

**KETERKAITAN N / P RASIO TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK INTENSIF UDANG VANNAME
(*Litopenaeus vannamei*) PT. SURYA WINDU KARTIKA KABUPATEN
BANYUWANGI JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh:

ALIN ASYABIL

NIM. 115080100111037



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

**KETERKAITAN N / P RASIO TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK INTENSIF UDANG VANNAME
(*Litopenaeus vannamei*) PT. SURYA WINDU KARTIKA KABUPATEN
BANYUWANGI JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

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

Oleh:

ALIN ASYABIL

NIM. 115080100111037



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

LAPORAN SKRIPSI

KETERKAITAN N / P RASIO TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK INTENSIF UDANG VANNAME
(*Litopenaeus vannamei*) PT. SURYA WINDU KARTIKA KABUPATEN
BANYUWANGI JAWA TIMUR

Oleh:

ALIN ASYABIL

NIM. 115080100111037

Telah dipertahankan di depan majelis penguji
Pada tanggal 5 Oktober 2015

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. :

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS.)

NIP.19600505 198601 1 004

Tanggal: 26 OCT 2015

Dosen Pembimbing I

(Ir. Putut Widjanarko, MP)

NIP. 19540101 198303 1 006

Tanggal: 26 OCT 2015

Dosen Penguji II

(Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D)

NIP. 19610523 198703 2 003

Tanggal: 26 OCT 2015

Dosen Pembimbing II

(Dr. Agus Maizar S. H., S.Pi, MP)

NIP. 19720529 200312 1 001

Tanggal: 26 OCT 2015



Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arping Widiyeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

26 OCT 2015



PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, September 2015

Mahasiswa,

ALIN ASYABIL
NIM. 115080100111037

RINGKASAN

ALIN ASYABIL. Keterkaitan N / P Rasio Terhadap Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) PT. Surya Windu Kartika Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (Di bawah bimbingan **Ir. Putut Widjanarko, MP** dan **Dr. Asus Maizar S.H, S.Pi, MP**)

Keberadaan fitoplankton pada tambak udang intensif dipengaruhi oleh unsur hara dalam perairan, terutama unsur hara dari kelompok nitrogen (N) dan fosfat (P). Fitoplankton di perairan berkaitan erat dengan nutrisi yang tersedia terutama N dan P. Rasio N : P yang tepat akan memunculkan pertumbuhan fitoplankton yang tepat, apabila rasio nutrisi tersebut tidak tepat, maka akan muncul fitoplankton dari kelompok yang tidak diinginkan sehingga dapat mengganggu pertumbuhan udang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas pada tambak intensif udang vaname berdasarkan N/P rasio serta hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan N/P Rasio.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data, meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara observasi, wawancara, partisipasi aktif, dan studi pustaka. Uji yang dilakukan adalah uji analisis korelasi dan regresi linier sederhana.

Hasil analisa hubungan antara N/P rasio dengan fitoplankton ditunjukkan dengan persamaan yaitu pada stasiun 1 $y = -110,45x + 6567$, pada stasiun 2 $y = -164,52 + 7688,2$ dan pada stasiun 3 $y = -129,55 + 8369,3$. Nilai koefisien korelasi (r) pada stasiun 1 sebesar 0,807983 atau 80,7%, stasiun 2 sebesar 0,733659 atau 73,3% dan stasiun 3 sebesar 0,823937 atau 82,3%, sehingga dapat dikatakan hubungan kedua variabel adalah kuat. Nilai koefisien determinasi (R) pada stasiun 1 sebesar 0,652836 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 1 dipengaruhi rasio N/P sebesar 65,2%. Nilai R pada stasiun 2 sebesar 0,538255 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 2 dipengaruhi rasio N/P sebesar 53,8%, sedangkan nilai R stasiun 3 sebesar 0,678872 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 3 dipengaruhi rasio N/P sebesar 67,8%. Kelimpahan fitoplankton pada tiap petak berkisar antara 4969 - 8043 ind/m dimana jika dikategorikan perairan ini termasuk perairan mesotrofik dan kelimpahan relatif pada tiap petak umumnya didominasi oleh divisi Chrysophyta. Kondisi kualitas air pada semua petak tambak yaitu suhu berkisar antara 27 - 30 °C, kecerahan 15 - 70 cm, salinitas 27 - 30 ppt, pH 7,4 - 8,4 oksigen terlarut pada pagi dan siang berkisar 6,3 - 8,1 mg/l dan pada malam hari berkisar 4,2 - 5,2 mg/l, nitrat 1,05 - 3,41 mg/l, amonia 0,01 - 0,130 mg/l, fosfat 0,167 - 0,284 mg/l dan alkalinitas 144 - 228 mg/l CaCO₃. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan tergolong baik dan masih memenuhi syarat dalam budidaya udang vanname.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Keterkaitan N / P Rasio terhadap Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Tambak Intensif Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) PT. Surya Windu Kartika Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur ”. Tujuan dibuatnya Laporan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Dalam Laporan Skripsi ini, penulis menyajikan pokok - pokok bahasan yang meliputi rasio N / P serta kaitannya terhadap struktur komunitas fitoplankton pada ekosistem perairan tambak. Selain itu juga memaparkan analisa kualitas air lainnya seperti suhu, kecerahan, pH, salinitas, oksigen terlarut, nitrat, amonia, fosfat dan alkalinitas. Dengan demikian diharapkan Laporan Skripsi ini dapat memberikan informasi kepada kita semua.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, September 2015

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang memiliki keistimewaan dan memberikan segala kenikmatan besar, baik nikmat iman, kesehatan, kekuatan serta kesabaran dan kelapangan dada didalam penyusunan skripsi ini. Salawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga dan para sahabatnya serta penegak sunnah-Nya sampai kelak akhir zaman.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa begitu banyak pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak (Bapak Pudjo Hartanto) dan Ibuk (Ibu Sri Rahayu) atas segala cinta dan kasih sayang yang teramat besar, doa yang tidak pernah terputus, nasehat yang tidak pernah salah, dukungan yang selalu menguatkan baik secara moril dan materi, serta kesabaran yang luar biasa.
2. Kedua adikku tersayang Dek Rizky Aziza (Kiki) dan Dek Laily Alfajarin (Rina) yang selalu bisa diajak kerja sama, curhat, guyon dan sharing, serta keluarga besar yang selalu memberi perhatian dan doa dari jauh.
3. Saudara sepupu, serumah, dan seperjuangan menempuh skripsi Mbak Renna Cintya Permata, yang bisa selalu berdiskusi dan saling menyemangati satu sama lain.
4. Bapak Ir. Putut Widjanarko,MP dan Bapak Dr. Asus Maizar S.H.,S.Pi.,MP selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa meluangkan waktu dan memberi saran demi terselesaikannya skripsi ini, terima kasih juga atas ilmu yang diberikan.
5. Bapak Dr.Ir.Mohammad Mahmudi, MS dan Ibu Prof.Ir. Yenny Risjani, DEA., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan demi sempurnanya penulisan skripsi ini.
6. Bapak Pitoyo selaku pemilik tambak PT.SWK yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian serta Bapak Handi sekeluarga yang telah memberikan ilmu dan tempat tinggal sementara pada saat penelitian
7. Sahabat READY, Riska, Endri, Damai, Yesi yang selama 4 tahun berkuliah selalu bersama – sama, teman – teman Cooking Class Ihsan, Cahyo, Agus, Babil, Aris, Aqilla, Galuh, Ama, Dwi yang selalu membuat dietku gagal, teman – teman PPT (Para Pencari Pak Putut) Viga, Alfin, Inggit, Desy, Bagus, Ragil, Yosev, yang selalu bersama – sama ketika proses bimbingan.

8. Teman – teman Asisten Limnologi yang telah menemani camping tiap sabtu minggu di Sumber Pasir serta atas dukungan dan doa yang diberikan.
9. Teman sepanjang masa Vivin Inarno, yang selalu mendengar keluh kesah serta selalu bisa mengerti dalam hal akademik maupun non – akademik.
10. Untuk teman berbagi Mas Wahyu Gusnardiyanto, atas waktu, perhatian serta kesabaran yang diberikan.
11. Seluruh ARM¹¹ yang penulis tidak dapat sebutkan namanya satu per satu, yang telah bersama-sama berproses demi gelar S1 dan masa depan.
12. Segenap Staf Pengajar dan Karyawan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
13. Seluruh teman-teman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
14. Dan pada pihak-pihak lain yang telah membantu kelancaran proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya bagi kita semua, terima kasih untuk bantuannya selama ini, semoga juga dapat menjadi amal ibadah di hadapan-Nya. Amin..

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu, selepas banyak kesabaran (yang kau jalani)

Yang akan membuatmu terpana, hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit

~ Ali Bin Abi Thalib ~

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan.....	3
1.5 Tempat dan Waktu.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tambak.....	5
2.2 Biologi Plankton.....	6
2.2.1 Fitoplankton Kawasan Tambak Air Payau.....	7
2.2.2 Peran Fitoplankton pada Ekosistem Perairan Tambak.....	9
2.3 Kebutuhan Nutrien untuk Fitoplankton.....	10
2.3.1 Nitrogen.....	13
2.3.2 Fosfor (Orthofosfat).....	15
2.4 N / P Rasio.....	16
2.5 Udang Vanamei.....	17
2.5.1 Taksonomi dan Identifikasi.....	17
2.5.2 Morfologi.....	18
2.5.3 Makan dan Kebiasaan Makan.....	19
2.6 Parameter Fisika – Kimia Tambak.....	20
2.6.1 Parameter Fisika.....	20
a. Suhu.....	20
b. Kecerahan.....	20
2.6.2 Parameter Kimia.....	21



a. pH	21
b. Salinitas	22
c. Oksigen Terlarut	23
d. Alkalinitas	24

BAB 3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.4 Sumber Data	26
a. Data Primer.....	26
b. Data Sekunder	26
3.5 Prosedur Pengambilan Sampel.....	26
3.6 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air	27
3.6.1 Parameter Biologi.....	27
a. Pengambilan Sampel Plankton	27
b. Identifikasi Jenis Fitoplankton.....	27
3.6.2 Parameter Fisika	28
a. Suhu	28
b. Kecerahan.....	28
3.6.3 Parameter Kimia.....	28
a. pH.....	28
b. Salinitas	28
c. Oksigen Terlarut.....	29
d. Alkalinitas.....	29
e. Orthofosfat	30
f. Nitrat	31
g. Amonia.....	32
3.7 Analisa Perhitungan N/P.....	33
3.8 Analisa Hasil.....	33
3.8.1 Kelimpahan Fitoplankton	33
3.8.2 Indeks Keanekaragaman.....	33
3.8.3 Indeks Dominasi.....	34
3.8.4 Kelimpahan Relatif.....	34
3.8.5 Analisa Data Regresi Linier Sederhana	35

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum	37
4.1.1 Keadaan Lokasi.....	37
4.1.2 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja.....	38
4.1.3 Sistem Pengairan	38
4.1.4 Keadaan Umum Stasiun Pengamatan.....	39
a. Stasiun 1	39
b. Stasiun 2	39
c. Stasiun 3	40

4.2	Hasil Analisa Unsur Hara N dan P	40
a.	Nitrat Nitrogen	40
b.	Amonia Nitrogen	41
c.	Fosfor (Orthofosfat)	42
4.3	N / P Rasio	43
4.4	Struktur Komunitas Fitoplankton	45
4.4.1	Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton Tiap Stasiun	45
4.4.2	Kelimpahan Relatif	48
4.4.3	Indeks Keanekaragaman	55
4.4.4	Indeks Dominasi	57
4.4.5	Analisa Hubungan N/P Rasio dengan Kelimpahan Fitoplankton	58
4.5	Parameter Fisika – Kimia Air	63
4.5.1	Parameter Fisika	63
a.	Suhu	62
b.	Kecerahan	64
4.5.2	Parameter Kimia	65
a.	pH	65
b.	Salinitas	66
c.	Oksigen Terlarut	67
d.	Alkalinitas	68
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71
Lampiran		76

DAFTAR TABEL

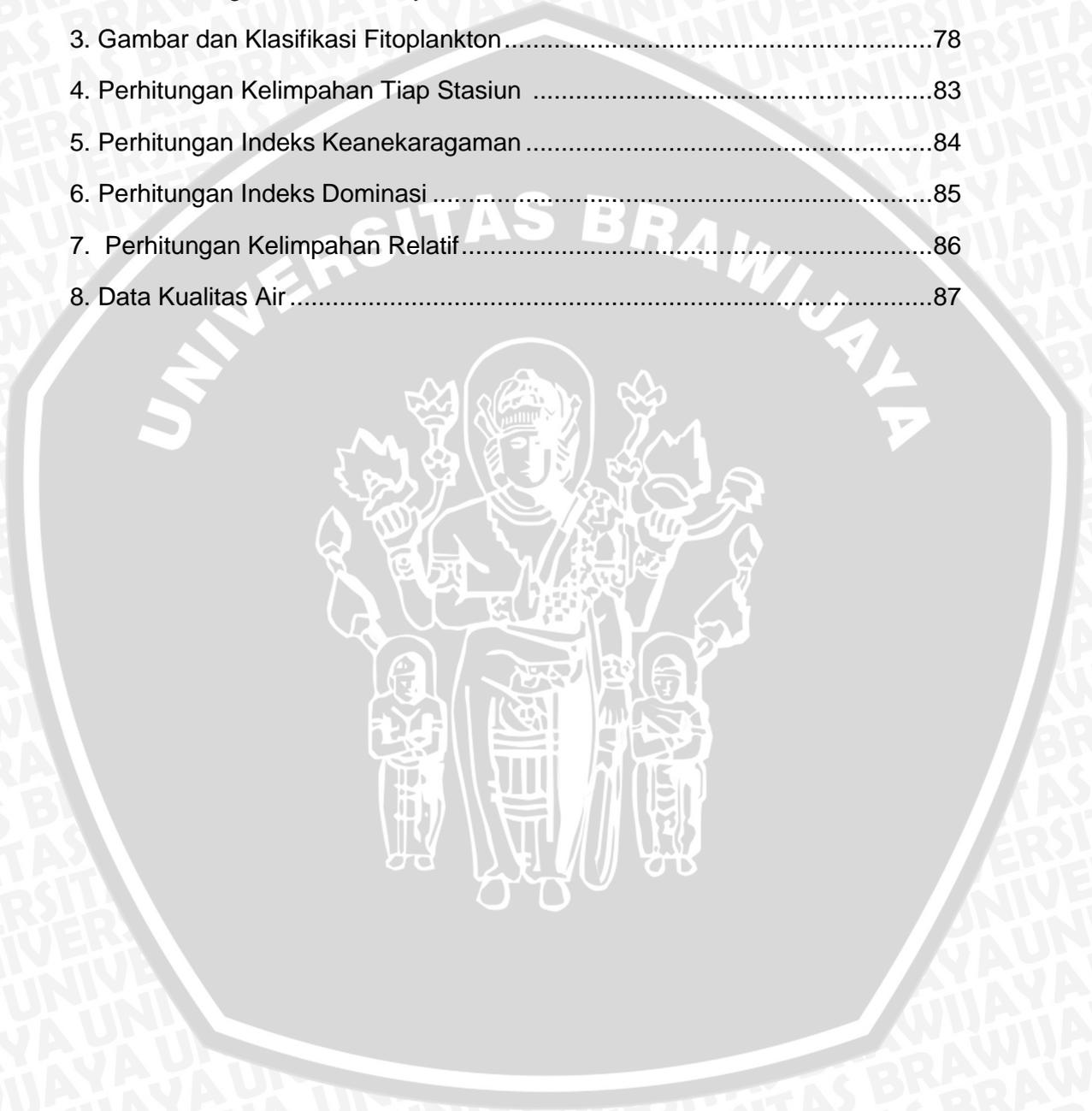
Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan	25
2. Pengenceran Larutan Baku Orthofosfat	31
3. Pengenceran Larutan Baku Nitrat	32
4. Pengenceran Larutan Baku Amonia	32
5. Data Hasil Pengukuran Kadar Nitrat (mg/l)	41
6. Data Hasil Pengukuran Kadar Amonia (mg/l)	42
7. Data Hasil Pengukuran Kadar Ortofosfat (mg/l)	43
8. Data Hasil Perhitungan N / P Rasio	44
9. Data Hasil Genus Fitopankton yang Ditemukan Selama Pengamatan	46
10. Data Kelimpahan Fitoplankton Tiap Stasiun	46
11. Data Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif (%) Stasiun 1	49
12. Data Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif (%) Stasiun 2	50
13. Data Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif (%) Stasiun 3	52
14. Data Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman	55
15. Data Hasil Perhitungan Indeks Dominasi	57
16. Data Hasil Pengukuran Suhu (°C)	64
17. Data Hasil Pengukuran Kecerahan (cm)	64
18. Data Hasil Pengukuran pH	65
19. Data Hasil Pengukuran Salinitas (ppt)	66
20. Data Hasil Pengukura Oksigen Terlarut (mg/l)	68
21. Data Hasil Pengukuran Alkalinitas (mg/l CaCO ₃)	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ilustrasi Proses Fotosintesis	13
2. Siklus Nitrogen.....	14
3. Morfologi Udang Vaname	18
4. Stasiun 1.....	39
5. Stasiun 2	39
6. Stasiun 3.....	40
7. Grafik Kelimpahan Fitoplankton	47
8. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 1	49
9. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 2	51
10. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 3	52
11. Grafik Indeks Keanekaragaman	56
12. Grafik Indeks Dominasi.....	58
13. Grafik Regresi N/P Rasio dengan Kelimpahan Fitoplankton	59
14. Grafik Hubungan N/P Rasio dengan Kelimpahan Divisi	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	76
2. Struktur Organisasi PT. Surya Windu Kartika.....	77
3. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton	78
4. Perhitungan Kelimpahan Tiap Stasiun	83
5. Perhitungan Indeks Keanekaragaman	84
6. Perhitungan Indeks Dominasi	85
7. Perhitungan Kelimpahan Relatif.....	86
8. Data Kualitas Air	87



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor udang terbesar di dunia. Budidaya udang di Indonesia sudah lama dilakukan oleh para petani tambak, karena udang merupakan salah satu komoditas perikanan penting yang dapat meningkatkan devisa negara. Indonesia juga mempunyai sumber daya yang memadai untuk mendukung serta mengembangkan usaha budidaya udang. Salah satu spesies udang yang sering dibudidayakan di Indonesia adalah udang vaname. Menurut Isdarmawan (2005), budidaya udang vaname adalah kegiatan atau usaha pemeliharaan udang selama periode tertentu dimulai dari penebaran sampai dengan pemanenan dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan. Keberhasilan budidaya udang ditambah sangat dipengaruhi oleh lingkungan perairan tambak serta ketepatan teknologi budidaya yang digunakan.

Berbagai parameter kualitas air pada tambak sangat mempengaruhi kelangsungan hidup udang yang dibudidayakan. Terkadang pada suatu tambak terjadi fluktuasi ekstrim berbagai parameter kualitas air yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan perairan tambak. Salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas air ditambah adalah fitoplankton. Fitoplankton adalah mikroorganisme yang hidupnya melayang – layang di kolom perairan, pergerakannya sangat bergantung dengan arus dan angin. Fitoplankton merupakan plankton yang bersifat nabati. Dalam kisaran optimal, fitoplankton sangat dibutuhkan dalam ekosistem perairan tambak. Menurut Supono (2008), fitoplankton sebagai produsen primer dapat melakukan fotosintesis yang menghasilkan bahan organik dan oksigen. Selain itu fitoplankton juga berfungsi sebagai sumber pakan alami, sumber oksigen terlarut serta shading.

Keberadaan fitoplankton pada tambak udang intensif dipengaruhi oleh unsur hara dalam perairan, terutama unsur hara dari kelompok nitrogen (N) dan fosfat (P). Menurut Budiardi, *et al.*,(2007), ketersediaan unsur hara pada budidaya intensif ditentukan oleh keberadaan jumlah bahan organik dan tingkat penguraiannya oleh bakteri. Bahan organik dapat berasal dari pakan buatan yang tidak dikonsumsi serta sisa metabolisme udang.

Secara umum, fitoplankton yang biasa dijumpai di tambak adalah dari kelompok Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae dan Dinophyceae. Keberadaan fitoplankton berkaitan erat dengan nutrisi yang tersedia terutama N, P, dan Si untuk kelompok diatom. Rasio N : P yang tepat akan memunculkan pertumbuhan fitoplankton yang tepat pula, sehingga akan terjadi stabilitas ekosistem tambak melalui berbagai mekanisme (Chien, 1992 *dalam* Isdarmawan, 2005). Apabila rasio nutrisi tersebut tidak tepat, maka akan muncul fitoplankton dari kelompok yang tidak diinginkan sehingga dapat mengganggu pertumbuhan udang (Poernomo, 1988 *dalam* Isdarmawan, 2005).

Pada tambak udang intensif, manajemen fitoplankton menjadi sangat penting karena rendahnya produksi dan kematian massal udang terjadi akibat tidak stabilnya populasi fitoplankton di lingkungan tambak. Fitoplankton sangat diharapkan pertumbuhannya secara optimal di perairan tambak. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton pada tambak kaitannya dengan N / P rasio.

1.2 Rumusan Masalah

Pertumbuhan fitoplankton yang optimal di lingkungan tambak udang vaname sangat dibutuhkan guna meningkatkan produksi. Keberadaan fitoplankton dipengaruhi oleh nutrisi – nutrisi penting seperti N dan P dengan

rasio yang tepat. Sehingga rasio N / P mempengaruhi struktur komunitas fitoplankton di tambak udang intensif.

