

**DISTRIBUSI VERTIKAL PLANKTON PADA TAMBAK POLIKULTUR BANDENG
DAN UDANG DI DESA KEDUNG PELUK, KECAMATAN CANDI, KABUPATEN
SIDOARJO, JAWA TIMUR**

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Oleh :

AYU GIRI WIDI KURNIAWATI

NIM. 115080101111030

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

**DISTRIBUSI VERTIKAL PLANKTON PADA TAMBAK POLIKULTUR BANDENG
DAN UDANG DI DESA KEDUNG PELUK, KECAMATAN CANDI, KABUPATEN
SIDOARJO, JAWA TIMUR**

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

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya
Malang**

**Oleh :
AYU GIRI WIDI KURNIAWATI
NIM. 115080101111030**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2015**

SKRIPSI

DISTRIBUSI VERTIKAL PLANKTON PADA TAMBAK POLIKULTUR BANDENG
DAN UDANG DI DESA KEDUNG PELUK, KECAMATAN CANDI, KABUPATEN
SIDOARJO, JAWA TIMUR

Oleh :
AYU GIRI WIDI KURNIAWATI
NIM. 115080101111030

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 7 Juli 2014
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Yenni Risjani, DEA, PhD)
NIP. 19610523 198703 2 003
Tanggal :

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H. MS.)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Muhammad Musa, MS)
NIP. 19570507 198602 1 002
Tanggal :

(Andi Kurniawan S.Pi, M.Eng D.Sc)
NIP. 19790331 200501 1 003
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001

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, 8 Juli 2015

Mahasiswa

AYU GIRI WIDI KURNIAWATI

NIM. 115080101111030

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Besar Muhammad SAW atas segala rahmat dan karuniaNya
2. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendoakan dan mendukung dalam segala hal sehingga penulis bisa seperti sekarang
3. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS dan Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc selaku pembimbing yang telah sabar memberikan pengarahan dan ilmu demi terselesaikannya skripsi ini
4. Prof. Dr. Ir. Yenni Risjani, DEA, PhD dan Dr. Ir. Muhammad Musa MS selaku penguji atas kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi
5. Bapak H. Syarif, H. Syari dan bapak Alimun selaku pemilik tambak telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di tambaknya
6. Keluargaku di Malang ULBUL (Luffi, Elva, Intan, Meta, Nia, Ima, Naya, Fina) sebagai penyemangat dan pendengar keluh kesah penulis selama ini
7. Teman seperjuangan Manajemen Sumberdaya Perairan 2011 (ARM'11) yang menyemangati penulis
8. Semua pihak dan orang-orang yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Malang, Juli 2015

Ayu Giri Widi Kurniawati

RINGKASAN

AYU GIRI WIDI KURNIAWATI. SKRIPSI tentang Distribusi Vertikal Plankton di Tambak Polikultur Bandeng dan Udang di Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS dan Andi Kurniawan S.Pi, M.Eng D.Sc**)

Potensi perikanan budidaya sangat prospektif untuk dikembangkan. Budidaya perairan atau akuakultur (*aquaculture*) menjadi tulang punggung produksi perikanan nasional di masa depan, baik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri maupun untuk ekspor. Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Salah satu sentral tambak budidaya berada Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi Sidoarjo. Di daerah ini terdapat tambak polikultur bandeng dan udang yang dikembangkan secara tradisional. Pada budidaya secara tradisional, keberadaan pakan alami (plankton) sangat menentukan keberhasilan budidaya. Plankton berperan terutama sebagai dasar rantai makanan, sehingga produktifitas perairan sangat di tentukan oleh golongan organisme ini. Distribusi plankton dalam tambak dipengaruhi oleh cahaya matahari yang terdistribusi secara bervariasi dan menyebabkan kelimpahan plankton yang tidak merata. Jika intensitas cahaya dan nutrisi tersedia cukup di kedalaman tertentu maka dapat diduga bahwa plankton akan melimpah dan menyebabkan tingkat kesuburan yang berbeda di setiap kedalaman. Pada tambak polikultur, bandeng dan udang memiliki wilayah mencari makan yang berbeda. Sehingga perlu dilakukan penelitian distribusi plankton secara vertikal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi vertikal plankton, hubungan kelimpahan plankton dengan kualitas air dan keamatan dari hubungan tersebut.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Sampel plankton dan kualitas air di ambil di *inlet*, tengah dan *outlet* pada kedalaman 30 cm dan 90 cm. Digunakan 2 tambak sebagai pengulangan dan pengambilan sampel dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2 bulan. Kualitas air yang di ukur yakni suhu, salinitas, kecerahan, pH, oksigen, karbondioksida, nitrat, fosfat dan TOM. Data dianalisis menggunakan rancangan tersetarung yang dilanjutkan dengan uji regresi dan korelasi.

Hasil dari penelitian ini ditemukan 5 divisi plankton yaitu Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta, Phyrophyta dan Arthropoda. Kelimpahan pada kedalaman 30 cm dan 90 cm berbeda sangat nyata. Kedalaman 30 cm memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibanding kedalaman 90 cm. Indeks keanekaragamannya sedang, indeks dominansinya rendah dan kelimpahan relatif tertinggi adalah Chlorophyta. Seluruh kualitas air berada pada kondisi optimum kecuali ortofosfat dan karbondioksida. Kualitas air meliputi suhu, oksigen, nitrat ortofosfat bersifat positif untuk pertumbuhan plankton sedangkan karbondioksida dan TOM bersifat negatif. Berdasarkan uji korelasi suhu dan oksigen berkorelasi sangat erat terhadap plankton, sedangkan karbondioksida dan ortofosfat berkorelasi erat sementara nitrat dan TOM kurang berkorelasi. Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan pemupukan pada tambak polikultur bandeng dan udang agar kadar ortofosfat berada pada kondisi optimum.

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan SKRIPSI dengan judul “DISTRIBUSI VERTIKAL PLANKTON PADA TAMBAK POLIKULTUR BANDENG DAN UDANG DI DESA KEDUNG PELUK, KECAMATAN CANDI, KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR”.

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

Malang, 8 Juli 2015

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian.....	6
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tambak	7
2.2 Ikan Bandeng.....	9
2.3 Udang Windu.....	11
2.4 Plankton.....	12
2.4.1 Fitoplankton.....	13
2.4.2 Zooplankton.....	15
2.5 Kualitas Air.....	17
2.5.1 Dissolved Oxygen (DO).....	17
2.5.2 Karbondioksida.....	18
2.5.3 Derajat Keasaman (pH).....	19
2.5.4 Kecerahan.....	21
2.5.5 Suhu.....	21
2.5.6 Ortofosfat.....	23
2.5.7 Nitrat.....	23
2.5.8 Salinitas.....	24
2.5.9 Total Organik Matter.....	25
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	26



3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Metode Penelitian	26
3.4 Teknik Pengambilan Data	26
3.4.1 Data Primer.....	26
3.4.2 Data Sekunder.....	27
3.5 Lokasi Penelitian.....	27
3.6 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel.....	27
3.7 Teknik Pengambilan Sample.....	28
3.8 Analisa Data Plankton.....	28
3.9 Analisa Parameter Fisika dan Kimia.....	30
3.9.1 Parameter Fisika.....	30
3.9.2 Parameter Kimia.....	31
3.10 Analisa Data.....	36

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Skripsi.....	38
4.2 Deskripsi Stasiun Penelitian.....	39
4.2.1 Stasiun 1.....	39
4.2.2 Stasiun 2.....	40
4.2.3 Stasiun 3.....	40
4.3 Kualitas Air.....	41
4.3.1 Suhu.....	41
4.3.2 Kecerahan.....	43
4.3.3 Derajat keasaman.....	44
4.3.4 Salinitas.....	46
4.3.5 Oksigen Terlarut.....	47
4.3.6 Karbondioksida.....	50
4.3.7 Nitrat.....	52
4.3.8 Ortofosfat.....	54
4.3.9 TOM.....	57
4.3 Plankton.....	59
4.3.1 Hasil pengamatan Plankton.....	59
4.3.2 Hasil Perhitungan Plankton.....	60
4.4 Pengaruh Kualitas Air Terhadap Kelimpahan Plankton.....	68

