat biologinya dapat dipertimbangkan sebagai elemen yang seringkali membatasi produktivitas dalam ekosistem air. Menurut Shaleh, *et al*, (2012), kandungan ortofosfat di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah Suhu. Pada suhu yang relatif hangat, ketersediaan fosfor akan meningkat karena proses perombakan bahan organik juga meningkat. Ketersediaan fosfor menipis di daerah yang bersuhu rendah. Semua polifosfat mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat. Perubahan ini tergantung pada suhu. Pada suhu yang mendekati titik didih, perubahan polifosfat menjadi ortofosfat berlangsung cepat. Kecepatan ini meningkat dengan menurunnya nilai pH. Perubahan polifosfat menjadi ortofosfat pada air limbah yang mengandung bakteri berlangsung lebih cepat dibandingkan perubahan yang terjadi pada air bersih. Selanjutnya pada bahan organik atau sedimen, penambahan posfat (PO_4^{3-}) ke dalam perairan akan dengan cepat hilang karena segera dimanfaatkan bakteri, alga, atau tumbuhan lainnya dan sebagian lainnya mengendap secara kimia atau terserap lumpur (sedimen).

g. CO_2

Karbondioksida bersenyawa dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3) yang akan menghasilkan kondisi asam dalam perairan melalui disosiasi

asam dalam perairan melalui disosiasi (penguraian) ion H^+ dan HCO_3^- . Semakin tinggi konsentrasi CO_2 diperairan, maka semakin banyak H_2CO_3 yang terbentuk sehingga kondisi perairan menjadi semakin banyak asam (pH semakin rendah).

Didalam perairan terdapat tiga macam bentuk karbondioksida, yaitu :

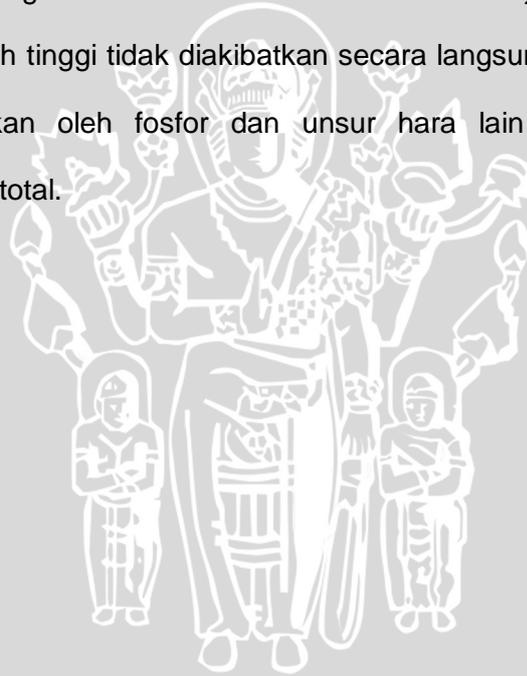
- 1) Karbondioksida bebas.
- 2) Karbondioksida setengah terikat dalam bentuk bikarbonat. Contohnya : $Ca(HCO_3)_2$ dan $Mg(CO_3)_2$
- 3) Karbondioksida terikat dalam bentuk monokarbonat. Contohnya : $CaCO_3$ dan $MgCO_3$

Karbondioksida berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan hijau dan fitoplankton diperairan. Karbondioksida dalam perairan berasal dari hasil respirasi hewan dan tumbuhan didalam air, difusi CO_2 dari udara dan hasil penguraian bahan organik. Karbondioksida yang dimanfaatkan dalam proses fotosintesis terutama karbondioksida bebas, kandungan karbondioksida bebas yang sangat tinggi dapat meracuni kehidupan organisme perairan. Keracunan karbondioksida terjadi karena daya serap hemoglobin terhadap oksigen terganggu. Hemoglobin telah jenuh dengan karbondioksida, sehingga organisme akan mati lemas (Hafidin, 2011). Swingle (1968) dalam Akrimi dan Subroto (2002), menyatakan bahwa kandungan CO_2 bebas 12 ppm menyebabkan biota stres dan bila kadar CO_2 bebas mencapai 30 ppm beberapa biota akan mati.

h. Alkalinitas

Alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH perairan. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas menyangga dari ion bikarbonat, dan sampai tahap tertentu terhadap ion karbonat dan hidroksida dalam air. Semakin tinggi alkalinitas maka

kemampuan air untuk menyangga lebih tinggi sehingga fluktuasi pH perairan semakin rendah. (Yulfiperius, *et al.*, 2004). Menurut Effendie (2000) dalam Djokosetiyanto, *et al.*, (2005) bahwa alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam dan kuantitas anion air yang dapat menetralkan kation hidrogen serta sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH perairan. Menurut Djokosetiyanto, *et al.*, (2005), alkalinitas yang optimal akan mampu menyangga perubahan pH perairan serta dapat mendukung laju pertumbuhan yang optimum. Menurut Boyd (1990) dalam Pirzan dan Masak (2008), perairan alami yang memiliki alkalinitas total 40 mg/L atau lebih dianggap lebih produktif daripada perairan dengan alkalinitas lebih rendah. Selanjutnya disebutkan produktivitas yang lebih tinggi tidak diakibatkan secara langsung oleh alkalinitas, tetapi lebih disebabkan oleh fosfor dan unsur hara lain yang meningkat bersamaan alkalinitas total.



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah komunitas plankton, fluktuasi kualitas air serta panjang berat udang. Adapun parameter yang diukur meliputi parameter fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (oksigen terlarut, pH, nitrat, TOM, fosfat, salinitas, CO₂, dan alkalinitas).

3.2 Alat dan Bahan

Pengambilan sampel air dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan pengambilan plankton. Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif. Menurut Aditya (2009), deskriptif dilakukan dengan memusatkan perhatian kepada aspek – aspek tertentu dan sering menunjukkan hubungan antara berbagai variabel. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Penelitian

a. Data Primer

Data primer merupakan informasi yang dikumpulkan terutama untuk tujuan investigasi yang sedang dilakukan. Data primer dalam hal ini di dapat dari hasil observasi, wawancara, partisipasi aktif (Hendri, 2009). Pada penelitian ini data primer meliputi pengambilan sampel plankton dan sampel air, pengukuran parameter fisika, kimia air seperti suhu, kecerahan, pH, nitrat, fosfat dan TOM), pengamatan fluktuasi yang terjadi pada kualitas air, pengamatan kondisi lapang

seperti cuaca, lingkungan sekitar tambak, serta wawancara kepada teknisi atau petugas tambak.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data primer yang diperoleh pihak lain (telah diolah) dan disajikan baik oleh pengumpul maupun pihak lain (Mulyanto, 2008). Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari majalah atau artikel, laporan PKL atau Skripsi, jurnal, internet serta kepustakaan yang menunjang keberhasilan penelitian ini.

3.3.2 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel untuk penelitian ini dilaksanakan Di desa Dalegan Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik Jawa Timur. Adapun peta lokasi desa Dalegan dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.3.3 Penetapan Stasiun Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel (Lampiran 1) didasarkan pada sifat hidup plankton yang mengikuti arus. Luas tambak H03 yang digunakan untuk penelitian ini yaitu 5500 m² sebanyak 490.000 ekor benur yang ditebar dengan padat tebar 89 ekor/m². Untuk itu, pengambilan sampel dilakukan merata pada lokasi yang tenang dan mewakili seluruh lingkungan tambak udang vanname, diantaranya:

- Stasiun 1 : merupakan pintu air masuk (*inlet*).
- Stasiun 2 : merupakan bagian tengah tambak.
- Stasiun 3 : merupakan pintu keluar air tambak (*outlet*).

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air untuk pengukuran Suhu, Kecerahan, Salinitas dan pH dilakukan setiap hari pada pukul 06.30, 12.00, serta pukul 17.00 WIB selama kurang lebih 13 minggu, sedangkan pengukuran DO, CO₂, Alkalinitas,

TOM, Nitrat dan ortofosfat dilakukan pada pagi hari saja pada tiap-tiap stasiun dan dilakukan pengambilan sampel satu minggu satu kali selama 13 minggu. Hal ini dilakukan karena pada parameter seperti DO, CO₂, Alkalinitas, TOM, Nitrat dan Fosfat tidak terlalu terjadi fluktuasi yang signifikan dalam waktu satu hari. Berbeda dengan parameter seperti Suhu, Kecerahan, Salinitas dan pH yang selalu terjadi fluktuasi karena pengaruh dari cuaca di tambak.

Teknik pengambilan sampel plankton diambil dengan menggunakan plankton net. Adapun pengambilan sampel plankton ini dilakukan satu kali pada pukul 06.30 WIB dan dilakukan pengambilan sampel satu minggu satu kali. Pengamatan jenis dan spesies plankton dilakukan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop.

1. Plankton

a. Pengambilan Sampel Plankton

Menurut Sartika, *et al.*, (2012), Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara:

- Menyaring 100 liter air dengan menggunakan plankton net.
- Memindahkan air sampel yang tersaring dipindahka kedalam botol sampel.
- Mengawetkan dengan menggunakan lugol 1%.
- Member label pada tiap sampel dan memasukkan ke dalam *cool box*.
- Membawa ke laboratorium untuk mengidentifikasi fitoplankton dan menghitung kelimpahannya.

b. Identifikasi Plankton

Prosedur identifikasi dan perhitungan kepadatan plankton dengan menggunakan metode *Haemocytometer* dilakukan dengan cara:

- Menyiapkan Haemocytometer yang akan digunakan.

- Membersihkan permukaan Haemocytometer dan cover glass dengan menggunakan tissue kering.
- Menutup Haemocytometer pada bagian tengah dengan menggunakan cover glass.
- Mengambil sampel plankton dengan menggunakan pipet tetes.
- Apabila algae bergerak aktif, maka menambahkan lugol/formalin.
- Menuangkan ke dalam Haemocytometer secara hati-hati (jangan sampai berlebihan) dan jangan sampai ada gelembung udara.
- Meletakkan dan melakukan pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x.
- Membagi bidang pandang menjadi 4 bagian.
- Menghitung jumlah plankton dilakukan hanya pada plankton yang berada pada bidang pandang.
- Menghitung jumlah total sel plankton pada keempat bidang pandang kemudian merata-rata dan mencatat sebagai (n).

Total kepadatan plankton adalah: $n \times 10^4 \text{ Ind/l}$

c. Kelimpahan plankton

Pengamatan fitoplankton menggunakan metode "Lucy Drop". Total

kelimpahan plankton adalah:
$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan: T : Luas cover glass (mm²)

V : Volume plankton dalam botol film

L : Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm²)

v : Volume plankton di bawah cover glass

P : Jumlah lapang pandang pada mikroskop

W : Volume air sampel yang disaring

N : Kelimpahan plankton (ind/l)

N : Jumlah plankton yang ditemukan dalam bidang pandang.

d. Indeks Keragaman

Perhitungan keragaman plankton di tambak menggunakan rumus *Indeks Diversity* berdasarkan rumus *Shannon & Weaver (1963)* sebagai berikut:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Dimana: H' = Indeks Diversitas

P_i = Proporsi spesies ke i terhadap jumlah total

n_i = Jumlah sel/ekor dari taksa biota i

N = Jumlah sel/ekor dari taksa biota di dalam sampel

e. Indeks Dominasi (Odum, 1971 dalam Pirzan, et al., 2008)

Perhitungan indeks dominasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

n_i = jumlah individu pada genus tersebut

i = proporsi spesies ke - i

N = jumlah total individu

f. Keragaman Relatif

Kelimpahan relatif (KR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Dimana :

KR : kelimpahan relatif

n_i : jumlah individu pada genus tersebut

N : jumlah total individu

2. Kualitas Air

a. Suhu

Menurut Rahayu, *et al.*, (2009), pengukuran suhu dengan menggunakan Thermometer Hg. Adapun cara pengukuran suhu, yaitu:

- Mencatat suhu udara sebelum mengukur suhu di dalam air.
- Memasukkan thermometer ke dalam air selama 1-2 menit.
- Membaca suhu ($^{\circ}\text{C}$) saat thermometer masih di dalam air atau secepatnya setelah dikeluarkan dari dalam air.

b. Kecerahan

Menurut Azis (2013), pengukuran kecerahan dengan menggunakan Secchi Dish. Adapun cara pengukuran kecerahan yaitu:

- Menurunkan Secchi Dish ke dalam kolam air hingga tidak terlihat pada tiap titik sampling.
- Mencatat panjang tali yang terukur.
- Menentukan kedalaman air dengan menggunakan bandul pemberat.
- Kecerahan terukur dengan panjang tali Secchi Dish dibagi kedalaman air yang terukur.
- Rumus Kecerahan (cm) = $\frac{D1+D2}{2}$

c. Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung (2005), pengukuran salinitas dengan menggunakan Refraktometer. Adapun cara pengukuran Salinitas, yaitu;

- Mengangkat penutup kaca prisma.
- Meletakkan 1-2 tetes air yang akan diukur (air tambak).

- Menutup kembali dengan hati-hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.
- Melihat melalui kaca pengintai dan akan terlihat pada lensa nilai atau salinitas dari air yang sedang diukur.
- Membersihkan permukaan prisma setelah selesai digunakan.
- Melihat nilai salinitasnya (ppt) dari air yang diukur melalui kaca pengintai.

d. pH (Derajat Keasaman)

Menurut Jeffries dan Mills *dalam* Hartanti (2008), pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan pH paper. Adapun cara pengukuran pH di perairan, yaitu:

- Mengukur derajat keasaman dengan menggunakan kertas pH indikator.
- Mencelupkan pH indikator ke dalam air sampai beberapa menit.
- Mencocokkan warna pada pH indikator dengan warna standar.

e. TOM (*Total Organic Matter*)

Adapun cara mengukur total bahan organik yang terlarut di perairan, dapat menggunakan metode sebagai berikut:

- Mengambil 25 ml air sampel.
 - Memasukkan air sampel tersebut ke erlenmeyer.
 - Menambahkan 4,75 ml KMnO_4 dari buret serta menambahkan 5 ml H_2SO_4 .
 - Memanaskan diatas hot plate hingga suhu mencapai 70-80°C.
 - Mengangkat Erlenmeyer dari hot plate dan mendinginkan hingga suhunya turun menjadi 60-70°C
 - Menambahkan Na-oxalate 0,01 N hingga tidak berwarna.
 - Selanjutnya mentitrasi dengan KMnO_4 0,01 N hingga terbentuk warna.
- Selanjutnya mencatat volumenya (x ml).

- Mengambil 25 ml aquadest dan memberi perlakuan seperti pada air sampel. Mencatat volumenya (y ml).
- Menghitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{TOM (mg/l)} = \frac{(x-y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Keterangan

- x = ml titran untuk air sampel
- y = ml titran untuk aquadest
- 31,6 = 1/5 dari BM KMnO_4 (1 mol KMnO_4 melepas 5 oksigen dalam reaksi ini)
- 0,01 = N KMnO_4

f. Nitrat Nitrogen (NO_3)

Menurut Hariyadi, *et al.* (1992), pengukuran nitrat dilakukan dengan cara:

- Menyiapkan larutan standar pembanding seperti berikut.

Tabel 1. Pengecekan Larutan Baku Nitrat.

Larutan Standar nitrat (ppm)	Larutan menjadi (ml)	Nitrat-N yang dikandung (ppm)
0,1	10	0,05
0,2	10	0,1
0,5	10	0,25
1	10	0,5
1,5	10	0,75
2	10	1

- Menyaring 25-50 ml air sampel dan memasukkannya ke dalam cawan porselin.
- Menguapkan diatas pemanas air sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik, kemudian mengaduk dengan pengaduk gelas.
- Mengencerkan dengan 20-30 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH (1-1) sampai terbentuk warna.
- Mengencerkan dengan aquades sampai 100 ml.

- Memasukkan dalam tabung reaksi.
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 400-450 nm).

g. Orthofosfat

Menurut Hariyadi, *et al.*(1992), pengukuran ortofosfat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Membuat larutan standar ortofosfat sebagai berikut.

Tabel 2. Pengecekan Larutan Baku Ortofosfat

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

- Menambahkan 1 ml ammonium molybdate ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan mengaduknya sampai larutan tercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan kocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfatnya.
- Mengukur air sampel dan larutan standar dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm.

h. Oksigen Terlarut

Menurut Salmin (2005), Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) menggunakan DO meter. Adapun cara pengukuran DO di perairan, yaitu:

- Menggunakan probe oksigen yang terdiri dari katoda dan anoda yang direndam dalam larutan elektrolit. Pada alat DO meter, probe ini biasanya

menggunakan katode perak (Ag) dan anoda timbal (Pb). Secara keseluruhan, elektroda ini dilapisi dengan membran plastik yang bersifat semi permeable terhadap oksigen.