Berdasarkan pernyataan diatas maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah: bagaimana struktur komunitas fitoplankton pada tambak udang vaname berdasarkan N / P rasio? Dan apakah terdapat hubungan antara N/P Rasio dengan kelimpahan fitoplankton?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan mengenai struktur komunitas fitoplankton berdasarkan N / P rasio pada tambak udang intensif dengan memadukan teori-teori yang telah dipelajari.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton



1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tambak intensif udang vaname PT. Surya Windu Kartika, Unit Badean, Desa Badean , Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2014.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tambak

Tambak atau empang adalah wadah budidaya yang dibangun di pesisir pantai dan digunakan untuk budidaya ikan dan udang. Awalnya tambak hanya digunakan untuk budi daya ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang windu (*Paenaeus monodon*). Kini biota yang dibudidayakan di tambak tidak lagi sebatas bandeng dan udang. Beberapa biota yang telah dibudidayakan di tambak antara lain, udang putih (*Penaeus merguensis*), udang vaname (*Litopenaeus vanamei*), teripang (*Holothuria sp*), kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan lain sebagainya (Kordi,2008).

Menurut Kordi dan Tancung (2007), Ditinjau dari segi letak tambak terhadap laut dan muara sungai, tambak dibagi menjadi 3 golongan yaitu tambak layah, tambak biasa dan tambak darat. Tambak layah terletak dekat sekali dengan laut, di tepi pantai atau muara sungai. Salinitas pada tambak layah sama dengan air di pantai yaitu 30 permil. Dibanding dengan tambak yang jauh ke darat tambak layah memiliki salinitas yang jauh lebih tinggi. Tambak biasa terletak di belakang tambak layah. Tambak terisi oleh campuran antara air tawar dan sungai, yang dikenal sebagai air payau. Tambak darat terletak jauh sekali dari pantai. Karena letaknya yang cukup jauh dari garis pantai, tambak ini hanya terisi air tawar sedangkan air laut sering tidak mencapainya.

Kondisi lingkungan tambak sangat mempengaruhi keberhasilan budidaya pada tambak udang. Akuakultur merupakan salah satu sektor produksi pangan yang memiliki laju pertumbuhan tertinggi di dunia, mencapai 8,7% per tahun sejak tahun 1970. Kontribusi akuakultur terhadap produksi perikanan dunia juga terus menunjukkan peningkatan, pada tahun 2006 sektor ini telah memberikan kontribusi mencapai 47% dibandingkan tahun 1950 yang hanya 3%. Seiring

dengan menurunnya produksi perikanan tangkap maka tidaklah mengherankan jika sektor akuakultur kemudian diharapkan dapat menjadi suplier utama produk-produk perikanan dunia (Ekasari, 2009).

Budidaya udan intensif telah berkembang pesat akhir – akhir ini, untuk menjawab peningkatan kebutuhan pasar dunia. Sistem produksi pun telah dikembangkan dari budidaya sistem ekstensif ke sistem intensif dimana pada budidaya intensif terjadi peningkatan pemberian pakan kualitas tinggi dan suplai air. Akibatnya beban masukan limbah dari kolam budidaya seperti sisa pakan dan sisa metabolisme meningkat (Lin, 1995 *dalam* Thakur and Lin, 2003).

2.2 Biologi Plankton

Plankton adalah organisme mikroskopik yang hidup melayang atau mengapung dalam kolom air dengan kemampuan gerak yang terbatas. Plankton terbagi atas dua kelompok yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani) yang merupakan komponen utama dalam rantai makanan ekosistem perairan. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dan zooplankton sebagai konsumen tingkat pertama yang menghubungkan dengan biota pada tingkat berikutnya (Thoha dan Amri, 2011).

Menurut Chushing, *et al.*, (1958) *dalam* Faiqoh (2009), pembagian plankton berdasarkan ukurannya ada 6 kelompok:

1. Megaplankton, yaitu plankton yang berukuran > 10 mm.
2. Makroplankton, yaitu plankton yang berukuran antara 1 mm-10 mm.
3. Mesoplankton, yaitu plankton yang berukuran antara 0,5 mm-1 mm.
4. Mikroplankton, yaitu plankton yang berukuran 60 μ m-0,5 mm.
5. Nanoplankton. yaitu plankton yang berukuran 5 μ m- 60 μ m.
6. Ultra plankton, yaitu plankton yang berukuran kurang dari 5 μ m.

Sedangkan berdasarkan daur hidupnya plankton dapat digolongkan menjadi holoplankton yaitu organisme yang sepanjang hidupnya sebagai plankton, meroplankton yaitu organisme yang hidupnya sebagai plankton hanya pada waktu tertentu saja dalam hidupnya, dan tikoplankton yaitu bukan merupakan plankton sejati karena adanya arus air mereka bergerak layaknya plankton.

Plankton menurut habitatnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu plankton bahari dan plankton air tawar. Plankton bahari terdiri dari plankton oseanik, plankton neritik serta plankton air payau (Handayani, 2009). Menurut Sachlan (1982), berdasarkan divisinya ada 7 divisi pada kelompok fitoplankton yaitu Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Phaeophyta dan Rhodophyta, sedangkan untuk kelompok zooplankton dibagi menjadi Protozoa, Crustacea, Rotifera, Gastropoda, Insekta, Chordata, Ctenophora dan Chaetagnatha.

Fitoplankton yang umumnya mudah ditemukan dalam suatu perairan yaitu berasal dari defisi chrysophyta (diatom), chlorophyta, dan cyanophyta. Chlorophyta dan cyanophyta mudah ditemukan pada komunitas fitoplankton perairan air tawar sedangkan chrysophyta dapat ditemukan di perairan tawar dan asin. Komunitas fitoplankton umumnya didominasi oleh jenis fitoplankton yang berukuran lebih kecil dari 10 μ m (Garno,2008).

2.2.1 Fitoplankton Kawasan Tambak Air Payau

Fitoplankton yang terdapat pada kawasan tambak air payau merupakan campuran dari fitoplankton laut dan fitoplankton air tawar. Menurut Sachlan (1982), fitoplankton air payau memiliki toleransi salinitas berkisar antara 0,5 – 30 ‰.

Menurut Case, *et al.*, (2008), pada studinya yang dilakukan pada tambak udang intensif, dari total 51 spesies yang diidentifikasi, diatom berkontribusi sebanyak 69% kemudian Pyrophyta (8%), Cyanophyta (12%), Euglenophyta (4%), dan Chlorophyta (6%). Umumnya kelompok fitoplankton yang diharapkan tumbuh pada ekosistem tambak adalah dari kelas Bacillariophyceae dan chlorophyta karena kedua kelompok tersebut sangat bermanfaat bagi pertumbuhan udang. Selain berfungsi sebagai sumber pakan yang baik, diatom tidak bersifat toksik bagi organisme budidaya (Yusoff, *et al.*, 2002).

Diatom termasuk dalam kelas algae Bacillariophyceae, dengan dinding sel yang tersusun dari silika. Disebut diatom karena selnya terdiri dari dua valva (atom), dimana yang satu menutupi yang lainnya seperti layaknya kaleng pastles. Diatom umumnya uniseluler (soliter), namun pada beberapa spesies ada yang hidup berkoloni dan saling bergandengan satu sama lainnya. Diatom dibagi menjadi dua ordo berdasarkan bentuknya, yaitu Centrales dan Pennales. Ordo Centrales bila dilihat dari atas atau bawah berbentuk radial simetris dan lingkaran, sedangkan Ordo Pennales valvanya berbentuk memanjang. Karena dinding sel diatom terbentuk dari silikat, apabila mati dinding sel tersebut masih utuh dan mengendap di dasar perairan sebagai sedimen (Supono, 2008).

Mikroalga ini mendominasi komunitas fitoplankton di lintang tinggi di daerah Artik dan Antartika, pada zona neritik daerah tropis dan perairan lintang sedang (temperate), dan pada daerah upwelling. Beberapa ahli menganggap bahwa diatom merupakan kelompok fitoplankton paling penting yang memberi kontribusi secara mendasar bagi produktivitas laut, khususnya di wilayah perairan pantai. Berisi sel tunggal atau rangkaian sel, diatom memiliki bagian luar yang keras yang merupakan lapisan skeleton-silika (pektin yang berisi silika) yang disebut frustula (Sunarto, 2008)

Menurut Sunarto (2008), jenis diatom yang banyak dijumpai di perairan lepas pantai Indonesia antara lain *Chaetoceros* sp., *Rhizosolenia* sp., *Thalassiothrix* sp. dan *Bacteriastrum* sp, sedangkan pada daerah pantai atau muara sungai biasanya terdapat *Skeletonema* sp., dan kadang-kadang *Coscinodiscus* sp.

Chlorophyta merupakan anggota kelompok tumbuhan ganggang yang berwarna hijau karena kandungan klorofil dalam sel – selnya. Algae hijau dapat hidup pada rentang salinitas yang demikian luas, bervariasi dari perairan air tawar yang oligotrofik hingga di laut dan sejumlah jenis tertentu dapat tumbuh dalam perairan payau. Sebagian besar spesies Chlorophyta hidup sebagai fitoplankton dan sebagian kecil lainnya hidup sebagai perifiton (Sagala, 2013).

Ganggang hijau (Chlorophyta) memiliki bermacam – macam bentuk. Bentuk sel tunggal contohnya desmid, bentuk benang yang terapung atau terikat, dan berbagai bentuk koloni yang terapung. Dalam hal ini klorofil tidak tertutup oleh pigmen lain, jadi populasi ini terlihat berwarna hijau (Odum, 1993).

2.2.2 Peran Fitoplankton Pada Ekosistem Perairan Tambak

Fitoplankton memegang peranan yang penting di ekosistem tambak, sebagai produser primer. Lewat proses fotosintesis, fitoplankton dapat mengubah senyawa anorganik seperti mineral dan garam-garam nutrisi menjadi senyawa organik seperti tepung, lemak, asam amino dan protein. Sebagai produser primer, fitoplankton akan dimanfaatkan oleh zooplankton dan selanjutnya oleh ikan dan biota pemakan plankton (Sumich, 1999 dalam Haumahu, 2005). Keberadaan fitoplankton pada ekosistem tambak diharapkan tumbuh secara optimal, menurut Supono (2008), fitoplankton sebagai produser primer dapat melakukan fotosintesis yang menghasilkan bahan organik dan oksigen. Selain itu

fitoplankton juga berfungsi sebagai sumber pakan alami, sumber oksigen terlarut serta shading.

Selain sebagai sumber nutrisi bagi udang dan ikan, fitoplankton dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan lingkungan tambak serta dapat membuang senyawa – senyawa dalam air yang dapat menimbulkan racun terhadap ikan dan udang yang dibudidayakan, juga berguna untuk memacu pertumbuhan dan menekan tingkat kematian organisme budidaya (Pirzan dan Pong – Masak, 2008).

Fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator yang baik untuk kondisi lingkungan dan kualitas air pada tambak. Fitoplankton sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan. Responnya terhadap oksigen terlarut dengan level rendah, tinggi beban nutrisi, kontaminasi racun, kualitas pakan yang buruk serta predasi dapat menentukan kondisi perairan tambak melalui indikator fitoplankton, yaitu kelimpahan dan keanekaragamannya (Case, *et al.*, 2008).

2.3 Kebutuhan Nutrien untuk Fitoplankton

Nutrien adalah bahan-bahan penting yang dibutuhkan tumbuhan, termasuk fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang. Secara umum telah diketahui bahwa pertumbuhan fitoplankton di perairan umum sangat dipengaruhi nitrogen dan fosfor. Dibandingkan dengan karbon, hidrogen dan oksigen, fosfor dan nitrogen adalah kecil kuantitasnya hingga kedua unsur ini sering dianggap sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton. Lebih spesifik telah diketahui pula bahwa fosfor adalah unsur hara yang sering menjadi pembatas pertumbuhan fitoplankton di perairan tawar sedangkan nitrogen sering menjadi pembatas pertumbuhan fitoplankton di perairan pesisir dan lautan (Garno, 2008).

Fitoplankton membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhannya dan perkembangannya. Nutrien yang dibutuhkan fitoplankton dapat dikelompokkan

menjadi dua kelompok besar, yaitu makro nutrien dan mikro nutrien. Makro nutrien adalah nutrien yang dibutuhkan dalam jumlah banyak yang meliputi: C, H, N, O, S, P, K Mg, Ca, Na dan Cl. Unsur karbon diperlukan untuk fotosintesis, unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan protein dan asam amino, sedangkan unsur fosfor diperlukan untuk pertumbuhan. Unsur mikro nutrient adalah nutrient yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit yang meliputi: Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, dan Co (Hidayat, 2001).

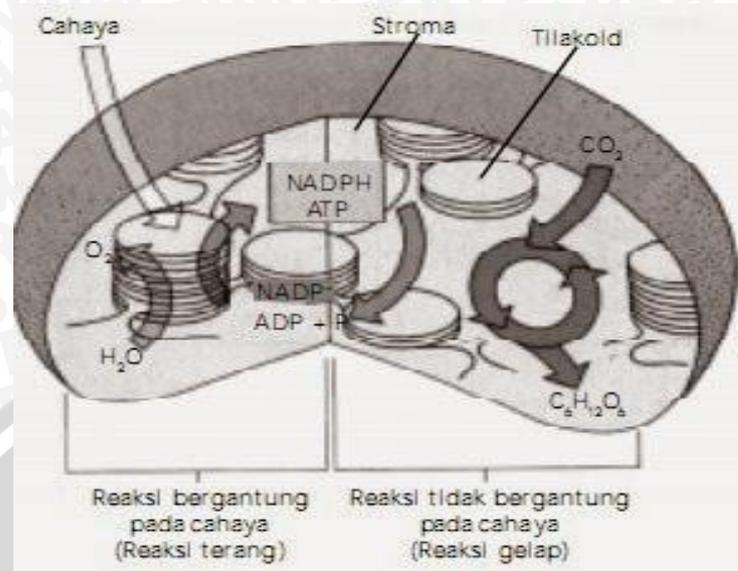
Unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan unsur hara (nutrisi) yang diperlukan oleh flora (tumbuhan laut) untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Unsur-unsur tersebut ada dalam bentuk nitrat (NO₃) dan fosfat (PO₄). Unsur-unsur kimia ini bersama-sama dengan unsur-unsur lainnya seperti belerang (S), kalium (K) dan karbon (C) disebut juga unsur hara (nutrien). Zat-zat hara ini dibutuhkan oleh fitoplankton maupun tanaman yang hidup di laut untuk pertumbuhannya (Edward dan Tarigan, 2003). Unsur N dan P termasuk dalam nutrient makro bagi fitoplankton, oleh karena itu keberadaanya mutlak harus ada di perairan. Apabila kedua unsur tersebut ketersediaanya di lingkungan perairan kurang terpenuhi, akan mengganggu pertumbuhan fitoplankton.

Nitrogen dalam bentuk nitrat dan amonium yang diserap organisme nabati yang kemudian diolah menjadi protein selanjutnya menjadi sumber energi bagi makhluk hidup di perairan. Fosfor dalam bentuk ortofosfat dibutuhkan oleh fitoplankton sebagai sumber energi terutama untuk memproduksi fosfolipid dan ikatan fosfat gula dan molekul seperti adenosin triphosphate (ATP). Unsur hara lain juga memiliki fungsi – fungsi khusus antara lain K berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, Fe dan Na berperan dalam pembentukan klorofil, sedangkan Si dan Ca merupakan bahan untuk pembentukan dinding sel atau cangkang (Fadli,2008).

Fitoplankton sebagai organisme autotrof memperoleh energi melalui proses yang dinamakan fotosintesis. Fotosintesis adalah proses sintesis karbohidrat dari bahan – bahan organik (CO_2 dan H_2O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari. Energi cahaya diubah menjadi energi kimia oleh pigmen fotosintesis yang terdapat pada membran tilakoid (Song Ai, 2012).

Proses fotosintesis berlangsung dalam 2 proses. Proses pertama merupakan proses yang tergantung pada cahaya matahari (Reaksi Terang) yaitu reaksi yang membutuhkan cahaya matahari langsung dan molekul – molekul energi cahaya tersebut belum dapat digunakan untuk proses berikutnya. Pada proses ini energi cahaya matahari akan dikonversi menjadi molekul – molekul energi yang dapat digunakan yaitu dalam bentuk energi kimia. Konversi energi cahaya menjadi energi kimia dilakukan oleh aktivitas pigmen daun (klorofil). Dalam reaksi terang, cahaya matahari akan membentur klorofil – a sebagai suatu cara untuk membangkitkan elektron agar menjadi suatu energi dengan tingkatan yang lebih tinggi. Dua pusat reaksi pada pigmen tersebut yang bekerja secara berantai (PS I dan PS II) mentransfer elektron. Elektron diperoleh dengan memecah air (H_2O) sehingga terjadi pelepasan O_2 dan O_2 tersebut yang kemudian mengkonversi energi menjadi bentuk ATP dan NADP (Utomo, 2007).

Proses kedua adalah proses yang tidak membutuhkan cahaya (Reaksi Gelap) yang terjadi ketika produk dari reaksi terang digunakan untuk membentuk ikatan kovalen C-C dari karbohidrat. Pada proses ini CO_2 atmosfer (atau CO_2 dari air untuk organisme akuatik) ditangkap dan dimodifikasi oleh penambahan hidrogen menjadi bentuk karbohidrat. Reaksi gelap biasanya dapat terjadi dalam gelap apabila energi carrier dari proses terang tersedia. Reaksi gelap ini berlangsung dalam stroma kloroplas. Ilustrasi proses fotosintesis dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



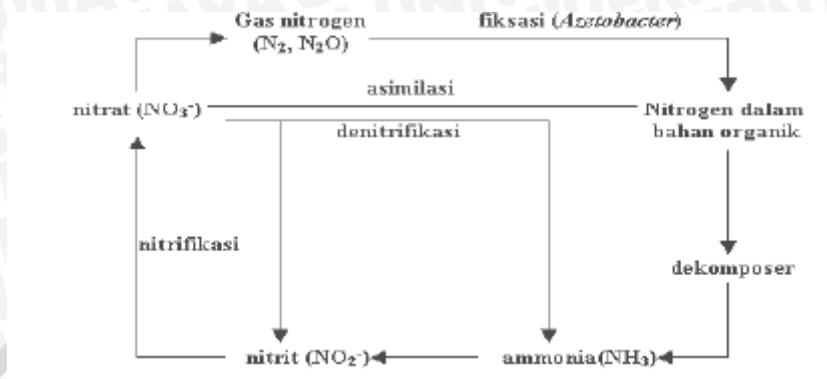
Gambar 1. Ilustrasi Fotosintesis pada Fitoplankton

2.3.1 Nitrogen

Nitrogen di perairan berupa nitrogen anorganik dan organik. Amonia (NH_3), Ammonium (NH_4^+), Nitrit (NO_2), Nitrat (NO_3), dan molekul N_2 dalam bentuk gas merupakan bentuk – bentuk nitrogen anorganik di perairan. Sedangkan nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea (Effendi,2003).

Nitrat (NO_3) adalah bentuk nitrogen yang paling banyak di perairan. Nitrat nitrogen dibutuhkan untuk proses pertumbuhan alga serta unsur hara an – organik yang nantinya disintesa oleh fitoplankton menjadi bahan organik yang disimpan dalam biomass tubuhnya. Menurut Effendi (2003), senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas* dan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Nitrit merupakan gas yang

tidak stabil karena dipengaruhi oleh oksigen terlarut. Di perairan alami nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah sedikit.



Gambar 2. Siklus Nitrogen (Milero dan Sohn, 1992 dalam Asmara, 2005)

Proses metabolisme yang mengubah protein menjadi energi, maka gugus amino diputus dan dibuang sebagai kotoran dalam bentuk amonia (Chamberlain, 1988 dalam Pirzan dan Utojo, 2011). Selanjutnya dikatakan amonia dapat hadir dalam bentuk tidak terionisasi (unionized amonia) sehingga beracun (NH_3), khususnya pada tingkat pH tinggi, maupun dalam bentuk terionisasi (ionized amonia) yang tidak beracun (NH_4^+) khususnya pada tingkat pH rendah. Selain itu, amonia sebagai hasil pembuangan kotoran oleh ikan di tambak maupun dekomposisi bakteri, diserap sebagai bahan makanan oleh alga, atau dioksidasi, mula – mula menjadi nitrit kemudian nitrat (Pirzan dan Utojo, 2011).

Ammonia (NH_3) dan garam – garamnya bersifat mudah larut dalam air. Sumber amonia di perairan adalah hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air. Selain itu sumber amonia dapat berasal dari dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba dan jamur. Proses perombakan bahan organik menjadi amonia disebut amonifikasi. Amonia dapat bersifat toksik bagi organisme akuatik. Presentase ammonia bebas meningkat dengan meningkatnya pH dan suhu

perairan. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik meningkat dengan penurunan kadar oksigen terlarut, pH, dan suhu (Effendi,2003).

Beberapa alga dapat menggunakan NO_3^- , NO_2^- atau NH_4^+ sebagai sumber nitrogen. Nitrat dan amonium adalah sumber utama nitrogen di perairan. Namun, amonium lebih disukai oleh tumbuhan. Amonium biasanya diikuti dengan nitrat yang besar pula karena konsentrasi NH_4^+ diatas $0,5 - 1,0 \mu\text{mol/l}$ akan menghambat pengambilan NO_3^- . Keseimbangan antara amonium dan amonia di dalam air sangat dipengaruhi oleh nilai pH air (Febrianti, 2011).