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73

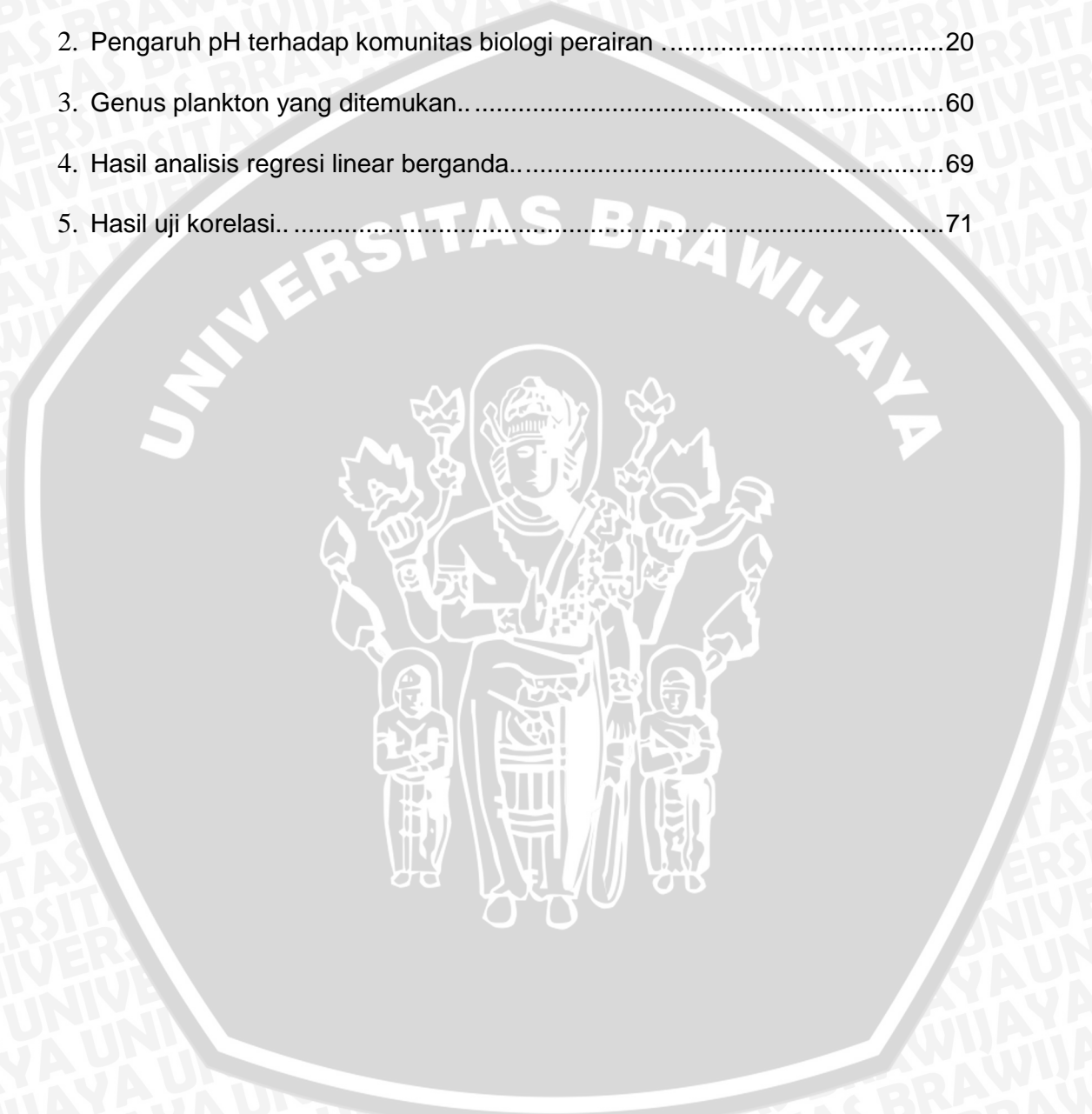
DAFTAR PUSTAKA.....	74
---------------------	----

LAMPIRAN	78
----------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelompok plankton berdasarkan kategori ukuran.....	14
2. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan	20
3. Genus plankton yang ditemukan.....	60
4. Hasil analisis regresi linear berganda.....	69
5. Hasil uji korelasi.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Pendekatan Masalah.....	4
2. Ikan Bandeng.....	9
3. Udang Windu.....	11
4. Stasiun 1 (<i>inlet</i>); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2.....	40
5. Stasiun 2 (tengah); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2.....	40
6. Stasiun 3 (<i>outlet</i>); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2.....	41
7. Grafik suhu.....	42
8. Grafik kecerahan.....	44
9. Grafik pH.....	45
10. Grafik salinitas.....	47
11. Grafik oksigen terlarut.....	48
12. Grafik karbondioksida.....	50
13. Grafik Nitrat.....	53
14. Grafik ortofosfat.....	55
15. Grafik TOM.....	57
16. Grafik kelimpahan plankton (ind/l).....	61
17. Grafik indeks keanekaragaman plankton.....	63
18. Grafik indeks dominansi plankton.....	65
19. Grafik Kelimpahan relatif plankton pada tambak ; Sampling 1 (a), Sampling 2 (b), Sampling 3 (c), Sampling 4 (d).....	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian skripsi	78
2. Peta lokasi Kabupaten Sidoarjo.....	79
3. Denah tambak pengambilan sampel.....	80
4. Klasifikasi Plankton yang Ditemukan di tambak.....	81
5. Kelimpahan Plankton (ind/l).....	88
6. Kelimpahan Relatif (%).....	96
7. Indeks keanekaragaman.....	104
8. Indeks Dominansi.....	112
9. Data hasil rancangan tersarang suhu.....	120
10. Data hasil rancangan tersarang pH.....	123
11. Data hasil rancangan tersarang oksigen.....	126
12. Data hasil rancangan tersarang karbondioksida.....	129
13. Data hasil rancangan tersarang nitrat.....	132
14. Data hasil rancangan tersarang ortofosfat.....	135
15. Data hasil rancangan tersarang TOM.....	138
16. Data hasil rancangan tersarang kelimpahan.....	141
17. Hasil Analisis Regresi.....	145
18. Dokumentasi Sampling.....	148

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan perikanan dibagi menjadi tiga tipe. Tipe pertama adalah perikanan tangkap. Ciri kegiatan perikanan ini ikan di tangkap dari perairan alami menggunakan alat tangkap tertentu. Manajemen yang dapat dilakukan adalah pembatasan alat tangkap, pembatasan penangkapan agar tetap terdapat stok ikan yang cukup diwilayah tersebut. Tipe kedua adalah kegiatan perikanan yang membudidayakan ikan tertentu di perairan alami. Kegiatan ini mengandalkan makanan alami seperti plankton. Tipe yang ketiga adalah budidaya di kolam atau tambak dengan memperhatikan seluruh aspek dari budidaya seperti air yang dibutuhkan serta pakan dan species ikan yang dibudidayakan (Boyd, 1982).

Potensi sumberdaya perikanan laut Indonesia, baik penangkapan (*capture*) maupun budidaya (*culture*) sangat besar. Potensi perikanan budidaya sangat prospektif untuk dikembangkan. Budidaya perairan atau akuakultur (*aquaculture*) menjadi tulang punggung produksi perikanan nasional di masa depan, baik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri maupun untuk ekspor. Jumlah penduduk Indonesia yang besar merupakan potensi pasar bagi produksi budidaya perairan. Di samping itu, biota-biota akuatik yang dibudidayakan merupakan komoditas yang bernilai jual tinggi di pasar internasional, sehingga tidak sulit menembus pasar ekspor (Kordi, 2011).

Menurut BPPDPJT (2012), potensi Jawa Timur memiliki tambak terluas nomor dua di Indonesia setelah Provinsi Sulawesi Selatan. Menurut data statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur tahun 2010, luas tambak secara keseluruhan mencapai 60.648,87 hektar, dengan rincian tambak yang masih produktif seluas 54.392,22 hektar dan yang nonproduktif seluas 6.256,65 hektar atau sekitar 10,32 %. Dari hasil usaha budidaya tambak yang masih

produktif dapat memproduksi komoditi unggulan berupa ikan bandeng dan udang serta komoditi lainnya. Produksi budidaya tambak di Jawa Timur Tahun 2010 tercatat sebagai berikut: bandeng 51.220,7 ton, udang windu 6.203,5 ton, udang putih 1.956,0 ton dan udang vaname sebanyak 21.142,3 ton. Selebihnya adalah berbagai hasil samping seperti ikan mujair, nila, belanak dan udang werus(udang api-api).

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Umumnya usahatambak yang berada di Indonesia dilakukan mulai dari pembesaran sampai dengan masa panen, sedangkan untuk bibit diperoleh dari penjual atau tangkapan langsung dari alam. Teknologi yang diterapkan dalam pengelolaan tambak terdiri atas tiga tipe tambak yakni tambak tradisional, tambak semi intensif dan tambak intensif. Indonesia sejak lama menggunakan teknologi tradisional dan semi intensif, namun sejak tahun 1986, pemerintah mengupayakan agar seluruh tambak yang ada dikelola secara intensif(Wahyudi *et al.* 2013).