- Memasukkan probe yang menggunakan katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb) kedalam sampel air
- Mencatat hasil yang ditunjukkan pada DO meter (mg/l) beserta nilai suhu yang ada.

i. Alkalinitas

Adapun cara mengukur alkalinitas perairan, dapat diukur dengan metode sebagai berikut:

- Mengambil air sampel 25 ml dengan pipet tetes dan memasukkan ke dalam Erlenmeyer 50 ml.
- Mengecekkan contoh pH air: pH>10 menunjukkan adanya OH⁻, pH = 8,5 sampai 10 menunjukkan adanya CO₃⁼, pH<7 menunjukkan adanya HCO₃⁻.
- Bila pH > 8,5 maka mentitrasi dengan larutan HCl 0,02 N dengan menggunakan indikator PP sampai warna merah muda tepat hilang. Kemudian menambahkan 2 tetes MO (*Methyl orange*) dan mentitrasi hingga terbentuk warna merah muda pertama kali.
- Bila pH < 8,3, maka mentitrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N dengan menggunakan indikator MO sampai tepat terjadi perubahan warna. Hitung volume HCl 0,02 N yang digunakan.

$$\text{Perhitungan: CaCO}_3 \text{ (mg/l)} = \frac{v(\text{HCl}) \times N(\text{HCl})}{\text{ml air sampel}} \times \frac{100}{2} \times 1000$$

j. Karbondioksida

Adapun cara mengukur karbondioksida diperairan, dapat diukur dengan metode sebagai berikut:

- Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer, kemudian menambahkan 1-2 tetes indikator PP.
- Bila air berwarna merah muda berarti air tersebut tidak mengandung CO₂ bebas.
- Bila air tetap tidak berwarna setelah di tambahi PP, mentitrasi dengan Na₂CO₃ 0,0454 N sampai warna menjadi merah muda pertama kali.
- Perhitungan:

$$\text{CO}_2 \text{ bebas (mg/l)} = \frac{\text{ml (titran)} \times \text{N (titran)} \times 22 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

3.4 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan menggunakan Analisa Regresi Linier Berganda. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y). Variabel independen dalam penelitian ini yaitu parameter-parameter kualitas air, sedangkan variabel dependen yaitu plankton. Adapun persamaan dari regresi linier berganda yaitu:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan: Y = Plankton b1 = Koefisien Regresi

a = konstanta X = Kualitas Air

Analisis selanjutnya yaitu melakukan uji korelasi yang bertujuan untuk menemukan ada atau tidaknya hubungan antar variabel. Konsep dalam penggunaan uji ini yaitu:

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

- Nilai korelasi 0 menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antar dua variabel
- Korelasi positif artinya bahwa apabila variabel 1 jumlahnya tinggi, maka variabel 2 jumlahnya tinggi pula, begitu juga sebaliknya.
- Korelasi negatif artinya bahwa apabila variabel 1 jumlahnya tinggi, maka variabel 2 jumlahnya akan semakin turun, begitu juga sebaliknya.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Desa Dalegan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik Jawa Timur

Kabupaten Gresik terletak di sebelah barat laut kota Surabaya yang merupakan pusat pemerintahan Provinsi Jawa Timur. Salah satu kecamatan yang masuk dalam wilayah kabupaten Gresik adalah kecamatan Panceng. Potensi alam dari kecamatan Panceng berupa potensi bahari potensi bahari ini didukung dengan garis pantai utara yang cukup panjang sehingga membuat kawasan yang masuk dalam kecamatan Panceng menjadi sentra nelayan untuk penangkapan ikan di wilayah kabupaten Gresik. Salah satu desa yang termasuk dalam kawasan kecamatan Panceng yaitu desa Dalegan. Desa Dalegan merupakan salah satu desa yang berada di pesisir pantai utara yang masih dalam kawasan kecamatan Panceng, kabupaten Gresik. Berdasarkan data geografis yang diperoleh dari kantor kepala desa Dalegan, desa yang memiliki luas 772,81 Ha ini, terbagi dalam 6 RW, 4 Dusun dan 41 RT. Adapun batas-batas wilayah desa Dalegan, yaitu:

- Sebelah Utara : laut Jawa
- Sebelah Timur : desa Mojokopek (termasuk desa Campurejo)
- Sebelah Selatan : desa Prupuh
- Sebelah Barat : dusun Rejodadi (termasuk desa Campurejo)

Mayoritas penduduk desa Dalegan beragama islam. Jumlah penduduk menurut mata pencaharian penduduk desa Dalegan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah penduduk berdasarkan jenis mata pencaharian penduduk desa Dalegan, kecamatan Panceng, kabupaten Gresik.

No.	Mata Pencaharian Penduduk	Jumlah
-----	---------------------------	--------

1.	Pegawai Negeri	35 Orang
2.	TNI / Polri	-
3.	Karyawan Swasta	507 Orang
4.	Tani	1052 Orang
5.	Buruh Tani	3579 Orang
6.	Pertukangan	60 Orang
7.	Pensiunan	8 Orang
8.	Jasa	27 Orang
9.	TKI	1405 Orang
10.	Lain – lain / Nelayan	717 Orang

Sumber: Data Monografi Desa Dalegan (2013)

Berdasarkan data monografi desa Dalegan tahun 2013 pada Tabel 3, menunjukkan bahwa sebagian besar profesi penduduk desa Dalegan adalah sebagai buruh tani. Sedangkan penduduk yang berprofesi sebagai nelayan 717 orang. Tingkat pendidikan penduduk desa Dalegan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Pendidikan Penduduk

No.	Pendidikan Penduduk	Jumlah
1.	Penduduk Usia 10 Th keatas yang buta huruf	106Orang
2.	Penduduk tidak tamat SD/ sederajat	249 Orang
3.	Penduduk tamat SD /sederajat	2.199 Orang
4.	Penduduk Tamat SLTP / sederajat	99 Orang
5.	Penduduk Tamat SLTA/sederajat	31 Orang
6.	Penduduk Tamat D-1	-
7.	Penduduk Tamat D-2	-
8.	Penduduk Tamat D-3	-
9.	Penduduk Tamat S-1	45 Orang
10.	Penduduk Tamat S-2	5 Orang
11.	Penduduk Tamat S-3	-

Sumber: Data Monografi Desa Dalegan (2013)

Berdasarkan data pendidikan terakhir dari penduduk desa Dalegan yang diperoleh dari data monografi desa Dalegan tahun 2013, menunjukkan bahwa rata-rata penduduk desa Dalegan merupakan tamat SD/sederajat. Jika dilihat dari pendidikan terakhir penduduk desa Dalegan, maka bekal pengetahuan mengenai perikanan tergolong minim pengetahuan. Akan tetapi, karena letak geografis desa Dalegan berbatasan langsung dengan laut Jawa, maka bekal pengetahuan dan pengalaman dapat diperoleh dari aktivitas masyarakat sejak dahulu, ditambah dengan banyaknya penyuluhan-penyuluhan atau pelatihan-

pelatihan yang digagas oleh beberapa perusahaan yang bergerak dalam bidang perikanan sehingga penduduk yang minim pengetahuan perikanan dapat terbantu dengan kegiatan tersebut. Meskipun wilayah desa Dalegan yang sebagian besar pertanian, diharapkan akan menjadi pendukung bagi kehidupan masyarakat desa maupun masyarakat perkotaan.

4.2 Deskripsi Stasiun Penelitian

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 yang dijadikan lokasi pengambilan sampel berada di sebelah barat petak. Stasiun 1 (Gambar 3) merupakan inlet dari tambak. Stasiun ini terletak beberapa meter dari pipa air yang terhubung dengan mesin diesel untuk memompa air dari dalam sumur bor yang juga terletak tidak jauh dari tepi petak. Stasiun ini juga letaknya yang paling dekat dengan gudang penyimpanan pakan udang vanname.



Gambar 3. Stasiun 1 (Dokumen Pribadi)

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak dibagian tengah tambak dan berjarak beberapa meter dari stasiun 1. Stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Stasiun 2 (Dokumen Pribadi)

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan outlet dari tambak udang vanname. pada stasiun ini terdapat pintu keluar air yang dapat digunakan untuk saluran pembuangan air ke sungai-sungai kecil yang dibuat melingkari seluruh tambak untuk menampung air buangan tambak. Selain itu, pintu outlet yang juga terpasang jaring ini juga dapat digunakan pada saat pemanenan. Stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Stasiun 3 (Dokumen Pribadi)

4.3 Plankton

4.3.1 Hasil Pengamatan Plankton

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di tambak udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) di Kampung Vanname Desa Dalegan diperoleh jenis fitoplankton yang terdiri dari 4 Divisi, yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Dinoflagellata*. Selain fitoplankton, zooplankton juga ditemukan pada penelitian ini. Genus yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 5. Adapun gambar dan klasifikasi plankton yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 5. Genus Plankton yang Ditemukan (ind/l)

Genus (ind/l)	Bulan			
	Maret	April	Mei	Juni
• Divisi Chlorophyta				
- <i>Chlorella</i>	√	√	√	√
- <i>Chlamydomonas</i>	-	√	√	√
- <i>Centritactues</i>	-	-	-	√
• Divisi Cyanophyta				
- <i>Oschillatoria</i>	-	√	√	√
- <i>Anabaena</i>	-	√	√	-
- <i>Chroococcus</i>	-	-	√	-
- <i>Microcystis</i>	-	-	√	-
- <i>Westella</i>	-	-	√	-
- <i>Merismopedia</i>	-	-	√	-
• Divisi Chrysophyta				
- <i>Cyclotella</i>	-	√	√	√
- <i>Chaetoceros</i>	-	-	√	√
- <i>Navicula</i>	-	-	√	-
- <i>Nitzchia</i>	-	-	-	√
• Divisi Dinoflagellata				
- <i>Gymnodinium</i>	-	-	√	√
• Zooplankton				
- <i>Epiphanes</i>	-	-	√	-

Berdasarkan hasil identifikasi plankton di tambak udang Vanname (Tabel 5), bahwa terdapat plankton yang sifatnya menguntungkan bagi pertumbuhan udang Vanname, terutama peranannya sebagai pakan alami di tambak. Jenis plankton yang menguntungkan bagi pertumbuhan udang Vanname diantaranya *Chlorella*, *Chlamydomonas*, *Chaetoceros*, *Navicula*, *Cyclotella* dan *Centritactues*. Beberapa diantara plankton tersebut sebagai indikator warna air. Menurut Edhy

et al., (2003) *Chlorella* mendominasi pada perairan yang berwarna hijau muda, hijau tua, hijau coklat hingga coklat muda. *Cyclotella* mendominasi pada air berwarna coklat, mengindikasikan terjadi peningkatan kelimpahan fitoplankton. Warna air yang menguntungkan bagi pertumbuhan udang Vanname adalah warna hijau muda, dan coklat muda. Hasil pengukuran panjang dan berat udang Vanname dapat dilihat pada Lampiran 8. Berat rata-rata udang pada usia 74 hari dari hasil sampling yaitu 5,18 gr/ekor. Berdasarkan data yang di peroleh dari Kampung Vanname binaan PT. CP Prima tahun 2013, kondisi pertumbuhan normal udang pada tambak intensif jika dilihat dari *Mean Body Weight* (MBW) yaitu 25-30 gr/ekor dengan usia pertumbuhan 120-130 hari. Jika $MBW < \text{standart}$, penyebabnya karena populasi tinggi, *under feeding*, penyakit, lingkungan buruk hingga karena genetik. Tindakan yang perlu dilakukan seperti perbaikan kualitas air dan dasar tambak, koreksi program pakan, pengecekan *shrimp health*, hingga pemberian pakan spesial. Jika dilihat dari standar MBW normal, maka berat rata-rata udang dari hasil sampling masih belum mencapai MBW standart.

Plankton yang merugikan bagi pertumbuhan udang seperti *Gymnodinium*, *Nitzhia*, *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Microcystis*, dan *Merismopedia*. Menurut Edhy *et al.*, (2003) *Merismopedia* dapat menyebabkan *blooming Blue Green Algae* (BGA) hingga menimbulkan bau lumpur pada udang yang dari jenis plankton seperti *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Chroococcus*, dan *Microcystis*. Adapun *Gymnodinium* merugikan karena menyebabkan warna air tambak berwarna merah (*Red Tide*). *Red Tide* menyebabkan udang sulit bernafas, merusak insang akibat infeksi bakteri, meningkatkan amoniak hingga mengeluarkan racun. *Red Tide* disebabkan tingginya bahan organik yang mengandung fosfat tinggi serta salinitas >25 ppt pada musim kemarau. Fakta jenis fitoplankton yang potensial *blooming* adalah yang bersifat toksik atau racun, seperti dari jenis *Gymnodinium spp*, dan *Dinophysis spp* (Aunurohim, *et al.*, 2014). Diantara genus

plankton yang ditemukan, terdapat genus *Gymnodinium* yang jika merujuk pada literatur diatas menunjukkan bahwa genus ini bersifat merugikan.

4.3.2 Hasil Perhitungan Plankton

a. Kelimpahan Plankton

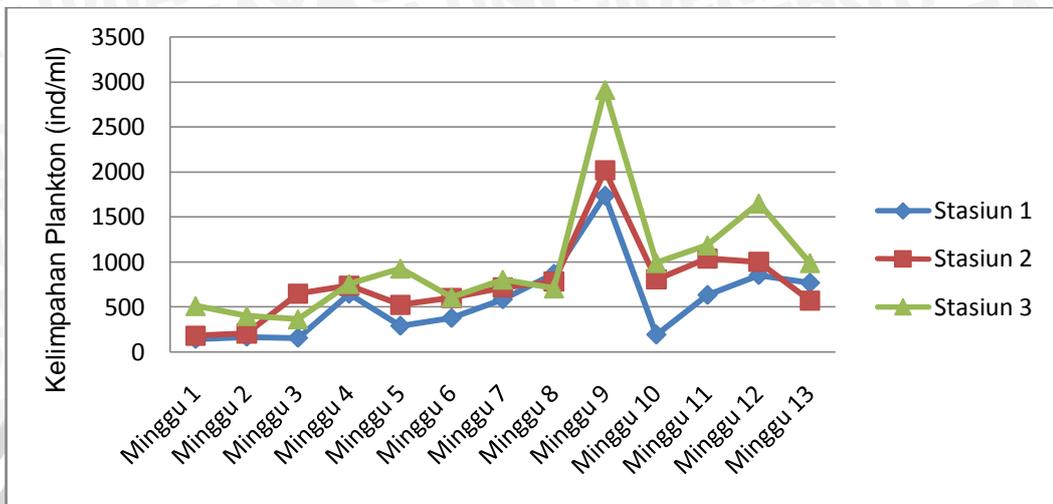
Kelimpahan adalah jumlah fitoplankton dalam tiap liter air di suatu perairan. Adapun hasil perhitungan kelimpahan plankton dapat dilihat pada Tabel 6, sementara itu hasil kelimpahan plankton selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 6. Hasil Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Kelimpahan Plankton (ind/ml)			
Minggu Ke-	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	146	183	514
2	171	208	403
3	159	648	367
4	648	738	759
5	293	526	930
6	379	601	612
7	587	718	807
8	869	783	710
9	1738	2019	2913
10	195	807	991
11	636	1040	1187
12	856	1003	1652
13	771	575	991

Berdasarkan hasil kelimpahan plankton yang diperoleh selama 13 minggu, menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi didapatkan pada minggu ke 9 pada stasiun 3 yaitu 2913 ind/ml. Sementara itu, kelimpahan terendah didapatkan pada minggu ke 1 stasiun 1 yaitu 146 ind/ml. Kelimpahan plankton di tambak dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Menurut Nybakken (1988) dalam Handayani (2009) jika jumlah fitoplankton berubah-ubah atau bahkan mengalami penurunan jumlah dari fitoplankton bisa saja terjadi dan umumnya disebabkan karena peningkatan intensitas pemangsa. Kelimpahan fitoplankton yang sedikit dapat menyebabkan

plankton *collaps*. Dengan demikian, kelimpahan plankton seperti ini perlu di pertahankan. Akan tetapi, perlu diperhatikan pula jumlahnya di perairan untuk mencegah dominasi.



Gambar 6. Grafik Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Berdasarkan Gambar 6, diketahui bahwa kelimpahan plankton mengalami peningkatan pada minggu 9, kemudian mengalami penurunan pada minggu ke 10. Faktor yang menyebabkan penurunan kelimpahan diantaranya faktor usia plankton yang berkisar mingguan, faktor intensitas cahaya matahari, hingga faktor ketersediaan nutrisi di tambak. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiardi, *et al.* (2007), produksi fitoplankton pada budidaya intensif dipengaruhi oleh keberadaan unsur hara di perairan, terutama unsur hara dari kelompok Nitrat dan Ortofosfat. Ketersediaan unsur hara pada budidaya intensif ditentukan oleh keberadaan jumlah bahan organik dan tingkat penguraiannya oleh bakteri. Bahan organik tersebut berasal dari pakan buatan yang tidak dikonsumsi (sisa pakan) dan ekskresi dari udang. Kelimpahan plankton di tambak dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya.

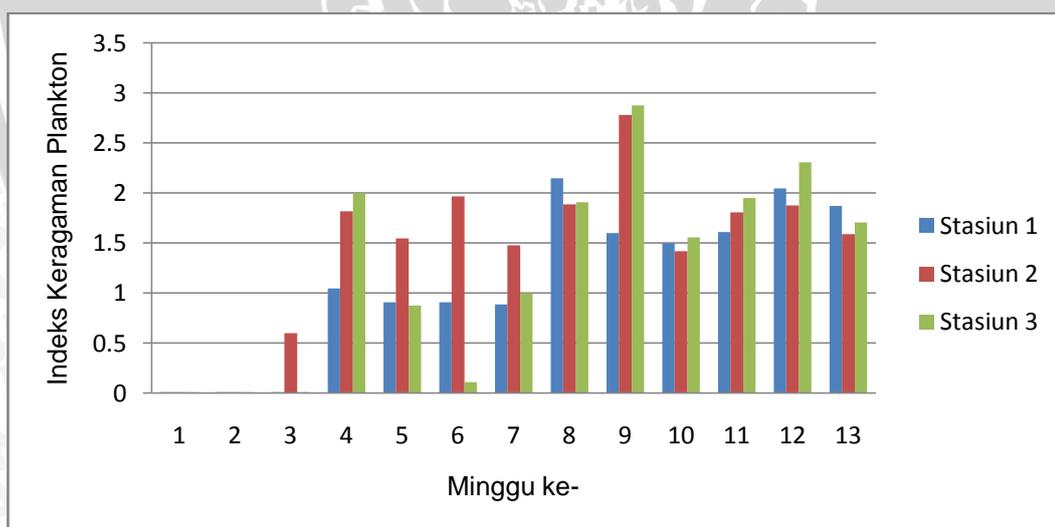
b. Indeks Keragaman Plankton



Indeks keragaman merupakan parameter untuk mengetahui suatu komunitas yang mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas. Hasil perhitungan indeks keragaman plankton dapat dilihat Tabel 7, sementara itu hasil indeks keragaman plankton selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 7. Hasil Indeks Keragaman Plankton

Indeks Keragaman Plankton			
Minggu Ke-	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	0,009	0,009	0,009
2	0,009	0,009	0,009
3	0,009	0,6	0,009
4	1,05	1,82	2
5	0,91	1,55	0,88
6	0,91	1,97	0,11
7	0,89	1,48	1
8	2,15	1,89	1,91
9	1,60	2,78	2,88
10	1,50	1,42	1,56
11	1,61	1,81	1,95
12	2,05	1,88	2,306
13	1,87	1,59	1,708



Gambar 7. Grafik Indeks Keragaman Plankton

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Berdasarkan Grafik Indeks Keragaman Plankton (Gambar 7), menunjukkan bahwa nilai indeks keragaman plankton pada tambak udang Vanname berkisar antara 0,009-2,88. Hal ini berarti bahwa keragaman fitoplankton di tambak udang Vanname berada pada kondisi antara rendah sampai sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971), bahwa :

$H' < 1$ = keragaman rendah

$1 < H' < 3$ = keragaman sedang

$H' > 3$ = keragaman tinggi

Menurut Soegiarto (1994) dalam Hafidin (2011), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis dan jika hanya sedikit jenis yang dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi dan pembagian relung yang secara teoritis.