2.3.2 Fosfor (Orthofosfat)

Keberadaan orthofosfat di dalam perairan sangat kecil dibandingkan dengan nitrogen karena sumber orthofosfat lebih sedikit. Fosfat terjadi secara alami dalam batuan dan deposit mineral lainnya. Selama proses alami pelapukan, batuan secara bertahap mengurai sebagian ion fosfat yang larut dalam air. Fosfat memiliki tiga bentuk utama yaitu orthofosfat, metaphosfat (atau polifosfat) dan fosfat organik terikat. Masing – masing senyawa mengandung fosfor dalam formula kimia yang berbeda. Bentuk orto yang diproduksi oleh proses alam dan ditemukan di limbah, sedangkan bentuk poli digunakan dalam deterjen. Dalam air, bentuk poli akan berubah menjadi orto (Dini,2011).

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan – tumbuhan. Fosfor juga merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Goldman & Horne 1983 dalam Erlina, 2006). Ortofosfat, PO_4^{3-} , merupakan fosfor anorganik sumber yang sangat penting untuk pertumbuhan alga walaupun lebih dapat memperoleh elemen dari berbagai macam fosfat organik. Namun tingginya

konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar. Senyawa fosfat umumnya berasal dari limbah industri, pupuk, limbah domestik dan penguraian bahan organik lainnya (Makmur, *et al.*, 2012).

2.4 N / P Rasio

Dikemukakan bahwa nitrat dan fosfat merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan bagi pertumbuhan organisme fitoplankton (produktivitas primer). Selain itu dibutuhkan pula elemen- elemen kimia lainnya (inorganic trace elements) seperti Fe, Cu, Cr, Zn, Mn, Co (Clark, 1977 *dalam* Sanusi, 2004). Fitoplankton dalam proses fotosintesis selain memanfaatkan $\text{NO}_3\text{-N}$ juga memanfaatkan $\text{NH}_4\text{-N}$ untuk pertumbuhannya. Karena sifatnya dibutuhkan untuk proses-proses biologi, maka ketersediaan nitrat, fosfat dan hara lainnya bersifat reaktif dan stabilitasnya rendah. Menurut Clark (1977) *dalam* Sanusi (2004) mengemukakan bahwa tingkat ketersediaan nitrat dan fosfat di laut dapat merupakan faktor kendala bagi pertumbuhan fitoplankton dan dapat menentukan tingkat produktivitas suatu perairan serta berpengaruh terhadap kapasitas daya dukung (carrying capacity) suatu perairan.

Unsur hara N dan P merupakan pembatas utama pertumbuhan fitoplankton. Tingginya konsentrasi kedua nutrisi tersebut berpengaruh terhadap produktivitas perairan, sedangkan komposisi antara komponen nutrisi, yaitu rasio N terhadap P atau yang sering disebut dengan *redfield ratio* akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu (Makmur, *et al.*, 2011).

Komposisi dan kelimpahan plankton dapat menjadi indikator bagi kesehatan lingkungan perairan. Keberadaan fitoplankton berkait erat dengan nutrisi yang tersedia, terutama N, P, dan K, serta Si untuk kelompok diatom. Rasio N : P yang tepat akan memunculkan pertumbuhan fitoplankton yang tepat

pula, sehingga akan terjadi stabilitas ekosistem tambak melalui berbagai mekanisme (Chien, 1992 *dalam* Isdarmawan, 2005). Apabila rasio nutrisi tersebut tidak tepat, maka muncul fitoplankton dari kelompok yang tidak diharapkan sehingga dapat mengganggu stabilitas lingkungan, bahkan mematikan udang (Poernomo, 1988 *dalam* Isdarmawan, 2005).

Bila rasio N / P tinggi atau lebih besar dari 16, maka yang menjadi pembatas pertumbuhan fitoplankton adalah P. Selanjutnya bila rasio N / P rendah atau lebih kecil dari 16, maka yang pembatas pertumbuhan fitoplankton adalah N (Pelo, *et al.*, 2014). Menurut Millero dan Sohn (1991) *dalam* Rashidy, *et al.*, (2013), rasio perbandingan yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu 15 : 1, sedangkan menurut Pirzan dan Pong-Masak, (2008), rasio yang baik yaitu 4.

2.5 Udang Vanamei

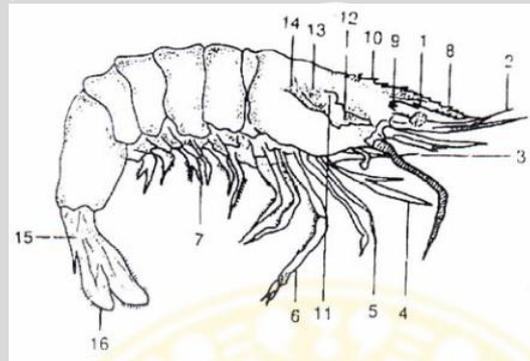
2.5.1 Taksonomi dan Identifikasi

Haliman dan Adijaya (2005) menyatakan bahwa udang vannamei memiliki nama atau sebutan yang beragam di masing-masing negara, seperti whiteleg shrimp (Inggris), crevette pattes blancs (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	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2.5.2 Morfologi

Tubuh udang vannamei dibentuk oleh dua cabang (biramous), yaitu exopodite dan endopodite. Seluruh tubuhnya tertutup oleh eksoskeleton yang terbuat dari bahan kitin. Tubuhnya beruas-ruas dan mempunyai aktivitas berganti kulit luar (eksoskeleton) secara periodik (molting). Bagian tubuh udang vannamei sudah mengalami modifikasi, sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan antara lain : makan, bergerak dan membenamkan diri ke dalam lumpur, menopang insang, karena struktur insang udang mirip bulu unggas serta organ sensor seperti antenna dan antennulae (Haliman dan Adijaya, 2005).



Gambar 3. Morfologi Udang Vaname (Haliman dan Adijaya, 2005)

Keterangan :

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

Cephalothorax udang vannamei terdiri dari antenna, antennulae, mandibula dan dua pasang maxillae. Kepala ditutupi oleh cangkang yang memiliki ujung runcing dan bergigi yang disebut rostrum. Kepala udang juga dilengkapi dengan tiga pasang maxilliped dan lima pasang kaki jalan (periopod). Maxilliped sudah

mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan (Haliman dan Adijaya, 2005). Bagian abdomen terdiri dari enam ruas, terdapat lima pasang kaki renang pada ruas pertama sampai kelima dan sepasang ekor kipas (uropoda) dan ujung ekor (telson) pada ruas yang keenam. Di bawah pangkal ujung ekor terdapat lubang dubur (anus) (Suyanto dan Mudjiman, 2001 dalam Zakaria, 2010)

2.5.3 Makan dan Kebiasaan Makan

Udang vaname mencari makan dan mengidentifikasi pakan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran – getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu – bulu halus (seta). Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pakan. Pakan merupakan sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Nutrisi digunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Secara alami udang tidak mampu mensintesis protein dan asam amino, begitu pula senyawa anorganik (Nuhman, 2008).

Udang vanamei mempunyai sifat mencari makan pada siang dan malam hari (diurnal dan nokturnal) dan sangat rakus. Sifat tersebut perlu untuk diketahui karena berkaitan dengan jumlah pakan dan frekuensi pemberian pakan yang akan diberikan. Pakan merupakan biaya produksi yang paling besar dalam usaha budidaya udang, sehingga upaya mengoptimalkan penggunaan pakan yang akan diberikan pada udang merupakan suatu tindakan yang dapat menekan biaya dan meningkatkan efisiensi produksi (Nuhman, 2008).

2.6 Parameter Fisika – Kimia Tambak

2.6.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu merupakan satu faktor yang sangat berperan dalam kehidupan dan pertumbuhan organisme. Menurut Raymont (1963) dalam Herawati (2008), secara umum kisaran suhu yang optimal bagi perkembangan plankton di daerah tropis adalah 25°C – 32°C. Plankton hidup pada kisaran suhu yang luas disebut eurythermal, sedangkan yang hidup pada kisaran suhu yang sempit disebut stenothermal. Variasi suhu perairan akan menyebabkan toleransi suhu yang berbeda-beda bagi suatu biota, sedangkan batas toleransi suhu tersebut bervariasi dan tergantung pada daerahnya (Hutabarat, 2000).

Suhu juga sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Suhu air di suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi atmosfer dan intensitas penyinaran matahari. Metabolisme yang optimum bagi sebagian besar makhluk hidup membutuhkan kisaran suhu yang sempit. Pengaruh suhu secara langsung terhadap fitoplankton adalah menaikkan reaksi kimia sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu (dari 10° C – 20° C). Pengaruh suhu tidak langsung adalah berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman perairan (Raymond, 1980 dalam Simanjatak 2009).

b. Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran seberapa dalam cahaya matahari dapat masuk ke perairan. Menurut Effendi (2003), kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diukur dengan menggunakan secchi disk. Ukuran transparansi ini dinyatakan dalam satuan meter. Kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi.

Kecerahan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya matahari merupakan salah satu faktor utama sebagai penentu proses fotosintesis, atau disebut sebagai faktor pembatas bagi fitoplankton. Kedalaman penetrasi cahaya di dalam laut, yang merupakan kedalaman di mana produksi fitoplankton masih dapat berlangsung, bergantung pada beberapa faktor, antara lain absorpsi cahaya oleh air, panjang gelombang cahaya, kecerahan air, pemantulan cahaya oleh permukaan laut, lintang geografik, dan musim (Nybakken, 1992).

2.6.2 Parameter Kimia

a. 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 mol per liter) atau dapat ditulis

$$\text{pH} = - \log \text{H}^+$$

Pescod (1973) dalam Suherman, *et al*, (2002) mengemukakan bahwa batas toleransi organisme perairan terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, kandungankation dan anion maupun jenis dan tempat hidup organisme.

Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan perairan sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk untuk menilai kondisi suatu perairan sebagai lingkungan tempat hidup. Perubahan pH sedikit saja akan memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga sehingga dapat mengurangi produktivitas primer (Romimohtarto, dalam Dede, 2014). Menurut Odum (1993) nilai pH dapat menunjukkan kualitas perairan sebagai lingkungan hidup, air dengan pH 6 - 9 dapat mendorong proses

pembongkaran bahan organik yang ada dalam air menjadi mineral mineral yang dapat diasimilasi oleh tumbuhan dan fitoplankton.

b. Salinitas

Salinitas merupakan ukuran bagi jumlah garam yang terlarut dalam suatu volume air, dinyatakan dalam ppm dan didefinisikan sebagai jumlah zat yang terlarut dalam satu kilogram air laut dengan anggapan bahwa seluruh karbonat telah diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodida diganti dengan karbonat dan semua zat organik mengalami oksidasi sempurna. Salinitas seringkali disebutkan sebagai banyaknya zat yang terlarut di dalam air yang meliputi garam-garam organik, senyawa organik dari organisme hidup dan gas-gas terlarut (Hutabarat, 2000).

Salinitas sangat berpengaruh dalam proses osmoregulasi organisme perairan, salinitas yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat mengakibatkan terganggunya tekanan osmotik pada biota perairan. Perubahan salinitas dapat menyebabkan stress bahkan kematian pada udang (Bocek, 1991 dalam Erlina, 2006). Di alam gambaran dominan lingkungan estuaria (perairan pantai) ialah berfluktuasinya salinitas (Nybakken, 1992). Secara definitif, suatu gradien salinitas akan tampak pada suatu saat tertentu, tetapi pola gradien bervariasi bergantung pada musim, topografi estuaria, pasang surut, dan jumlah air tawar. Faktor lain yang mempunyai kekuatan berperan dalam mengubah pola salinitas adalah pasang surut.

Menurut Handayani, (2009), jenis plankton yang terdapat pada kawasan tambak merupakan jenis haliplankton atau plankton bahari yang hidup di perairan dengan salinitas rendah yaitu berkisar antara 0,5 – 30 ‰, sedangkan menurut Sachlan, (1982), plankton air payau memiliki toleransi salinitas antara 10 – 20 ‰.

c. Oksigen Terlarut / DO

Atmosfer bumi mengandung oksigen terlarut sekitar 210 ml/liter. Oksigen adalah salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Oksigen merupakan faktor yang sangat penting bagi kelangsungan hidup organisme di perairan karena dibutuhkan untuk proses respirasi serta proses dekomposisi bahan organik di perairan. Menurut Kordi dan Tancung (2007), biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan makanan untuk menghasilkan energi untuk aktivitasnya seperti berenang, reproduksi, pertumbuhan dan sebaliknya. Oleh karena itu, ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktivitasnya, konversi pakan, dan laju pertumbuhan.

Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Kadar oksigen yang terlarut dalam perairan alami bervariasi tergantung dari suhu, tekanan parsial oksigen dalam atmosfer, dan turbulensi air. Semakin besar suhu dan ketinggian (altitude) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil. Di perairan tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/l pada suhu 0°C dan 8 mg/l pada suhu 25°C. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air. Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sebesar 10% (Effendi, 2003).

Menurut APHA (1989), kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis fitoplankton, respirasi dan oksidasi bahan organik. Selain itu semakin tinggi suhu dan salinitas, maka kelarutan oksigen semakin berkurang sehingga kadar oksigen di laut cenderung lebih rendah daripada kadar oksigen di perairan tawar.

d. Alkalinitas

Alkalinitas menggambarkan jumlah basa (alkaline) yang terkandung dalam air yang dapat ditentukan dengan titrasi asam kuat (H_2SO_4 atau HCl) sampai pH tertentu. Alkalinitas juga dapat disebut sebagai daya mengagabung asam (DMA) yang artinya kemampuan air dalam menyerap kelebihan asam. Garam – garam basa ini berasal dari kation Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ dan Fe^{3+} atau Fe^{2+} yang dapat bereaksi dengan karbonat (CO_3^{-2}), bikarbonat (HCO_3^-), ataupun hidrosida (OH^-) (Hariyadi, *et al.*, 1992).

Peranan penting alkalinitas dalam tambak udang antara lain menekan fluktuasi pH pagi dan siang dan penentu kesuburan alami perairan. Tambak dengan alkalinitas tinggi akan mengalami fluktuasi pH harian yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tambak dengan nilai alkalinitas rendah (Boyd, 2002 *dalam* Supono, 2008). Menurut Davis, *et al.*, (2004) *dalam* Supono, (2008), penambahan kapur dapat meningkatkan nilai alkalinitas terutama tambak dengan nilai total alkalinitas dibawah 75 ppm.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam Skripsi ini adalah fitoplankton meliputi komposisi dan kelimpahan fitoplankton di tambak udang intensif serta N / P rasio dengan parameter pendukung meliputi parameter fisika yaitu suhu dan kecerahan, serta parameter kimia antara lain pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan alkalinitas.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada

Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Alat dan Bahan

	Parameter	Unit	Alat / bahan / metode	Analisis
Fisika				
1	Kecerahan	Meter	Secchi disk	<i>In situ</i>
2	Suhu Air	°C	Termometer Hg	<i>In situ</i>
3	Salinitas	mg/l	Refraktometer	<i>In situ</i>
Kimia				
1	DO	mg/l	DO meter	<i>In situ</i>
2	pH	-	pH paper dan Kotak standart pH	<i>In situ</i>
3	Nitrat	mg/l	Spektrofotometer	Lab.
4	Amonia	mg/l	Spektrofotometer	Lab.
5	Orthophosphat	mg/	Spektrofotometer	Lab.
5	TOM	mg/l	Titrimetri, KmnO_4	Lab.
6	Alkalinitas	mg/l	Titrimetri	Lab.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yang bermaksud untuk membuat gambaran (deskriptif) mengenai situasi dan kejadian secara langsung bagaimana kondisi perairan di tambak PT. SWK. Dalam metode ini, pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan data, tetapi juga meliputi analisis dan pembahasan dari data tersebut. Metode ini

bertujuan untuk membuat penggambaran sistematis, nyata dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu (Suryabrata,1980).

3.4 Sumber Data

Data adalah informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2010). Data yang digunakan dalam Skripsi ini berupa data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapat dari sumber pertama, survei dilakukan bila data sudah ada di sasaran penelitian (Mulyanto, 2008). Data primer yang diambil dalam Skripsi ini meliputi parameter utama yaitu komposisi dan kelimpahan fitoplankton dan N/P rasio serta parameter pendukung yaitu parameter fisika (suhu dan kecerahan), dan parameter kimia yaitu (pH, oksigen terlarut, salinitas, alkalinitas). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran langsung komposisi dan kelimpahan fitoplankton serta parameter fisika dan kimia perairan.

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 laporan, jurnal, majalah, Laporan PKL/Skripsi, situs internet serta kepustakaan yang menunjang dari penelitian ini.

3.5 Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel yang akan dianalisis harus mewakili seluruh ekosistem tambak sehingga pengambilan sampel harus merata. Pada umumnya pengambilan sampel plankton menggunakan sampling kuantitatif. Sampling ini dapat menggunakan botol film, dan planktonet. Cara sampling seperti ini

umumnya dilakukan untuk mengetahui kepadatan plankton per satuan volume tertentu secara pasti (Wardhana,2014). Pengambilan sampel dilakukan pada 3 petak tambak.

Pengambilan sampel dilakukan 1 minggu dengan 3 kali pengulangan. Pengukuran kualitas air (pH, suhu, kecerahan, DO, salinitas, nitrat, dan orthophosphat) dan kelimpahan plankton dilakukan 1 minggu dengan 3 kali pengulangan. Dengan pengambilan sampel dilakukan di 4 titik pengambilan tiap petak tambak.

3.6 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air

3.6.1 Parameter Biologi

Menurut APHA (1989), metode pengambilan sampel fitoplankton, identifikasi jenis fitoplankton dan kelimpahan fitoplankton sebagai berikut.

a. Pengambilan Sampel Plankton

1. Memasang botol film pada plankton net dan diikat.
2. Mengambil sampel air 25 liter. Catat jumlah air yang di ambil sebagai (W).
3. Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
4. Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes pada sampel plankton dalam botol film.
5. Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

b. Identifikasi Jenis Fitoplankton

1. Menetesi gelas objek dengan air sampel.
2. Menutup cover glass dan mengamati di bawah mikroskop.
3. Mengidentifikasi jenis fitoplankton menurut Prescott 1970.

3.6.2 Parameter Fisika

Menurut Hariyadi, *et al.*, (1992) metode pengukuran suhu, kecerahan, pH, DO, CO₂ adalah sebagai berikut:

a. Suhu

1. Memasukkan thermometer Hg ke dalam perairan, dan menunggu beberapa saat sampai air raksa dalam thermometer berhenti pada skala tertentu.
2. Mencatat dalam skala °C.
3. Membaca skala pada saat thermometer masih di dalam air, dan jangan sampai tangan menyentuh bagian air raksa thermometer.

b. Kecerahan

1. Memasukkan secchi disc secara perlahan-lahan ke dalam air hingga batas kelihatan dan dicatat kedalamannya.
2. Menurunkan sampai tidak kelihatan, kemudian pelan-pelan ditarik lagi sampai nampak dan dicatat kedalamannya dan dimasukkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{Kedalaman1} + \text{Kedalaman2}}{2}$$

3.6.3 Parameter Kimia

a. pH

1. Menyiapkan pH paper.
2. Memasukkan pH paper ke dalam contoh air sekitar 3 menit, kemudian cocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar

b. Salinitas

1. Membuka penutup kaca prisma refraktometer
2. Mengkalibrasi dengan aquadest
3. Membersihkan dengan tissue searah

4. Meteteskan 1 – 2 tetes air sampel
5. Metutup kaca prisma dengan hati – hati
6. Mengarahkan ke sumber cahaya
7. Melihat nilai salinitas lewat kaca pengintai

c. Oksigen Terlarut

1. Menyiapkan alat sensor dan hubungkan ujung konektor ke badan Aquamate test yang tersedia. Bila alat tersebut digunakan terus – menerus tiap hari, maka ujung konektor tidak perlu dilepaskan.
2. Memasang pelindung elektroda pada sensor.
3. Mengisi salah satu tabung tes dengan air bersih lalu ditutup dengan karet penutup dan pasang pada lubang tabung tes yang ada pada badan Aquamate tes. Pasang juga tabung tes yang lain pada klip sensor untuk mengatur kalibrasi alat.
4. Mengisi elektroda dengan cairan elektroda dengan menggunakan pipet tetes hingga cairan tersebut nampak cembung di ujung elektroda, lalu pasang kembali DO membran secara hati – hati dan perhatikan jangan ada gelembung udara pada lead elektroda.
5. Memasukkan aquamate test secara perlahan – lahan ke dalam air yang akan diukur, alat dapat dioperasikan langsung dengan memutar DO meter. Penentuan DO akan lebih cepat bila arus air tidak lebih dari 30 cm/detik.

d. Alkalinitas

1. Ambil air sampel sebanyak 50 ml, masukkan ke dalam erlenmeyer
2. Tambahkan 2 tetes indikator PP. Bila:
 - a. Terbentuk warna pink lanjutkan ke langkah no 3 dan seterusnya
 - b. Tidak berwarna, lanjutkan ke langkah no 4 dan seterusnya

3. Titrasi dengan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna dari pink menjadi bening. Catat volume titran yang digunakan sebagai A ml
4. Tambahkan indikator MO sebanyak 3 – 4 tetes, kemudian di titrasi dengan titran yang sama hingga terjadi perubahan warna dari oranye ke oranye kemerahan. Catat volume yang digunakan. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

a. Alkalinitas ppm (CaCO_3) = $\frac{A \times N \times BE \text{ CaCO}_3 \times 1000}{\text{ml sampel}}$

b. Alkalinitas ppm (CaCO_3) = $\frac{A \times N \times BE \text{ CaCO}_3 \times 1000}{\text{ml sampel}}$

Dimana : A, B = ml larutan HCl untuk titrasi

N = Normalitas larutan HCl (0,02 N)

BE CaCO_3 = Berat ekuivalen CaCO_3 ($\frac{100}{2}$)

Rumus a : digunakan jika larutan berwarna bening ketika diberi PP

Rumus b : digunakan jika larutan berwarna merah muda ketika diberi PP

e. Orthofosfat

1. Sebelum melakukan pengukuran, semua alat – alat yang akan digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu untuk menghindari kontaminasi fosfor
2. Untuk pencegahan pertumbuhan bakteri maka botol diisi dengan larutan KI-I_2 dan dibiarkan selama 1 minggu. Setelah itu dicuci dengan aquades.
3. Menyaring air sampel sebanyak 125 -150 ml dengan menggunakan saringan
4. Menuangkan 25 ml air sampel ke dalam erlenmeyer berukuran 25 ml.