Perikanan tambak merupakan sektor unggulan di Kabupaten Sidoarjo. Tambak Sidoarjo adalah salah satu tambak terbesar di Indonesia. Tiap tahunnya, 30% ekspor udang Indonesia berasal dari tambak Sidoarjo dengan nilai sekitar 800 milyar rupiah. Luas total areal tambak di Kabupaten Sidoarjo mencapai 15.131,45 Ha yang tersebar di 8 (delapan) kecamatan yaitu Waru, Sedati Buduran, Sidoarjo, Candi, Tanggulangin, Porong dan Jabon. Komoditi utama yang ditanam adalah bandeng dan udang, dengan pola tanam setiap tahunnya 2 kali udang dan sekali bandeng. Teknologi yang diterapkan dalam pengolahan tambak masih tradisional dan tradisional plus dengan tenaga kerja yang dibutuhkan setiap hektar tambak sebanyak 4 (empat) orang (BBRSEKP, 2006 dalam Hendrawati *et al.* 2007).

Salah satu sentral tambak budidaya berada Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi Sidoarjo. Di daerah ini terdapat tambak polikultur bandeng dan udang yang dikembangkan secara tradisional. Pada budidaya secara tradisional, keberadaan pakan alami sangat menentukan keberhasilan budidaya. Kelayakan lingkungan untuk usaha budidaya dapat diestimasi melalui pengukuran kuantitatif dan kualitatif terhadap biota yang menghuni perairan tersebut.

Sistem polikultur yakni pembudidayaan ikan lebih dari satu jenis secara terpadu. Budidaya polikultur terpadu dan sinergis saat ini banyak diteliti dan dikaji karena dapat meningkatkan kualitas air. Budidaya polikultur yang banyak dilakukan adalah diintegrasikannya rumput laut (*Gracilaria* sp) kedalam kegiatan polikultur udang windu (*Penaeus monodon* Fabrisius) dan ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) secara terpadu. Pada umumnya pembudidayaan secara tradisional selalu mengedepankan luas lahan, pasang surut, *intercrop* dan tanpa pemberian makanan tambahan sehingga makanan bagi komoditas yang dibudidayakan harus tersedia secara alami dalam jumlah yang cukup (Murachman *et al*, 2010). Sistem polikultur di Desa Kedung peluk hanya menggunakan bandeng dan udang. Rumput laut tidak dapat di integrasikan di tambak Desa Kedung Peluk karena salinitasnya kurang tinggi. Pembudidayaan polikulturnya pun masih secara tradisional tanpa pemberian pakan tambahan.

Satu di antara biota yang berperan penting dalam rantai makanan di tambak adalah plankton. Menurut Herawati *et al.* (2012), pada prinsipnya plankton merupakan organisme hidup yang melayang dalam air laut atau air tawar dan pergerakannya sangat pasif tergantung dari angin dan arus. Plankton berperan terutama sebagai dasar rantai makanan, sehingga produktifitas perairan sangat di tentukan oleh golongan organisme ini. Selain itu plankton dapat digunakan sebagai penanda pencemaran lingkungan perairan, atau pendugaan status trofik.

Distribusi plankton dalam tambak dipengaruhi oleh cahaya matahari yang terdistribusi secara bervariasi dan menyebabkan kelimpahan plankton yang tidak merata. Jika intensitas cahaya dan nutrisi tersedia cukup di kedalaman tertentu maka dapat diduga bahwa plankton akan melimpah dan menyebabkan tingkat kesuburan yang berbeda di setiap kedalaman (Muhiddin, 2009). Pada tambak polikultur, bandeng dan udang memiliki wilayah mencari makan yang berbeda. Bandeng berada di dekat permukaan dan udang di dasar tambak. Sehingga perlu dilakukan penelitian distribusi plankton secara vertikal pada tambak polikultur bandeng dan udang.

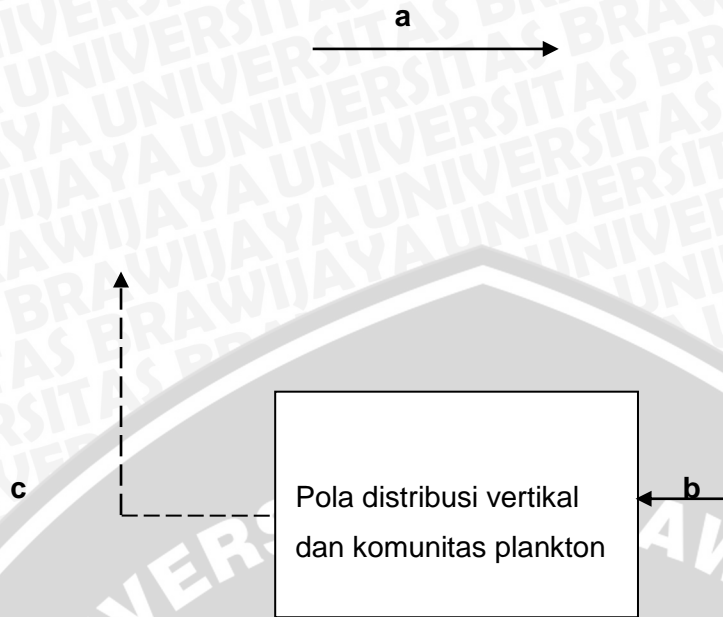
1.2 Rumusan Masalah

Desa Kedung Peluk merupakan salah satu Desa yang memiliki potensi cukup bagus untuk budidaya. Komoditi perikanan yang saat ini banyak dibudidayakan di Desa Kedung Peluk adalah Bandeng dan Udang Windu. Sistem budidaya yang digunakan adalah polikultur, yakni membudidayakan bandeng dan udang windu dalam satu waktu. Tambak polikultur ini dikelola secara tradisional yang hanya mengandalkan pakan alami (plankton) sebagai pakan utama serta kondisi air sebagai media hidupnya. Keberadaan plankton sendiri dipengaruhi oleh lingkungan sekitar seperti kondisi fisika dan kimia perairan. Bahan masukan seperti limbah pertanian, rumah tangga, serta pariwisata yang masuk ke sungai akan mempengaruhi kondisi kualitas air dan pola distribusi vertikal serta komunitas plankton yang masuk ke tambak. Kualitas air serta pola distribusi plankton di tambak akan mempengaruhi pertumbuhan organisme pemakan plankton di tambak. Berdasarkan pengamatan di lapangan dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

Aktivitas manusia:

- Limbah domestik
- Pertanian

Perubahan kualitas air
(fisika dan kimia) Tambak



Gambar 1. Bagan Alir Pendekatan Masalah

Keterangan :

- > : Dampak atau pengaruhnya
 - - - - -> : Langkah pengelolaan

Penjelasan mengenai bagan alir perumusan masalah di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Aktivitas manusia di sekitar kawasan tambak menghasilkan diantaranya limbah domestik, pertanian dan pariwisata dapat menghasilkan limbah yang berpengaruh terhadap kualitas air (fisika dan kimia) yang masuk ke tambak.
- Terjadinya perubahan komponen fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (pH, DO, CO₂, Salinitas, Nitrat dan Fosfat) di tambak akan mempengaruhi pola distribusi vertikal dan komunitas plankton.
- Informasi tentang distribusi vertikal plankton di tambak polikultur ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan tambak yang lebih baik guna mendapatkan daya dukung lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan ikan dan udang.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui distribusi vertikal plankton pada tambak polikultur bandeng.
2. Mengetahui hubungan kelimpahan plankton dengan kualitas air tambak berdasarkan analisis regresi
3. Mengetahui keeratan hubungan antara kualitas air dengan kelimpahan plankton berdasarkan uji korelasi.

1.4 Kegunaan

1. Mahasiswa

Sebagai acuan (referensi) dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang distribusi vertikal plankton di tambak polikultur bandeng dan udang.

2. Petambak

Hasil penelitian dapat dijadikan sumber data dan informasi dalam upaya pengelolaan sumberdaya air serta menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah yang akan diambil dalam mengatasi permasalahan tambak.

3. Pemerintah

Hasil dari penelitian dapat dijadikan sebagai masukan bagi pengambilan kebijakan untuk pengembangan budidaya polikultur bandeng dan udang.

1.5 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian Skripsi ini di laksanakan di tambak Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dan Laboratorium Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret-April 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tambak

Tambak adalah wilayah yang dibentuk manusia untuk memelihara ikan atau udang. Istilah tambak atau empang digunakan untuk menunjukkan kolam yang dibuat manusia di pinggir pantai yang diisi dengan air laut atau air payau (campuran air laut dan air tawar)(Kordi dan Tancung, 2007). Dirjen Perikanan (1998) *dalam* Nurjanah (2009), menyatakan bahwa budidaya pantai dalam bidang budidayaperairan diartikan sebagai semua kegiatan budidaya organisme perairan laut danpayau yang dilakukan pada lahan daratan disekitar garis pantai. Kegiatan inibiasanya melibatkan modifikasi lahan dengan pembangunan konstruksi wadah/genangan yang dapat menampung air laut atau payau, dan dapat dikelolasesuai dengan sistem budidaya yang diterapkan. Pada pengertian sempit, budidaya pantai disamaartikan dengan tambak atau budidaya air payau.