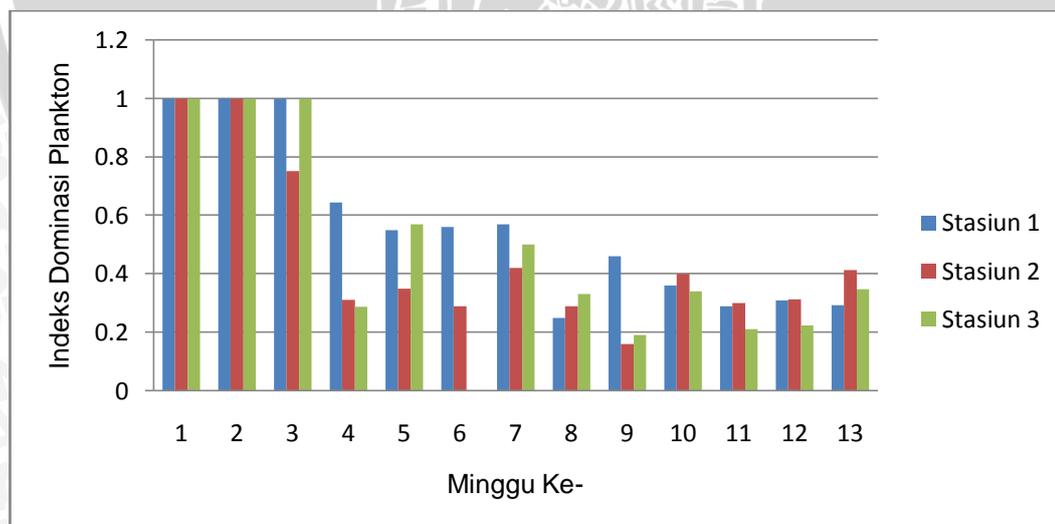
c. Indeks Dominasi Plankton

Hasil perhitungan indeks dominasi plankton dapat dilihat pada Tabel 8, sementara hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Berdasarkan Gambar 8, menunjukkan bahwa dominasi plankton berkisar 0,16-1. Nilai indeks dominasi tertinggi diperoleh pada minggu ke 1,2 dan 3, sedangkan nilai indeks dominasi terendah pada minggu ke 9 stasiun 2. Semakin tinggi nilai dominasi, maka semakin kurang baik kondisi perairan tersebut. Akan tetapi, sebaliknya jika semakin rendah nilai dominasi, maka perairan tersebut semakin baik.

Menurut Basmi (2000) dalam Pirzan dan Masak (2008), apabila nilai dominasi (D) mendekati nilai 1 berarti di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, sebaliknya apabila mendekati nilai 0 berarti di dalam struktur komunitas tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada tambak udang Vanname terjadi dominasi plankton.

Tabel 8. Hasil Indeks Dominasi Plankton

Indeks Dominasi Plankton			
Minggu Ke-	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	0,752	1
4	0,644	0,312	0,286
5	0,55	0,35	0,57
6	0,56	0,29	0,0004
7	0,57	0,42	0,5
8	0,25	0,29	0,33
9	0,46	0,16	0,19
10	0,36	0,4	0,34
11	0,29	0,3	0,21
12	0,31	0,314	0,223
13	0,293	0,413	0,347

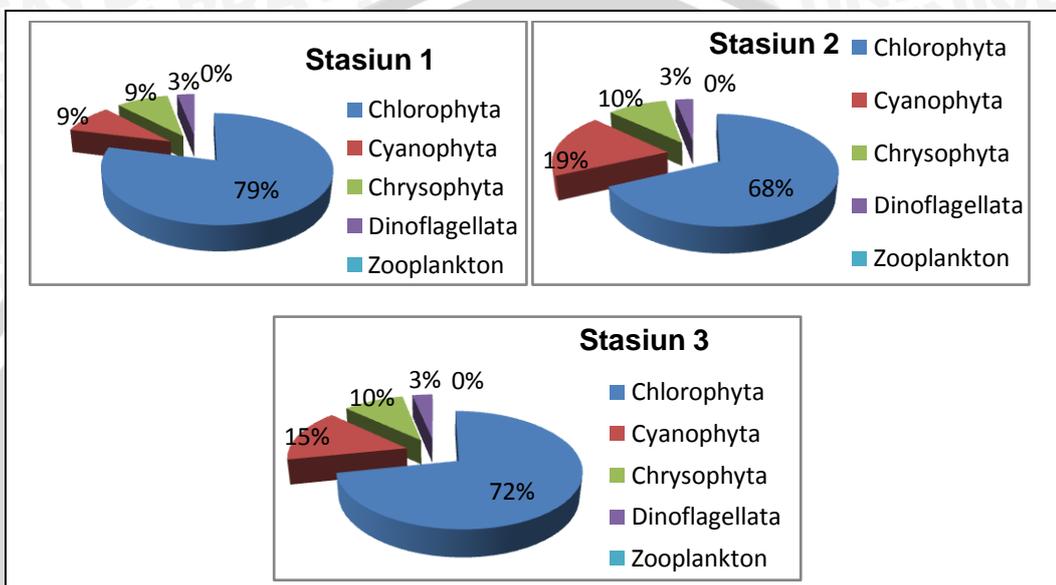


Gambar 8. Grafik Indeks Dominasi Plankton

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

d. Kelimpahan Relatif

Hasil kelimpahan relatif plankton menunjukkan nilai yang berbeda-beda tiap minggunya. Adapun hasil kelimpahan relatif plankton dapat dilihat pada Lampiran 4, sedangkan diagram kelimpahan relatif yang diperoleh di tambak udang vanname (Gambar 9) sebagai berikut:



Gambar 9. Diagram Kelimpahan Relatif Plankton (%)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Berdasarkan diagram kelimpahan relatif pada Gambar 9, menunjukkan bahwa kelimpahan relatif divisi Chlorophyta 94%, Cyanophyta 5%, Chrysophyta 1% serta Dinoflagellata dan Zooplankton 0%. Komposisi terbesar dari divisi Chlorophyta yaitu dari genus *Chlorella*. Menurut Alim dan Kurniastuty (1995), bahwa *Chlorella* bersifat kosmopolit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali pada tempat yang sangat kritis bagi kehidupan. *Chlorella* masih dapat hidup pada suhu 40°C. Kisaran suhu 25°- 30°C merupakan suhu yang optimal untuk pertumbuhannya.

Penyebab dari perbedaan nilai kelimpahan relatif ini tentunya tidak lepas dari faktor lingkungannya. Bahkan diantara genus plankton yang ditemukan,



terdapat jenis plankton yang berasal dari divisi Dinoflagellata. Menurut Edhy *et al.*, (2003), penyebab adanya Dinoflagellata seperti *Gymnodinium*, *Peridinium*, *Alexandrium* dan jenis yang lainnya karena pemupukan yang tidak sesuai dosis dan manajemen air yang kurang baik, sehingga memicu pertumbuhan dinoflagellata yang dapat mengeluarkan racun apabila terjadi blooming. Blooming dari Dinoflagellata dapat menimbulkan warna merah (*Red Tide*) yang berbahaya dan tidak layak untuk budidaya sehingga perlu dilakukan *dropping* plankton, pergantian air dan pemupukan yang teratur untuk mengubah dinoflagellata menjadi Chlorophyceae atau Diatom.

4.4 Kualitas Air

4.5.1 Parameter Fisika

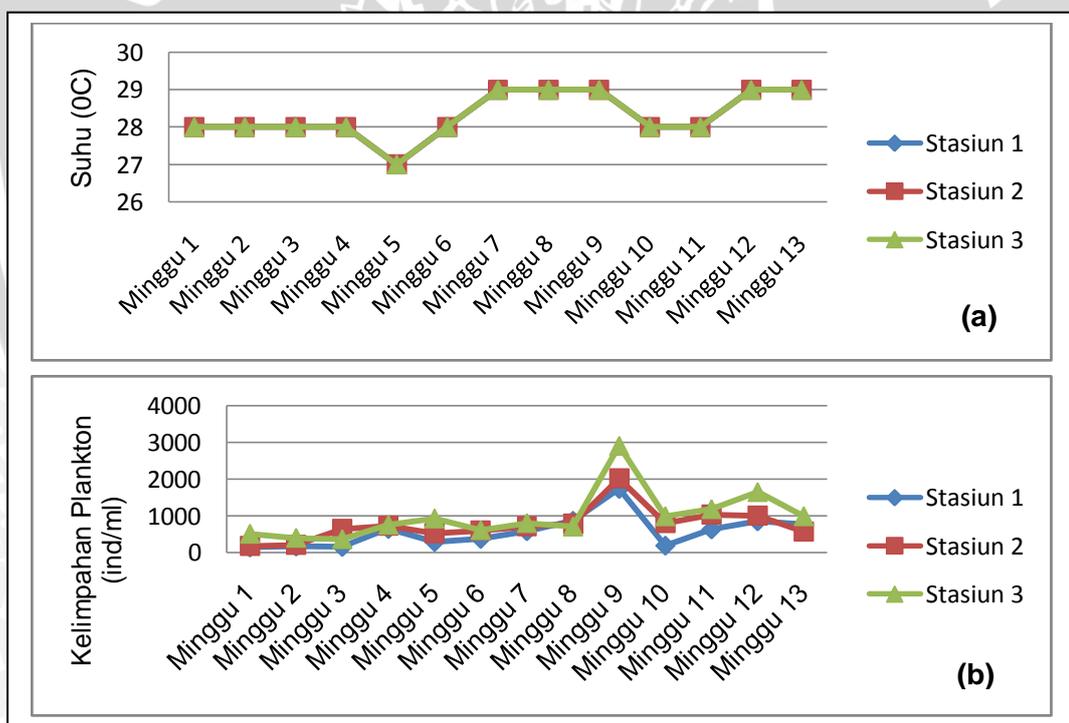
a. Suhu

Salah satu parameter fisika yang diukur pada penelitian ini adalah suhu. Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan plankton di tambak, serta berpengaruh terhadap pertumbuhan udang Vanname sehingga perlu diketahui pola fluktuasinya di tambak. Adapun hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu (Gambar 10) di tambak udang Vanname diperoleh suhu di tambak udang Vanname pada pagi hari berkisar antara 27-29⁰C. Suhu di tambak sangat dipengaruhi intensitas cahaya yang masuk ke tambak. Menurut Effendi (2003), cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Suhu			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	28	28	28	146	183	514
2	28	28	28	171	208	403
3	28	28	28	159	648	367
4	28	28	28	648	738	759
5	27	27	27	293	526	930
6	28	28	28	379	601	612
7	29	29	29	587	718	807
8	29	29	29	869	783	710
9	29	29	29	1738	2019	2913
10	28	28	28	195	807	991
11	28	28	28	636	1040	1187
12	29	29	29	856	1003	1652
13	29	29	29	771	575	991



Gambar 10. Grafik (a) Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Peningkatan suhu pada minggu 7 hingga minggu 9 pada stasiun 1, 2 dan 3 diikuti pula dengan peningkatan kelimpahan plankton. Kelimpahan plankton pada minggu 9 mengalami peningkatan sebesar 1738-2913 ind/ml. peningkatan kelimpahan diduga karena suhu perairan optimal untuk pertumbuhan plankton. Sesuai dengan pendapat Effendi (2003), bahwa kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30°C. Algae dari filum Chloophyta dan diatom tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30-35°C. Menurut Suprpto (2005) dalam Suwoyo dan Mangampa (2010), bahwa suhu dan kadar oksigen terlarut optimum untuk budidaya udang Vanname berkisar antara 27°C-32°C. Menurut Kordi (2009) udang Vanname dapat hidup pada suhu 12-37°C (tumbuh dengan baik pada suhu 24-34°C dan ideal pada suhu 28-31°C). Menurut Arief (2007) dalam Zakaria (2010), suhu optimal yang diperlukan oleh udang Vanname adalah berkisar antara 26-32 °C. Jika suhu melebihi kisaran itu, maka metabolisme dalam tubuh udang akan berlangsung cepat, sehingga kebutuhan oksigen terlarut akan meningkat.

b. Kecerahan

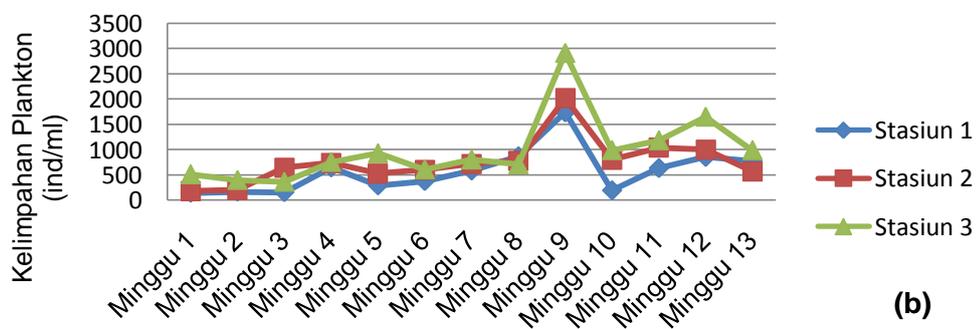
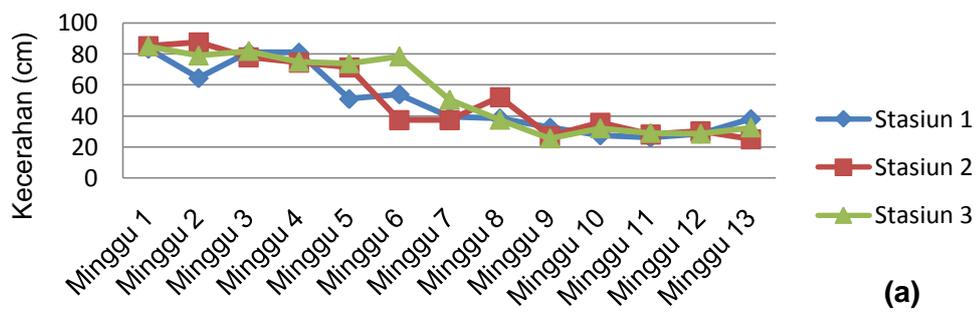
Salah satu parameter fisika selain suhu, yaitu kecerahan. Suhu dan kecerahan memiliki persamaan yaitu bergantung pada intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan. Adapun hasil pengukuran kecerahan dapat dilihat pada Tabel 10.

Berdasarkan Gambar 11, diketahui bahwa nilai kecerahan berkisar 25-87 cm. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan. Menurut Effendi (2003), nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Pengukuran kecerahan sebaiknya

dilakukan pada saat cuaca cerah. Kecerahan berhubungan dengan warna air pada tambak.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Kecerahan			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	83.5	85	85	146	183	514
2	64.5	87.5	79	171	208	403
3	81	78	82	159	648	367
4	81	74.5	75	648	738	759
5	51	71.5	74	293	526	930
6	54	37.5	78.5	379	601	612
7	39.5	37.5	50.5	587	718	807
8	38.5	52	37.5	869	783	710
9	32.5	27	25.5	1738	2019	2913
10	27.5	35.5	32	195	807	991
11	26	28	29	636	1040	1187
12	28.5	30	28.5	856	1003	1652
13	38	25	32.5	771	575	991



Gambar 11. Grafik (a) Kecerahan (cm) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Hasil pengukuran kecerahan menunjukkan bahwa kecerahan 25,5 cm pada minggu 9 memicu pertumbuhan plankton. Pada minggu 9 stasiun 3, menunjukkan terjadi peningkatan kelimpahan plankton sebesar 2913 ind/ml. Peningkatan kelimpahan menunjukkan bahwa fitoplankton akan tumbuh optimal pada kecerahan 25 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Kordi (2009), kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan dan udang berkisar antara 30-40 cm yang diukur menggunakan pinggan secchi. Jika kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis.

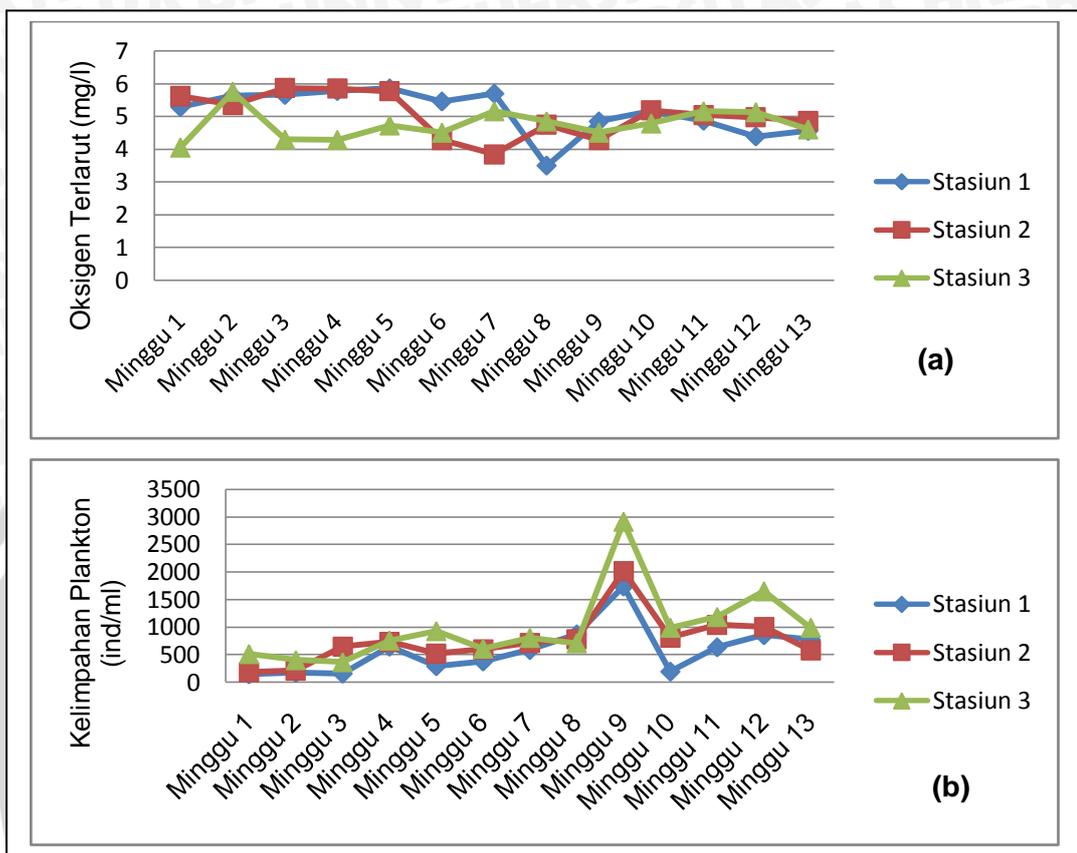
4.5.2 Parameter Kimia

a. Oksigen Terlarut

Salah satu parameter kimia yang diukur dalam penelitian ini yaitu oksigen terlarut. Oksigen dimanfaatkan oleh biota perairan untuk proses respirasi. Adapun hasil pengukuran oksigen terlarut dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengukuran DO (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Oksigen Terlarut			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	5.29	5.62	4.06	146	183	514
2	5.63	5.36	5.75	171	208	403
3	5.66	5.87	4.3	159	648	367
4	5.78	5.85	4.29	648	738	759
5	5.86	5.78	4.73	293	526	930
6	5.46	4.29	4.51	379	601	612
7	5.7	3.85	5.16	587	718	807
8	3.5	4.75	4.85	869	783	710
9	4.85	4.29	4.51	1738	2019	2913
10	5.16	5.19	4.79	195	807	991
11	4.87	5.05	5.16	636	1040	1187
12	4.39	4.98	5.13	856	1003	1652
13	4.56	4.87	4.61	771	575	991