5. Menambahkan 1 ml ammonium molybdate dan homogenkan.
6. Menambahkan 5 tetes pereaksi cholride dan homogenkan.
7. Membandingkan warna biru dari sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 690 μm)
8. Membuat larutan pembanding sebagai berikut :

Tabel 2. Pengenceran Larutan Baku Orthofosfat

Larutan Standar Pembanding (ppm)	Larutan menurut jumlah ml larutan standar fosfor (mengandung 5 ppm P) dalam aquades 50 ml
0,025	0,25
0,05	0,5
0,10	1,0
0,25	2,5
0,50	5,0
0,75	7,5
1,00	10,0

f. Nitrat

1. Menyaring air sampel dengan menggunakan Whatman no 42, atau menggunakan kertas saring.
2. Tambahkan 50 ml air sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselin.
3. Menguapkan di atas pemanas sampai kering hati-hati jangan sampai pecah dan didinginkan.
4. Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan pengaduk gelas dan encerkan dengan 25 -30 ml aquadest.
5. Menambahkan 4ml NH_4OH sampai terbentuk warna. Encerkan dengan aquadest. Kemudian masukkan dalam cuvet.
6. Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410 μm).

7. Membuat larutan pembanding sebagai berikut :

Tabel 3. Pengenceran Larutan Baku Nitrat

Larutan Standar nitrat (ppm)	Larutkan menjadi (ml)	Nitrat – N yang dikandung (ppm)
0,1	100	0,01
0,5	100	0,05
1,0	100	0,10
2,0	100	0,20
5,0	100	0,50
10,0	100	1,00

g. Ammonia (SNI)

1. Menyaring air sampel agar bahan yang berbentuk partikel terambil dari air sampel, kemudian diambil sebanyak 25 ml.
2. Menambahkan 2 ml pereaksi nesler lalu dihomogenkan
3. Dibiarkan selama 5 menit agar terbentuk warna dengan sempurna. Kemudian dimasukkan larutan ke dalam cuvet.
4. Kemudian membandingkan larutan sampel dengan larutan baku untuk menaksir kadar ppm amonia. Apabila pengukuran menggunakan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang 425 μm .

Tabel 4. Pengenceran Larutan Baku Amonia

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutan menjadi (ml)	Amonia – N yang dikandung (ppm)
0	100	0,016
0.01	100	0,031
0,05	100	0,092
0,1	100	0,108
0,2	100	0,136
0,5	100	0,239
1	100	0,433
2	100	0,812

3.7 Analisa Perhitungan N/P

Menurut Makmur *et al.*, (2012), perhitungan N/P rasio dilakukan dengan cara menjumlah nilai nitrat (NO_3^-), dan amonia (NH_3) menjadi nilai N, dan nilai P didapatkan dari nilai orthofosfat (PO_4^{3-}) yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{N/P} = \frac{(\text{Nitrat} + \text{Amonium})}{\text{Orthophosphat}}$$

3.8 Analisa Hasil

Analisa data yang diukur adalah kelimpahan fitoplankton, indeks keanekaragaman, indeks dominasi, dan kelimpahan relatif fitoplankton. Perhitungan N/P Rasio (redfield ratio) dilakukan dengan menggunakan data gabungan amonia dan nitrat sebagai unsur N dan fosfat sebagai unsur P.

3.8.1 Kelimpahan Fitoplankton

Untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton digunakan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode modifikasi Lackey Drop (Herawati, 1989) sebagai berikut:

Kelimpahan fitoplankton (ind / liter)

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

Keterangan:

N = Jumlah total fitoplankton (ind / liter)

n = Jumlah fitoplankton pada setiap lapang pandang

T = Luascover glass (20 x 20 mm)

L = Luas satu lapang pandang ($\pi r^2 \text{mm}^2$)

r = jari-jari lapang pandang

3.8.2 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah menganalisa informasi-informasi tentang jenis dan jumlah organisme. Penghitungan indeks keanekaragaman fitoplankton dilakukan dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Basmi, 1999) yaitu :

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

Keterangan:

P_i = Proporsi spesies ke-i terhadap jumlah total (n_i/N_i)

s = Jumlah total spesies didalam komunitas

3.8.3 Indeks Dominasi

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi. Perhitungan indeks dominansi untuk fitoplankton dan zooplankton menggunakan rumus indeks dominansi Simpson sebagai berikut (Odum, 1993)

$$C = \sum_{i=1}^s [\frac{n_i}{N}]^2$$

Dengan ketentuan :

C = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu

s = Jumlah jenis

Nilai C berkisar antara 0 dan 1, apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi, sedangkan bila C mendekati 1 berarti ada individu yang mendominasi populasi (Odum, 1993; Basmi, 1999).

3.8.4 Kelimpahan Relatif

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

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

Keterangan:

KR = Kelimpahan relatif.

Ni = Jumlah individu pada genus tersebut.

N = Jumlah total individu.

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

3.8.5 Analisa Data Regresi Linier Sederhana

Setelah memperoleh data, selanjutnya dilakukan pengujian untuk melihat hubungan N/P rasio dengan kelimpahan fitoplankton dilakukan uji analisis korelasi dan regresi linier sederhana. Sunyoto (2009), menyatakan bahwa analisis regresi linier sederhana adalah suatu analisis yang mengukur pengaruh antar satu *dependent variable* dengan satu *independent variable*. Dalam penelitian ini variabel terikat (*dependent variable*) adalah kelimpahan fitoplankton (Y), sedangkan yang menjadi variabel bebas (*independent variable*) adalah N/P Rasio. Koefisien korelasi (R) dan koefisien determinasi dihitung. Koefisien korelasi bertujuan untuk menentukan hubungan variabel terikat terhadap variabel bebas, sedangkan koefisien determinasi untuk mengetahui sumbangan efektifitas variabel bebas terhadap variabel terikat, dalam hal ini yaitu

N/P Rasio terhadap kelimpahan fitoplankton. Koefisien kolerasi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Mengetahui hubungan N/P rasio dengan kelimpahan fitoplankton digunakan uji regresi linier sederhana dengan rumus persamaan yang merujuk pada Sunyoto (2009) adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Keterangan :

Y = Variabel terikat (Kelimpahan fitoplankton)

a = Konstanta

b = Koefisien

X = Variabel Bebas (N/P rasio).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum

4.1.1 Keadaan Lokasi

PT. Surya Windu Kartika merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang perikanan, khususnya di bidang pembesaran udang vaname yang berlokasi di Kabupaten Banyuwangi. PT. Surya Windu Kartika memiliki 8 lokasi tambak yang dibagi menjadi 5 unit pembesaran yang berbeda. 5 unit itu diantaranya : Unit Bomo (A, B, C) yang terletak di Desa Bomo Kecamatan Rogojampi, Unit Badean yang terletak di Desa Badean Kecamatan Kabat, Unit Jatisari (1 dan 2) yang terletak di Desa Jatisari Kecamatan Rogojampi, Unit Bulusan dan Unit Bangsring.

Lokasi yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah unit pembesaran Badean. Unit pembesaran Badean terletak di Desa Badean, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Kecamatan Kabat terletak antara $114^{\circ}26'$ - $114^{\circ}35'$ Bujur Timur dan $8^{\circ}23'$ - $8^{\circ}30'$ Lintang Selatan. Berikut adalah batas – batas lokasi tambak PT. Surya Windu Kartika di Unit Badean sebelah utara berbatasan dengan Tambak Swasta Sedulur Group, sebelah timur berbatas dengan Selat Bali, sebelah barat berbatasan dengan Desa Badean, sebelah selatan berbatasan dengan Tambak Swasta Cahyo Group.

Unit pembesaran Badean memiliki 30 petak tambak, dimana 20 petak tambak beton dan 10 petak tambak tanah yang dialihfungsikan sebagai lahan pertanian. Lokasi pembesaran unit Badean ini berdiri di atas tanah milik TNI AD seluas 17 ha yang dibagi atas area pertambakan, kantor serta mess karyawan. Pada saat penelitian ini dilakukan semua petak tambak aktif berproduksi.

4.1.2 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja

PT. Surya Windu Kartika didirikan sekitar tahun 1985. Sebagaimana perseroan terbatas lainnya, pemegang kekuasaan tertinggi terletak pada Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Pemegang saham di PT. SWK adalah Bapak Ir. Pitoyo, Bapak Asep, dan Bapak Gunawan. Selain pemegang saham, Pak Pitoyo juga berperan sebagai General Manager di PT. SWK yang bertanggung jawab terhadap proses produksi udang vaname.

Unit pembesaran Badean memiliki \pm 17 orang tenaga kerja yang terbagi kedalam teknisi, sekretaris, asisten teknisi, laboran, mekanik, keamanan, feeder dan tenaga kerja dapur. Teknisi bertugas sebagai penanggung jawab kegiatan pembesaran udang vaname di Unit Badean. Asisten teknisi di tambak Badean ini merangkap sebagai laboran. Tugas seorang asisten teknisi yaitu membantu teknisi dalam mengelola kualitas air, membantu mengkoordinasi para tenaga kerja, serta menggantikan tugas teknisi ketika teknisi cuti. Anak pakan (feeder) bertugas memberi pakan. Satu anak pakan bertugas memberi pakan 1 petak tambak.

4.1.3 Sistem Pengairan

Sistem pengairan yang ada di tambak PT. Surya Windu Kartika menggunakan 2 sumber air yaitu sumber air tawar dan air laut. Sumber air laut diambil dengan cara menyedot air laut yang berasal dari Selat Bali. Air laut dipompa dengan menggunakan 2 unit mesin pompa Mitsubishi Fuso yang berbahan bakar solar. Pengambilan air laut dilakukan pada jarak 200 meter dari garis pantai. Untuk sumber air tawar yang digunakan diambil dari dalam tanah di kedalaman 100 meter. Pengambilan air tanah menggunakan mesin pompa dengan kekuatan mesin 25 HP dan pipa berdiameter 6 inci, tebal 0,3 cm.

4.1.4 Keadaan Umum Stasiun Pengamatan

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan petakan tambak yang aktif memproduksi yaitu petak A1, A4 dan C6 sebagai stasiun pengamatan yang dapat dilihat pada gambar 1, 2, dan 3.

a. Stasiun 1



Gambar 4. Stasiun 1

Stasiun memiliki luas 5.346m^2 , dengan padat tebar udang 96 ekor/ m^2 , saat penelitian berlangsung udang berumur 20 hari dan pada tambak terdapat 19 kincir air dengan daya masing – masing kincir 1 HP.

b. Stasiun 2



Gambar 5. Stasiun 2

Stasiun 2 memiliki luas 3.757m², dengan padat tebar 120 ekor/m², saat penelitian berlangsung udang berumur 20 hari dan pada tambak terdapat 13 kincir air dengan daya masing – masing 1 HP.

c. Stasiun 3



Gambar 6. Petak Tambak C6

Stasiun 3 memiliki luas 4274m², dengan padat tebar 140 ekor/m², saat penelitian berlangsung udang berumur 10 hari, dan pada tambak terdapat 18 kincir air dengan masing – masing daya 1 HP.

4.2 Hasil Analisa Unsur Hara N dan P

a. Nitrat Nitrogen

Nitrogen di perairan berupa nitrogen anorganik dan organik. Amonia (NH₃), Ammonium (NH₄⁺), Nitrit (NO₂), Nitrat (NO₃), dan molekul N₂ dalam bentuk gas merupakan bentuk – bentuk nitrogen anorganik di perairan. Sedangkan nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea (Effendi,2003). Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang paling banyak di perairan dan sangat dibutuhkan fitoplankton untuk pertumbuhannya. Hasil pengukuran nitrat dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kadar Nitrat (mg/l)

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	2,41	2,12	2,21	3,41
St 2	2,11	2,41	1,91	2,05
St 3	1,105	1,53	1,501	1,88

Berdasarkan hasil pengukuran nitrat pada stasiun 1 minggu 1 didapatkan nilai sebesar 2,41 mg/l, minggu 2 didapatkan nilai sebesar 2,12 mg/l, minggu 3 didapatkan nilai 2,21, dan pada minggu 4 didapatkan nilai 3,41. Pada stasiun 2 minggu 1 didapatkan nilai nitrat sebesar 2,11 mg/l, minggu 2 didapatkan nilai sebesar 2,41 mg/l, minggu 3 didapatkan nilai nitrat sebesar 1,91 mg/l dan pada minggu 4 didapatkan nilai nitrat sebesar 2,05 mg/l. Pada stasiun 3 minggu 1 didapatkan hasil sebesar 1,105 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 1,53 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 1,501 mg/l, dan minggu 4 didapatkan hasil sebesar 1,88 mg/l.

Kadar nitrat pada semua petak masih dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarlina dalam Muharram (2006), bahwa kadar nitrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,9 – 3,5 mg/l. Menurut Effendi (2003) perairan dengan kadar nitrat sebesar 0 - 1 mg/l termasuk dalam perairan oligotropik, kadar nitrat 1 - 5 mg/l termasuk perairan mesotropik dan kadar nitrat 5 - 50 mg/l adalah perairan eutrofik. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka berdasarkan kadar nitrat perairan tambak termasuk dalam kategori mesotropik.

b. Amonia Nitrogen

Ammonia dan garam – garamnya bersifat mudah larut dalam air. Sumber amonia di perairan adalah hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air. Selain itu sumber

amonia dapat berasal dari dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003). Hasil pengukuran kadar amonia nitrogen dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar Amonia Nitrogen (mg/l)

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	0,042	0,122	0,027	0,124
St 2	0,048	0,023	0,250	0,130
St 3	0,011	0,01	0,05	0,032

Berdasarkan hasil pengukuran amonium pada stasiun 1 minggu 1 didapatkan nilai amonium sebesar 0,042 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 0,122 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 0,027 mg/l, dan pada minggu 4 didapatkan hasil sebesar 0,124 mg/l. Pada stasiun 2 minggu 1 didapatkan nilai amonium sebesar 0,048 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 0,023 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil 0,250 mg/l, dan pada minggu 4 didapatkan hasil 0,130 mg/l. Pada stasiun 3 minggu 1 didapatkan nilai amonium sebesar 0,011 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 0,01 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 0,05 mg/l, dan minggu 4 didapatkan hasil 0,032 mg/l.

c. Fosfor (Orthofosfat)

Fosfat merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton jika ditemukan kurang di perairan. Fosfat juga merupakan faktor utama bagi produktivitas primer di ekosistem perairan. Keberadaan fosfat didalam perairan sangat kecil dibandingkan nitrogen karena sumber orthofosfat yang lebih sedikit (Salwiyah, 2010). Hasil pengukuran kadar orthofosfat dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kadar Ortofosfat (mg/l)

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	0,167	0,218	0,178	0,250
St 2	0,275	0,280	0,280	0,284
St 3	0,250	0,275	0,281	0,211

Berdasarkan hasil pengukuran orthophosphat pada stasiun 1 minggu 1 didapatkan hasil sebesar 0,167 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 0,218 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 0,178 mg/l, dan minggu 4 didapatkan hasil sebesar 0,205 mg/l. Pada stasiun 2 minggu 1 didapatkan hasil 0,275 , minggu 2 didapatkan hasil 0,280 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 0,280 mg/l, dan minggu 4 didapatkan hasil sebesar 0,284 mg/l. Pada stasiun 3 minggu 1 didapatkan hasil sebesar 0,250 mg/l, minggu 2 didapatkan hasil sebesar 0,275 mg/l, minggu 3 didapatkan hasil sebesar 0,281 mg/l, dan minggu 4 didapatkan nilai sebesar 0,211 mg/l.

Dari hasil yang didapat, nilai orthophosphat di ketiga petak cukup tinggi jika dibandingkan dengan kadar orthophosphat diperairan alami. Menurut Hutagalung (1997) dalam Rashidy, *et al.*, (2013) kandungan fosfat dalam air laut normal berkisar 0,002 mg/l. Namun nilai ini masih dalam taraf optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan Yuliana, *et al.*,(2012), yang menyatakan bahwa kandungan ortophosphat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27 – 5,51 mg/l.

4.3 N / P Rasio

Unsur hara N dan P merupakan pembatas utama pertumbuhan fitoplankton. Tingginya konsentrasi kedua nutrisi tersebut berpengaruh terhadap produktivitas perairan, sedangkan komposisi antara komponen nutrisi, yaitu rasio N terhadap P atau yang sering disebut dengan *redfield ratio* akan

berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu (Makmur, *et al.*, 2011). Hasil perhitungan N / P Rasio dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan N / P Rasio

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	10,6	8	12	13
St 2	5,7	6	6,3	7
St 3	3,1	3,9	4	6,5

Berdasarkan hasil perhitungan rasio N / P pada stasiun 1 minggu 1 didapatkan hasil sebesar 10,6, minggu 2 didapatkan hasil 8, minggu 3 didapatkan hasil 12, minggu 4 didapatkan hasil 13. Pada stasiun 2 didapatkan hasil N / P rasio sebesar 5,7, minggu 2 didapatkan hasil 6, minggu 3 didapatkan hasil 6,3 dan minggu 4 didapatkan hasil 7. Pada stasiun 3 didapatkan hasil N / P rasio minggu 1 sebesar 3,1, minggu 2 didapatkan hasil 3,9, minggu 3 didapatkan hasil 4 dan minggu 4 didapatkan hasil 6,5.

Penelitian terdahulu mengenai ratio N/P kebanyakan dilakukan di perairan pantai. Menurut Rashidy, *et al.*, (2013), berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada perairan pantai Tekolabua, Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa disetiap stasiun pengamatan kadar nitrat lebih rendah dari kadar fosfat yaitu dengan perbandingan rata – rata 15 : 1 serta fitoplankton yang mendominasi dari kelompok diatom dan dinoflagelata. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Makmur, *et al.*, (2012), yang dilakukan di Perairan Cilincing, Jakarta, di dapatkan hasil perhitungan redfield berkisar antara 2 – 12,5 / 1 pada pengukuran tahun 2006 – 2010. Rasio tertinggi pada bulan Mei 2010 sebesar 12,5 / 1. Sedangkan pada Juli 2007, rasio N/P berkisar antara 6 / 1 dan 6,125 / 1, dengan fitoplankton yang mendominasi dari kelompok dinoflagelata.

Hasil perhitungan N/P rasio tiap minggu mengalami kenaikan, dengan nilai yang paling kecil sebesar 3,1. Rendahnya rasio N/P diduga karena perbedaan kondisi dan proses yang terjadi dilingkungan perairan. Apabila laju pemakaian nitrogen oleh fitoplankton berlangsung cepat dan tidak sebanding dengan laju pemakaian fosfat maka rasio N/P akan mengecil. Hal lain juga dapat terjadi dimana laju regenerasi fosfat dari bahan tersuspensi atau sedimen berlangsung lebih cepat dan tidak disertai nitrogen yang cukup (Pirzan dan pong – Masak, 2008).

Perubahan satu diantara faktor lingkungan akan mempengaruhi keragaan fitoplankton, penambahan unsur nitrogen dan fosfat akan memperlihatkan pertumbuhan fitoplankton yang signifikan pada kisaran salinitas 0 – 31 ppt. Di perairan yang bersalinitas < 2 ppt pertumbuhannya dibatasi oleh unsur fosfat sedangkan pada perairan yang lebih asin dibatasi oleh unsur N (Caraco *et al.*, 1978).

Menurut Hidayat, (2001), jika rasio N/P < 7, maka unsur nitrogen sebagai pembatas, jika rasio N/P > 7 maka unsur ortofosfat sebagai pembatas, jika N/P = 7 maka unsur ortofosfat atau faktor lainnya (suhu dan cahaya) sebagai faktor pembatasnya.