Ditinjau dari segi letak tambak terhadap laut dan muara sungai, tambak dikelompokkan menjadi 3 golongan, yaitu tambak layah, tambak biasa, dan tambak darat. Tambak layah terletak dekat sekali dengan laut, di tepi pantai atau muara sungai. Didaerah pantai dengan pebedaan tinggi air pasang surut yang besar, air laut dapat menggenangi daerah tambak ini sampai sejauh 1,5-2 km dari garis pantai kearah daratan tanpa mengalami perubahan salinitas yang mencolok. Salinitas di tambak layah sama dengan air di pantai, yaitu sekitar 30 permil. Di banding dengan tambak yang jauh kedaratan, tambak layah memiliki salinitas air yang cukup tinggi, karena pada dasarnya air laut yang masuk kedalam tambak yang berasal dari laut memang masih bersalinitas tinggi dan kemudian mengalami penguapan sehari-hari setelah ditahan dalam petakan tambak, yang menyebabkan salinitas terus meningkat(Kordi dan tancung, 2007).

Menurut Afriyanto dan Liviawati (1998), saat ini banyak dikembangkan suatu metode budidaya ikan yang dikenal dengan istilah polikultur. Sistem ini merupakan salah satu alternatif pemecahan terhadap masalah penggunaan makanan alamiah di kolam. Menurut sistem polikultur ini pada satu tambak dipelihara berbagai jenis ikan yang membutuhkan jenis makanan yang berbeda sehingga setiap jenis ikan tidak akan bersaing dalam mencari makanan. Sistem polikultur ini ternyata telah mampu meningkatkan produksi ikan di tambak menjadi lebih tinggi dari pada produksi ikan dari tambak dengan satu jenis ikan saja. Jika dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip budidaya ikan, pemeliharaan ikan dengan sistem polikultur dapat memberikan keuntungan bagi petani ikan, antara lain :

1. Makanan alamiah yang tersedia di kolam dapat dimanfaatkan oleh ikan secara efektif, sehingga tidak adalagi makanan alamiah yang terbuang sia-sia.
2. Penggunaan lahan menjadi efisien karena dalam luas yang sama dapat dipelihara ikan dengan kepadatan yang lebih tinggi.
3. Secara keseluruhan produksi tambak akan meningkat karena jumlah ikan yang dipelihara didalam satu tambak lebih banyak.
4. Produksi setiap spesies ikan akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil pemeliharaan dengan sistem monokultur. Pada sistem polikultur kotoran udang, ikan bandeng dan bahan organik lainnya merupakan sumber hara yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan. Sedangkan ikan bandeng sebagai pemakan plankton akan meningkat produksinya akibat dari peningkatan produksi makanan alami.
5. Tingkat kepadatan setiap spesies ikan pada sistem polikultur umumnya sama atau hanya sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan tingkat kepadatan spesies tersebut pada sistem monokultur. Ini dimungkinkan

karena setiap spesies ikan mempunyai jenis atau daerah makan yang berbeda.

2.2 Ikan Bandeng

Menurut Zipcodezoo (2015), klasifikasi ikan bandeng adalah sebagai berikut:

Domain : Eukaryota
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Class : Osteichthyes
 Order : Gonorynchiformes
 Family : Chanidae
 Genus : Chanos
 Specific name : chanos
 Scientific name: *Chanos chanos*(Forsskål, 1775)



(Google image,2015)

Gambar 2. Ikan Bandeng

Menurut Hadie dan Supriatna (1986), Bandeng mempunyai ciri-ciri seperti: badan memanjang, padat, kepala tanpa sisik, mulut kecil terletak di ujung kepala dengan rahang tanpa gigi, dan lubang hidung terletak di depan mata. Mata di selaputi oleh selaput bening (*subcutaneous*). Sirip punggung terletak jauh di belakang tutup insang dan dengan rumus jari-jari D. 14-16; sirip dada (*pectoral fin*) mempunyai rumus jari-jari V. 11-12; sirip anus (*anal fin*) terletak jauh di belakang sirip punggung, dekat sesudah anus dengan rumus jari-jari A. 10-11; sirip ekor (*caudal fin*) berlekuk simetris dengan rumus jari-jari C.19

Ikan bandeng tidak bergigi dan pada lengkung insangnya terdapat alat tapisan. Kerongkongan berlekuk dua kali dan mempunyai lapisan yang berpilin-pilin. Perut berdinding tebal dan ususnya panjang (3-12 kali panjang badannya). Keadaan ini menunjukkan bahwa bandeng adalah herbivor (pemakan tumbuh-

tumbuhan). Bandeng di tambak makan kelekap yaitu sejenis lumut yang tumbuh di dasar tambak yang terdiri dari ganggang biru (Cyanophycyae), ganggang kersik (Diatomae) dan bakteri. Selain itu mereka juga sering makan "lumut" sejenis ganggang hijau (Clorophycyae) berbentuk benang yang terkenal antara lain adalah lumut sutra (Chaetomorpha) dan lumut perut ayam (Enteromorpha) (Mudjiaman,1987).

Bandeng adalah ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat luas di Asia Tenggara pada umumnya dan di Indonesia pada khususnya. Ikan ini merupakan salah satu spesies yang masih ada dalam familia Chanidae. Bandeng mempunyai toleransi salinitas yang lebar (euryhalien) sehingga dapat dibudidayakan di tambak berair payau. Selain bersifat euryhalien, ikan bandeng juga tahan terhadap temperatur yang tinggi sehingga cocok dikembangkan di Indonesia. Ikan bandeng bersifat diurnal, yaitu mencari makan disiang hari (Prasetyaningtyas *et al.* 2012). Sifat *euryhaline* bandeng memungkinkan ia dapat hidup di air tawar. Oleh karena itu nener sering ditemukan di rawa-rawa air tawar di sekitar pantai, sungai-sungai dan danau-danau. Penyebaran bandeng sangat luas dari daerah samudra hindia sampai ke pantai barat Amerika. Di indonesia penyebaran meliputi daerah-daerah Jawa, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Pulau Bali dan Pulau Buru. Di jawa nener bandeng sering ditangkap di pantai utara yaitu meliputi Banten, Karawang, Jakarta, Cirebon, Semarang, Gresik, Surabaya dan Madura (Hadie dan Supriatna, 1986).

Menurut BPPDPJT (2012), Bandeng merupakan komoditas yang memiliki keunggulan komparatif dan strategis dibanding dengan komoditas perikanan lainnya, karena : (1) teknologi pembenihan dan pembesarannya sudah dikuasai dan berkembang pesat di masyarakat, (2) kebutuhan prasyarat hidup tidak memerlukan kriteria khusus dan toleran terhadap perubahan kondisi lingkungan,

(3) preferensi masyarakat untuk mengkonsumsi cukup tinggi, dan (4) sumber protein ikani yang potensial untuk pemenuhan gizi masyarakat.

2.3 Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Menurut Zipcodezoo (2015), klasifikasi udang windu adalah sebagai berikut:

Domain : *Eukaryota*
Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Order : *Decapoda*
Family : *Penaeidae*
Genus : *Penaeus*
Specific name: *monodon*
Scientific name: *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798)



(Google image, 2015)

Gambar 3. Udang Windu

Menurut Muyanto dan Mujiaman (2003), dalam bahasa daerah udang ini dinamakan juga sebagai udang pancet, udang bago, udang lotong. Liling, udang baratan, udang palaspas, udang tepus dan udang userwedi. Dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama “tiger prawn”. Udang windu terdapat hampir diseluruh pantai Indonesia, terutama pantai timur Sumatra, pantai barat Sumatra (Meulaboh, Air Bangis, Padang, Panan), pantai timur lampung, Teluk Lampung, Pantai utara Jawa, Pantai selatan Jawa, selat Madura, Banyuwangi, Muncar, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Pulau Laut, Sulawesi Selatan dan Tenggara, Bima, Bintuni, Kepulauan Aru dan Laut Arafuru.

Secara umum morfologi udang windu terdiri dari dua bagian yaitu *cephalothorax* dan *abdomen* yang terbagi dalam 20 ruas badan. *Cephalothorax* terdiri dari 14 ruas (6 ruas kepala dan 8 ruas dada) dan 6 segmen lainnya berada di *abdomen*. *Cephalothorax* di bungkus oleh carapace yang tebal dan kuat, berfungsi sebagai pelindung. Bagian kepala terdapat sepasang mata bertangkai pada ruas pertama, sepasang antena I, antena II, *mandibula*, *maxilla* I, *maxilla* II. Ruas bagian terdiri atas sepasang *maxillapedl*, II, II dan 5 pasang perepeod I, II, III, IV dan V. Ruas abdomen terdiri dari 6 segmen yang dilengkapi dengan 5 pasang peleopod dan sepasang uropodi (Matsumodarmo et al. 1980 dalam Faqih, 2002).