Gambar 12. Grafik (a) Oksigen Terlarut (mg/l) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut (Gambar 12), diketahui bahwa oksigen terlarut berkisar antara 3,5-5,87 mg/l. Pada kadar oksigen terlarut 4,51 mg/l, terjadi peningkatan kelimpahan plankton sebesar 2913 ind/ml. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 12, dimana oksigen terlarut pada minggu 9 terjadi penurunan dari minggu 8, sementara kelimpahan plankton mengalami kenaikan pada minggu 9. Tinggi-rendahnya kadar oksigen di tambak dipengaruhi beberapa faktor. Menurut Effendi (2003) kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan

pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air. Berdasarkan pendapat Suprpto (2005) dalam Suwoyo dan Mangampa (2010), bahwa suhu dan kadar oksigen terlarut optimum untuk budidaya udang *Vanname* berkisar 27°C - 32°C dan >3 mg/L dengan toleransi 2 mg/L.

b. pH

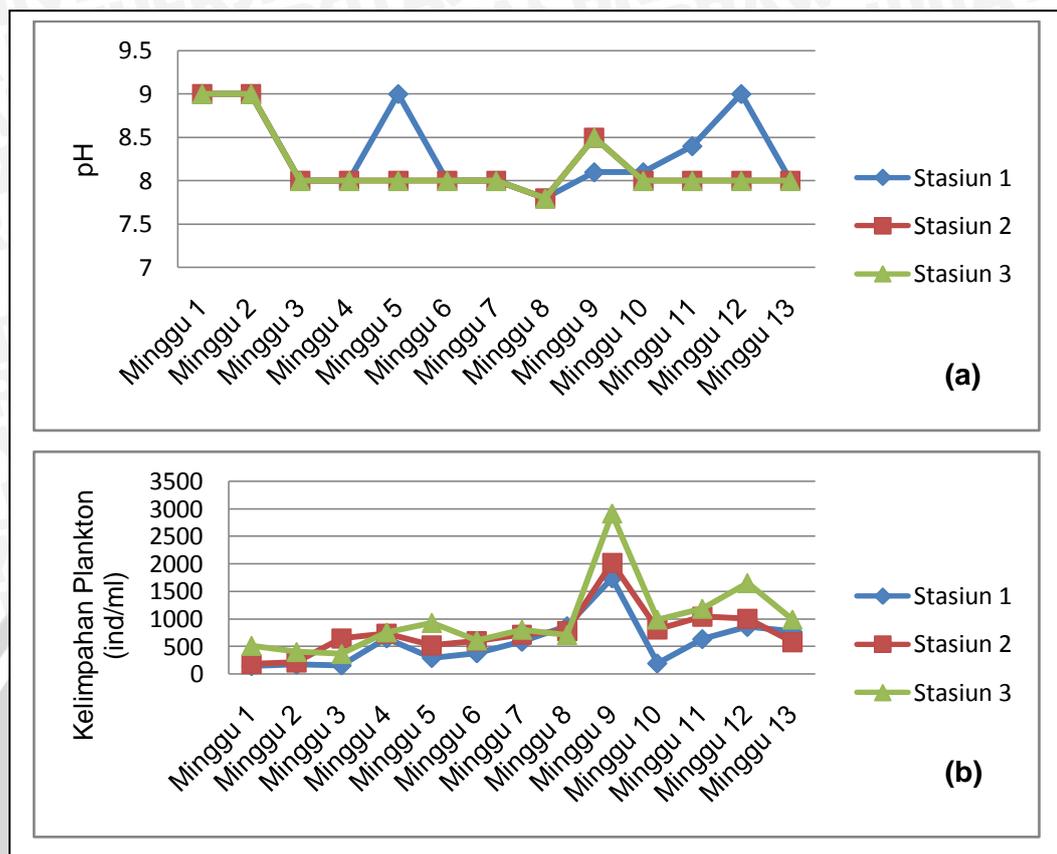
Parameter kualitas air selanjutnya yaitu pH atau derajat keasaman.

Adapun hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengukuran pH dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	pH			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	9	9	9	146	183	514
2	9	9	9	171	208	403
3	8	8	8	159	648	367
4	8	8	8	648	738	759
5	9	8	8	293	526	930
6	8	8	8	379	601	612
7	8	8	8	587	718	807
8	7.8	7.8	7.8	869	783	710
9	8.1	8.5	8.5	1738	2019	2913
10	8.1	8	8	195	807	991
11	8.4	8	8	636	1040	1187
12	9	8	8	856	1003	1652
13	8	8	8	771	575	991

Berdasarkan hasil pengukuran pH (Gambar 13), pH yang diperoleh berkisar antara 7,8-9. Kisaran tersebut masih dalam batas optimal untuk plankton. Menurut Goldman dan Horne (1983), perairan yang baik untuk fitoplankton adalah pH normal yaitu 7,0 karena perairan dengan pH (7-9) merupakan perairan yang baik dan berperan mendorong proses pembongkaran bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton.



Gambar 13. Grafik (a) pH dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)
 Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

pH berperan penting dalam kegiatan budidaya. Menurut Kordi (2009), derajat keasaman mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, dapat membunuh hewan budidaya. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Sementara itu, menurut Subarijanti (1990), pH sangat besar pengaruhnya dalam budidaya ikan terutama dalam pertumbuhan udang, ikan maupun organisme lainnya. Hubungan antara pH air dan kegunaannya untuk budidaya yaitu jika pH asam (>3) merupakan batas kematian bagi biota sehingga bersifat *toxic*, sedangkan jika pH basa (alkalis) yaitu >11 maka sama dengan pH >3 yaitu merupakan batas toleransi bagi biota untuk mampu bertahan dalam kondisi lingkungan terlalu basa sehingga bersifat *toxic*. Menurut Haliman dan

Adijaya (2005) dalam Zakaria (2010), menjelaskan bahwa air tambak yang ideal mempunyai pH berkisar antara 7,5-8,5 dan umumnya pH air tambak pada sore hari lebih tinggi daripada pagi hari. Hal ini karena adanya penyerapan karbondioksida (CO₂) akibat fotosintesis fitoplankton. Sedang pada pagi hari CO₂ melimpah karena dihasilkan dari respirasi udang serta organisme lain yang hidup dalam tambak tersebut.

c. Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida yang terdapat di tambak berupa karbondioksida bebas.

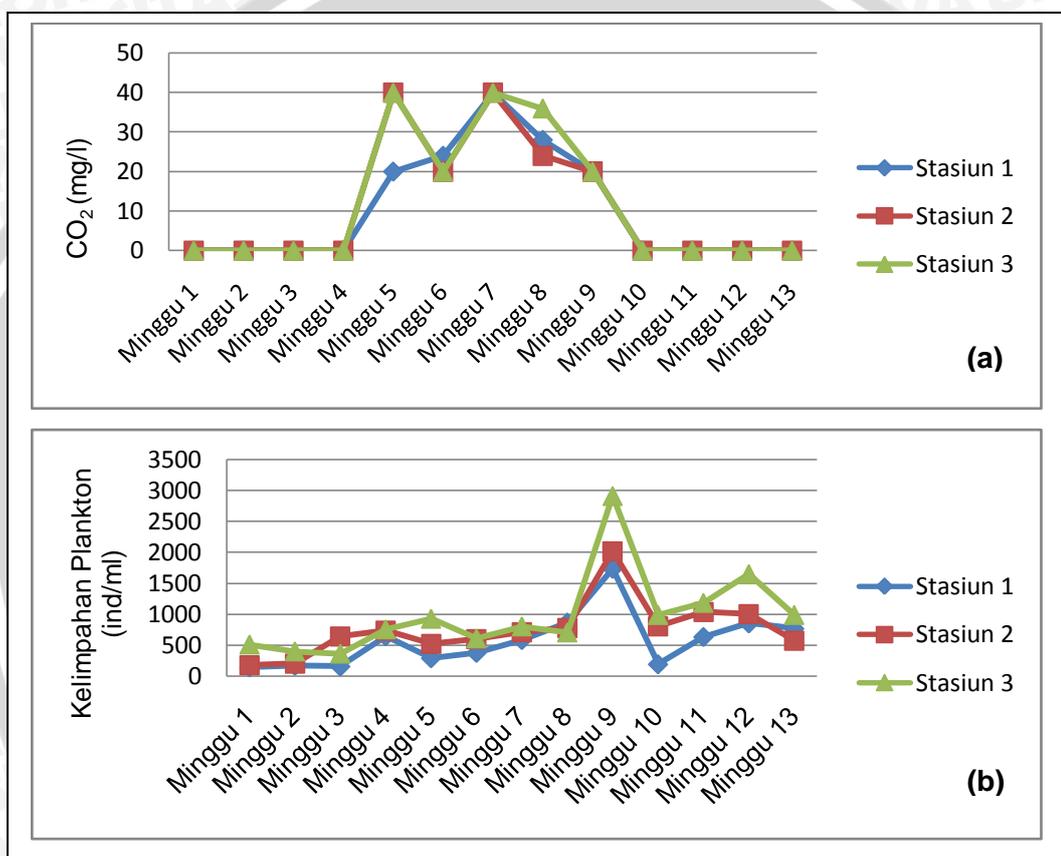
Adapun hasil pengukuran CO₂ dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengukuran CO₂(mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	CO ₂			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	0	0	0	146	183	514
2	0	0	0	171	208	403
3	0	0	0	159	648	367
4	0	0	0	648	738	759
5	19.976	39.952	39.952	293	526	930
6	23.9712	19.976	19.976	379	601	612
7	39.952	39.952	39.952	587	718	807
8	27.9664	23.9712	35.9568	869	783	710
9	19.976	19.976	19.976	1738	2019	2913
10	0	0	0	195	807	991
11	0	0	0	636	1040	1187
12	0	0	0	856	1003	1652
13	0	0	0	771	575	991

Berdasarkan hasil pengukuran CO₂ (Gambar 14), nilai CO₂ bebas berkisar antara 0-39,952 mg/l. Hasil dari pengukuran CO₂ menunjukkan bahwa kadar CO₂ di tambak udang Vanname masih dalam batas optimum untuk budidaya. Menurut Kordi (2009), kadar karbondioksida sebesar 5-10 mg/l di dalam air masih dapat ditoleransi oleh hewan air asalkan kadar oksigennya cukup tinggi. Akan tetapi, kadar karbondioksida 50-100 mg/l dapat mematikan

ikan dan udang dalam waktu lama, sedangkan kadar karbondioksida 100-200 mg/l bersifat akut. Ikan dan udang mempunyai naluri yang kuat dalam mendeteksi kadar karbondioksida dan akan berusaha menghindari daerah atau area yang kadar karbondioksidanya tinggi. Karena karbondioksida berbanding terbalik dengan oksigen, maka apabila konsentrasi oksigen berada pada tingkat maksimum, pengaruh karbondioksida dapat diabaikan.



Gambar 14. Grafik (a) CO₂(mg/l) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)
 Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Ketersediaan CO₂diperairan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Boyd (1988) dalam Effendi (2003), menyatakan bahwa kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang akibat proses fotosintesis, serta evaporasi. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas <5 mg/liter.

Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/liter.

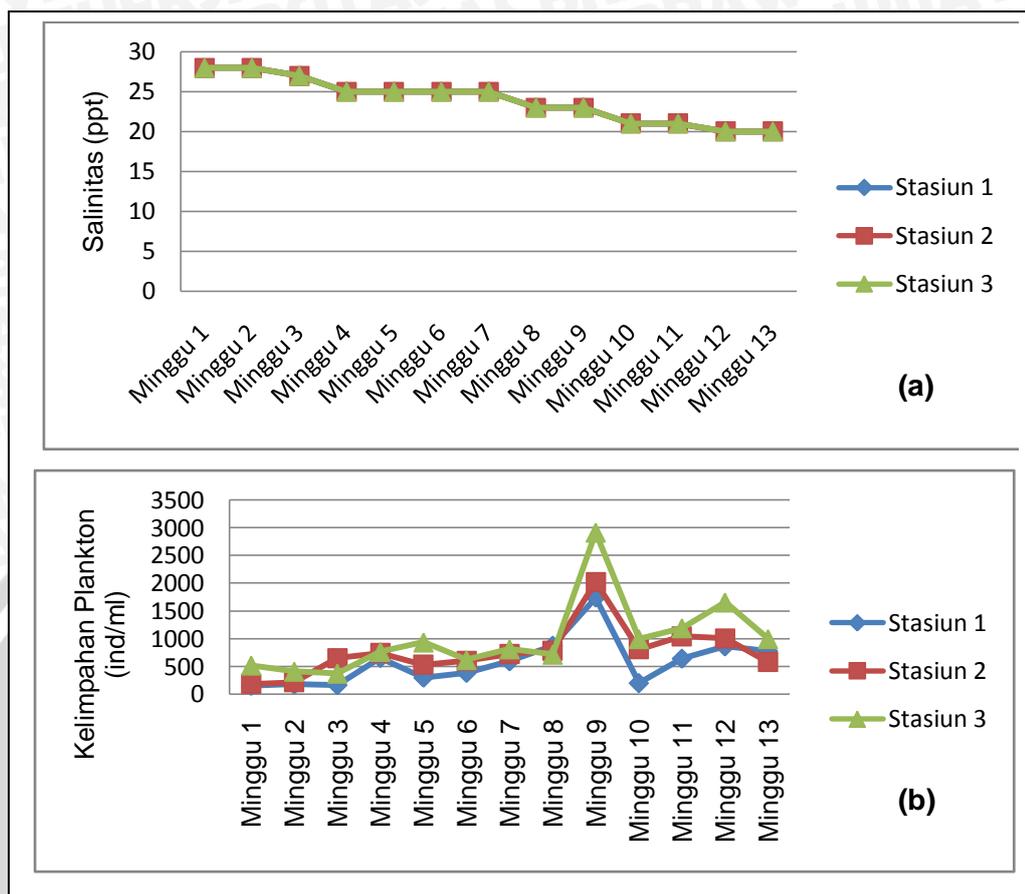
d. Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Adapun hasil pengukuran salinitas dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengukuran Salinitas(ppt) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Salinitas			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	28	28	28	146	183	514
2	28	28	28	171	208	403
3	27	27	27	159	648	367
4	25	25	25	648	738	759
5	25	25	25	293	526	930
6	25	25	25	379	601	612
7	25	25	25	587	718	807
8	23	23	23	869	783	710
9	23	23	23	1738	2019	2913
10	21	21	21	195	807	991
11	21	21	21	636	1040	1187
12	20	20	20	856	1003	1652
13	20	20	20	771	575	991

Berdasarkan Gambar 15, menunjukkan bahwa salinitas berkisar 20-28 ppt. Adapun kelimpahan plankton tertinggi yaitu pada minggu 9, dimana pada minggu 9 tersebut kadar salinitas air tambak 23 ppt. Sementara itu, menurut Kordi (2009) kadar salinitas untuk pertumbuhan udang Vanname berkisar 0,1-60 ppt (tumbuh dengan baik 10-30 ppt, ideal 15-25 ppt). Dengan demikian, kisaran salinitas air tambak udang Vanname masih dalam batas optimal untuk pertumbuhan udang Vanname.



Gambar 15. Grafik (a) Salinitas (ppt) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)
 Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

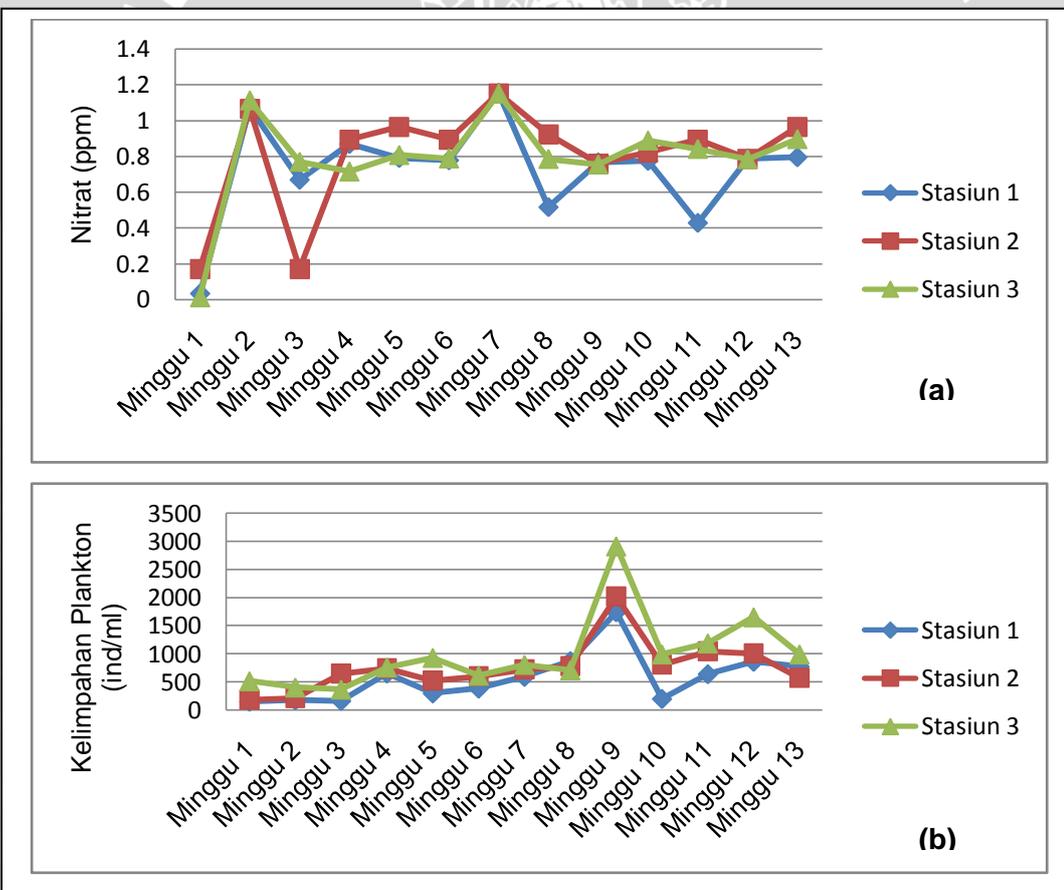
e. Nitrat (NO₃)

Parameter kimia air selanjutnya yaitu Nitrat (NO₃). Adapun hasil pengukuran nitrat dapat dilihat pada Tabel 15. Berdasarkan Gambar 16, diketahui bahwa nilai nitrat di tambak udang Vanname berkisar antara 0,034-1,156 ppm. Menurut Resti (2002) dalam Suparjo (2008), bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/l. Pada konsentrasi dibawah 0,01 mg/l atau diatas 4,5 mg/l nitrat dapat merupakan faktor pembatas. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tambak udang vanname ini, jika ditinjau dari kandungan nitrat tambak yang diteliti, memiliki kesuburan perairan optimum.