4.4 Struktur Komunitas Fitoplankton

4.4.1 Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton Tiap Stasiun

Fitoplankton yang ditemukan di seluruh tambak terdiri dari 4 divisi dan 22 genus. Keempat divisi tersebut antara lain Chlorophyta (5 genus), Cyanophyta (7 genus), Chrysophyta (10 genus) dan Euglenophyta (Euglena)

Tabel 9. Genus fitoplankton yang ditemukan selama pengamatan

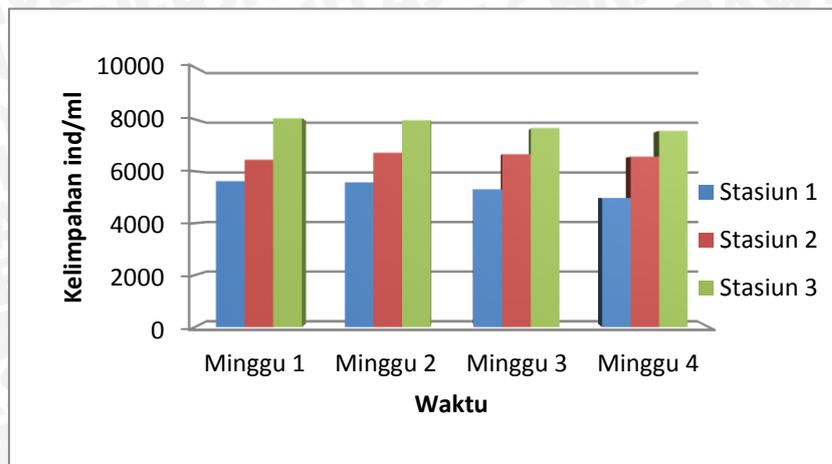
Divisi	Genus
Chlorophyta	<i>Chlorella</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Tetraedon</i> , <i>Scenedesmus</i> , <i>Oocystis</i>
Cyanophyta	<i>Microcystis</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Gomphosphaeria</i> , <i>Chroococcus</i> , <i>Anabaena</i> , <i>Merismopedia</i> , <i>Spirulina</i>
Chrysophyta	<i>Cerataulina</i> , <i>Achnantes</i> , <i>Skeletonema</i> , <i>Surirela</i> , <i>Amphora</i> , <i>Nitzschia</i> , <i>Coscinodiscus</i> , <i>Navicula</i> , <i>Cyclotella</i> , <i>Chaetoceros</i>
Euglenophyta	<i>Euglena</i>

Menurut Jafar (2002), kelimpahan fitoplankton adalah jumlah individu fitoplankton per satuan volume air yang umumnya dinyatakan dalam individu per mililiter. Kelimpahan yang didapatkan pada ketiga stasiun tambak disajikan dalam grafik dan tabel berikut

Tabel 10. Kelimpahan Fitoplankton Tiap Stasiun

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	5615	5567	5304	4969
St 2	6837	6585	6657	6561
St 3	8034	7962	7659	7555

Dari tabel 10 diatas hasil kelimpahan fitoplankton disajikan pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 7. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml)

Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1 pada minggu 1 didapatkan 5615 ind/ml, pada minggu 2 didapatkan 5567 ind/ml, pada minggu 3 didapatkan 5304 ind/ml, dan pada minggu keempat didapatkan 4969 ind/ml.

Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 pada minggu 1 didapatkan 6837 ind/ml, pada minggu 2 didapatkan 6585 ind/ml, pada minggu 3 didapatkan 6657 ind/ml dan pada minggu 4 didapatkan 6561 ind/ml.

Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3 pada minggu 1 didapatkan 8034 ind/ml, pada minggu 2 didapatkan 7962 ind/ml, pada minggu 3 didapatkan 7659 ind/ml, dan pada minggu 4 didapatkan 7555 ind/ml.

Secara keseluruhan kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 3 pada pengamatan minggu ke 1, sedangkan kelimpahan paling kecil terdapat pada stasiun 1 di minggu ke 4. Menurut Isnaini, *et al.*, (2014), keberadaan unsur hara sangat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton khususnya nitrat. Nitrat merupakan senyawa nitrogen yang bisa langsung dimanfaatkan oleh fitoplankton. Nilai nitrat pada stasiun 3 di minggu ke 1 merupakan nilai paling kecil yaitu sebesar 1,105. Hal ini diduga karena adanya pemanfaatan nitrat yang optimal oleh fitoplankton sehingga pertumbuhannya semakin tinggi, dilihat dari nilai kelimpahannya yang sangat tinggi.

Kelimpahan fitoplankton selama pengamatan mengalami perubahan terus – menerus tiap minggu. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah sebagai respon terhadap perubahan – perubahan lingkungan. Selain dipengaruhi oleh nitrat, pertumbuhan fitoplankton dipengaruhi oleh amonium. Menurut Pirzan dan Pong – Mazak (2008), suhu air dan kandungan amonium berpengaruh terhadap peningkatan jumlah individu dan genus sedangkan kandungan nitrat dan salinitas terhadap peningkatan jumlah genus, sedangkan pH berpengaruh terhadap penurunan individu.

Jumlah total kelimpahan fitoplankton dari semua petak berkisar antara 4969 - 8043 ind/ml. Jika dikategorikan menurut kelimpahan fitoplanktonnya , perairan tambak ini termasuk perairan mesotrofik. Hal ini sesuai dengan pembagian perairan berdasarkan kelimpahan menurut Landner (1976) dalam Suryanto (2011), yaitu:

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

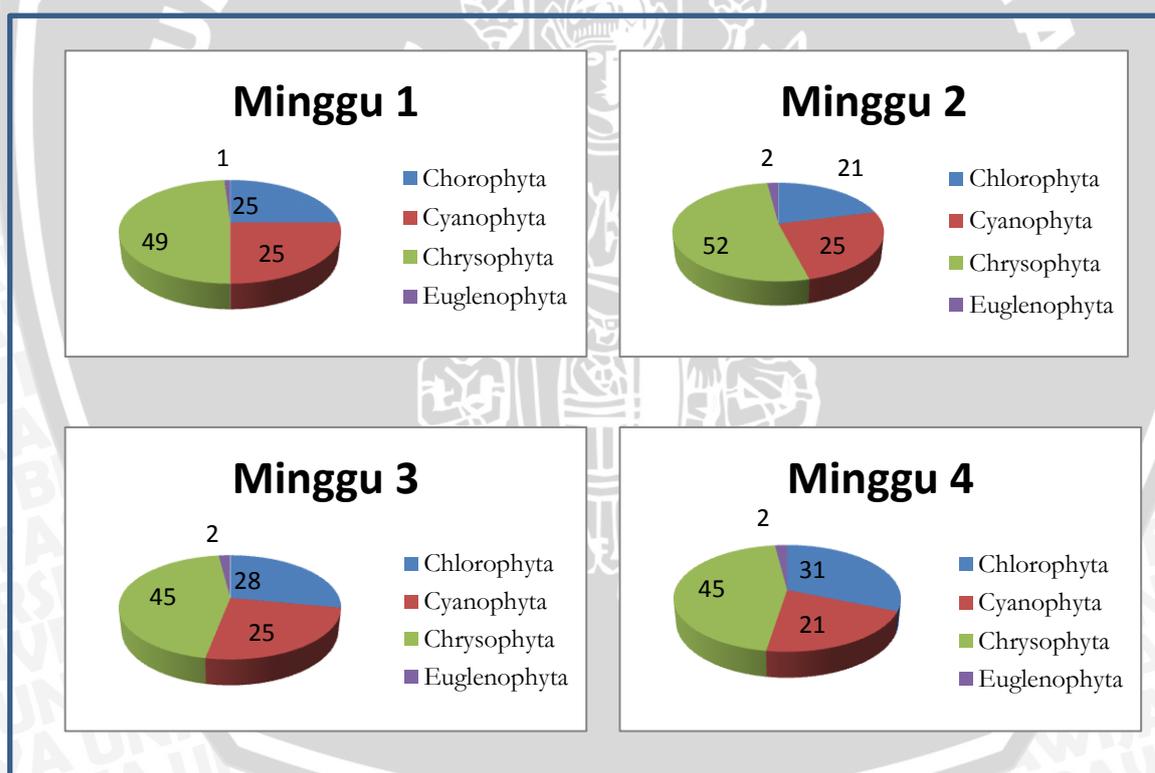
4.4.2 Kelimpahan Relatif

Menurut Arfiati (1991), kelimpahan relatif ini merupakan kelimpahan relatif untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Hasil perhitungan kelimpahan relatif tiap petak dapat dilihat pada tabel 11 dan gambar 8 berikut.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif (%) Stasiun 1

	Divisi	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
Stasiun 1	Chlorophyta	24,733	21,075	27,539	30,602
	Cyanophyta	25,373	25,376	25,282	20,963
	Chrysophyta	48,827	51,612	44,695	46,746
	Euglenophyta	1,066	1,935	2,483	1,225

Dari tabel diatas kelimpahan relatif stasiun 1 di sajikan dalam diagram analisis pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 1

Berdasarkan diagram pada Gambar 8 diatas kelimpahan relatif didapatkan hasil pada minggu 1 Chlorophyta sebesar 25 %, Cyanophyta sebesar 25 %, Euglenophyta sebesar 1 %, dan Chrysophyta sebesar 49 %.

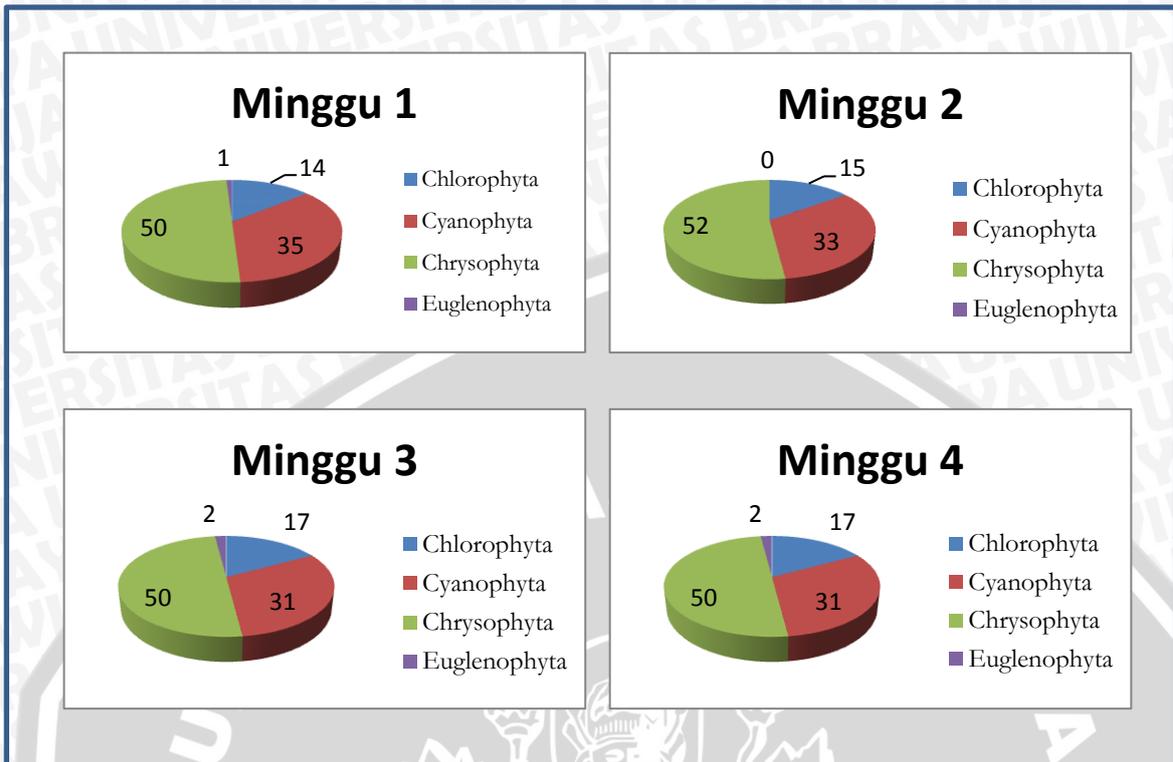
Chrysophyta 49 % dan Euglenophyta sebesar 1 %. Pada minggu 2 Chlorophyta 21 %, Cyanophyta 25 %, Chrysophyta 52 % dan Euglenophyta 2%. Pada minggu 3 Chlorophyta sebesar 27 %, Cyanophyta sebesar 25 %, Chrysophyta sebesar 45 % dan Euglenophyta sebesar 2%. Pada minggu 4 Chlorophyta sebesar 31 %, Cyanophyta 21 %, Chrysophyta 48% dan Euglenophyta sebesar 2%.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif Stasiun 2

	Divisi	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
Stasiun 1	Chlorophyta	14,535	15,818	16,726	16,970
	Cyanophyta	34,676	32,909	31,115	31,021
	Chrysophyta	49,562	52,909	49,820	50,182
	Euglenophyta	1,225	0	2,338	1,824

Dari tabel 12. diatas kelimpahan relatif stasiun 2 di sajikan dalam diagram analisis pada gambar 9 berikut ini.





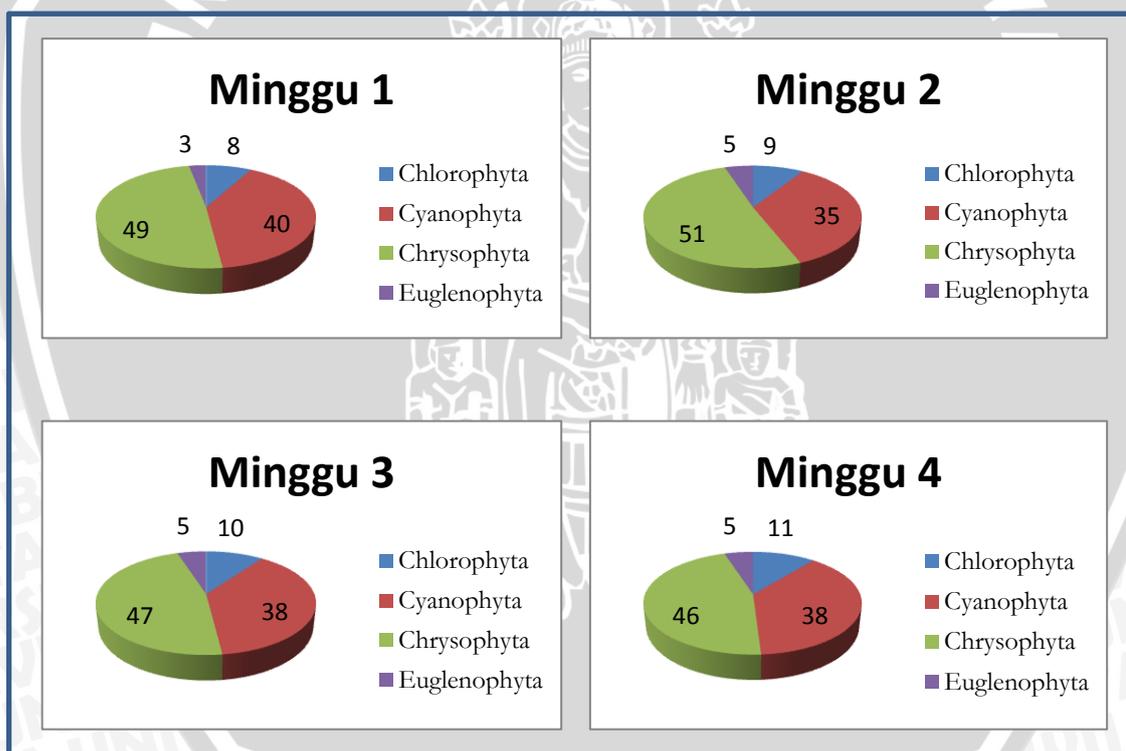
Gambar 9. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 2

Berdasarkan diagram pada Gambar 9 diatas kelimpahan relatif didapatkan hasil pada minggu 1 Chlorophyta sebesar 15 %, Cyanophyta sebesar 35 %, Chrysophyta 50 % dan Euglenophyta sebesar 1 %. Pada minggu 2 Chlorophyta 15 %, Cyanophyta 33 %, Chrysophyta 52 % dan Euglenophyta 0%. Pada minggu 3 Chlorophyta sebesar 17 %, Cyanophyta sebesar 31 %, Chrysophyta sebesar 50 % dan Euglenophyta sebesar 2 %. Pada minggu 4 Chlorophyta sebesar 17 %, Cyanophyta 31 %, Chrysophyta 50% dan Euglenophyta sebesar 2%.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Kelimpahan Relatif Stasiun 3

	Divisi	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
Stasiun 1	Chlorophyta	8,196	9,022	10,004	10,618
	Cyanophyta	39,642	35,488	37,517	37,876
	Chrysophyta	49,180	50,526	46,896	46,117
	Euglenophyta	2,980	4,962	5,158	5,388

Dari tabel diatas kelimpahan relatif stasiun 3 di sajikan dalam diagram analisis pada gambar 10 berikut ini



Gambar 10. Diagram Kelimpahan Relatif Tiap Minggu Stasiun 3

Berdasarkan diagram pada Gambar 10 diatas kelimpahan relatif didapatkan hasil pada minggu 1 Chlorophyta sebesar 8 %, Cyanophyta sebesar 40 %, Chrysophyta 49 % dan Euglenophyta sebesar 3 %. Pada minggu 2

Chlorophyta 9 %, Cyanophyta 35 %, Chrysophyta 51 % dan Euglenophyta 5%. Pada minggu 3 Chlorophyta sebesar 10 %, Cyanophyta sebesar 38 %, Chrysophyta sebesar 47 % dan Euglenophyta sebesar 5 %. Pada minggu 4 Chlorophyta sebesar 11 %, Cyanophyta 38 %, Chrysophyta 46 % dan Euglenophyta sebesar 5 %.

Dari diagram tersebut dapat diketahui bahwa divisi yang banyak terdapat di ketiga petak yaitu divisi Chrysophyta. Hal ini diduga karena divisi Chrysophyta merupakan divisi yang paling banyak terdapat di perairan laut. Ini bisa terjadi karena sumber air utama tambak PT. SWK berasal dari air laut Selat Bali. Hal ini sesuai dengan Nybakken (1992), yang menyatakan bahwa komposisi fitoplankton di laut didominasi oleh kelompok Bacillariophyceae (Chrysophyta). Selain itu, menurut Suryanto (2011) filum Chrysophyta cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrient bila dibandingkan dengan jenis filum lain.

Sedangkan divisi Cyanophyta merupakan divisi terbanyak kedua setelah Chrysophyta. Hal ini diduga karena fitoplankton dari divisi Cyanophyta dapat bertahan hidup pada perairan yang mengandung bahan organik tinggi. Menurut UNEP (2011), dalam Prabandani, *et al.*, (2007), Cyanophyta merupakan jenis fitoplankton yang mampu bertahan pada kondisi perairan dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Kondisi ini sangat sesuai dengan keadaan di lapang dengan beban masukan bahan organik yang sangat besar, dari sisa pakan maupun sisa – sisa metabolisme udang. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiardi, *et al.*, (2007), bahan organik pada tambak berasal dari pakan buatan yang tidak dikonsumsi dan ekskresi udang. Selain itu tingginya kelimpahan relatif divisi Cyanophyta di duga disebabkan oleh tingginya nilai orthophosphat di perairan tambak akibat penumpukan sisa pakan dan hasil ekskresi udang. Hal ini sesuai dengan Mansyur (2010) dalam Junda, *et al.*, (2012) yang menyatakan

bahwa perairan dengan nilai orthophosphat yang tinggi ($>0,10$) didominasi oleh fitoplankton dari kelas Cyanophyta.

Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah jenis fitoplankton pada perairan diantaranya adalah kualitas air seperti beradaan unsur hara nitrat dan fosfat. N / P rasio selama pengamatan berkisar antara 3,1 - 13. Menurut Baffico dan Fernando (1997), dalam Elfinurfajri (2009), divisi Cyanophyta ditemukan lebih dominan pada rasio N / P yang rendah yaitu dibawah 10 : 1. Hal ini sesuai dengan kondisi di lapangan, dimana divisi Cyanophyta banyak ditemukan didalam perairan tambak. Dalam keadaan ini unsur N menjadi faktor pembatas di kolom air, sedangkan divisi Cyanophyta dapat mengikat N di udara bebas sehingga akan lebih cepat tumbuh dibanding divisi lain. Menurut Edhy, *et al.*, (2010), beberapa genus BGA (blue green algae) yang berbentuk benang memiliki sel khusus yang disebut heterocysta yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara (fiksasi nitrogen), sehingga jenis ini dapat bertahan hidup dalam perairan yang memiliki konsentrasi nitrogen yang rendah sementara jenis lain tidak dapat melakukannya.

Divisi Chlorophyta merupakan divisi yang sedikit ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini diduga karena lokasi penelitian yang dilakukan di perairan tambak, sehingga keberadaan fitoplankton divisi ini sedikit. Menurut Sagala (2013), kemampuan beradaptasi Chlorophyta pada habitat perairan air tawar jauh lebih berhasil dibandingkan pada lingkungan perairan laut. Hal ini terbukti jumlah spesies yang chlorophyta yang ditemukan pada air tawar lebih banyak dibandingkan dengan di air laut. Divisi Euglenophyta merupakan divisi yang sangat sedikit ditemukan, menurut Sachlan (1982), divisi Euglenophyta 90% hidup pada air tawar dimana terdapat banyak bahan organik.