Udang windu hidup di dasar perairan/ benthik, tidak menyukai cahaya terang dan bersembunyi di lumpur pada siang hari. Bersifat kanibal, terutama dalam keadaan lapar dan tidak ada makanan tersedia. Di alam udang windu biasanya memakan berbagai jenis Crustacea besar, Brachyura, benda-benda nabati, polychaeta, Mollusca, Ikan –ikan kecil dan Crustacea kecil dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan udang yang dipelihara di tambak banyak memakan Copepoda. Walaupun udang penaid merupakan hewan pemakan segala (*Omnivora*), akan tetapi pada umumnya udang merupakan predator bagi invertebrata yang pergerakannya lambat (Sumeru dan Anna, 1992).

2.4 Plankton

Istilah plankton pertama kali digunakan oleh Victor Hensen pada tahun 1887, berasal dari bahasa Yunani yang artinya mengembara (Welch, 1952 dalam Asmara, 2005). Plankton adalah jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerakan air (Akrimi dan Subroto, 2002). Plankton dalam suatu perairan dapat menggambarkan tingkat produktivitas perairan tersebut. Dalam sistem trofik ekosistem perairan, organisme plankton sangat berperan sebagai produsen dan berada pada tingkat dasar, yaitu menentukan keberadaan organisme pada jenjang berikutnya berupa berbagai jenis ikan-ikan. Oleh karena itu, keberadaan

plankton di suatu perairan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan-ikan di perairan tersebut, terutama bagi ikan-ikan pemakan plankton (Sagala, 2009).

Menurut Herawati *et al.* (2012), plankton mempunyai ukuran yang bervariasi, penggolongan plankton berdasarkan ukuran adalah digolongkan menjadi plankton jaring (net plankton) merupakan plankton yang dapat tertangkap dengan ukuran mata jaring (mesh size) berukuran 20 μm . Nanoplankton adalah plankton yang lolos dari jaring, tetapi lebih besar dari 2 μm . Nano plankton adalah plankton yang lolos dari jaring tetapi lebih besar dari 2 μm . Ultraplankton adalah plankton yang berukuran lebih kecil dari 2 μm . Penggolongan plankton lebih lanjut digolongkan menjadi megaplankton (20-200 cm), makroplankton (2-20 cm) serta mesoplankton (0,2-20 mm).

Menurut Akrimi dan Subroto (2002), plankton dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu fitoplankton yang memiliki klorofil dan mampu berfotosintesis sedangkan zooplankton ialah hewan yang bersifat plankton tidak mempunyai klorofil namun mempunyai alat gerak. Dominasi plankton bisa ditentukan oleh perbandingan nitrogen dan fosfor serta salinitas. Clorophyta yang berwarna hijau mendominasi air bersalinitas rendah. Diatom yang berwarna kecoklatan mendominasi perairan dengan N:P = 10-20:1. Dinoflagellata yang berwarna merah dan dapat mengeluarkan racun tumbuh subur pada perairan dengan N:P kurang dari 10:1 (Kordi, 2010)

2.4.1 Fitoplankton

Menurut Sunarto (2008), Fitoplankton adalah tumbuhan mikroskopik (bersel tunggal, berbentuk filamen atau berbentuk rantai) yang menempati bagian atas perairan (zona fotik) laut terbuka dan lingkungan pantai. Nama fitoplankton diambil dari istilah Yunani, phyton atau "tanaman" dan "planktos" berarti "pengembara" atau "penghanyut". Walaupun bentuk uniseluler/bersel tunggal

meliputi hampir sebagian besar fitoplankton, beberapa alga hijau dan alga biru-hijau ada yang berbentuk filamen (yaitu sel-sel yang berkembang seperti benang). Selain digolongkan berdasarkan taksonominya, fitoplankton biasa digolongkan berdasarkan ukurannya. Berdasarkan ukurannya ada beberapa golongan fitoplankton (Tabel 1).

Tabel 1. Kelompok plankton berdasarkan katagori ukuran

Kelompok Plankton	Ukuran		
	Charton & Tietjen (1989)	Nybakken (1988)	Kennish (1990)
Ultraplankton	< 5 μm	< 2 μm	< 5 μm
Nanoplankton	5-50 μm	2-20 μm	5-70 μm
Mikroplankton	50-500 μm	20 μm – 0,2 mm	70-100 μm
Mesoplankton	500 μm	-	-
Makroplankton	5.000-50.000 μm	0,2 – 2 mm	70-100 μm
Megaplankakton	>50.000 μm	>2 mm	> 100 μm

Sumber: Sunarto, 2008

Lebih dari separuh fitoplankton termasuk dalam ultraplankton dan nanoplankton. Untuk keperluan praktis para ahli sering membedakan alga-alga mikroskopik ke dalam net plankton dan nanoplankton. Hal ini ditentukan berdasarkan ukuran mata jaring plankton net yang digunakan dilapangan.

Fitoplankton merupakan salah satu unsur penting dalam budidaya perikanan air payau dan tambak. Fitoplankton termasuk dalam komponen biotik yang berperan dalam mentransfer energi ke tingkat trofik organisme yang lebih tinggi (Mahmud *et al*, 2012). Perubahan jumlah individu fitoplankton sangat dipengaruhi konsentrasi hara terutama nitrogen dan fosfor dalam air. Fitoplankton sangat diharapkan tumbuh secara optimal di perairan tambak. Pengelolaan untuk optimalisasi

fitoplankton umumnya dilakukan dengan mengoptimalkan bahan organik serta pemupukan dan pergantian air (Budiardi *et al*, 2007).

Menurut Rudiyantri (2011), fitoplankton jenis *Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya, karena plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang relatif singkat dalam pemeliharaannya dibandingkan dengan fitoplankton jenis yang lain. Spesies ini sangat baik untuk makanan zooplankton. Dawes (1981) dalam Amin dan Mansyur (2010), menyatakan bahwa salah satu ciri khas organisme plankton yaitu merupakan dasar dari rantai pakan di perairan. Oleh karena itu kehadiran plankton di suatu perairan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah berada dalam keadaan subur atau tidak. Menurut Rudiyantri (2011), fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan, selain itu juga berguna untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan. Fitoplankton efektif menyerap beberapa senyawa beracun dan meningkatkan oksigen terlarut karena aktifitas fotosintesis.

2.4.2 Zooplankton

Menurut Sunarto (2008), zooplankton merupakan plankton hewani yang terhanyut secara pasif karena terbatasnya kemampuan bergerak. Berbeda dengan fitoplankton, zooplankton hampir meliputi seluruh filum hewan mulai dari protozoa (hewan bersel tunggal) sampai filum Chordata (hewan bertulang belakang). Para ahli kelautan juga mengklasifikasikan zooplankton sesuai ukuran dan lamanya hidup sebagai plankton. Ada tiga katagori ukuran zooplankton yang dikenal dengan mikrozooplankton, mesozooplankton, dan makrozooplankton. Mikrozooplankton meliputi zooplankton yang dapat melewati plankton net dengan mata 202 μ m dan mesozooplankton adalah yang tersangkut sedangkan

makrozooplankton dapat ditangkap dengan plankton net dengan lebar mata 505 μ m.

Berdasarkan siklus hidupnya zooplankton ada yang selamanya sebagai plankton (holoplankton) dan ada yang sebagian hidupnya (pada awal hidupnya) saja sebagai plankton (meroplankton). Organisme meroplankton terutama terdiri dari larva planktonik dan bentik invertebrata, bentik chordata dan nekton (ichthyoplankton). Kelompok holoplankton yang dominan antara lain copepoda, cladocera dan rotifera (Sunarto,2008).Organisme yang merupakan konsumen dinamakan zooplankton. Komunitas zooplankton ditentukan oleh berbagai faktor baik biotik maupun abiotik di lingkungan sekitarnya. Wilayah yang terletak di wilayah pesisir misalnya sangat dipengaruhi oleh material-material yang masuk ke lingkungan laut melalui sungai. Zat hara yang masuk ke lingkungan perairan seperti fosfat, nitrat, silikat, dan amonia akan berpengaruh terhadap perkembangan zooplankton. Struktur komunitas zooplankton juga banyak dipengaruhi oleh kombinasi antara suhu dan nutrisi di dalamnya. Keberadaan plankton dan bentos sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik dan kimia lingkungan perairan (Saputra, *et al.* 2013).