Tabel 15. Hasil Pengukuran Nitrat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Nitrat			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	0,034	0,172	0,014	146	183	514
2	1,073	1,067	1,113	171	208	403
3	0,67	0,172	0,77	159	648	367
4	0,87	0,893	0,716	648	738	759
5	0,792	0,965	0,808	293	526	930
6	0,779	0,893	0,789	379	601	612
7	1,156	1,152	1,151	587	718	807
8	0,517	0,924	0,786	869	783	710
9	0,767	0,761	0,755	1738	2019	2913
10	0,776	0,821	0,889	195	807	991
11	0,429	0,893	0,842	636	1040	1187
12	0,789	0,786	0,785	856	1003	1652
13	0,796	0,964	0,897	771	575	991



Gambar 16. Grafik (a) Nitrat (ppm) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

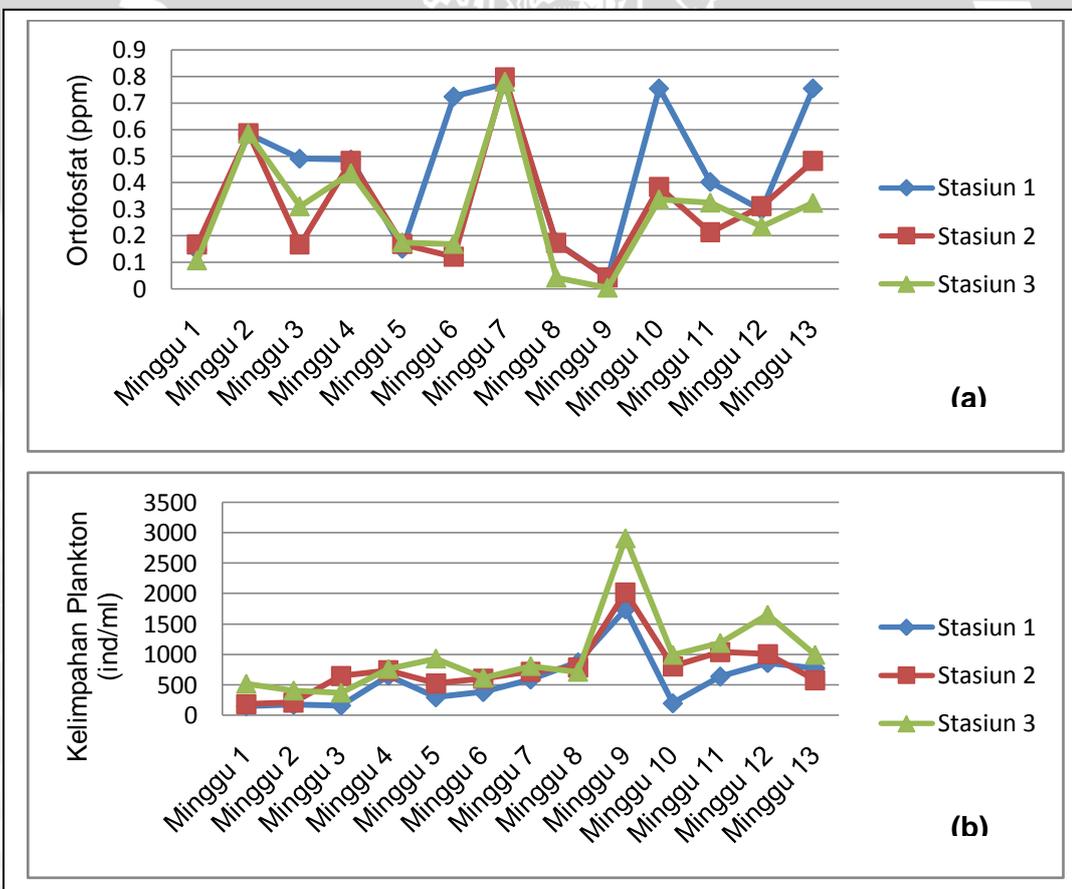
Hasil pengukuran nitrat (Gambar 16) pada minggu 2, nilai nitrat tinggi tetapi tidak diikuti dengan kelimpahan plankton. Hal ini kemungkinan karena masih dalam tahap persiapan air untuk budidaya, maka pemanfaatan nitrat oleh plankton masih sedikit. Sementara itu, pada minggu 9, nilai nitrat rendah sedangkan kelimpahan plankton tinggi. Hal ini kemungkinan plankton memanfaatkan nitrat untuk pertumbuhannya. Plankton memanfaatkan unsur hara hanya terbatas unsur hara yang terlarut. Menurut Suryanto (2006), pengambilan unsur hara oleh fitoplankton hanya terbatas kepada unsur hara yang dapat larut dan menyebar, sehingga dapat melalui dinding semi-permeabel masuk ke dalam sel. Peningkatan penyerapan terhadap unsur hara pembatas bila konsentrasi unsur hara di perairan rendah, maka peningkatan penyerapan berlaku secara proporsional. Tetapi begitu konsentrasi nutrisi pembatas tersebut dalam kondisi mendekati titik maksimum, maka peningkatan penyerapan tidak lagi proporsional. Dengan demikian, jika dilihat dari kadar nitrat maka tambak udang Vanname termasuk dalam kesuburan oligotrofik (rendah).

f. Ortofosfat

Parameter kimia air selanjutnya yaitu ortofosfat. Adapun hasil pengukuran ortofosfat dapat dilihat pada Tabel 16. Berdasarkan hasil pengukuran ortofosfat (Gambar 17), menunjukkan ortofosfat pada tambak udang Vanname berkisar antara 0,004-0,796 ppm. Pada minggu 7, ortofosfat diperairan tinggi sementara kelimpahan plankton rendah. Adapun pada minggu 9, ortofosfat diperairan rendah tetapi kelimpahan plankton tinggi. Jika ortofosfat diperairan tinggi, maka selain dimanfaatkan oleh fitoplankton, akan dimanfaatkan oleh bakteri, alga dan sebagian lainnya akan mengendap secara kimia atau terserap lumpur (sedimen).

Tabel 16. Hasil Pengukuran Ortofosfat (ppm) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Ortofosfat			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	0,145	0,167	0,107	146	183	514
2	0,582	0,585	0,585	171	208	403
3	0,49	0,167	0,311	159	648	367
4	0,487	0,482	0,436	648	738	759
5	0,15	0,169	0,175	293	526	930
6	0,724	0,121	0,169	379	601	612
7	0,771	0,796	0,781	587	718	807
8	0,175	0,172	0,042	869	783	710
9	0,042	0,042	0,004	1738	2019	2913
10	0,755	0,382	0,337	195	807	991
11	0,402	0,212	0,325	636	1040	1187
12	0,297	0,311	0,235	856	1003	1652
13	0,755	0,482	0,324	771	575	991



Gambar 17. Grafik (a) Ortofosfat (ppm) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)
 Keterangan : Stasiun 1 : Inlet Stasiun 3 : Outlet
 Stasiun 2 : Tengah

Ortofosfat bagi fitoplankton di tambak dibutuhkan dalam jumlah tertentu. Nilai ortofosfat tertinggi sebesar 0,796 ppm jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan yaitu dari divisi Chlorophyta dan Cyanophyta. Sementara pada ortofosfat rendah yaitu 0,004 ppm jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan yaitu dari divisi Chlorophyta. Menurut Muharram (2006), kadar ortofosfat rendah (0,00-0,02 mg/l) plankton yang mendominasi yaitu Diatom, kadar ortofosfat sedang (0,02-0,05 mg/l) plankton yang mendominasi yaitu Chlorophyta, sedangkan kadar ortofosfat tinggi (>0,1 mg/l) plankton yang mendominasi yaitu Cyanophyta.

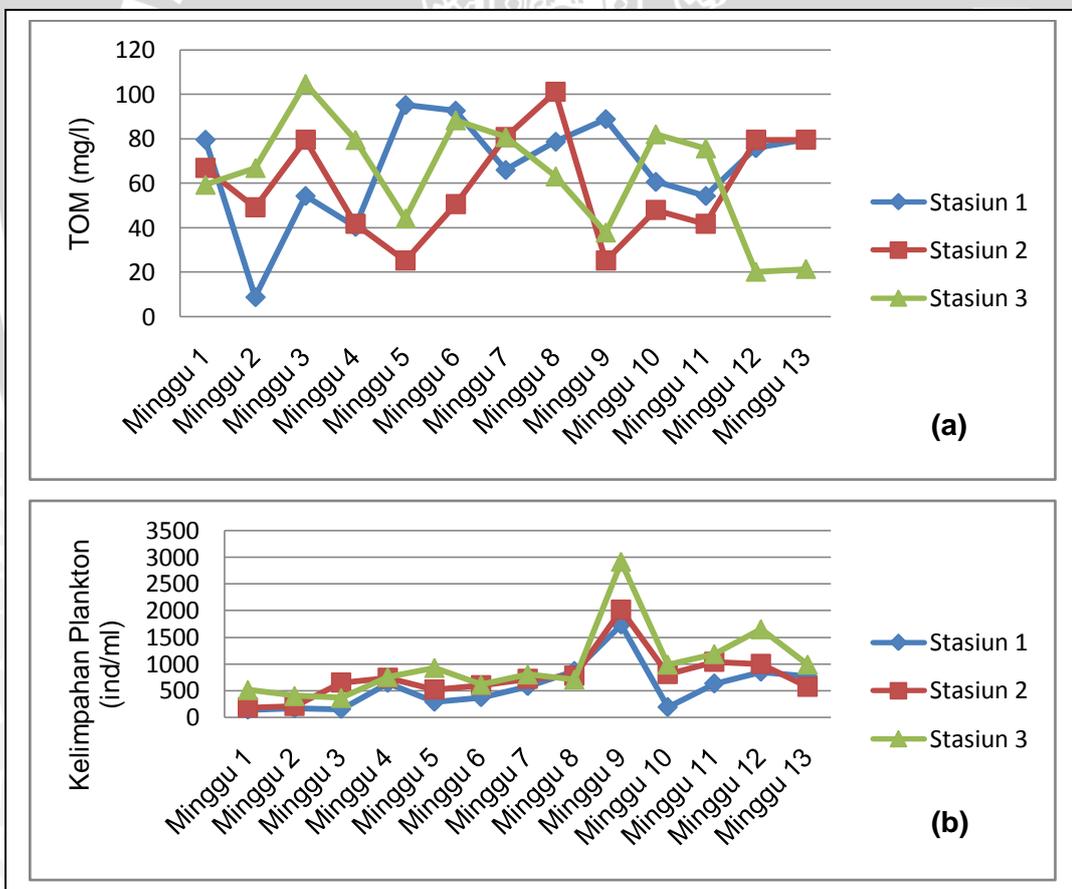
Ortofosfat juga dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan. Menurut Vollenweider (1969) dalam Effendi (2003), perairan oligotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,003-0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 mg/l. Dengan demikian, jika di dasarkan pada kadar ortofosfat maka tambak udang Vanname termasuk dalam perairan eutrofik (kesuburan tinggi).

g. Total Organic Matter (TOM)

Parameter kimia air selanjutnya adalah TOM (*Total Organic Matter*). TOM merupakan total bahan organik terlarut di di perairan. Adapun hasil pengukuran TOM dapat dilihat pada Tabel 17. Fitoplankton berpengaruh terhadap tinggi-rendahnya bahan organik terlarut di tambak. Menurut Kordi (2009), pemberian pakan yang berlebihan kemudian tidak habis dimakan oleh biota budidaya akan tertimbun di dasar wadah budidaya atau dasar perairan. Dengan demikian akan mempercepat penurunan kualitas air karena pakan merupakan sumber bahan organik yang jika mengalami dekomposisi (terutama protein) akan menjadi amonia, sedangkan konsentrasi amonia yang berlebihan dapat menyebabkan timbulnya keracunan pada biota.

Tabel 17. Hasil Pengukuran TOM (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	TOM			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	79,632	66,992	59,408	146	183	514
2	8,848	49,296	66,992	171	208	403
3	54,352	79,632	104,912	159	648	367
4	40,448	41,712	79,632	648	738	759
5	95,25	25,28	44,24	293	526	930
6	92,71	50,56	88,48	379	601	612
7	66,04	80,896	80,896	587	718	807
8	78,74	101,12	63,2	869	783	710
9	88,9	25,28	37,92	1738	2019	2913
10	60,672	48,032	82,16	195	807	991
11	54,352	41,712	75,84	636	1040	1187
12	75,84	79,632	20,224	856	1003	1652
13	79,632	79,632	21,488	771	575	991



Gambar 18. Grafik (a) TOM (mg/l) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

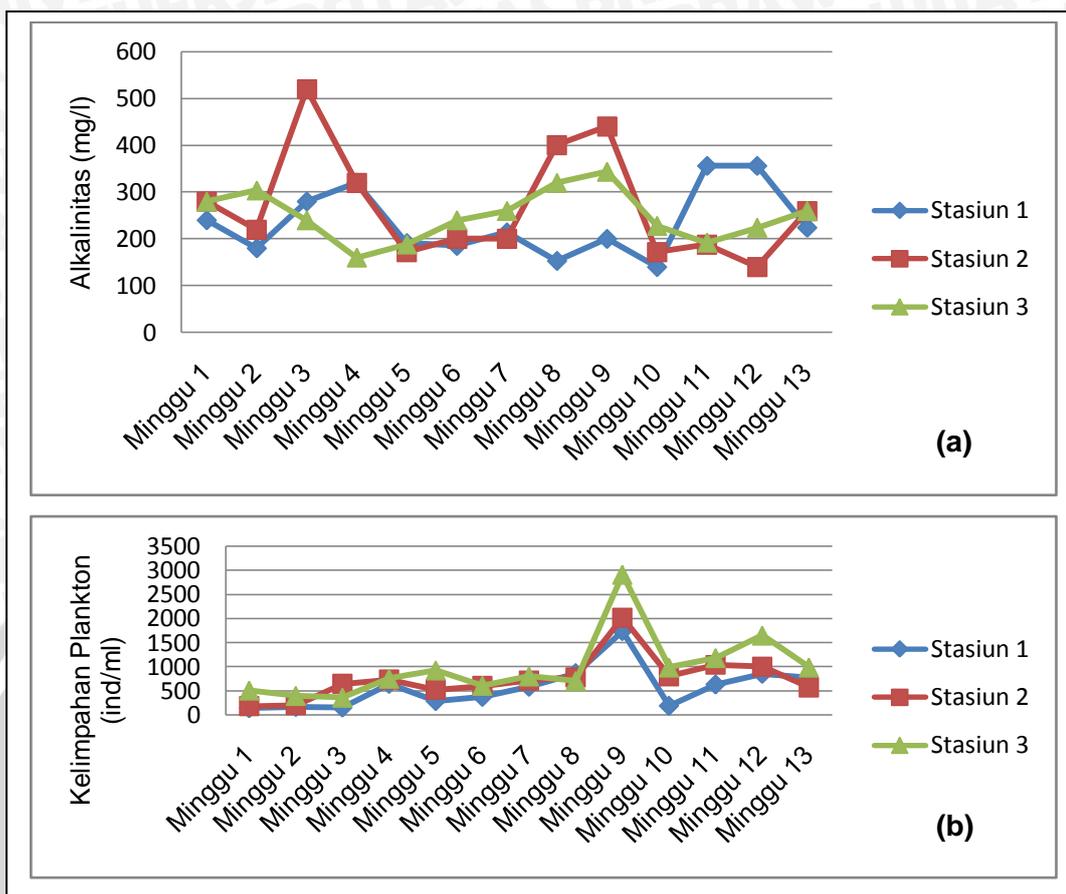
Berdasarkan hasil pengukuran TOM (Gambar 18), menunjukkan bahwa TOM pada tambak udang Vanname berkisar antara 8,84-104,912 mg/l. Pada minggu 9 stasiun 1 mengalami peningkatan TOM diikuti dengan kenaikan kelimpahan plankton pada minggu 9 stasiun 1. Fluktuasi TOM di tambak udang Vanname diduga karena adanya timbunan bahan organik seperti sisa pakan dan sisa feses yang dapat mempengaruhi kadar bahan organik terlarut di tambak. Begitu juga dengan tingginya kelimpahan plankton, juga disebabkan tingginya bahan organik di tambak. Menurut Budiardi, *et al.*, (2007). Ketersediaan unsur hara pada budidaya intensif ditentukan oleh keberadaan jumlah bahan organik dan tingkat penguraiannya oleh bakteri. Bahan organik tersebut berasal dari pakan buatan yang tidak dikonsumsi (sisa pakan) dan ekskresi dari udang.

h. Alkalinitas

Parameter kimia selanjutnya adalah alkalinitas. Adapun hasil pengukuran alkalinitas dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Pengukuran Alkalinitas (mg/l) dan Kelimpahan Plankton (ind/ml)

Minggu Ke	Alkalinitas			Plankton		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	240	280	280	146	183	514
2	180	220	304	171	208	403
3	280	520	240	159	648	367
4	320	320	160	648	738	759
5	191	172	188	293	526	930
6	185	200	240	379	601	612
7	214	200	260	587	718	807
8	153	400	320	869	783	710
9	200	440	344	1738	2019	2913
10	140	172	228	195	807	991
11	356	188	192	636	1040	1187
12	356	140	224	856	1003	1652
13	224	260	260	771	575	991



Gambar 19. Grafik (a) Alkalinitas (mg/l) dan (b) Kelimpahan Plankton (ind/ml)
 Keterangan : Stasiun 1 : Inlet
 Stasiun 2 : Tengah
 Stasiun 3 : Outlet

Berdasarkan hasil pengukuran alkalinitas (Gambar 19), menunjukkan bahwa alkalinitas di tambak udang Vanname berkisar antara 140-520 mg/l. Tingginya alkalinitas pada suatu perairan, mengindikasikan bahwa perairan tersebut produktif untuk budidaya. Menurut Effendi (2003), Perairan dengan nilai alkalinitas tinggi lebih produktif daripada perairan dengan nilai alkalinitas rendah. Alkalinitas berperan sebagai sistem penyangga (*buffer*) terutama terhadap perubahan pH yang drastis, serta sebagai penyangga untuk mengetahui kisaran pH yang optimum bagi penggunaan koagulan pada proses koagulan air atau air limbah. Jika perairan dengan alkalinitas tinggi menandakan bahwa perairan tersebut produktif, sebaliknya jika alkalinitas pada perairan rendah maka diduga

perairan tersebut tercemar bahan organik. Menurut Kordi (2009), untuk pertumbuhan optimal, plankton menghendaki total alkalinitas sekitar 80-120 mg/l CaCO_3 .