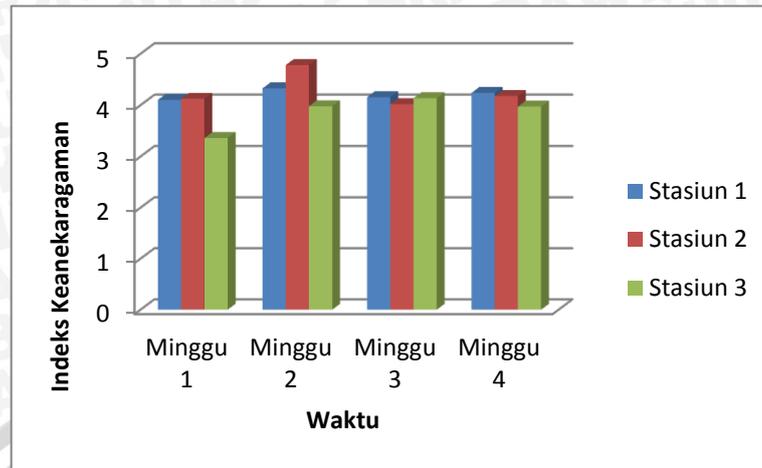
4.4.3 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah menganalisa informasi-informasi tentang jenis dan jumlah organisme. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman dapat dilihat pada tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	4,1034	4,3269	4,1562	4,2394
St 2	4,1243	4,7817	4,0201	4,1785
St 3	3,630	3,978	4,1368	3,9175

Berdasarkan pada perhitungan indeks keanekaragaman fitoplankton didapatkan hasil pada stasiun 1 minggu 1 sebesar 4,1034 , pada minggu 2 sebesar 4,3269, pada minggu 3 sebesar 4,1562, dan pada minggu 4 sebesar 4,2394. Pada stasiun 2 didapatkan hasil pada minggu 1 sebesar 4,1243, pada minggu 2 sebesar 4,7817, pada minggu 3 sebesar 4,0201, dan pada minggu 4 sebesar 4,1785. Pada petak C6 didapatkan hasil pada minggu 1 sebesar 3,630, pada minggu 2 sebesar 3,9788, pada minggu 3 sebesar 4,1368, dan pada minggu 4 sebesar 3,9715.



Gambar 11. Grafik Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Keanekaragaman diseluruh petak selama pengamatan yaitu berkisar antara 3,63028 – 4,7817. Menurut Jafar (2002) nilai indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan jenis fitoplankton dalam suatu perairan Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan jenis fitoplankton. Nilai indeks keanekaragaman diklasifikasikan sebagai : $H' < 1$ = keanekaragaman rendah, $1 \leq H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang, $H' > 3$ keanekaragaman tinggi. Berdasarkan klasifikasi tersebut perairan pada ketiga tambak memiliki keanekaragaman yang tinggi.

Menurut Krebs (1978), dalam Apridayanti (2008), indeks keanekaragaman digunakan untuk menggambarkan tingkat keteraturan serta ketidakteraturan atau stabilitas suatu ekosistem. Dari segi ekologi, jumlah jenis lebih penting karena semakin banyak jenis yang ditemukan pada suatu perairan menandakan bahwa komunitas dalam perairan stabil. Kondisi ini menunjukkan bahwa perairan memiliki produktivitas yang baik serta kondisi ekosistem yang stabil.

Adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman pada tiap stasiun pengamatan disebabkan oleh faktor fisika dan kimia air, serta ketersediaan nutrisi dan pemanfaatan nutrisi yang berbeda tiap individu fitoplankton. Selain itu variasi nilai indeks keanekaragaman dipengaruhi keberadaan nitrat dan fosfat

serta kemampuan dari jenis – jenis fitoplankton dalam beradaptasi dengan lingkungan (Rashidy, *et al.*, 2013).

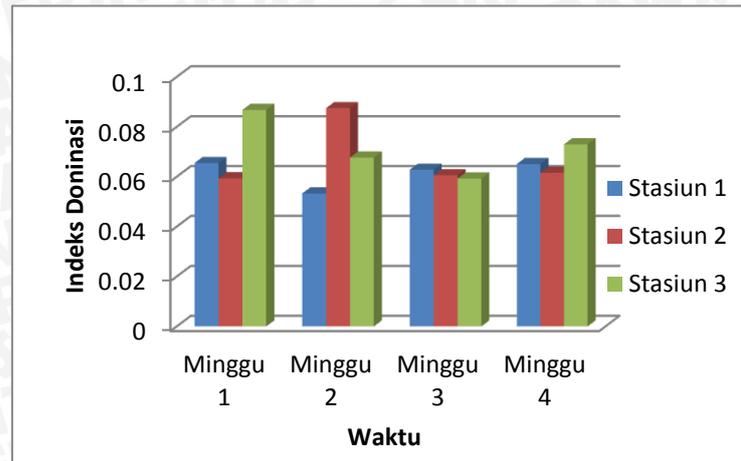
4.4.4 Indeks Dominasi

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi. Hasil perhitungan indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel dan grafik berikut

Tabel 15. Hasil Perhitungan Indeks Dominasi

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
St 1	0,0655	0,0553	0,0628	0,0651
St 2	0,0594	0,0875	0,0606	0,0616
St 3	0,0868	0,0677	0,0593	0,0658

Berdasarkan pada perhitungan indeks dominansi fitoplankton didapatkan hasil pada stasiun 1 minggu 1 sebesar 0,0655 , pada minggu 2 sebesar 0,0553 , pada minggu 3 sebesar 0,0628, dan pada minggu 4 sebesar 0,0651. Pada stasiun 2 didapatkan hasil pada minggu 1 sebesar 0,0594 , pada minggu 2 sebesar 0,0875, pada minggu 3 sebesar 0,0606, dan pada minggu 4 sebesar 0,0616. Pada stasiun 3 didapatkan hasil pada minggu 1 sebesar 0,0868, pada minggu 2 sebesar 0,0677, pada minggu 3 sebesar 0,0593, dan pada minggu 4 sebesar 0,0685.

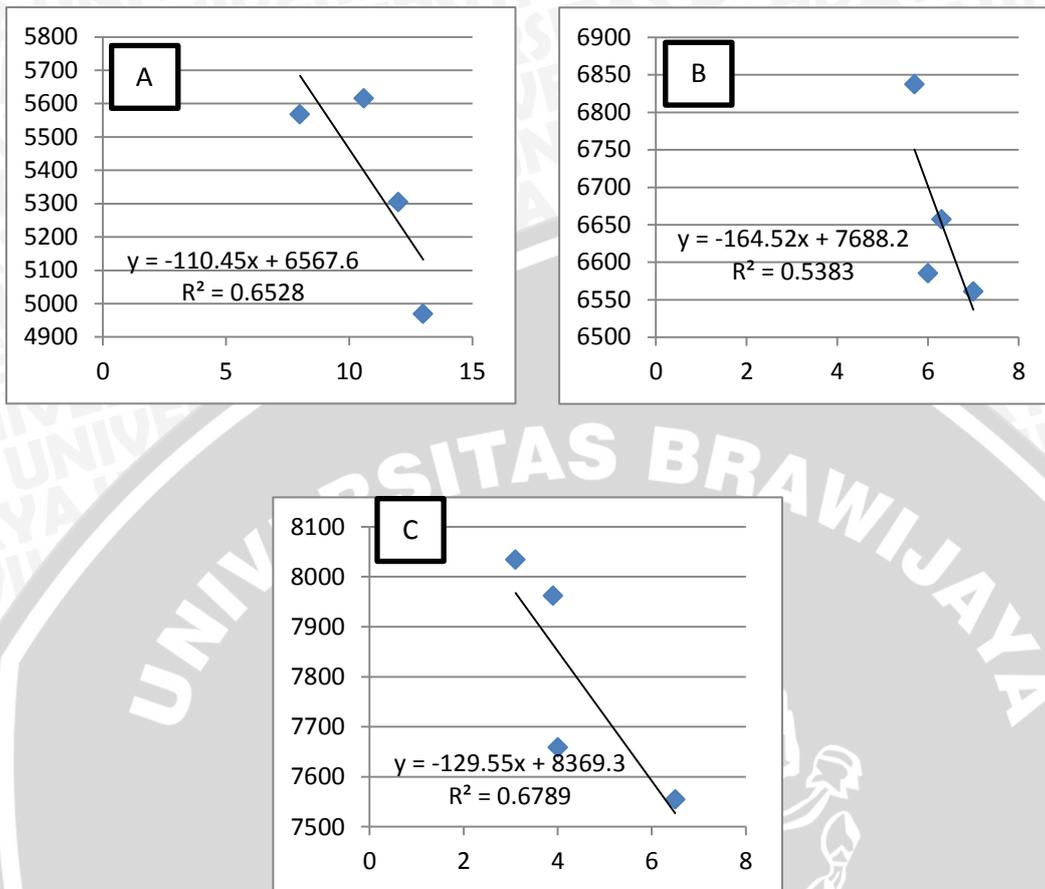


Gambar 12. Grafik Indeks Dominasi

Dari gambar 12 diatas nilai indeks dominasi diseluruh petak selama pengamatan yaitu berkisar antara 0,0553 – 0,0868. Indeks dominasi menggambarkan ada tidaknya spesies yang mendominasi jenis yang lain (Yuliana, *et al.*, 2012). Menurut Odum (1996), dalam Yuliana, *et al.*, (2010) menyatakan bahwa nilai indeks dominasi antara $0 < C < 0,5$ berarti tidak ada jenis yang mendominasi, sedangkan nilai indeks dominasi $0,5 < C < 1$ terdapat genus yang mendominasi. Berdasarkan kategori tersebut dapat dikatan bahwa perairan ke 3 tambak tidak ada genus yang mendominasi.

4.4.5 Analisa Hubungan N/P Rasio dengan Kelimpahan Fitoplankton

Analisa hubungan N/P rasio (X) dengan kelimpahan fitoplankton (Y) dilakukan dengan menggunakan analisa korelasi dan regresi linier sederhana. Kolerasi (r) merupakan nilai koefisien korelasi antara variabel terikat dengan variabel bebas. Koefisien determinasi (R) menunjukkan kesesuaian model korelasi regresi untuk menduga hubungan antara N/P rasio dengan kelimpahan fitoplankton. Semakin besar nilai R semakin sesuai digunakan

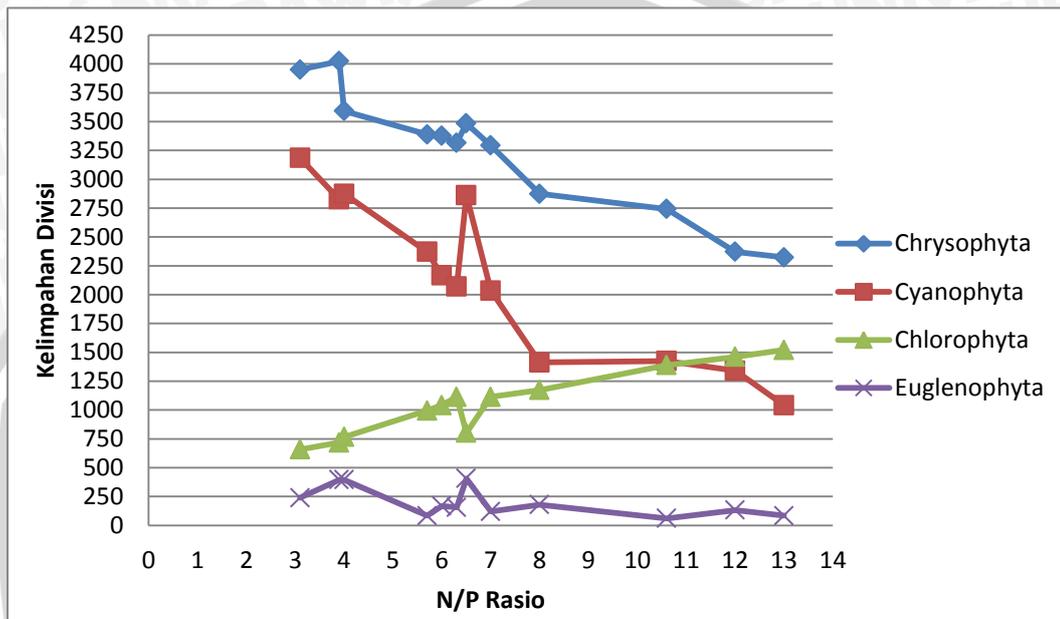


Gambar 13. Regresi N/P Rasio dengan Kelimpahan Fitoplankton a) Stasiun 1, b) Stasiun 2, c) Stasiun 3

Hasil analisa kolerasi antara kelimpahan fitoplankton dengan N/P rasio diperoleh nilai koefisien korelasi (r) pada stasiun 1 sebesar 0,807983 atau 80,7%, stasiun 2 sebesar 0,733659 atau 73,3% dan stasiun 3 sebesar 0,823937 atau 82,3%, sehingga dapat dikatakan hubungan kedua variabel adalah kuat. Nilai koefisien determinasi (R) pada stasiun 1 sebesar 0,652836 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 1 dipengaruhi rasio N/P sebesar 65,2%. Nilai R pada stasiun 2 sebesar 0,538255 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 2 dipengaruhi rasio N/P sebesar 53,8%, sedangkan nilai R stasiun 3 sebesar

0,678872 dengan demikian dapat dikatakan jika kelimpahan fitoplankton stasiun 3 dipengaruhi rasio N/P sebesar 67,8%.

Hubungan antara N/P rasio dengan kelimpahan divisi fitoplankton dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



Gambar 14. Grafik Hubungan N/P Rasio dengan Kelimpahan Divisi Selama Pengamatan

Pada N/P rasio sebesar 10,6 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1389 ind/ml, divisi Cyanophyta sebesar 1425 ind/ml, divisi Chrysophyta sebesar 2742 ind/ml, divisi Euglenophyta sebesar 60 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 8 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1173 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 1413 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 2874 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 180 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 12 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1461 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 1341 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 2371 ind/ml, dan kelimpahan divisi

Euglenophyta sebesar 132 ind/ml. nilai N/P rasio sebesar 13 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1521 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 1042 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta 2323 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 84 ind/ml.

Pada N/P rasio sebesar 5,7 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 994 ind/ml, divisi Cyanophyta sebesar 2371 ind/ml, divisi Chrysophyta sebesar 3388 ind/ml, divisi Euglenophyta sebesar 84 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 6 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1042 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2167 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 3367 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 168 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 6,3 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1113 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2071 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 3317 ind/ml, dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 156 ind/ml. Pada nilai N/P rasio sebesar 7 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 1113 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2035 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta 3293 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 239 ind/ml

Pada N/P rasio sebesar 3,1 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 659 ind/ml, divisi Cyanophyta sebesar 3185 ind/ml, divisi Chrysophyta sebesar 3951 ind/ml, divisi Euglenophyta sebesar 239 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 3,9 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 718 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2826 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 4023 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 395 ind/ml. Pada N/P rasio sebesar 4 dengan kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 766 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2874 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta sebesar 3592 ind/ml, dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 395 ind/ml. Pada nilai N/P rasio sebesar 6,5 dengan

kelimpahan divisi Chlorophyta sebesar 802 ind/ml, kelimpahan divisi Cyanophyta sebesar 2862 ind/ml, kelimpahan divisi Chrysophyta 3484 ind/ml dan kelimpahan divisi Euglenophyta sebesar 407 ind/ml.

Dari Gambar 14 diatas dapat dilihat bahwa kelimpahan divisi Chrisophyta dan Cyanophyta akan menurun dengan seiring bertambahnya nilai N/P rasio. Menurut Lagus, *et al.*, 2004 dalam Pelo, *et al.*, 2014, umumnya kelas diatom / Chrysophyta banyak ditemukan pada N/P rasio yang rendah. Hal ini sesuai dengan keadaan di lapang, dimana nilai rasio N/P kurang dari 15. Sedangkan menurut Budiardi, *et al.*, (2011) apabial rasio n/p kurang dari 10 maka perairan akan didominasi oleh Cyanophyta. Hal ini disebabkan kondisi nutrien lebih didominasi oleh P yang terlihat dari rasio N/P. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Plinski dan Tomasz (1999) dalam Elfinurfajri (2009), bahwa presentase alga hijau biru meningkat pada saat rasio N/P 6,5 : 1. Hal ini berkebalikan dengan divisi Chlorophyta. Kelimpahan Divisi Chlorophyta meningkat seiring dengan bertambahnya nilai N/P rasio. Hal ini diduga karena peningkatan nilai N/P rasio menunjukkan ada peningkatan nitogen. Menurut wawancara dengan teknisi tambak, Bapak Handi, divisi Chlorophyta menyukai kondisi perairan dengan N/P rasio yang tinggi yaitu 20 : 1. Hal ini diduga karena divisi Chlorophyta tidak dapat mengikat N bebas diudara seperti dari kelompok Cyanophyta, sehingga divisi Chlorophyta membutuhkan N dalam bentuk nitrat maupun amonia sebagai sumber N nya. Selain itu parameter kimia dan fisika air lainnya juga mendukung untuk pertumbuhan divisi.

Kelimpahan divisi Chrysophyta merupakan kelimpahan tertinggi pada tiap petak. Hal ini diduga karena sumber air yang digunakan pada tambak berasal dari air laut Selat Bali yang berada tepat di sebelah timur area pertambakan. Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rashidy, *et al.*, (2013) tentang pesebaran fitoplankton di perairan pantai Tekolabua, Provinsi Sulawesi Selatan

menunjukkan bahwa fitoplankton yang banyak ditemukan di tiap stasiun berasal dari kelompok diatom dan dinoflagelata.

Kelimpahan Cyanophyta merupakan kelimpahan tertinggi ke 2 setelah kelimpahan divisi Chrysophyta. Variasi nilai yang ditunjukkan oleh rasio N/P lebih menggambarkan dominasi Cyanophyta pada tiap petak.

Divisi Chlorophyta merupakan divisi yang sedikit ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini diduga karena lokasi penelitian yang dilakukan di perairan tambak, sehingga keberadaan fitoplankton divisi ini sedikit. Menurut Sagala (2013), kemampuan beradaptasi Chlorophyta pada habitat perairan air tawar jauh lebih berhasil dibandingkan pada lingkungan perairan laut. Hal ini terbukti jumlah spesies yang chlorophyta yang ditemukan pada air tawar lebih banyak dibandingkan dengan di air laut. Divisi Euglenophyta merupakan divisi yang sangat sedikit ditemukan, menurut Sachlan (1982), divisi Euglenophyta 90% hidup pada air tawar dimana terdapat banyak bahan organik.

4.5 Parameter Fisika – Kimia Air

4.5.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Salah satu faktor penting yang menunjang kehidupan makhluk hidup adalah suhu. Suhu berperan penting dalam proses kehidupan, metabolisme serta penyebaran makhluk hidup di lingkungan. Suhu air pada tambak sangat dipengaruhi oleh intensitas penyinaran matahari, kondisi atmosfer, kondisi cuaca serta musim (Simanjutak, 2009). Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada tabel 16 berikut.

Tabel 16. Hasil Pengukuran Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
A1	27	26	27	28	29	31	30	32
A4	29	31	27	28	29	31	27	27
C6	29	31	27	27	29	31	30	32

Berdasarkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan pada petak A1, A4, dan C6 mempunyai nilai antara $27 - 30^{\circ}\text{C}$. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa suhu optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah $20 - 30^{\circ}\text{C}$. Umumnya, metabolisme yang optimum bagi biota memiliki kisaran yang sempit. Pengaruh suhu secara langsung terhadap fitoplankton adalah peningkatan reaksi kimia sehingga laju fotosintesis akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Pengaruh secara tidak langsung adalah berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin turun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman perairan (Raymont, 1980).

b. Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran seberapa dalam cahaya matahari dapat masuk ke perairan. Menurut Effendi (2003), kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diukur dengan menggunakan secci disk. Ukuran transparansi ini dinyatakan dalam satuan meter. Kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi. Hasil Pengukuran Kecerahan dapat dilihat pada Tabel 17 berikut

Tabel 17. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm)

	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
A1	30	30	40	30	20	20	20	15
A4	20	20	40	40	30	30	20	20
C6	70	60	50	50	30	25	20	20

Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan yang dilakukan pada petak A1, A2, dan C6 mempunyai nilai antara 15 – 70 cm. Menurut Edhy, *et al.*, (2010), menyatakan bahwa kecerahan yang baik pada tambak udang berkisar antara 30 – 40 cm. Menurut Kordi dan Tancung (2007), kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan di pengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan itu sendiri dipengaruhi beberapa faktor yaitu: 1) benda – benda halus yang disuspensikan, seperti lumpur dan sebagainya, 2) adanya jasad – jasad renik (plankton) dan 3) warna air.

4.5.2 Parameter Kimia

a. pH

Berdasarkan hasil pengukuran pH di petak A1, A4 dan C6 didapatkan nilai pH antara 7,4 – 8,4. Nilai yang diperoleh tersebut masih dalam kisaran optimum nilai pH untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Prescod (1973), nilai pH yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 6,5 – 8,0. Selain itu, perairan dengan pH antara 6 – 9 merupakan perairan dengan kesuburan tinggi dan tergolong perairan produktif, karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik dalam perairan menjadi mineral yang diasimilasi oleh fitoplankton (Odum, 1971). Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada tabel 18 berikut.

Tabel 18. Hasil Pengukuran pH

	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
A1	7,6	7,9	7,8	8,1	7,5	8,2	7,4	8,4
A4	7,4	8,3	7,6	7,9	7,4	8,2	7,5	8,2
C6	7,9	8,4	7,7	8,1	7,7	8,4	7,7	8,4

Namun keberadaan fitoplankton itu sendiri juga mempengaruhi fluktuasi harian pH dalam tambak. Fitoplankton menggunakan CO_2 sepanjang siang hari untuk melakukan fotosintesis yang menyebabkan kenaikan pH air. Sedangkan pada malam hari tidak ada karbon dioksida yang diambil oleh fitoplankton, namun justru semua biota dalam air mengeluarkan karbondioksida sebagai hasil respirasi. Karbon dioksida ini bereaksi dengan ion karbonat dan molekul air sehingga membentuk ion bikarbonat. Ion ini akan berdisosiasi untuk melepaskan ion hidrogen sehingga pH akan turun, saat malam hari (Edhy, *et al.*, 2010).

b. Salinitas

Salinitas didefinisikan sebagai didefinisikan sebagai konsentrasi ion – ion terlarut dalam air dan dinyatakan dalam satuan ppt (part per thousand) atau permil. Ada 7 ion yang mempunyai peranan penting dalam salinitas air, yaitu: Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{++}), Magnesium (Mg^{++}), Chlor (Cl^-), Sulfat (SO_4^{--}), dan bikarbonat (HCO_3^-). Bahan – bahan terlarut lainnya biasanya kecil sekali peranannya terhadap salinitas tetapi sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton, seperti : PO_4^{--3} , nitrogen anorganik, Fe^{++} , Mn^{++} , Zn^{++} , Cu^{++} , B^{++} (Edhy, *et al.*, 2010). Hasil pengukuran salinitas dapat dilihat pada tabel 19 berikut.