Zooplankton merupakan organisme perantara antara produsen primer (fitoplankton) dengan organisme pada jenjang makanan di atasnya, karena mereka dikelompokkan sebagai organisme yang mentransfer energi dari fitoplankton ke nekton. Zooplankton dapat merespon kurangnya oksigen terlarut dalam perairan, tingkat nutrisi, kontaminasi racun atau toksik, kualitas makanan yang buruk ataupun kelimpahan makanan dan keberadaan predator. Disamping itu pertukaran masa air yang terjadi akibat adanya arus, dapat diketahui dengan adanya zooplankton sebagai indikator biologi (bioindikator), mulai dari biomasnya, kelimpahan dan komposisi jenisnya (Wenno dan Wenno, 2011)

2.5 Kualitas Air

2.5.1 Disolved Oxygen (DO)

Atmosfer bumi mengandung oksigen sekitar 210 ml/liter. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air (Effendi, 2003).

Keberadaan oksigen terlarut penting di perairan karena tidak semua biota air mampu mengambil oksigen dari udara dengan naik ke permukaan (kecuali mamalia). Difusi oksigen dari udara ke dalam air melalui permukaan air terjadi karena adanya gerakan antara molekul oksigen di udara yang tidak berurutan yang berbenturan dengan molekul air sehingga oksigen terikat ke dalam air (Hartati *et al.* 2011).

Konsentrasi oksigen terlarut berubah-ubah dalam siklus harian. Pada waktu fajar, konsentrasi oksigen terlarut rendah dan semakin tinggi pada siang hari yang disebabkan oleh fotosintesis, sampai mencapai titik maksimal lewat tengah hari. Pada malam hari saat tidak terjadi fotosintesis, pernapasan organisme di dalam tambak memerlukan oksigen sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Oksigen dalam air tambak dihasilkan melalui proses difusi dari udara yang mengandung 20,59% oksigen. Proses ini terjadi secara cepat pada selaput permukaan air, namun berjalan sangat lambat ke lapisan yang lebih dalam. Karenanya udara kurang berpengaruh sebagai sumber oksigen dalam air kecuali disertai usaha untuk mempercepat difusi dari selaput permukaan tersebut ke lapisan air yang lebih dalam, misalnya dengan alat aerator atau dengan kekuatan angin. Proses difusi ini baru dapat terjadi apabila terdapat perbedaan

tekanan oksigen di dalam air dan di udara (Cholik,1988 *dalam* Kordi dan Tancung, 2007).

Sumber oksigen lainnya adalah fitoplankton melalui proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini dapat menghasilkan oksigen sedemikian besarnya sehingga kadar oksigen dalam air mencapai lewat jenuh (*over saturated*), terkadang mencapai 250% saturasi(jenuh). Produksi oksigen melalui proses tersebut tergantung antara lain pada keadaan penyinaran matahari dan kepadatan plankton. Selain itu sumber oksigen bisa berasal dari aliran baru yang masuk ke dalam tambak. Air baru umumnya mengandung kadar oksigen lebih tinggi dan sewaktu air tersebut masuk ke dalam tambak, oksigen dapat lebih meningkat karena turbulensi atau arus air (Kordi dan Tancung,2007).

2.5.2 Karbondioksida

Karbondioksida(CO_2) atau biasa disebut asam arang sangat mudah larut dalam suatu larutan. Pada umumnya perairan alami mengandung karbondioksida sebesar 2mg/liter. Pada konsentrasi yang tinggi ($>10\text{mg/liter}$), karbondioksida dapat beracun, karena keberadaannya dalam darah dapat menghambat pengikatan oksigen oleh hemoglobin. Karbondioksida merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme air,kenaikan karbondioksida di dalam air akan menghalangi proses diffusi oksigen, sehingga mengurangi konsumsi oksigen dan sebagai kompensasinya biota budidaya akan aktif sekali bernafas (Kordi dan Tancung,2007).

Menurut Effendi (2003), istilah karbondioksida bebas digunakan untuk menjelaskan CO_2 yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terkait sebagai ion bikarbonat (HCO_3) dan ion karbonat (CO_3^{2-}). Karbondioksida bebas (CO_2) menggambarkan keberadaan gas CO_2 diperairan yang membentuk

keseimbangan dengan CO₂ di atmosfer. Nilai CO₂ yang terukur biasanya berupa CO₂ bebas. Karbondioksida di perairan berasal dari berbagai sumber, yaitu sebagai berikut:

1. Difusi dari atmosfer. Karbondioksida yang terdapat di atmosfer mengalami difusi secara langsung ke air.
2. Air hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi secara teoritis memiliki kandungan karbondioksida sebesar 0,55-0,60 mg/liter yang berasal dari karbondioksida yang terdapat dari atmosfer.
3. Air yang melewati tanah organik. Tanah organik yang mengalami dekomposisi mengandung relatif banyak karbondioksida sebagai hasil proses dekomposisi. Karbondioksida hasil dekomposisi ini akan larut dalam air.
4. Respirasi tumbuhan hewan dan bakteri aerob maupun anaerob. Respirasi tumbuhan dan hewan mengeluarkan karbondioksida. Dekomposisi bahan organik pada kondisi aerob menghasilkan karbondioksida sebagai salah satu produk akhir. Demikian juga, dekomposisi aerob karbohidrat pada bagian dasar perairan akan menghasilkan karbondioksida sebagai hasil akhir.

2.5.3 Derajat Keasaman

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH. pH (singkatan dari *pissance negative de H*), yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H(hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktifitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol perliter) pada suhu tertentu atau dapat ditulis :

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

pH pada air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat

membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktifitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal yang sebaliknya terjadi pada suasana basa. Atas dasar ini makan usaha budidaya perairan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5-9,0 dan konsentrasi optimal adalah pH 7,5-8,7 (Kordi dan tancung,2007).

pH atau derajat keasaman merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. pH yang terlalu tinggi atau rendah kadarnya pada perairan akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Romimohtarto dan Juwana, 2007). Sebagian besar biota aquatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Pengaruh nilai pH terhadap komunitas biologi perairan di tunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan

Nilai pH	Pengaruh Umum
6,0-6,5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keanekaragaman plankton dan bentos sedikit menurun. 2. Kelimpahan total, biomassa dan produktivitas tidak mengalami perubahan.
5,5-6,0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan keanekaragaman plankton dan bentos semakin tampak 2. Kelimpahan total, biomassa dan produktivitas masih belum mengalami perubahan yang berarti. 3. Alga hijau berfilamen mulai tampak pada zona litoral.
5,0-5,5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, perifiton dan bentos semakin besar. 2. Terjadi penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos 3. Alga hijau berfilamen semakin banyak 4. Proses nitrifikasi terhambat
4,5-5,0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, perifiton dan bentos semakin besar. 2. Penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos 3. Alga hijau berfilamen semakin banyak 4. Proses nitrifikasi terhambat

Pada pH < 4 , sebagian besar tumbuhan air mati karena tidak dapat bertoleransi terhadap pH rendah, namun alga *Chlamydomonas acidophila* masih bisa bertahan hidup pada pH yang sangat rendah, yaitu 1 (Haslam,1995 dalam Effendi, 2003).

2.5.4 Kecerahan

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

Kecerahan perairan dipengaruhi oleh bahan-bahan halus yang melayang-layang dalam air baik berupa bahan organik seperti plankton, jasad renik, detritus maupun berupa bahan organik seperti lumpur dan pasir (Supono, 2008). Dengan mengetahui kecerahan suatu perairan, kita dapat mengetahui sampai mana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air, lapisan-lapisan manakah yang tidak keruh, yang agak keruh dan yang paling keruh. Air yang tidak terlampau keruh dan tidak pula terlampau jernih baik untuk kehidupan ikan dan budidaya udang (Kordi dan Tancung, 2007).

2.5.5 Suhu Air

Suhu adalah ukuran energi gerakan molekul. Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan yang vital yang secara kolektif disebut metabolisme, hanya berfungsi di dalam kisaran suhu yang relatif sempit, biasanya antara 0-40°C. Tetapi ada juga organisme yang mampu mentolerir suhu sedikit di atas dan sedikit dibawah batas-batas tersebut, misalnya ganggang hijau-biru yang hidup pada suhu 85°C di sumber air panas (Nybakken, 1982).

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang

disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu dapat meningkatkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat (Effendi, 2003). Distribusi suhu secara vertikal perlu diketahui karena mempengaruhi distribusi mineral dalam air sehubungan dengan kemungkinan terjadinya pembalikan lapisan air. Suhu air juga akan mempengaruhi kekentalan (viscositas) air. Perubahan suhu yang drastis dapat mematikan biota air karena terjadi perubahan daya angkut darah. Suhu berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan konsumsi oksigen hewan air. Suhu berbanding terbalik dengan konsentrasi jenuh oksigen terlarut, tetapi berbanding lurus dengan laju konsumsi oksigen hewan air dan laju reaksi kimia dalam air (Kordi, 2010).