4.5 Pengaruh Fluktuasi Kualitas Air Terhadap Komunitas Plankton

Analisis data pengaruh fluktuasi kualitas air terhadap komunitas plankton menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda dengan menggunakan *SPSS for Windows 7* (selengkapnya pada Lampiran 6). Analisis Regresi Linier Berganda bertujuan untuk mengetahui hubungan variabel terikat/dependen (Y) dengan peubah penjelas/independen (X). Dalam Analisis Regresi Linier Berganda terdiri dari 4 variabel independen/bebas (kecerahan, suhu, nitrat dan ortofosfat) dan 1 variabel dependen/terikat (plankton). Adapun hasil analisis regresi linier berganda dapat dilihat pada Tabel 19. Persamaan dari Regresi Linier Berganda yaitu:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

$$Y = -8475,765 - 6,189X_1 + 340,904X_2 + 408,432X_3 - 1164,362X_4$$

Keterangan: Y = Plankton
 a = Konstanta
 b₁ = Koefisien Regresi
 X₁ = Kecerahan
 X₂ = Suhu
 X₃ = Nitrat
 X₄ = Ortofosfat

Tabel 19. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

		Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-8475.765	2985.857		-2.839	.008		
	Kecerahan	-6.189	3.193	-.258	-1.939	.061	.625	1.601
	Suhu	340.904	101.642	.429	3.354	.002	.674	1.483
	Nitrat	408.432	249.479	.208	1.637	.111	.684	1.461
	Ortofosfat	-1164.362	283.229	-.502	-4.111	.000	.741	1.349

a. Dependent Variable: Plankton

Persamaan regresi pada Tabel 19 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konstanta sebesar - 8475,765 artinya jika kecerahan (X_1), Suhu (X_2), Nitrat (X_3), dan Ortofosfat (X_4) nilainya 0, maka plankton (Y) nilainya adalah berkisar 898,317.
- Koefisien regresi variabel kecerahan (X_1) sebesar - 6,189, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan kecerahan mengalami kenaikan 1% maka plankton (Y) akan mengalami penurunan 6,189. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara kecerahan dengan plankton. Semakin tinggi kecerahan maka semakin turun pengaruhnya ke plankton.
- Koefisien regresi variabel suhu (X_2) sebesar 340,904, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan suhu mengalami kenaikan 1%, maka plankton (Y) akan mengalami peningkatan sebesar 340,904. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara suhu dengan plankton, semakin tinggi suhu maka semakin meningkat pengaruhnya terhadap plankton.
- Koefisien regresi variabel Nitrat (X_3) sebesar 408,432, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan nitrat mengalami kenaikan 1%, maka plankton (Y) akan mengalami peningkatan 408,432. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara nitrat dan plankton, semakin tinggi nitrat maka semakin meningkat pengaruhnya terhadap plankton.
- Koefisien regresi variabel Ortofosfat (X_4) sebesar - 1164,362, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap an ortofosfat mengalami kenaikan 1%, maka plankton (Y) akan mengalami penurunan 1164,362. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara ortofosfat dengan plankton, semakin tinggi ortofosfat maka semakin rendah pengaruhnya terhadap plankton.

Adapun untuk mengetahui keeratan hubungan tiap parameter kualitas air terhadap komunitas plankton, maka dilakukan Uji Korelasi. Uji Korelasi bertujuan untuk menemukan ada atau tidaknya hubungan dan arah dari hubungan tersebut. Hasil Uji Korelasi antara kecerahan, suhu, nitrat dan ortofosfat terhadap plankton dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Korelasi

		Correlations				
		Plankton	Kecerahan	Suhu	Nitrat	Ortofosfat
Plankton	Pearson Correlation	1	-.560**	.606**	.098	-.399*
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.553	.012
	N	39	39	39	39	39
Kecerahan	Pearson Correlation	-.560**	1	-.571**	-.277	.000
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.088	.996
	N	39	39	39	39	39
Suhu	Pearson Correlation	.606**	-.571**	1	.149	.003
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.364	.986
	N	39	39	39	39	39
Nitrat	Pearson Correlation	.098	-.277	.149	1	.489**
	Sig. (2-tailed)	.553	.088	.364		.002
	N	39	39	39	39	39
Ortofosfat	Pearson Correlation	-.399*	.000	.003	.489**	1
	Sig. (2-tailed)	.012	.996	.986	.002	
	N	39	39	39	39	39

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Hasil Uji Korelasi pada Tabel 20 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Nilai signifikasi antara plankton dengan kecerahan yaitu 0,000 yang lebih kecil dari α ($\alpha = 0,01$) sangat signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan kecerahan yaitu $-0,560$, artinya jika nilai korelasi -1 maka menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antara kecerahan dengan plankton.
- Nilai signifikasi antara plankton dengan suhu yaitu 0,000 yang lebih kecil dari α ($\alpha = 0,01$) sangat signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan suhu yaitu $0,606$, artinya jika nilai korelasi $+1$ menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antara suhu dengan plankton.
- Nilai signifikasi antara plankton dengan nitrat sebesar 0,553 yang lebih besar dari α ($\alpha = 0,05$) tidak signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton

dengan nitrat yaitu 0,098, artinya jika nilai korelasi 0 maka menunjukkan tidak terdapat korelasi antara kedua variabel.

- Nilai signifikansi antara plankton dengan ortofosfat yaitu 0,012 yang lebih kecil dari α ($\alpha = 0,05$) signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan ortofosfat yaitu -0,399, artinya jika nilai korelasi -1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antara suhu dengan plankton.

Berdasarkan analisis regresi linier berganda dapat disimpulkan bahwa suhu dan nitrat bersifat positif untuk pertumbuhan plankton. Sementara kecerahan dan ortofosfat bersifat negatif bagi pertumbuhan plankton. Adapun hasil uji korelasi dapat disimpulkan bahwa kecerahan dan suhu berkorelasi sempurna terhadap plankton serta ortofosfat juga berkorelasi terhadap plankton. Adapun hasil uji korelasi nitrat menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara nitrat dengan plankton. Kecerahan bernilai negatif karena menurut Kordi (2009), kecerahan yang optimal untuk budidaya yaitu 30-40 cm. Apabila <30 cm maka perlu dilakukan pergantian air untuk menghindari kematian plankton yang dapat berdampak pada penurunan kualitas air. Sementara itu apabila kecerahan >80 cm atau warna air bening maka plankton yang tumbuh sangat sedikit, sehingga menimbulkan dampak yang kurang baik bagi biota perairan. Adapun hasil uji korelasi menunjukkan kecerahan berkorelasi sempurna dengan kelimpahan plankton, karena pertumbuhan plankton sangat bergantung dari intensitas cahaya matahari yang masuk keperairan. Selain kecerahan, ortofosfat juga bernilai negatif.

Ortofosfat di tambak sebagai faktor pembatas, sehingga apabila ortofosfat di tambak tinggi, maka plankton yang toleran terhadap ortofosfat tinggi yang cenderung mendominasi. Kebutuhan plankton terhadap ortofosfat hanya dalam jumlah tertentu, dan tidak sama kebutuhannya untuk setiap jenis plankton. Adapun hasil uji korelasi menunjukkan ortofosfat berkorelasi dengan plankton,

karena menurut Suryanto (2006), ortofosfat berperan sebagai penyusun inti sel lemak dan protein, berperan dalam proses pembelahan sel, serta berperan dalam menyimpan dan memindahkan energi. Adapun suhu dan nitrat bernilai positif karena menurut Kordi (2009), laju pertumbuhan plankton meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, sementara nitrat dimanfaatkan lebih banyak oleh plankton dibanding ortofosfat sebagai nutrisi. Menurut Suryanto (2006), untuk golongan *Chlorophyta* nitrogen (dalam hal ini nitrat) merupakan faktor pembatas. Sementara bagi golongan diatom atau *Cyanophyta* penting untuk penyusunan protoplasma sel. N juga berfungsi sebagai penyusun asam amino, protein, asam nukleat, nukleotida, koenzim dan lainnya. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa suhu berkorelasi sempurna terhadap kelimpahan plankton, karena suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan plankton.



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tambak udang Vanname di desa Dalegan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Struktur komunitas plankton yang terdapat di tambak udang Vanname terdiri dari beberapa divisi Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta dan Dinoflagellata.
- Hubungan fluktuasi kualitas air terhadap plankton jika dilihat dari keeratan hubungan (korelasi), maka yang paling berpengaruh bagi pertumbuhan plankton adalah kecerahan, suhu dan ortofosfat.
- Analisis Regresi Linier Berganda diperoleh persamaan $Y = -8475,765 - 6,189X_1 + 340,904X_2 + 408,432X_3 - 1164,362X_4$, artinya suhu dan nitrat bersifat positif untuk pertumbuhan plankton, sedangkan kecerahan dan ortofosfat bersifat negatif bagi pertumbuhan plankton.
- Uji korelasi diperoleh kesimpulan bahwa kecerahan dan suhu berkorelasi sempurna terhadap plankton serta ortofosfat juga berkorelasi terhadap plankton, sementara nitrat menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi dengan plankton.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu bagi petambak untuk mempertahankan parameter kualitas air yang optimal bagi pertumbuhan udang dan plankton.

Disarankan pula untuk mewaspadaai pertumbuhan plankton yang sifatnya kurang baik bagi udang Vanname, misalnya dengan mengendalikan bahan organik di tambak agar tidak terlalu tinggi. Hal ini perlu diwaspadai karena dapat memicu pertumbuhan plankton yang kurang menguntungkan seperti Dinoflagellata.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D. 2009. *Penelitian Deskriptif*. Metodologi Research. Surakarta.
- Adiwidjaya, D. Supito, dan Sumantri. 2008. Penerapan Teknologi Budidaya Udang Vannamei L. vannamei Semi-intensif Pada Lokasi Tambak Salinitas Tinggi. *Media Budidaya Air Payau Perikanan*, (7): 54-71.
- Agus, M. 2008. Analisis *Carrying Capacity* Tambak Pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla sp*) Di Kabupaten Pemalang-Jawa Tengah. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang.
- Akrimi, dan G. Subroto. 2002. Teknik Pengamatan Kualitas Air Dan Plankton Di Reservat Danau Arang-Arang Jambi. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol 7 No.2: 54-57.
- Alim, I. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Kanisius. Yogyakarta.
- Amin, M. dan A. Mansyur. 2010. Pertumbuhan Plankton Pada Aplikasi Probiotik Dalam Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di Bak Terkontrol. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 261-268.
- Andayani, S. 2005. *Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Aunurohim., D. Saptarini., dan D. Yanthi. 2014. Fitoplakton Penyebab Harmful Algae Blooms (HABs) Di Perairan Sidoarjo. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Hal 1.
- Azis, H. 2013. Analisa Kualitas Perairan untuk Pemanfaatan Pantai Bae Sebagai Tempat Wisata Pemandian Pada Musim Barat di Desa Mappakalombo Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makasar 24-31.
- Bait Central Poteinaprima. 2013. KaVe: Memugar yang Terlantar Menguntai yang Terbengkalai. *Buletin Aquaculture Informasi dan Teknologi CP Prima*. Edisi 4: 1-8.
- Budiardi, T., I. Widyaya, dan D. Wahjuningrum. 2007. Hubungan Komunitas Fitoplankton Dengan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Biocrete. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 6(2): 119-125.

- Diatin, I., S. Arifianty, dan N. Farmayanti. 2008. Optimalisasi Input Produksi Pada Kegiatan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*): Studi Kasus Pada UD Jasa Hasil Diri Di Desa Lamaran Tarung, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 7(1): 39-49.
- Djokosetiyanto, D., R.K. Dongoran, dan E. Supriyono. 2005. Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. No. 4(2): 53-56.
- Edhy, W. A., J. Pribadi., dan Kurniawan. 2003. Plankton Di lingkungan PT. Centralpertiwi Bahari Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen Plankton Dalam Budidaya Udang. PT. Centralpertiwi Bahari. Lampung.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ernawati. 1996. Studi Parameter Fisika-Kimia Perairan Dan Pengaruhnya Terhadap Fitoplankton Di Perairan Teluk Bone Sulawesi Selatan. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Fahmi. 2000. Beberapa Jenis Ikan Pemangsa Di Tambak Tradisional Dan Cara Penanganannya. *Jurnal Oseana*. Vol XXV: 1. Hlm 21.
- Goldman, C. R., dan A. J. Horne. 1983. *Limnology*. Mc. GrawHill International Book Company. New York.
- Hafidin, M. N. 2011. Pengaruh Kondisi Fisik Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Jenis Hewan Makrobentos Di Sungai Benowo Yang Berada Di Objek Wisata Nglimut Desa Gonoharjo Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang.
- Haliman, R. W., dan D. S. Adijaya. 2005. *Udang Vanname*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Handayani, S., dan M. P. Patria. 2005. Komunitas Zooplankton Di Perairan Waduk Krenceng Cilegon Banten. *Makara Sains*. Vol.9 No. 2: 75-80.
- Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan Subang. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hlm. 12.
- Hariyadi, S., I. N. Suryadiputra, dan B. Widoyo. 1992. *Limnologi Penuntun Praktikum dan Metode Analisa Kualitas Air*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartanti, N. 2008. Pencemaran Organik Limbah Tahu di Sungai Desa Kalisari Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas. *CERMIN*. Edisi 042 : 4.

- Hendri, J. 2009. *Riset Pemasaran*. Universitas Gunadarma. Jakarta.
- Herawati, E. Y., dan Kusriani. 2005. *Buku Ajar Planktonologi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Herman. 2000. Kondisi Kualitas Air Di Tambak Udang Windu Tradisional Yang Ditumbuhi Tumbuhan Air (*Eleocharis* sp.) Pada Musim Yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Indriawati, K. 2013. Pembuatan Modul Kontrol Kualitas Air Tambak Udang Sebagai Sarana Pembelajaran Perbaikan Teknik Budidaya Udang. *Jurnal Teknik Fisika*. 70-89.
- Isdarmawan, N. 2005. Kajian Tentang Pengaturan Luas Dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan Di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang.
- Ismane, M. A. 2002. Dampak Kegiatan Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Terhadap Tingkat Kesuburan Perairan Situ Tegal Abidin. *Tesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Izzati, M. 2004. Kejernihan Dan Salinitas Perairan Tambak Setelah Penambahan Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dan Ekstraknya. *Jurnal BIOMA*. Vol. 10 No. 2: 53-56.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. 2004. *Pedoman Umum Budidaya Udang di Tambak*. Jakarta.
- Kordi, M. G. H. K. 2009. Budi Daya Perairan (Buku kedua). PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- _____. 2010. *Pakan Udang Nutrisi, Formula, Pembuatan dan Pemberian*. Akademia. Jakarta.
- Kordi, M. G. H. K, dan A. B. Tancung. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Makassar.
- Lesmana, D. S. 2005. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahmud, S., Aunurohim, dan I. T. D. Tjahyaningrum. 2012. Struktur Komunitas Fitoplankton Pada Tambak Dengan Pupuk Dan Tambak Tanpa Pupuk di Kelurahan Wonorejo Surabaya Jawa Timur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. Vol 1. E. 10-15.

- Maulina, I., A. A. Handaka, dan I. Riyantini. 2012. Analisis Prospek Budidaya Tambak Udang Di Kabupaten Garut. *Jurnal Akuatika*. Vol. III No. 1: 49-62.
- Mulyanto. 1990. *Diktat Kuliah Metode Sampling*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Muharram, N. 2006. Struktur Komunitas Perifiton Dan Fitoplankton Di Bagian Hulu Sungai Ciliwung Jawa Barat. *Skripsi*. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muzaki, A. 2004. Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Padat Penebaran Berbeda Di Tambak Biocrete. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd Edition W.B Saunders Co. Philadelphia.
- Pirzan, M. A. dan P. R. P. Masak. 2006. Komunitas Makrozoobentos Pada Kawasan Budidaya Tambak di Pesisir Malakosa Perigi-Moutong Sulawesi Tengah. *Biodiversitas* Vol. 7 Nomor 4: 356-360.
- Prescott, G. W. 1970. *How to Know Freshwater Algae*. Dubuque. Iowa. WM. C. Brown Company Publishers.
- Rahayu, *et al.* 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. World Argoforestry Centre. Hlm 38.
- Rudiyanti, S., P. Soedarsono, dan M. R. Hesty. 2011. Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat Dengan Klorofil-a Pada Tambak di Desa Banggi Rembang. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 5 No. 2: 29-34.
- Sagala, E. P. 2009. Potensi Komunitas Plankton Dalam Mendukung Kehidupan Komunitas Nekton di Perairan Rawa Gambut Lebak Jungkal di Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Hir (OKI) Propinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. No. 9: 12-11.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana* Vol 30. No 3 : 21-26.
- Saputra, A., E. Lestari, dan S. Hadisusanto. 2013. Komposisi Dan Kemelimpahan Zooplankton Di Laguna Glagah Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Disampaikan pada *Seminar Nasional X*. Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Sartika, D., N. E. Fajri, dan A. H. Simarmata. 2012. The Diversity of Phytoplankton and Their Relationship with Nitrate and Phosphate in Singkarak Lake Solok Regency Sumatera Barat Province. *Journal Aquaculture*. Hlm 3.