Tabel 19. Hasil Pengukuran Salinitas (ppt)

	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
A1	28	28	28	29	27	28	28	28
A4	30	30	28	29	30	28	29	30
C6	29	30	28	28	29	28	29	30

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas yang dilakukan pada petak A1, A4 dan C6 mempunyai nilai antara 27 – 30 ppt. Salinitas dapat mempengaruhi kadar oksigen diperairan, semakin tinggi kadar salinitas maka oksigen terlarut juga akan semakin rendah. Plankton juga mempunyai kisaran pertumbuhan optimum pada salinitas yang tinggi. Menurut Sachlan (1982), salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton adalah lebih besar dari 20, yang memungkinkan fitoplankton dapat bertahan hidup, memperbanyak diri, dan aktif melakukan fotosintesis. Menurut Pirzan dan Pong – Mazak (2008), mengatakan bahwa peningkatan 1ppt akan meningkatkan jumlah genus sebanyak 0,08, dan peningkatan 1,25 ppt akan meningkatkan sebanyak 1 jenis.

Nilai salinitas pada tambak juga mengalami fluktuasi harian, dimana menurut hasil pengukuran yang dilakukan pada petak A1, A4, dan C6, umumnya nilai salinitas saat siang hari lebih besar dibandingkan dengan nilai salinitas saat pagi hari. Hal ini dapat dijelaskan karena saat siang hari terjadi evaporasi yang lebih besar dibandingkan saat pagi hari. Menurut Edhy, *et al.*, (2010), salinitas perairan tambak sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aliran air sungai yang mengalir ke pantai sekitar lokasi tambak, curah hujan, musim serta evaporasi.

c. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang sangat penting bagi kehidupan biota dalam perairan. Menurut Kordi dan Tancung (2005), biota air membutuhkan oksigen terlarut untuk pembakaran bahan makanan sebagai sumber energi untuk aktivitas seperti berenang, reproduksi, pertumbuhan dan sebagainya. Pada penelitian ini pengukuran oksigen pada petak A1, A4, dan C6 dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada pagi siang dan malam. Kisaran oksigen terlarut pada pagi dan siang tidak terlalu berbeda yaitu berkisar antara 6,3 – 8,1

mg/l. Nilai ini cukup tinggi mengingat padat tebar pada tiap petak lebih dari 100 ekor/m². Menurut Supono (2008), oksigen masuk dalam air dapat dengan melalui difusi udara langsung, fotosintesis tumbuhan air dalam hal ini fitoplankton serta penambahan kincir air. Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut dapat dilihat pada tabel 20 berikut.

Tabel 20. Hasil Pengukuran Kadar Oksigen Terlarut (mg/l)

	Minggu I			Minggu II			Minggu III			Minggu IV		
	Pagi	Siang	Malam	Pagi	Siang	Malam	Pagi	Siang	Malam	Pagi	Siang	Malam
A1	6,50	7,10	5,21	5,97	7,60	5,08	7,42	8,22	4,32	6,98	7,51	4,24
A4	6,85	7,16	4,37	7,07	7,76	5,16	6,99	8,22	4,24	6,35	7,82	4,23
C6	6,58	6,66	4,86	6,48	7,82	5,34	8,36	8,12	5,02	7,48	7,23	5,23

Sedangkan kisaran oksigen terlarut pada saat malam hari relatif rendah yaitu berkisar antara 4,2 – 5,2 mg/l. Namun hal ini tidak membahayakan bagi pertumbuhan udang. Menurut Muzaki (2004), kadar oksigen terlarut diperairan untuk pertumbuhan udang berkisar antara 4 – 7 mg/l. Hal tersebut dikarenakan meskipun pada saat malam hari fitoplankton tidak menghasilkan oksigen, oksigen didapat dari difusi langsung dari udara serta adanya penambahan kincir yang dinyalakan sepanjang hari.

d. Alkalinitas

Menurut Effendi (2003), alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam, atau dikenal dengan sebutan *acid neutralizing* atau kuantitas anion dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga (buffer capacity) terhadap perubahan pH perairan. Berdasarkan pengukuran alkalinitas yang dilakukan pada petak A1, A4

dan C6 didapatkan nilai alkalinitas yang cukup tinggi berkisar antara 144 – 228 mg/l CaCO_3 . Hasil pengukuran alkalinitas dapat dilihat pada tabel 21 berikut.

Tabel 21. Hasil Pengukuran Alkalinitas (mg/l CaCO_3)

	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
A1	144	160	168	228
A4	208	160	196	180
C6	148	164	168	188

Nilai alkalinitas perairan yang baik berkisar antara 30 – 500 mg/l CaCO_3 . Untuk perairan tambak nilai alkalinitas minimal 100 mg/l CaCO_3 (Supono,2008). Nilai alkalinitas di perairan berkisar antara 5 sampai ratusan mg/l CaCO_3 . Nilai alkalinitas pada perairan alami adalah 40 mg/l CaCO_3 . Perairan dengan nilai alkalinitas > 40 mg/l CaCO_3 disebut perairan sadah (hard water), sedangkan perairan dengan nilai alkalinitas < 40 mg/l CaCO_3 disebut perairan lunak (soft water). Perairan dengan nilai alkalinitas tinggi lebih produktif daripada perairan dengan alkalinitas yang rendah. Tingkat produktivitas perairan ini tidak berkaitan secara langsung dengan alkalinitas, namun berkaitan dengan keberadaan fosfor dan elemen esensial lain yang kadarnya meningkat dengan meningkatnya nilai alkalinitas (Effendi,2003).

5. Penutup

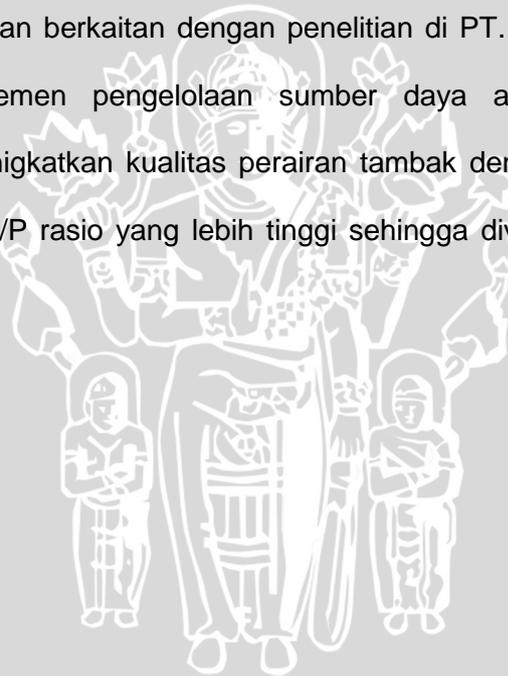
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Surya Kartika unit Badean dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

- N/P rasio yang terukur pada penelitian ini berkisar antara 3,1 – 13.
- Kelimpahan relatif pada tiap petak umumnya didominasi oleh divisi Chrysophyta
- Terdapat hubungan antara N/P rasio dengan kelimpahan fitoplankton dengan nilai r pada stasiun 1 sebesar 0,807983, stasiun 2 sebesar 0,733659 dan stasiun 3 sebesar 0,823937 sehingga hubungan kedua variabel kuat.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian di PT. Surya Windu Kartika adalah perlu adanya manajemen pengelolaan sumber daya air yang baik untuk mempertahankan maupun meningkatkan kualitas perairan tambak dengan cara melakukan pemupukan agar didapatkan N/P rasio yang lebih tinggi sehingga divisi Chlorophyta yang dapat tumbuh dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1989. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi pengelolaan lingkungan perairan waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Arfiati, D. 1991. *Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur*. LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang.
- Asmara, A. 2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton dengan Kondisi Fisika Kimia Perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Skripsi. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Basmi, J. 1992. Ekologi Plankton. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Boyd,C.E. 1982. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Auburn : University Alabma.
- Budiardi, T., I. Widyaya, dan D. Wahjuningrum. 2007. Hubungan Komunitas Fitoplankton dengan Produktivitas Udang Vaname di Tambak Biocrete.
- Case, M., E.E.Leca., S.N.Leitao., E.E.Sant'Anna., R.Schwamborn., and A.T.de Moraes Jnr. 2008. Plankton Comunity as an Indicator of Water Quality in Tropical Shrimp Culture Ponds. *Marine Pollution Bulletin*. 56 (2008) : 1343 – 1352.
- Dede,H., R. Aryawati, dan G. Diansyah. 2014. Evaluasi Tingkat Kesesuaian Kualitas Air Tambak Udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan (Studi Kasus). *Maspari Journal*,6 (1) : 32 – 28.
- Dini,S. 2011. Evaluasi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta Tahun 2000 – 2010. Skripsi. Universitas Indonesia : Depok.
- Edhy, W.A., K. Azhary, J. Pribadi, dan M. Chaerudin K. 2010. Budidaya Udang Putih (*Litopenaeus vanammei*, Boone,1931). CV. Mulia Indah : Jakarta.
- Edward dan M.S. Tarigan. 2003. Pengaruh Musim Terhadap Fluktuasi Kadar Fosfat dan Nitrat di Laut Banda. *Makara Sains*. 7 (2).
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius : Yogyakarta.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8 (2) : 117 – 126.
- Elfinurfajri, F. 2009. Struktur Komunitas Fitoplankton Serta Keterkaitannya Dengan Kualitas Perairan di Lingkungan Tambak Udang Intensif. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Erlina, A. 2006. Kualitas Perairan di Sekitar BBPBAP Jepara Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer sebagai Landasan Opersional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Faid, S. 2008. Hubungan Nitrat dan Fosfat terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Danau Paki, Kecamatan Kampar Kiri Hilir, Kabupaten Kampar Riau. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru

- Faiqoh, E. 2009. Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton serta Hubungannya dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton Bulan Januari – Maret 2009 di Teluk Hurun, Lampung Selatan. Skripsi. Universitas Indonesia : Depok.
- Febrianty, E. 2011. Produktivitas Alga *Hidrodiclyon* Pada Sistem Perairan Tertutup. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Febrina, H. 2005. Komposisi dan Kelimpahan Jenis Fitoplankton pada Perairan Pulau Bonerte Kabupaten Selayar Makasar. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Garno, Y.S. 2008. Kualitas Air dan Dinamika Fitoplankton di Perairan Pulau Harapan. Jurnal Hidrosfir Indonesia. 3 (2) : 87 – 94.
- Haliman dan Adijaya. 2005. Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Hariyadi, S., I.N.N. Suryadiputra., dan B. Widigdo. Limnologi Penuntun Praktikum dan Metode Analisa Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Haumahu, S. 2005. Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Teluk Saparua, Maluku Tengah. Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP. 10 (3) : 126 – 134.
- Herawati, E.Y. 1989. Pengantar Planktonologi (Phytoplankton). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UB. Malang.
- Herawati, V.E. 2008. Analisis Kesesuaian Perairan Segara Anakan Kabupaten Cilacap sebagai Lahan Budidaya Kerang Totok (*Polymesoda erosa*) Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. Seminar Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hidayat, Y. 2001. Tingkat Kesuburan Perairan berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Tinjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hutabarat, S., 2000. Produktivitas Perairan dan Plankton. Badan Penerbit.
- Isdarmawan, N. 2005. Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu bagi Degradasi Limbah Tambak dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. Thesis. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Isnaini, H Surbakti, dan R. Aryawati. 2014. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sekitar Pulau Maspari, Ogan Komering Ilir. Maspari Journal. 6 (1) : 39 – 45.
- Jafar, I. 2002. Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton Pada Kolam yang Diberi Jerami dan Pupuk Kandang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Junda, M., Hasrah, dan Y. Hala. 2012. Identifikasi Genus Fitoplankton pada Salah Satu Tambak Udang di Desa Bontomate'ne Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkep. Jurnal Bionature. 13 (2) : 108 – 115.

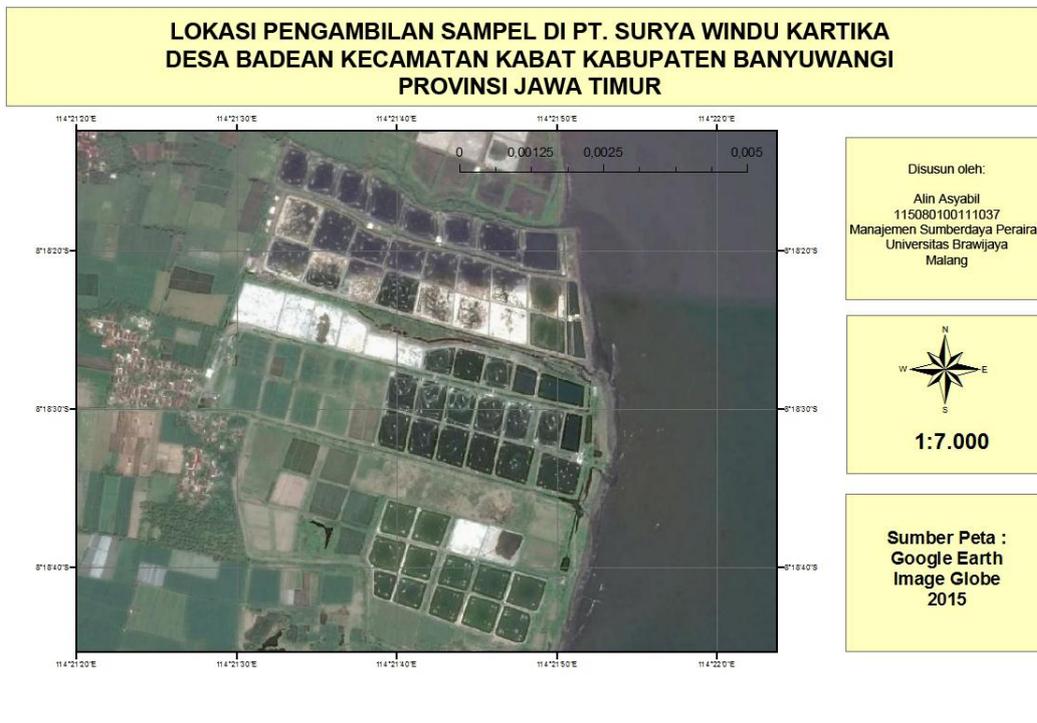
- Kordi, M.Gufro. 2008. Budidaya Perairan. Citra Aditya Bakti : Bandung.
- Kordi.M.G.H dan Andi.B.T. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Makmur, M., H. Kusnopranto., Setyo.S.Moersidik., Djarot.S. Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah. 15 (2).
- Makmur, Rachmansyah, dan M.Fahrur. 2011. Hubungan Antara Kualitas Air dan Plankton di Tambak Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011.
- Muharram, N. 2006. Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Mulyanto. 2008. *Metode Sampling*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Muzaki,A. 2004. Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Padat Tebar Berbeda di Tambak Biocrete. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Nuhman. 2008. Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan. 3 (1).
- Nybakken, J., 1992. Biologi Laut. PT. Gramedia Pustaka Raya, Jakarta.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi : Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. 3rd Edition W.B Saunders Co. Philadelphia.
- Pelo, F.S., E.M Adiwilaga., N.V. Huliselan., dan A. Damar. 2014. Pengaruh Musim terhadap Masukan Nutrient di Teluk Ambon Dalam. Jurnal Bui Lestari. 14 (1) : 63 – 73.
- Pirzan, A.M., dan P.R. Pong – Masak. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Jurnal Biodiversitas. 9 (3) : 217 – 221.
- Pirzan, A.M., dan Utojo. 2011. Hubungan antara Kelimpahan Plankton dan Peubah Kualitas Air di Kawasan Pertambakan Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Prabandani, D., B. Setiani & Sabar. 2007. *Komposisi Plankton di Perairan Waduk Saguling Jawa Barat*. Lingkungan Tropis (Edisi Khusus); Bandung.
- Rashidy, E.A., M. Litaay, M.A. Salam, M.R. Umar. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pantai Kelurahan Tekolabbua, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Jurnal Alam dan Lingkungan. 4 (7).
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Correspondence Course Centre. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.

- Sagala, E.P. 2013. Dinamika dan Komposisi Chlorophyceae pada Kolam pemeliharaan Ikan Gurame berumur satu tahun dalam Kolam Permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Salwiyah. 2010. Kondisi Kualitas Air Sehubungan dengan Kesuburan Perairan Sekitar PLTU NII tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal WARTA – WIPTTEK. 18 (02).
- Sanusi, H.S. 2004. Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. 11 (2) : 93 – 100.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. Jurnal Perikanan. 11 (1) : 31 – 45.
- Song Ai, Ni. 2012. Evolusi Fotosintesis pada Tumbuhan. Jurnal Ilmiah Sains. 12 (1).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Penerbit.
- Suherman, H., Iskandar., dan S. Astuti. 2002. Studi Kualitas Air Pada Petakan Pendederan Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) di Kabupaten Indramayu. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Universitas Padjajaran : Bandung.
- Sunarto. 2008. Karakteristik biologi dan Peranan Plankton bagi Ekosistem Laut. Karya Ilmiah. Universitas Padjajaran : Bandung.
- Sunyoto, D. 2009. Analisis Regresi dan Uji Hipotesis. PT. Buku Kita: Jakarta.
- Supono. 2008. Analisis Diatom Epipellic sebagai Indikator Kualitas lingkungan Tambak untuk Budidaya Udang. Thesis. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Suryanto, A.M. 2011. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Jurnal Kelautan. 4 (2).
- Thakur, D.P., and C. Kwei Lin. 2003. Water Quality and Nutrient Budget in Closed Shrimp (*Penaeus monodon*) Culture System. *Aquacultural Engineering*. 27 (2003) : 159 – 176.
- Toha, H., dan K. Amri. 2011. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kalimantan Selatan. *Jurnal Oseano dan Limnologi Indonesia*. 37 (2) : 371 – 382.
- Utomo, B. 2007. Fotosintesis pada Tumbuhan. Karya Ilmiah. Universitas Sumatera Utara. Padang.
- Wardhana, W. 2014. Teknik Sampling, Pengawetan dan Analisis Plankton. Departemen Biologi FMIPA-UI.
- Yuliana, E.M. Adiwilaga, E. Harris, dan Niken T.M Pratiwi. 2012. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik – Kimia Perairan teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. III (2) : 169 – 179.
- Yusoff, F.M., M.S Zubaidah., H.B Matias., and T.S. Kwan. 2002. Phytoplankton Succession in Intensive Marine Shrimp Culture Ponds Treated with a Commercial Bacterial Product. *Aquaculture Research*. 33 : 269 – 278.

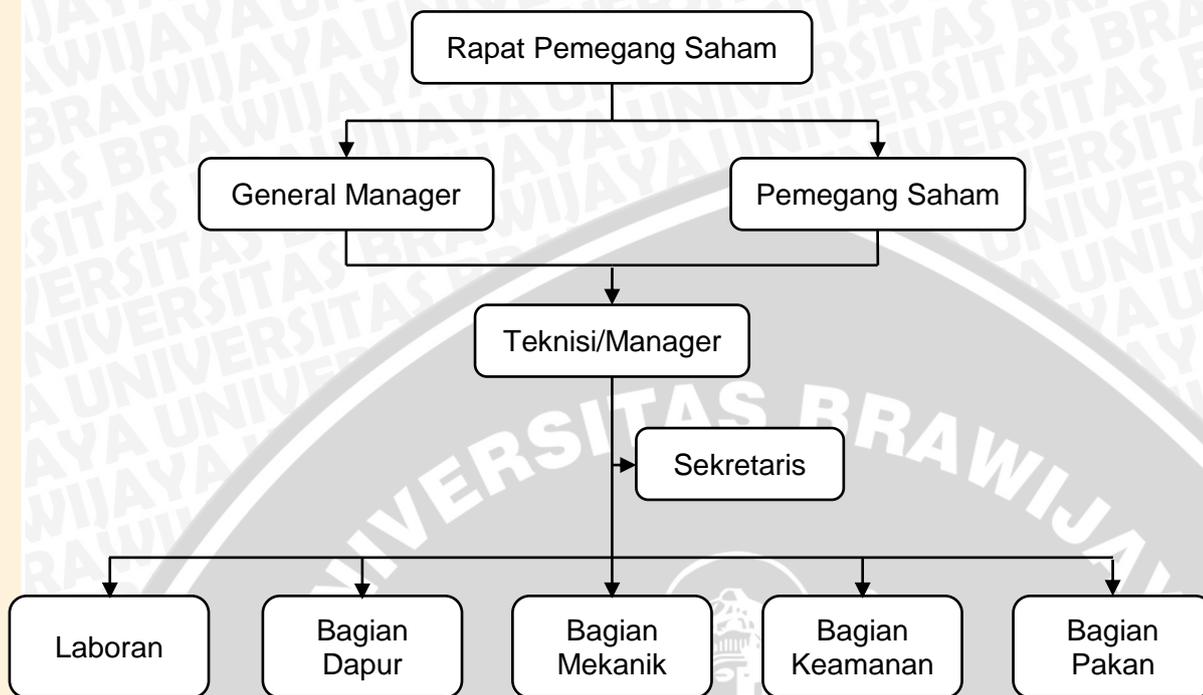
Zakaria, A.S. 2010. Manajemen Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Udang Binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pamekasan. PKL. Universitas Airlangga : Surabaya.



Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian

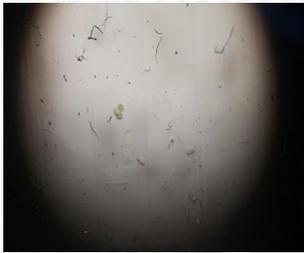
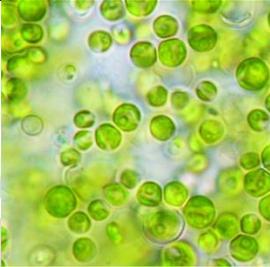
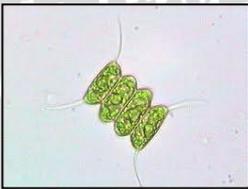
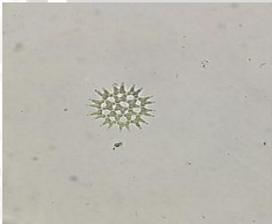
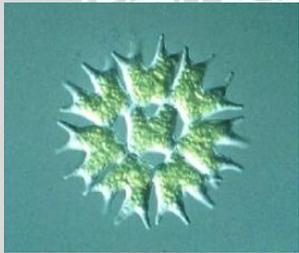
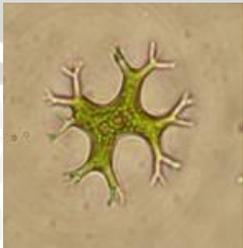


Lampiran 2. Struktur Organisasi PT. Surya Windu Kartika

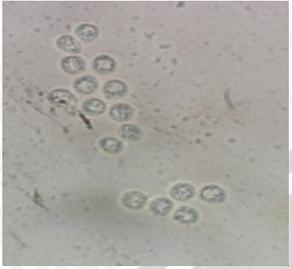
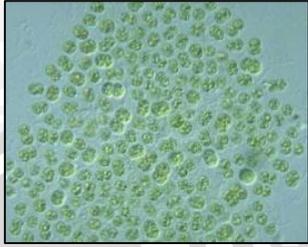
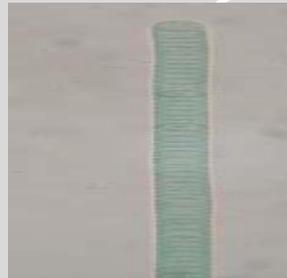
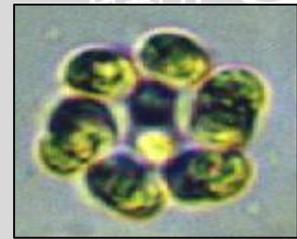


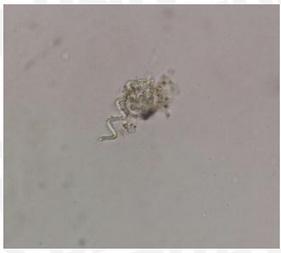
Lampiran 3. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

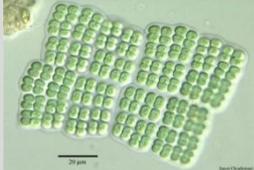
1. Divisi Chlorophyta

No	Dokumen Pribadi (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Chlorella
2.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Oocystis
3.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Scenedesmus
4.			P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Pediastrum
5.			P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Tetraedron

2. Divisi Cyanophyta

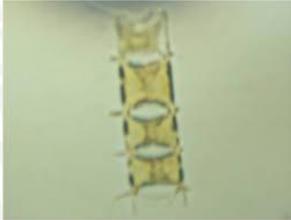
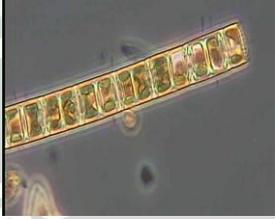
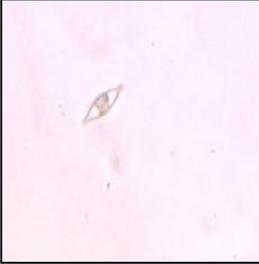
No	Dokumen Pribadi (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Microsystis
2.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Oscillatoriales F : Oscillatoriaceae G : Oscillatoria
3.		 (Zipcodezoo, 2015)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Microsystis
4		 20 µm © Dr. R. Wagner (Zipcodezoo, 2015)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Chroococcus

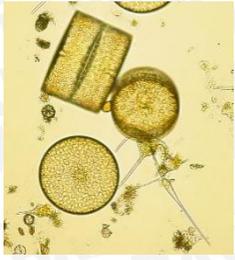
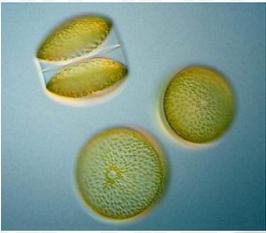
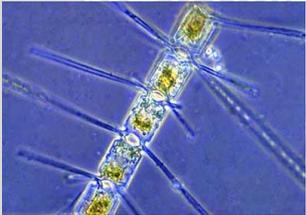
5		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Oscillatoriales F : Oscillatoriaceae G : Spirulina</p>
---	---	---	---

6.		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Nostocales F : Nostocaceae G : Anabaena</p>
7.		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Merismopedium</p>

3. Divisi Chrysophyta

No	Dokumen Pribadi (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysophyceae O : Centrales F : Hemiaulaceae G : Cerataulina</p>

<p>2.</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Achnantheaceae G : Achnanthes</p>
<p>3.</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Centricae O : Centrales F : Skeletonemaeae G : Skelenotema</p>
<p>4.</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Pannales F : Surirellaceae G : Surirella</p>
<p>5.</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Pannales F : Cymbellaceae G : Amphora</p>
<p>6.</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Pennales F : Nitzschiaceae G : Nitzschia</p>

<p>7</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Centrales F : Coscinodiscaceae G : Coscinodiscus</p>
<p>8</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Pennales F : Naviculaceae G : Navicula</p>
<p>9</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Centrales F : Coseinodiscaceae G : Cyclotella</p>
<p>10</p>		 <p>(Zipcodezoo, 2015)</p>	<p>P : Chrysophyta S : Chrysohyceae O : Centrales F : Chaeticerotaceae G : Chaetoceros</p>

Lampiran 4. Perhitungan Kelimpahan Tiap Stasiun

MINGGU	DIVISI	GENUS	Stasiun 1				Stasiun 2				Stasiun 3			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Chlorophyta	Chlorella		323	347	263	180	132	299	156	204	204	192	192	192
	Pediastrum		0	180	192	192	108	24	0	168	0	0	0	0
	Tetraedon		0	204	216	216	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus		659	395	623	814	587	383	563	443	239	263	335	227
	Oocystis		407	48	168	120	168	335	395	299	216	263	239	383
Subtotal			1389	1173	1461	1521	994	1042	1113	1113	659	718	766	802
Cyanophyta	Microcystis		239	323	275	144	515	347	431	407	1281	814	503	790
	Oscillatoria		455	383	239	204	467	383	431	299	0	730	563	0
	Gomphosphaeria		0	132	84	120	239	299	0	275	0	0	0	383
	Chroococcus		96	144	0	120	0	180	168	132	0	0	216	383
	Anabaena		108	168	0	132	251	251	323	120	0	754	611	0
	Merismopedia		335	168	431	144	491	515	539	491	647	0	299	503
	Spirullina		192	96	311	180	407	192	180	311	1257	527	682	802
Subtotal			1425	1413	1341	1042	2371	2167	2071	2035	3185	2826	2874	2862
Chrysophyta	Cerataulina		156	192	455	299	395	455	36	503	287	407	0	263
	Achnanthes		168	263	443	263	227	359	395	263	575	443	491	599
	Skelenotema		299	539	323	168	359	395	227	347	563	431	527	455
	Surirela		132	311	120	132	108	467	383	0	287	395	239	335
	Amphora		251	359	48	180	168	168	120	48	251	299	443	275
	Nithzschia		527	455	359	383	551	946	575	670	575	694	275	311
	Coscinodiscus		227	204	72	263	311	503	311	144	299	0	563	587
	Naviculla		515	311	180	323	599	670	419	682	563	299	311	0
	Cyclotella		239	132	204	299	347	359	467	323	251	527	239	0
	Chaetoceros		227	108	168	12	323	479	383	311	299	527	503	659
Subtotal			2742	2874	2371	2323	3388	3376	3317	3293	3951	4023	3592	3484
Euglenophyta		60	180	132	84	84	168	156	120	239	395	395	407	
Subtotal			60	180	132	84	84	168	156	120	239	395	395	407
Total			5615	5567	5304	4969	6837	6585	6657	6561	8034	7962	7659	7555

Lampiran 5. Perhitungan Indeks Keanekaragaman

MINGGU	DIVISI	GENUS	Stasiun 1				Stasiun 2				Stasiun 3			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Chlorophyta	Chlorella		0.237102	0.249656	0.21512	0.173135	0.109767	0.202701	0.126692	0.155437	0.134346	0.129376	0.133094	0.1344278
	Pediastrum		0	0.159813	0.173044	0.181088	0.094373	0.029467	0	0.135163	0	0	0	0
	Tetraedon		0	0.17452	0.18777	0.196354	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus		0.362611	0.270862	0.362794	0.427581	0.304009	0.238737	0.301303	0.26255	0.151065	0.162693	0.197576	0.1521677
	Oocystis		0.274463	0.05902	0.157502	0.129519	0.131173	0.218702	0.241835	0.203201	0.140036	0.162693	0.156302	0.2181424
Subtotal			0.874177	0.913871	1.09623	1.107677	0.639322	0.689607	0.669829	0.756352	0.425447	0.454763	0.486971	0.5047379
Cyanophyta	Microcystis		0.194094	0.238424	0.221568	0.147817	0.280975	0.223843	0.255692	0.248831	0.422371	0.336395	0.257957	0.3406795
	Oscillatoria		0.293752	0.265709	0.201771	0.188823	0.264459	0.238737	0.255692	0.203201	0	0.316143	0.276744	0
	Gomphosphaeria		0	0.127781	0.094552	0.129519	0.169367	0.202701	0	0.191994	0	0	0	0.2181424
	Chroococcus		0.100187	0.136158	0	0.129519	0	0.14172	0.133745	0.113184	0	0	0.144949	0.2181424
	Anabaena		0.109449	0.152155	0	0.138826	0.175246	0.179873	0.211923	0.105403	0	0.322099	0.290902	0
	Merismopedia		0.242752	0.152155	0.294277	0.147817	0.27284	0.287476	0.293559	0.279853	0.292556	0	0.182796	0.2601989
Spirullina		0.166258	0.100836	0.240088	0.173135	0.24234	0.148459	0.140613	0.208645	0.418736	0.259221	0.310828	0.3435377	
Subtotal			1.106492	1.173219	1.052256	1.055457	1.405226	1.422811	1.291224	1.351112	1.133664	1.233858	1.464177	1.3807009
Chrysophyta	Cerataulina		0.143388	0.167263	0.303934	0.244163	0.237701	0.26637	0.040651	0.284015	0	0.219325	0	0.16882
	Achnanthes		0.151227	0.20825	0.29915	0.22464	0.163361	0.228894	0.241835	0.186221	0.272206	0.23189	0.254044	0.2898288
	Skelenotema		0.225458	0.326055	0.246003	0.164951	0.223316	0.243534	0.166455	0.224382	0.268662	0.227763	0.265625	0.2441135
	Surirela		0.126981	0.232638	0.123459	0.138826	0.094373	0.270723	0.237061	0	0.17187	0.215012	0.156302	0.1994231
	Amphora		0.200647	0.255109	0.06132	0.173135	0.131173	0.134806	0.104263	0.05181	0.156416	0.177946	0.237825	0.1741561
	Nitzschia		0.320291	0.295269	0.263043	0.285067	0.292739	0.402111	0.305092	0.336274	0.272206	0.30694	0.172498	0.1895839
	Coscinodiscus		0.187388	0.17452	0.084057	0.22464	0.202941	0.283383	0.206621	0.120724	0.176837	0	0.276744	0.2862956
	Naviculla		0.316053	0.232638	0.165382	0.256473	0.307661	0.335586	0.251148	0.339622	0.268662	0.177946	0.187809	0
	Cyclotella		0.194094	0.127781	0.180503	0.244163	0.218357	0.228894	0.268899	0.213987	0.156416	0.259221	0.156302	0
Chaetoceros		0.187388	0.110152	0.157502	0.020957	0.208172	0.275008	0.237061	0.208645	0.176837	0.259221	0.257957	0.3068265	
Subtotal			2.052915	2.129676	1.884353	1.977017	2.079795	2.669309	2.059086	1.965681	1.920111	2.075265	1.965105	1.8590475
Euglenophyta			0.069846	0.110152	0.132391	0.099343	0	0	0	0.105403	0.151065	0.215012	0.220629	0.2270636
Subtotal			0.069846	0.110152	0.132391	0.099343	0	0	0	0.105403	0.151065	0.215012	0.220629	0.2270636
Total			4.103429	4.326917	4.16523	4.239493	4.124343	4.781727	4.020139	4.178548	3.630288	3.978898	4.136882	3.9715499

Lampiran 6. Perhitungan Indeks Dominasi

		Stasiun 1				Stasiun 2				Stasiun 3			
MINGGU		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
DIVISI	GENUS												
Chlorophyta	Chlorella	0.003314	0.003889	0.002466	0.001306	0.000371	0.002066	0.000547	0.000962	0.000642	0.000579	0.000626	0.000643
	Pediastrum	0.000000	0.001041	0.001304	0.001486	0.000248	0.000013	0.000000	0.000653	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	Tetraedon	0.000000	0.001337	0.001651	0.001881	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	Scenedesmus	0.013752	0.005036	0.013778	0.026849	0.007364	0.003385	0.007146	0.004559	0.000888	0.001094	0.001916	0.000907
	Oocystis	0.005255	0.000074	0.000999	0.000581	0.000601	0.002592	0.003523	0.002081	0.000720	0.001094	0.000977	0.002572
Subtotal		0.022322	0.011377	0.020199	0.032103	0.008585	0.008056	0.011215	0.008255	0.002250	0.002768	0.003519	0.004121
Cyanophyta	Microcystis	0.001819	0.003371	0.002696	0.000836	0.005671	0.002780	0.004192	0.003849	0.025429	0.010456	0.004311	0.010940
	Oscillatoria	0.006565	0.004736	0.002038	0.001678	0.004665	0.003385	0.004192	0.002081	0.000000	0.008414	0.005398	0.000000
	Gomphosphaeria	0.000000	0.000560	0.000250	0.000581	0.001227	0.002066	0.000000	0.001762	0.000000	0.000000	0.000000	0.002572
	Chroococcus	0.000291	0.000666	0.000000	0.000581	0.000000	0.000744	0.000634	0.000403	0.000000	0.000000	0.000792	0.002572
	Anabaena	0.000368	0.000906	0.000000	0.000703	0.001353	0.001458	0.002358	0.000333	0.000000	0.008975	0.006356	0.000000
	Merismopedia	0.003564	0.000906	0.006604	0.000836	0.005156	0.006112	0.006551	0.005598	0.006477	0.000000	0.001527	0.004430
	Spirullina	0.001164	0.000296	0.003445	0.001306	0.003546	0.000846	0.000728	0.002251	0.024487	0.004378	0.007940	0.011274
Subtotal		0.013771	0.011442	0.015032	0.006521	0.021617	0.017392	0.018655	0.016277	0.056392	0.032223	0.026324	0.031789
Chrysophyta	Cerataulina	0.000768	0.001184	0.007358	0.003629	0.003340	0.004774	0.000029	0.005874	0.001279	0.002614	0.000000	0.001216
	Achnantes	0.000891	0.002238	0.006976	0.002810	0.001107	0.002975	0.003523	0.001612	0.005117	0.003096	0.004108	0.006279
	Skelenotema	0.002841	0.009365	0.003715	0.001138	0.002760	0.003600	0.001168	0.002800	0.004906	0.002931	0.004731	0.003627
	Surirela	0.000550	0.003126	0.000510	0.000703	0.000248	0.005028	0.003312	0.000000	0.001279	0.002463	0.000977	0.001969
	Amphora	0.002005	0.004162	0.000082	0.001306	0.000601	0.000648	0.000323	0.000053	0.000979	0.001413	0.003345	0.001329
	Nithzschia	0.008802	0.006678	0.004586	0.005946	0.006490	0.020631	0.007453	0.010443	0.005117	0.007607	0.001293	0.001698
	Coscinodiscus	0.001641	0.001337	0.000183	0.002810	0.002073	0.005831	0.002187	0.000480	0.001388	0.000000	0.005398	0.006030
	Naviculla	0.008406	0.003126	0.001147	0.004233	0.007668	0.010367	0.003963	0.010819	0.004906	0.001413	0.001652	0.000000
	Cyclotella	0.001819	0.000560	0.001473	0.003629	0.002579	0.002975	0.004920	0.002428	0.000979	0.004378	0.000977	0.000000
	Chaetoceros	0.001641	0.000375	0.000999	0.000006	0.002236	0.005289	0.003312	0.002251	0.001388	0.004378	0.004311	0.007597
Subtotal		0.029364	0.032152	0.027027	0.026210	0.029104	0.062119	0.030191	0.036759	0.027341	0.030292	0.026793	0.029744
Euglenophyta		0.000114	0.000375	0.000617	0.000285	0.000150	0.000000	0.000547	0.000333	0.000888	0.002463	0.002661	0.002903
Subtotal		0.000114	0.000375	0.000617	0.000285	0.000150	0.000000	0.000547	0.000333	0.000888	0.002463	0.002661	0.002903
Total		0.065571	0.055345	0.062874	0.065118	0.059456	0.087567	0.060608	0.061624	0.086871	0.067746	0.059314	0.068558

Lampiran 8. Data Kualitas Air

Stasiun	MINGGU	DO			PH		SALINITAS		SUHU		KECERAHAN		PO4	NO3	Amonia	HCO3	N/P
		PAGI	SIANG	MALAM	PAGI	SIANG	PAGI	SIANG	PAGI	SIANG	PAGI	SIANG					
1	I	6,50	7,10	5,21	7,6	7,9	28	28	27	26	30	30	0,167	2,41	0,042	144	10,6
	II	5,97	7,60	5,08	7,8	8,1	28	29	27	28	40	30	0,218	2,12	0,122	160	8
	III	7,42	8,22	4,32	7,5	8,2	27	28	29	31	20	20	0,178	2,21	0,027	168	12
	IV	6,98	7,51	4,24	7,4	8,4	28	28	30	32	20	15	0,205	3,41	0,124	228	13
2	I	6,85	7,16	4,37	7,4	8,3	30	30	29	31	20	20	0,275	2,11	0,048	208	5,7
	II	7,07	7,76	5,16	7,6	7,9	28	29	27	28	40	40	0,280	2,41	0,023	160	6
	III	6,99	8,22	4,24	7,4	8,2	30	28	29	31	30	30	0,280	1,91	0,250	196	6,3
	IV	6,35	7,82	4,23	7,5	8,2	29	30	30	32	20	20	0,284	2,05	0,130	180	7
3	I	6,58	6,66	4,86	7,9	8,4	29	30	29	31	70	60	0,250	1,105	0,011	148	3,1
	II	6,48	7,82	5,34	7,7	8,1	28	28	27	27	50	50	0,275	1,53	0,01	164	3,9
	III	8,36	8,12	5,02	7,7	8,4	29	28	29	31	30	25	0,281	1,501	0,05	168	4
	IV	7,48	7,32	5,23	7,7	8,4	29	30	30	32	20	20	0,211	1,88	0,032	188	6,5

Lampiran 9. Regresi Kelimpahan Fitoplankton dan N/P Rasio Stasiun 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0.80798265	r						
R Square	0.65283595	R= r ²						
Adjusted R Square	0.47925393							
Standard Error	214.002265							
Observations	4							

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	172240.8109	172240.8109	3.760965248	0.192017355
Residual	2	91593.93909	45796.96955		
Total	3	263834.75			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	6567.61331	629.919801	10.42611028	0.009074287	3857.287163	9277.939466	3857.28716	9277.939466
X Variable 1	-110.44618	56.95095645	-1.939320821	0.192017355	-355.4863639	134.5940126	-355.48636	134.5940126

Lampiran 10. Regresi Kelimpahan Fitoplankton dan N/P Rasio Stasiun 2

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.733658799
R Square	0.538255234
Adjusted R Square	0.30738285
Standard Error	103.9062853
Observations	4

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	25170.96774	25170.97	2.331397	0.266341201
Residual	2	21593.03226	10796.52		
Total	3	46764			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	7688.225806	675.4123402	11.38301	0.007629	4782.161057	10594.291	4782.161057	10594.29056
X Variable 1	-164.516129	107.7457987	-1.52689	0.266341	628.108837	299.07663	-628.108884	299.0766257

Lampiran 11. Regresi Kelimpahan Fitoplankton dan N/P Rasio Stasiun 3

SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.82393673
R Square	0.67887174
Adjusted R Square	0.51830761
Standard Error	160.722486
Observations	4

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	109217.5647	109217.6	4.228041	0.17606327
Residual	2	51663.43527	25831.72		
Total	3	160881			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	8369.28352	287.118822	29.1492	0.001175	7133.91094	9604.656102	7133.91094	9604.656102
X Variable 1	-129.55052	63.00420762	-2.05622	0.176063	-400.63574	141.5347073	400.635745	141.5347073