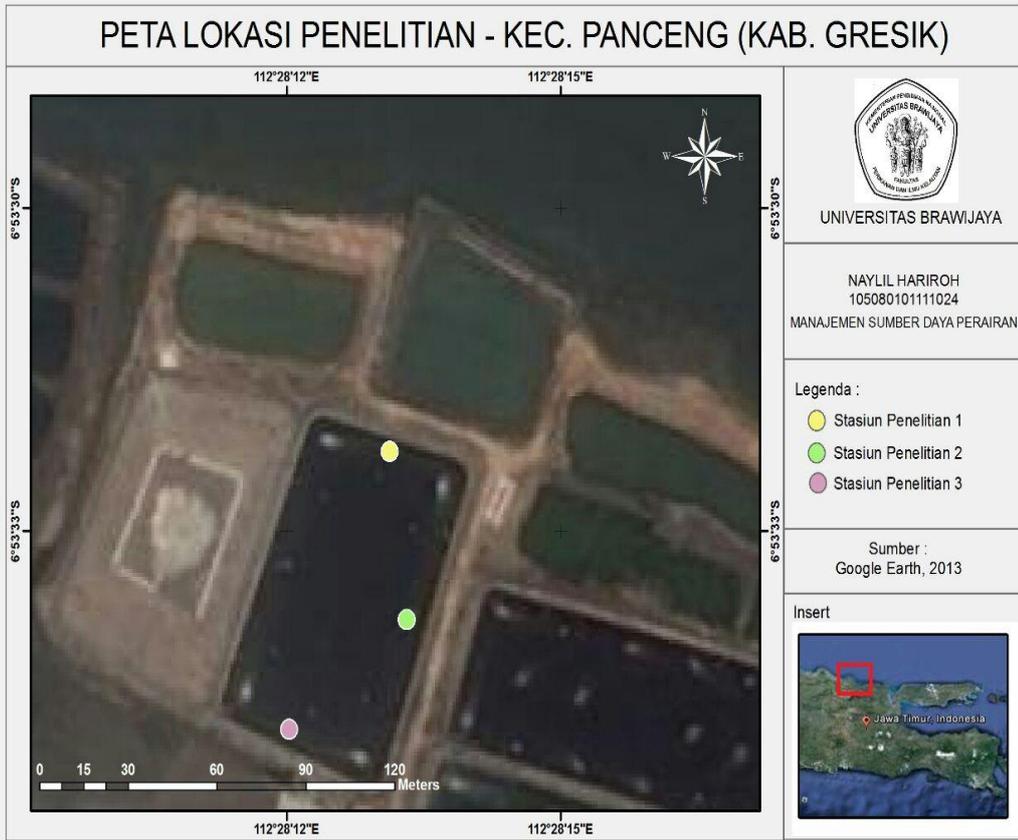
- Shaleh., F. R., I. F. Hasibuan, L. L. A. Panji, N. Pasingi, M. Sharfina, P.P. Kelana, S. Nurkhasanah, dan T. Ernawati. 2012. Laporan Praktikum Produktivitas Perairan. *Laporan Praktikum*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subarijanti, H. U. 1990. *Kesuburan dan Pemupukan Perairan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sunarto. 2008. Karakteristik Biologi Dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut. *Karya Ilmiah*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.
- Suparjo, M. N. 2008. Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 4 No. 1: 50-55.
- Suryanto, A. M. 2006. Diktat Planktonologi (Peranan Unsur Hara Bagi Fitoplankton). Universitas Brawijaya. Malang.
- Suwoyo, H. S. dan M. Mangampa. 2010. Aplikasi Probiotik Dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010*. Hlm. 239.
- Wahyudi, A. I, U. K. Pangerang, dan A. Mustafa. 2013. Evaluasi Kesesuaian Lingkungan Pada Kawasan Tambak Di Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol. 02 No. 06: 01-13.
- Wenno, Y, dan A. W. Dinisia. 2011. Hubungan Antara Beberapa Faktor Lingkungan Dengan Kelimpahan Zooplankton Di Perairan Teluk Baguala Ambon. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 7. No. 2: 99.
- Widowati, L. L. 2004. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak Di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Aspek Produktivitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Widyorini, N, dan Ruswahyuni. 2008. Sebaran Unsur Hara Terhadap Struktur Komunitas Plankton Di Pantai Bandengan Dan Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 3 No. 2: 23-26.
- Yazwar. 2008. Keanekaragaman Plankton Dan Keterkaitannya Dengan Kualitas Air Di Parapat Danau Toba. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Yulfiperius, M. R. Toelihere, R. Affandi, dan D. S. Sjafei. 2004. Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Lalawak *Barbodes* sp. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. Vol. 4 No. 1: 1-5.

Yuliati., E. 2009. Analisis Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (kasus pada PT Suri Tani Pemuka Kabupaten Serang Provinsi Banten). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

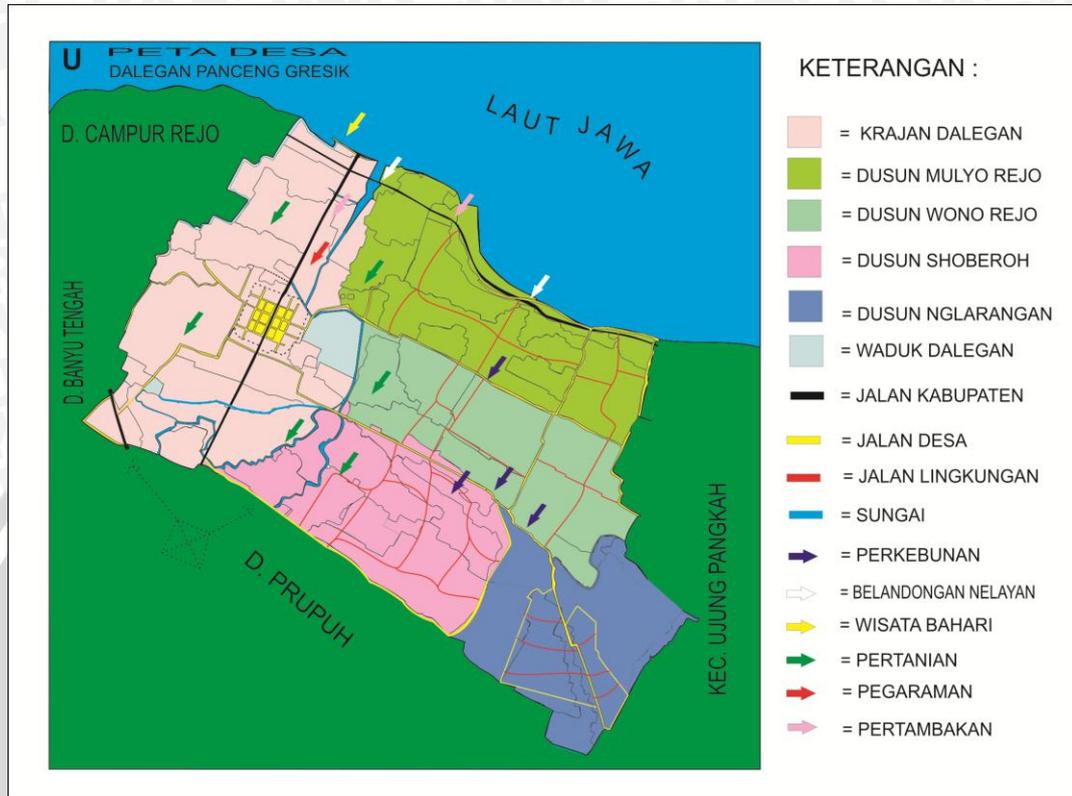
Zakaria, A. S. 2010. Manajemen Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Udang Binaan Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Pamekasan. *Praktek Kerja Lapangan*. Universitas Airlangga. Surabaya.



Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Peta Desa Dalegan



Lampiran 3. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

Nama Alat	Unit/buah	Nama Bahan	ml/pack	Parameter
Thermometer	1 unit	-	-	Suhu
Secchi dish	1 unit	-	-	Kecerahan
DO meter	1 unit	* Tissue * Aquades	-	Oksigen Terlarut
Kotak Standart		pH paper	1 pack	pH
* Pipet tetes * Erlenmeyer 50 ml * Buret & Statif * gelas ukur 100 ml	* 2 buah * 1 buah * 1 unit * 1 buah	* Kertas Saring * PP (<i>Phenolph ptalien</i>) * Na ₂ CO ₃ 0,0454 N * Air sampel	- * 25 ml * 1 liter * 25 ml	CO ₂
* Buret & statif * Erlenmeyer 50 ml * Bola hisap & pipet volume * Hot plate * Termometer	* 1 unit * 1 buah * 1 unit * 1 unit * 1 unit	* Na-oxalatte * Air sampel *KMnO ₄ *H ₂ SO ₄ *Aquadest	- * 25 ml * 4,75 ml * 5 ml * 25 ml	TOM
Refraktometer	1 unit	Air sampel	1 tetes	Salinitas
* Botol Film * planktonet * timba * Mikroskop * Pipet tetes *Cover & objek glass	* 1 buah * 1 buah * 1 buah * 1 unit * 1 buah * 1 unit	Air sampel	5 liter	Plankton
* Pipet tetes * Erlenmeyer 50 ml * Kotak standart * Buret & statif	* 2 unit * 1 buah * 1 unit * 1 unit	* PP (<i>Phenolph ptalien</i>) * MO (<i>Methyl orange</i>) * pH paper * HCl 0,02 N	*2 tetes *2 tetes *2 buah *1 liter	Alkalinitas
* Erlenmeyer * Spektrofotometer * Cuvet * Pipet tetes	* 1 buah * 1 unit * 1 buah * 2 buah	* Air sampel * Ammonium Molybdat * SnCl ₂	* 25 ml * 1 ml * 2 tetes	Ortofosfat
* Erlenmeyer * Cawan porselin * Hot plate * Spatula * Pipet volume & bola hisap * Cuvet * Spektro fotometer	* 1 buah * 1 buah * 1 unit * 1 buah * 1 unit * 1 buah * 1 unit	* Air sampel * Asam fenol disulfonik * Aquadest * NH ₄ OH	* 25 ml * 1 ml * 35 ml * 50 ml	Nitrat Nitrogen

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Plankton

a. Kelimpahan (ind/ml) Plankton

Kelimpahan (ind/ml) Plankton Bulan Maret				
Divisi	Genus	28 Maret 2014		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Chlorella	146	183	514

Kelimpahan (ind/ml) Plankton Bulan April										
Divisi	Genus	10 April 2014			18 April 2014			25 April 2014		
		St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	171	208	403	159	648	367	514	330	293
	Chlamydomonas	0	0	0	0	0	0	24	122	244
	Oocystis	0	0	0	0	0	0	0	85	0
Sub Total		171	208	403	159	648	367	538	538	538
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	48	244	85
	Anabaena	0	0	0	0	0	0	0	0	97
Sub Total		0	0	0	0	0	0	48	244	183
Chrysophyta	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	61	0	36
Sub Total		0	0	0	0	0	0	61	0	36
Total		171	208	403	159	648	367	648	738	759

Kelimpahan (ind/ml) Plankton Bulan Mei																
Divisi	Genus	2 Mei 2014			9 Mei 2014			16 Mei 2014			23 Mei 2014			30 Mei 2014		
		St 1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	195	232	648	257	25	612	408	281	403	293	293	367	1138	477	1138
	Chlamydomonas	0	159	0	122	0	0	0	0	0	244	244	0	195	244	208
Sub Total		195	391	648	379	25	612	403	281	403	538	538	367	1334	722	1346
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	281	0	0	0	183	428	403	0	122	122	0	367	85
	Anabaena	97	134	0	0	13	0	0	0	0	97	0	97	122	0	122
Cyanophyta	Chroococcus	0	0	0	0	122	0	0	8	0	0	0	0	159	195	159
	Microcystis	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	122	0	61
	Westella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	318
	Merismopedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	244
Sub Total		97	134	281	0	258	0	183	436	403	97	122	220	403	832	991
Chrysophyta	Chaetoceros	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	367	122
	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	85	0	61	208
	Navicula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	122	36	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	318	0	0	0	0	232	122	122	0	428	330
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	208
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	208
Zooplankton	Epiphytes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Total		293	526	930	379	601	612	587	718	807	869	783	710	1738	2019	2913

Kelimpahan (ind/ml) Plankton Bulan Juni													
Divisi	Genus	2 Juni 2014			9 Juni 2014			16 Juni 2014			23 Juni 2014		
		St 1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3	St.1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	85	134	403	171	440	318	428	342	526	318	342	489
	Chlamydomonas	36	440	318	318	269	318	171	416	244	159	97	244
	Centractues	0	0	0	0	0	0	36	0	403	0	0	0
Sub Total		122	575	722	489	710	636	636	759	1175	477	440	734
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	85	146	122	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	85	146	122	0	0	0
Chrysophyta	Chaetoceros	73	232	269	0	0	0	0	0	0	97	48	195
	Cyclotella	0	0	0	122	85	244	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	85	48	306	0	0	0
Sub Total		73	232	269	122	85	244	85	48	306	97	48	195
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	24	244	306	48	48	48	195	85	61
Sub Total		0	0	0	24	244	306	48	48	48	195	85	61
Total		195	807	991	636	1040	1187	856	1003	1652	771	575	991

b. Indeks Keragaman Plankton

Indeks Keragaman Plankton Bulan Maret				
Divisi	Genus	28 Maret 2014		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Chlorella	0,009	0,009	0,009

Indeks Keragaman Plankton Bulan April										
Divisi	Genus	10 April 2014			18 April 2014			25 April 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	0,009	0,009	0,009	0,009	0,19	0,009	0,27	0,53	0,53
	Chlamydomonas	0	0	0	0	0	0	0,18	0,42	0,53
	Oocystis	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0,4	0	0,28	0,52	0,36
	Anabaena	0	0	0	0	0	0	0	0	0,38
Chrysophyta	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0,21
Total		0,009	0,009	0,009	0,009	0,6	0,009	1,05	1,82	2

Indeks Keragaman Plankton Bulan Mei																
Divisi	Genus	2 Mei 2014			9 Mei 2014			16 Mei 2014			23 Mei 2014			30 Mei 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	0,39	0,52	0,36	0,38	0,48	0,11	0,37	0,53	0,5	0,52	0,53	0,49	0,4	0,49	0,53
	Chlamydomonas	0	0,52	0	0,53	0	0	0	0	0	0,51	0,52	0	0,35	0,36	0,27
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0,52	0	0	0	0,52	0,58	0,5	0	0,41	0,43	0	0,44	0,15
Cyanophyta	Anabaena	0,52	0,50	0	0	0,1	0	0	0	0	0,35	0	0,39	0,26	0	0,19
	Chroococcus	0	0	0	0	0,43	0	0	0,36	0	0	0	0	0,31	0,33	0,23
	Microcystis	0	0	0	0	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0,27	0	0,12
	Westella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,35
	Merismopedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	0,3
	Chaetoceros	0	0	0	0	0,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45	0,19
Chrysophyta	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0	0,36	0	0,15	0,27
	Navicula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,42	0,22	0	0	0
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,19
Zooplankton	Epiphanes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08
Total		0,91	1,55	0,88	0,91	1,97	0,11	0,89	1,48	1	2,15	1,89	1,91	1,60	2,78	2,88

Indeks Keragaman Plankton Bulan Juni													
Divisi	Genus	2 Juni 2014			9 Juni 2014			16 Juni 2014			23 Juni 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	0,52	0,43	0,52	0,49	0,52	0,5	0,5	0,529	0,525	0,527	0,445	0,503
	Chlamydomonas	0,45	0,47	0,52	0,51	0,50	0,5	0,46	0,526	0,407	0,469	0,434	0,497
	Centractues	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0,496	0	0	0
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0,33	0,405	0,278	0	0	0
Chrysophyta	Chaetoceros	0,53	0,51	0,51	0	0	0	0	0	0	0,378	0,302	0,461
	Cyclotella	0	0	0	0,43	0,29	0,45	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0,33	0,2103	0,45	0	0	0
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	0,16	0,49	0,49	0,23	0,2103	0,148	0,502	0,407	0,246
Total		1,50	1,42	1,56	1,61	1,81	1,95	2,05	1,8815	2,306	1,876	1,5905	1,708

c. Indeks Dominasi Plankton

Indeks Dominasi Plankton Bulan Maret				
Divisi	Genus	28 Maret 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	1	1	1

Indeks Dominasi Plankton Bulan April										
Divisi	Genus	10 April 2014			18 April 2014			25 April 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	1	1	1	1	0,731	1	0,628	0,178	0,15
	Chlamydomonas	0	0	0	0	0	0	0,001	0,024	0,104
	Oocystis	0	0	0	0	0	0	0	0,012	0
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0,021	0	0,006	0,098	0,013
	Anabaena	0	0	0	0	0	0	0	0	0,017
Chrysophyta	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	0,009	0	0,002
Total		1	1	1	1	0,752	1	0,644	0,312	0,286



Indeks Dominasi Plankton Bulan Mei

Divisi	Genus	2 Mei 2014			9 Mei 2014			16 Mei 2014			23 Mei 2014			30 Mei 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	0,44	0,2	0,48	0,46	0,04	0,00	0,47	0,12	0,25	0,11	0,14	0,27	0,42	0,05	0,1539
	Chlamydomonas	0	0,09	0	0,1	0	0	0	0	0,08	0,1	0	0,01	0,01	0,01	0,0051
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0,09	0	0	0	0,1	0,28	0,25	0	0,02	0,03	0	0,33	0,0008
Cyanophyta	Anabaena	0,11	0,07	0	0	0,00	0	0	0	0,01	0	0,02	0,00	0	0,0017	
	Chroococcus	0	0	0	0	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0,00	0,0030	
	Microcystis	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,0004	
	Westella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0120	
	Merismopedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,0071	
Chrysophyta	Chaetoceros	0	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,0078	
	Cyclotella	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0,0051	
	Navicula	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,02	0	0	0	0	
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0017	
	Epiphytes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	
Total		0,55	0,35	0,57	0,56	0,29	0,00	0,57	0,42	0,5	0,25	0,29	0,33	0,46	0,16	0,1933

Indeks Dominasi Plankton Bulan Juni

Divisi	Genus	2 Juni 2014			9 Juni 2014			16 Juni 2014			23 Juni 2014		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Chlorophyta	Chlorella	0,19	0,02	0,16	0,05	0,17	0,06	0,25	0,116	0,101	0,1703	0,354	0,243
	Chlamydomonas	0,03	0,29	0,1	0,2	0,06	0,06	0,04	0,171	0,021	0,042	0,028	0,06
	Centriactues	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,059	0	0	0
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0,01	0,021	0,005	0	0	0
Chrysophyta	Chaetoceros	0,14	0,08	0,07	0	0	0	0	0	0	0,016	0,007	0,039
	Cyclotella	0	0	0	0,02	0,00	0,03	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0,01	0,002	0,034	0	0	0
Dinoflagellata	Gymnodinium	0	0	0	0,00	0,05	0,05	0,00	0,002	0,0008	0,064	0,022	0,003
Total		0,36	0,4	0,34	0,29	0,3	0,21	0,31	0,314	0,223	0,293	0,413	0,347

d. Kelimpahan Relatif

Keragaman Relatif Plankton Bulan Maret

Divisi	Genus	28 Maret 2014		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Chlorella	100%	100%	100%
Total		100%	100%	100%

Kelimpahan Relatif (April)

Divisi	Genus	10-Apr-14			18-Apr-14			25-Apr-14			Rata-Rata
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	
Chlorophyta	Chlorella	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	85.48%	100.00%	79.25%	42.19%	38.71%	89.80%
	Chlamydomonas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.77%	15.63%	32.26%	
	Oocystis	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.94%	0.00%	
Sub Total		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	85.48%	100.00%	83.02%	68.75%	70.97%	
Cyanophyta	Oscillatoria	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.52%	0.00%	7.55%	31.25%	11.29%	8.61%
	Anabaena	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.90%	
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.52%	0.00%	7.55%	31.25%	24.19%	
Chrysophyta	Cyclotella	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.43%	0.00%	4.84%	1.59%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.43%	0.00%	4.84%	
total										100.00%	

Kelimpahan Relatif Bulan Mei										
Divisi	Genus	5 Mei 2014			9 Mei 2014			16 Mei 2014		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
Chlorophyta	Chlorella	66.67%	44.19%	69.74%	67.74%	21.67%	2.00%	68.75%	34.85%	50.00%
	Chlamydomonas	0.00%	30.23%	0.00%	32.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		66.67%	74.42%	69.74%	100.00%	21.67%	2.00%	68.75%	34.85%	50.00%
Cyanophyta	Oscillatoria	0.00%	0.00%	30.26%	0.00%	0.00%	0.00%	31.25%	53.03%	50.00%
	Anabaena	33.33%	25.58%	0.00%	0.00%	1.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Chroococcus	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%	0.00%	12.12%	0.00%
	Microcystis	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Westella	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Merismopedia	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		33.33%	25.58%	30.26%	0.00%	35.00%	0.00%	31.25%	65.15%	50.00%
Chrysophyta	Chaetoceros	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	43.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Cyclotella	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Navicula	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	43.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dinoflagellata	Gymnodinium	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Zooplankton	Epiphanes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

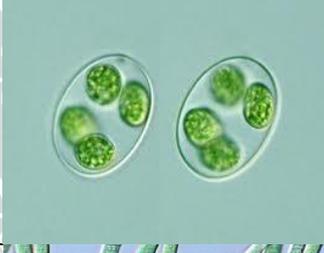
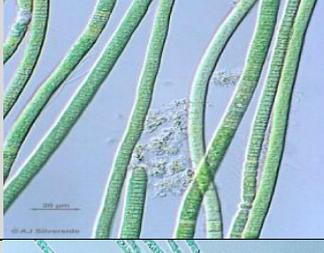
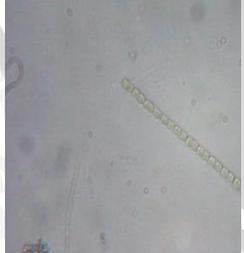
Kelimpahan Relatif Bulan Mei								
Divisi	Genus	23 Mei 2014			30 Mei 2014			Rata-Rata
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	
Chlorophyta	Chlorella	33.80%	37.50%	51.72%	65.49%	23.64%	39.24%	
	Chlamydomonas	28.17%	31.25%	0.00%	11.27%	12.12%	7.17%	
Sub Total		61.97%	68.75%	51.72%	76.76%	35.76%	46.41%	55.30%
Cyanophyta	Oscillatoria	0.00%	15.63%	17.24%	0.00%	18.18%	2.95%	
	Anabaena	11.27%	0.00%	13.79%	7.04%	0.00%	4.22%	
	Chroococcus	0.00%	0.00%	0.00%	9.15%	9.70%	5.49%	
	Microcystis	0.00%	0.00%	0.00%	7.04%	0.00%	2.11%	
	Westella	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.21%	10.97%	
	Merismopedia	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.12%	8.44%	
Sub Total		11.27%	15.63%	31.03%	23.24%	41.21%	34.18%	28.48%
Chrysophyta	Chaetoceros	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.18%	4.22%	
	Cyclotella	8.45%	0.00%	12.07%	0.00%	3.03%	7.17%	
	Navicula	18.31%	15.63%	5.17%	0.00%	0.00%	0.00%	
Sub Total		26.76%	15.63%	17.24%	0.00%	21.21%	11.39%	9.04%
Dinoflagellata	Gymnodinium	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.82%	4.22%	
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.82%	4.22%	0.40%
Zooplankton	Epiphanes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.27%	
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.27%	0.08%
Total								93.29%

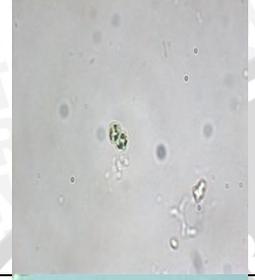
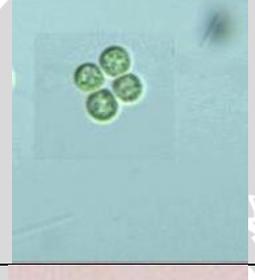
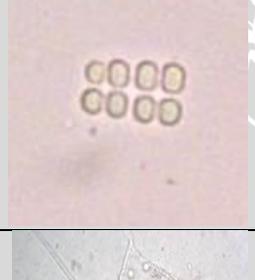
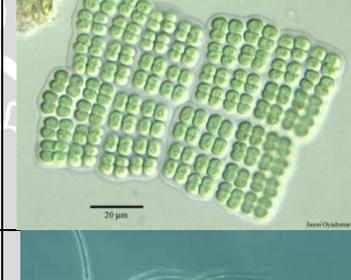
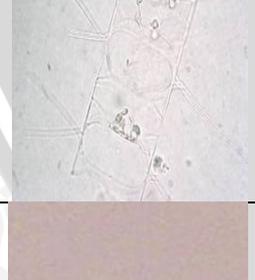
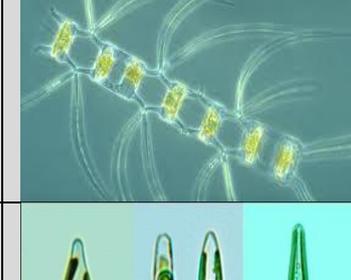
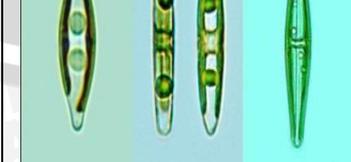
Keragaman Relatif Juni 2014													
Divisi	Genus	6 Juni 2014			13 Juni 2014			20 Juni 2014			27 Juni 2014		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
Chlorophyta	Chlorella	43.75%	16.67%	40.74%	24.14%	42.35%	25.00%	50.00%	34.15%	31.85%	41.27%	59.57%	49.38%
	Chlamydomonas	18.75%	54.55%	32.10%	44.83%	25.88%	25.00%	20.00%	41.46%	14.81%	20.63%	17.02%	24.69%
	Centricactues	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.29%	0.00%	24.44%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		62.50%	71.21%	72.84%	68.97%	68.24%	50.00%	74.29%	75.61%	71.11%	61.90%	76.60%	74.07%
Cyanophyta	Oscillatoria	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	14.63%	7.41%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	14.63%	7.41%	0.00%	0.00%	0.00%
Chrysophyta	Chaetoceros	37.50%	28.79%	27.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.70%	8.51%	19.75%
	Cyclotella	0.00%	0.00%	0.00%	17.24%	8.24%	19.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Nitzschia	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	4.88%	18.52%	0.00%	0.00%	0.00%
Sub Total		37.50%	28.79%	27.16%	17.24%	8.24%	19.23%	10.00%	4.88%	18.52%	12.70%	8.51%	19.75%
Dinoflagellata	Gymnodinium	0.00%	0.00%	0.00%	3.45%	23.53%	24.04%	5.71%	4.88%	2.96%	25.40%	14.89%	6.17%
Sub Total		0.00%	0.00%	0.00%	3.45%	23.53%	24.04%	5.71%	4.88%	2.96%	25.40%	14.89%	6.17%
Total													



Lampiran 5. Gambar dan Klasifikasi Plankton yang Ditemukan

a. Fitoplankton

No.	Gambar Hasil Pengamatan (400x)	Gambar Literatur (Google, 2014)	Klasifikasi
1.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Familia : Chlorellaceae Genus : <i>Chlorellasp</i>
2.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Volvocales Familia : Chlamydomonadaceae Genus : <i>Chlamydomonas</i>
3.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Familia : Oocystaceae Genus : <i>Oocystis</i> sp
4.			Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Familia : Oscillatoriaceae Genus : <i>Oscillatoria</i> sp
5.			Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Familia : Nostcaceae Genus : <i>Anabaena</i> sp
6.			Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Familia : Coscinodiscineae Genus : <i>Cyclotella</i> sp

7.			<p>Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Familia : Chroococcaceae Genus : <i>Chroococcus</i> sp</p>
8.			<p>Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Genus : <i>Microcystis</i></p>
9.			<p>Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Familia : Oocystaceae Genus : <i>Westella</i></p>
10.			<p>Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Familia : Chroococcaceae Genus : <i>Merismopedia</i></p>
11.			<p>Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Familia : Raphidineae Genus : <i>Chaetoceros</i></p>
12.			<p>Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Familia : Raphidineae Genus : <i>Navicula</i></p>

13.			Divisi : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Gymnodiniales Familia : Gymnodineaceae Genus : <i>Gymnodinium</i>
14.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Xanthophyceae Ordo : Mischococcales Familia : Centriactaceae Genus : <i>Centriactues</i>

b. Zooplankton

No.	Gambar Hasil Pengamatan (400x)	Gambar Literatur (Google, 2014)	Klasifikasi
1.			Divisi: Rotifera Familia : Epiphanidae Genus : <i>Epiphanes</i>

Lampiran 6. Hasil Analisis Regresi Berganda dan Uji Korelasi

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT Plankton
/METHOD=ENTER Kecerahan Suhu Nitrat Ortofosfat
/SCATTERPLOT=(*SDRESID ,*ZPRED)
/RESIDUALS DURBIN HIST(ZRESID) NORM(ZRESID)

/SAVE RESID.
    
```

Regression

[DataSet0]

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ortofosfat, Kecerahan, Nitrat, Suhu ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: Plankton

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.790 ^a	.625	.581	354.839	1.742

- a. Predictors: (Constant), Ortofosfat, Kecerahan, Nitrat, Suhu
b. Dependent Variable: Plankton

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7124820.397	4	1781205.099	14.147	.000 ^a
	Residual	4280953.962	34	125910.411		
	Total	1.141E7	38			

- a. Predictors: (Constant), Ortofosfat, Kecerahan, Nitrat, Suhu
b. Dependent Variable: Plankton

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-8475.765	2985.857		-2.839	.008		
	Kecerahan	-6.189	3.193	-.258	-1.939	.061	.625	1.601
	Suhu	340.904	101.642	.429	3.354	.002	.674	1.483
	Nitrat	408.432	249.479	.208	1.637	.111	.684	1.461
	Ortofosfat	-1164.362	283.229	-.502	-4.111	.000	.741	1.349

- a. Dependent Variable: Plankton

Collinearity Diagnostics^a

Mode	Dimensi	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	Kecerahan	Suhu	Nitrat	Ortofosfat
1	1	4.546	1.000	.00	.00	.00	.00	.01
	2	.269	4.112	.00	.10	.00	.01	.49
	3	.140	5.689	.00	.28	.00	.14	.33
	4	.044	10.114	.00	.27	.00	.84	.17
	5	.000	155.650	1.00	.34	1.00	.00	.00

a. Dependent Variable: Plankton

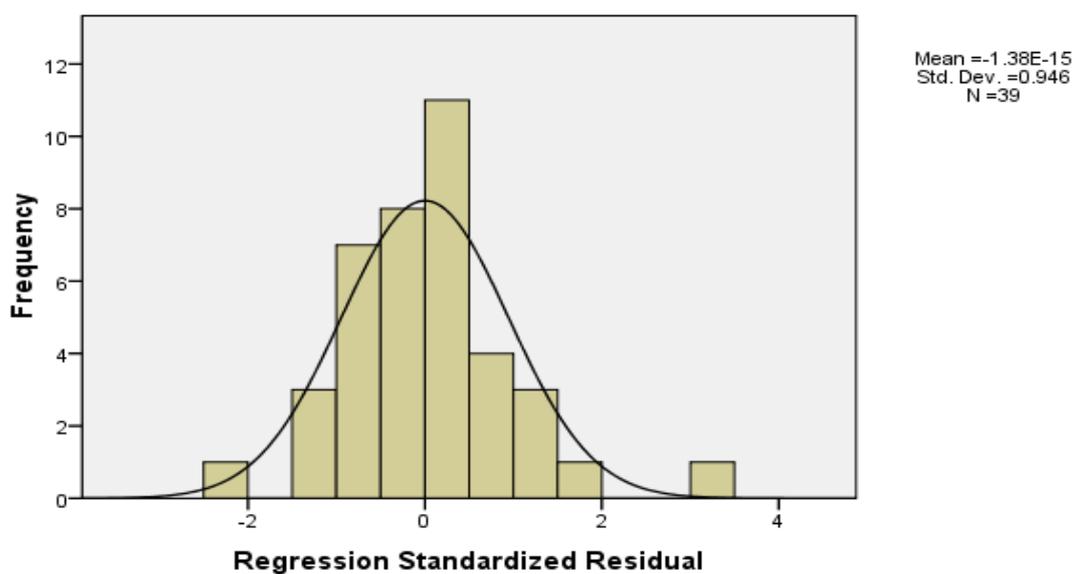
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	210.52	1846.17	773.79	433.007	39
Std. Predicted Value	-1.301	2.477	.000	1.000	39
Standard Error of Predicted Value	83.978	173.765	124.028	27.918	39
Adjusted Predicted Value	187.42	1795.00	771.13	425.048	39
Residual	-740.497	1159.935	.000	335.644	39
Std. Residual	-2.087	3.269	.000	.946	39
Stud. Residual	-2.206	3.600	.004	1.015	39
Deleted Residual	-827.399	1406.936	2.663	387.242	39
Stud. Deleted Residual	-2.348	4.509	.023	1.117	39
Mahal. Distance	1.154	8.138	3.897	2.166	39
Cook's Distance	.000	.552	.031	.089	39
Centered Leverage Value	.030	.214	.103	.057	39

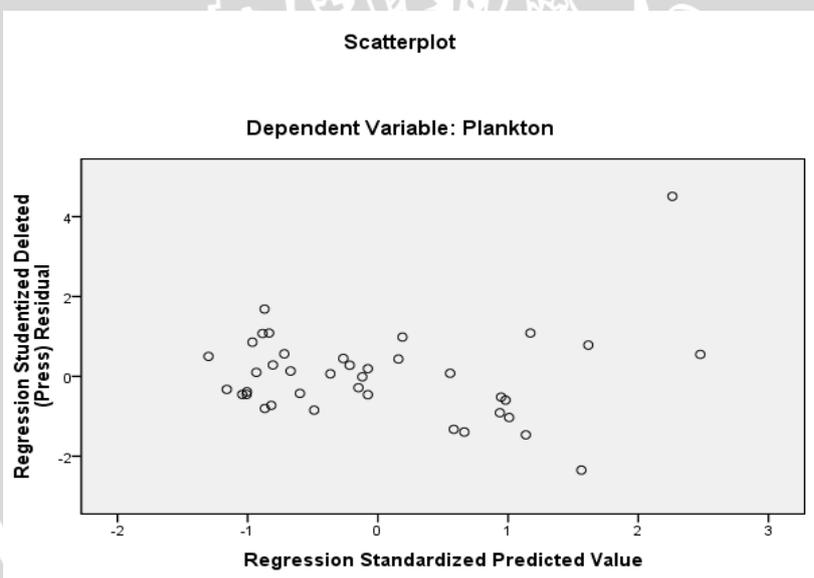
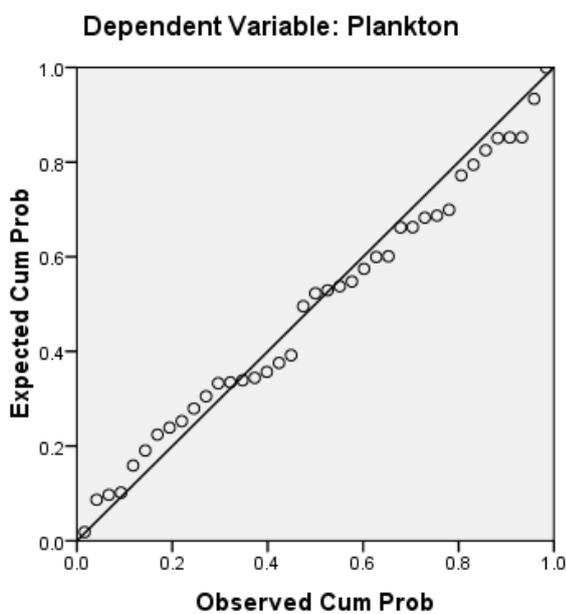
a. Dependent Variable: Plankton

Histogram

Dependent Variable: Plankton



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



CORRELATIONS

/VARIABLES=Plankton Kecerahan Suhu Nitrat Ortofosfat

/PRINT=TWOTAIL NOSIG

/MISSING=PAIRWISE.

[DataSet0]

Correlations

		Plankton	Kecerahan	Suhu	Nitrat	Ortofosfat
Plankton	Pearson Correlation	1	-.560**	.606**	.098	-.399*
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.553	.012
	N	39	39	39	39	39
Kecerahan	Pearson Correlation	-.560**	1	-.571**	-.277	.000
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.088	.996
	N	39	39	39	39	39
Suhu	Pearson Correlation	.606**	-.571**	1	.149	.003
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.364	.986
	N	39	39	39	39	39
Nitrat	Pearson Correlation	.098	-.277	.149	1	.489**
	Sig. (2-tailed)	.553	.088	.364		.002
	N	39	39	39	39	39
Ortofosfat	Pearson Correlation	-.399*	.000	.003	.489**	1
	Sig. (2-tailed)	.012	.996	.986	.002	
	N	39	39	39	39	39

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

a. Keadaan umum lokasi



b. Lokasi penyimpanan pakan, obat dan probiotik udang



c. Pakan, obat dan probiotik udang Vanname



d. Kegiatan pengisian air



e. Kegiatan pengukuran kualitas air