Pada umumnya suhu dinyatakan dengan satuan derajat celsius ($^{\circ}\text{C}$) atau derajat fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Pengukuran suhu pada kolam air dengan kedalaman tertentu dapat dilakukan dengan menggunakan *reversing thermometer*, *thermophone*, atau *thermistor*. Pergantian atau pencampuran air merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi pengaruh suhu tinggi. Suhu air tambak cenderung lebih tinggi dari suhu air laut akibat perbedaan volume. Pergantian air yang diupayakan untuk pengenceran metabolit sekaligus dapat mempengaruhi pengaruh suhu tinggi. Secara tradisional, petani biasanya membuat caren (bagian tambak/kolam di sekeliling pematang) yang lebih dalam dari pelataran (bagian tengah kolam/tambak) untuk tempat berlindung organisme budidaya di saat suhu air tinggi (Kordi dan tancung, 2007).

2.5.6 Ortofosfat

Fosfor adalah unsur yang paling mungkin menyebabkan stimulasi tanaman dan dikaitkan dengan masalah eutrofikasi. Konsentrasinya relatif rendah di

perairan. Rasio rata-rata dari tiga unsur penting dalam tanaman air dan alga adalah 40C : 7N : 1P per 100 berat kering (Lind, 1979).

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), ortofosfat adalah fosfat anorganik, merupakan salah satu bentuk phosphorus (P) yang terlarut dalam air. Bentuk lain phosphorus adalah fosfat organik yang sering disebut polyphosphate atau methaphosphate. Ortofosfat terlarut terdiri dari ion-ion H_2PO_4^- dan PO_4^{3-} , sebagaimana ditunjukkan dalam kesetimbangan berikut ini :

1. $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
2. $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
3. $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

Ortofosfat adalah bentuk phosphorus yang dapat langsung dimanfaatkan oleh organisme nabati (fitoplankton dan tumbuhan air).

2.5.7 Nitrat

Nitrat (NO_3^-) merupakan bentuk senyawa nitrogen yang stabil di perairan. Nitrat merupakan nutrisi yang penting untuk proses fisiologis organisme di perairan, apabila terdapat dalam konsentrasi yang tinggi akan mampu mendukung pertumbuhan tumbuhan air, sehingga pada malam hari perairan tersebut kekurangan oksigen terlarut yang menyebabkan kematian organisme. Kandungan nitrat di perairan berasal dari masukan limbah rumah tangga dan limbah pertanian yang berupa sisa pemupukan (Suparlina, 2003).

Nitrat sebagai salah satu unsur penting dari bentuk nitrogen teroksidasi dalam sintesa protein tumbuhan. Jumlah nitrat yang berlebih akan menyebabkan berkurangnya kadar oksigen terlarut di perairan dan menyebabkan banyak organisme mengalami kematian (Hartati *et al.* 2012). Menurut Effendi (2003), kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l dan kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya

eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya memicu pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat.

2.5.8 Salinitas

Salinitas dari pandangan oseanografi didefinisikan sebagai jumlah dalam gram dari gram-garaman yang terlarut dalam satu kilogram air laut, setelah semua karbonat diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodida sudah di transformasi sebagai chlorida ekivalen dan semua bahan organik telah dioksidasi (Haryadi *et al.*1992). Salinitas adalah kadar seluruh ion-ion yang terlarut dalam air. Komposisi ion-ion pada air laut didominasi oleh ion-ion tertentu seperti khlorida, karbonat, bikarbonat, sulfat, natrium, kalsium dan magnesium(Kordi dan Tancung,2007).

Salinitas menggambarkan padatan total dalam air, setelah semua karbonat dikonfersi menjadi oksida semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau permil.Nilai salinitas tawar biasanya kurang dari 0,5 permil, perairan payau antara 5-30 permil dan perairan laut 30-40 permil. Pada perairan *hypersaline* nilai salinitas dapat mencapai 40-80 permil. Pada perairan pesisir nilai salainitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai(Effendi,2003).

2.5.9 Total Organik Matter

Bahan organik total atau total organik matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Prinsip analisa TOM hampir sama dengan analisa COD yaitu didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan hampir semua bahan organik dapat dioksidasi dengan menggunakan senyawa kalium permanganat atau kalium dichromat. Oksidator yang digunakan pada penentuan TOM adalah $KMNO_4$, diasamkan dengan H_2SO_4 pekat dan

didihkan beberapa saat(Hariyadi *et al.*1992). Kalium permanganat (KMnO_4) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penentuan konsumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai parameter nilai permanganat atau sering disebut sebagai kandungan bahan organik total atau TOM (*Total Organic Matter*)(Effendi,2003).



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam Penelitian Skripsi ini adalah organisme plankton yang meliputi jenis dan kelimpahan plankton serta kualitas air yang meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan) dan parameter kimia (pH, DO, salinitas, nitrat, fosfat dan TOM) di tambak polikultur bandeng & udang, Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Aditya (2009), metode deskriptif dilakukan dengan memusatkan perhatian kepada aspek-aspek tertentu dan sering menunjukkan hubungan antara berbagai variabel.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan adalah data Primer dan data Sekunder.

3.4.1 Data primer

Pada penelitian skripsi ini data primer dikumpulkan melalui :

1) Pengamatan (Observasi)

Pengamatan yang dilakukan meliputi keadaan lokasi pengambilan sampel, keadaan sekitar dari lokasi pengambilan sampel, pengambilan sampel plankton dan pengukuran kualitas air.

2) Dokumentasi

Dokumentasi berfungsi untuk memperkuat data yang diperoleh dari pengamatan berupa foto lokasi pengambilan sampel, keadaan sekitar lokasi pengambilan sampel.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang diperoleh pihak lain setelah melalui proses pengolahan dan disajikan oleh pengumpul maupun pihak lain. Data sekunder pada penelitian skripsi ini diperoleh dari instansi pemerintah di Desa Kedung Peluk berupa data keadaan umum Desa.

3.5 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan di Desa Kedung Peluk Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo. Adapun peta lokasi kabupaten sidoarjo dapat dilihat pada Lampiran 2 dan denah tambak pengambilan sampel dapat dilihat di lampiran 3.

3.6 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel didasarkan pada sifat hidup plankton yang mengikuti arus. Luas tambak yang digunakan untuk penelitian ini yaitu 80 m x 166 m sebanyak 2 tambak. Padat tebar ikan bandeng 4 ekor/m² dan padat tebar udang 0,5 ekor/m². Untuk itu pengambilan sampel dilakukan merata pada lokasi yang tenang dan mewakili seluruh lingkungan tambak polikultur bandeng dan udang, diantaranya :

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

Pengambilan sampel air dilakukan di tiga stasiun pada pukul 6 sampai 10 WIB setiap dua minggu sekali selama 2 bulan. Pengambilan sampel dilakukan pada 2 kedalaman yaitu kedalaman I (30 cm) dan II (90 cm). Penentuan pengambilan

sampel ini didasarkan pada penelitian pendahuluan dimana nilai kecerahan diperoleh sebesar 60 cm.

3.7 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Yazwar (2008), pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara :

- Mengambil 25 liter sampel air menggunakan ember.
- Memindahkan air sampel ke dalam plankton net yang pada bagian ujungnya dilengkapi dengan botol film.
- Mengawetkan dengan menggunakan lugol 10 % sebanyak 2-3 tetes.
- Memberi label pada tiap sampel dan memasukkannya ke dalam coolbox
- Membawa ke laboratorium untuk mengidentifikasi plankton dan menghitung kelimpahannya.

3.8 Analisis Data Plankton

1) Kelimpahan Plankton

Menurut Isnansetyo dan Kurniatuty (1995) dalam Yazwar (2008), data yang diperoleh pada penelitian ini berupa kepadatan individu plankton per liter. Untuk mencari kelimpahan plankton digunakan rumus seperti berikut :

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

Keterangan :

N : jumlah total plankton (individu/liter).

n : jumlah plankton dalam lapang pandang.

T : luas cover glass (20 x 20 mm).

V : volume sampel plankton dalam botol penampung (ml).

L : luas lapang pandang.

v : volume sampel plankton di bawah cover glass (ml).

p : jumlah lapang pandang.

W : volume air yang disaring (liter).

2) Kelimpahan Relatif

Menurut Handayani (2009), kelimpahan relatif dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Dimana :

KR: kelimpahan relatif.

ni: jumlah individu jenis ke-i

N: jumlah total individu.

3) Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (Browerr *et al.* 1990):

$$H' = - \sum pi \log_2 pi$$

Dimana :

H' = Indeks keanekaragaman Sahnnon-wiener

Pi =proporsi spesies ke-i

Ln = logaritma natural

Pi = ni/N (perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis)

Kriteria :

0<H';<2,3 :Keanekaragaman rendah

2,3<H';<6,9 :Keanekaragaman sedang

H'>6,9 :Keanekaragaman tinggi

4) Indeks Dominasi

Menurut Odum (1993) dalam Handayani (2009), indeks dominasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus Simpson berikut:

$$C = \sum (pi)^2$$

Dimana :

D : indeks dominasi.

ni : jumlah species ke i

N: jumlah semua individu.

Penggolongan kondisi komunitas biota berdasarkan dominasi menurut

Krebs (1989) dalam Handayani (2009) adalah:

$D < 0,4$: Dominasi populasi rendah.

$0,4 < D < 0,6$: Dominasi populasi sedang.

$D > 0,6$: Dominasi populasi tinggi.

3.9 Analisa Parameter Fisika dan Kimia

3.9.1 Parameter Fisika

1. Kecerahan

Menurut Silalahi (2010), pengukuran kecerahan perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut :

1. Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan secara perlahan-lahan.
2. Memperhatikan warna putih dari piringan *secchi disk* sampai tidak terlihat dan di ukur sebagai d_1
3. Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan.
4. Mengangkat *secchi disk* secara perlahan-lahan sampai warna putih piringan terlihat kembali
5. Melihat batas tampak pertama kali dan mencatat sebagai d_2 .
6. Memasukkan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

d_1 = Secchi disk tidak tampak pertama kali

d_2 = Secchi disk tampak pertama kali

2. Suhu

Pengukuran Suhu menurut Silalahi (2009) adalah sebagai berikut :

1. Masukkan thermometer Hg Kedalam Perairan
2. Menunggu selama kurang lebih 3 menit

3. Mengangkat thermometer kemudian dibaca dan dicatat.

3.6.2 Parameter Kimia

1. Derajat Keasaman

Menurut Kordi dan Tancung (2007), pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan prosedur sebagai berikut :

1. Tekan power switch ke posisi on. Tekan pula tombol kontrol baterai ke posisi batt. Dalam keadaan demikian, jarum harus berada pada posisi batt-G (pada skala) yang berwarna merah. Jika jarum penunjuk tidak berada pada posisi tersebut, maka baterai harus diganti.
2. Setelah pengecekan baterai, tombol cek/kontrolnya harus dikembalikan ke posisi meas(ada di dalam alat).
3. Kemudian buka penutup elektroda, lalu elektroda tersebut dicuci dengan air mengalir, kemudian bilas dengan kertas tisu atau kain yang bersih.
4. Sambungkan larutan standart pH 7 ke dalam wadah. Ukur temperaturnya, kemudian putar pengatur temperatur sesuai dengan temperatur larutan (pengaturan terdapat pada body).
5. Tuangkan larutan/celupkan ke dalam larutan pH 7, kemudian tepatkan jarum penunjuk pada body sesuai dengan pH yang terdapat dalam tabel hubungan antara temperatur pH.
6. Angkat elektroda dari larutan pH 7, lalu cuci dengan air bersih dan di lap hingga kering.
7. Ulangi langkah ke 5 dan 6 dengan pH 4.
8. Mengambil air sampel.
9. Mengukur suhu air tersebut, lalu mengatur suhu yang terdapat pada body sesuai dengan suhu air sampel tersebut.
10. Mencelupkan elektroda kedalam air sampel dan jarum akan bergerak menunjukkan pH air yang sedang di ukur.

2. Salinitas

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

1. Mengikat penutup kaca prisma, letakkan 1-2 tetes air yang akan diukur.
2. Menutup kembali dengan hati-hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.
3. Melihat melalui kaca pengintai dan akan terlihat pada lensa nilai/salinitas dari air yang sedang diukur.
4. Membersihkan permukaan prisma setelah digunakan.

3. Nitrat

Menurut Hariyadi et al. (1992), prosedur penentuan nitrat dengan cara sebagai berikut :

1. Menyaring sebanyak 25-50 ml air sampel dengan kertas saring
2. Memasukkan 5ml air sampel yang telah disaring kedalam beaker glass
3. Menambahkan 0,5ml brucine, kemudian di aduk
4. Menambahkan 5 ml asam sulfat pekat kemudian di aduk
5. Membuat larutan blanko dari 5 ml aquadest. Melakukan prosedur 3 & 4
6. Membuat larutan standart nitrat dengan konsentrasi seperti pada tabel berikut :

Ppm Nitrat yang ingin dibuat	ml standar Nitrat (5 ppm) yang diperlukan untuk di encerkan menjadi 100 ml
0,025	0,50
0,05	1,00
0,10	2,00
0,25	5,00
0,50	10,00
0,75	15,00
1,00	20,00

Sebelum pengenceran sampai 100 ml, menambahkan terlebih dahulu 20-30 ml aquadest dan 8 ml NH_4OH pekat, kemudian baru ditambahkan lagi aquadest sampai tanda tera. Selanjutnya melakukan prosedur 3 & 4.

7. Dengan larutan blanko dan pada panjang gelombang 410 nm, set spektrofotometer pada 0,000 absorbance, kemudian ukur sampel dan larutan standart
8. Membuat persamaan regresi ($y = Ax + B$) dari larutan standart untuk menentukan kadar nitrat nitrogen air sampel.

4. Orthophosphat

Menurut Hariyadi et al. (1992), prosedur penentuan orthophosphat dengan cara sebagai berikut :

1. Menyaring 20-25 ml air sampel
2. Mengambil 25 ml air sampel tersaring
3. Menambahkan 1 ml Amonium molybdate, kemudian diaduk
4. Menambahkan 5 tetes SnCl_2 , kemudian diaduk dan didiamkan selama 10 menit
5. Membuat larutan blanko dari 25 ml aquadest. Melakukan prosedur 4 & 5
6. Membuat larutan standart orthophosphat dengan konsentrasi 0,01; 0,05; 0,10; 0,25; 0,50; 0,75; dan 1,00 ppm
7. Setelah mendiamkan selama 10 menit dan sebelum 12 menit, mengukur air sampel dan larutan standart dengan spektrofotometer

pada panjang gelombang 690 nm (menggunakan aquadest untuk set alat pada 0,000 absorbance, larutan standart juga seharusnya menunjukkan pada 0,000 Absorbance.

8. Membuat persamaan regresi atau grafik untuk menentukan kadar orthophosphat air sampel

5. DO

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

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

Perhitungan :

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

$$V - 4$$

Keterangan :

v : ml titran

V : Volume contoh.

N : Normalitas.

6. CO₂

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

1. Memasukkan 25 ml air contoh kedalam erlenmeyer,
2. Menambahkan 3-4 tetes indikator PP.
3. Menunggu hingga terjadi perubahan warna pada larutan.
4. Bila air berwarna *pink* maka air tersebut tidak mengandung CO₂ bebas.
5. Bila air tetap tidak berwarna, segera titrasi dengan Na₂CO₃ 0,0454 N sampai warna menjadi *pink* pertama kali.

Perhitungan :

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

7. TOM

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

1. Memasukkan 50 ml air sampel kedalam erlenmeyer
2. Menambahkan 9,5 ml KMNO₄ langsung dari buret
3. Menambahkan 10 ml H₂SO₄
4. Memanaskan suhu 70-80°C lalu diangkat
5. Menambahkan Natrium oxalat 0,01 N secara perlahan-lahan sampai berubah warna *pink* bila suhu telah turun menjadi 60-70°C
6. Mencatat ml titran yang digunakan (x ml)
7. Mengulangi prosedur 1-6 dengan menggunakan 50 ml aquadest (y ml)

Perhitungan TOM

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

Keterangan :

- x = ml titran untuk air sample
 y = ml titran untuk aquadest (larutan blanko)
 31,6 = seperlima dari BM KmnO_4 , karena tiap mol KmnO_4 melepas 5 oksigen dalam reaksi ini
 0,01 = normalitas KmnO_4

3.10 Analisa Data

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Tersarang. Rancangan Acak Pola Tersarang adalah rancangan percobaan dengan materi tidak homogen atau ada peubah pengganggu, terdiri dari dua peubah bebas atau faktor dalam klasifikasi tersarang yaitu Faktor A terdiri dari a taraf dan Faktor B terdiri dari b taraf yang tersarang (tergantung) (Sampurna dan Nindhia, 2013). Setelah di analisis menggunakan rancangan acak tersarang dan di dapat hasil beda nyata maka dilanjutkan ke analisis regresi linear berganda. Menurut Hasan (2008), uji statistik regresi linier berganda digunakan untuk menguji signifikansi atau tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y). Variabel independen dalam penelitian ini yaitu parameter-parameter kualitas air, sedangkan variabel dependen yaitu plankton. Adapun persamaan dari regresi linier berganda yaitu :

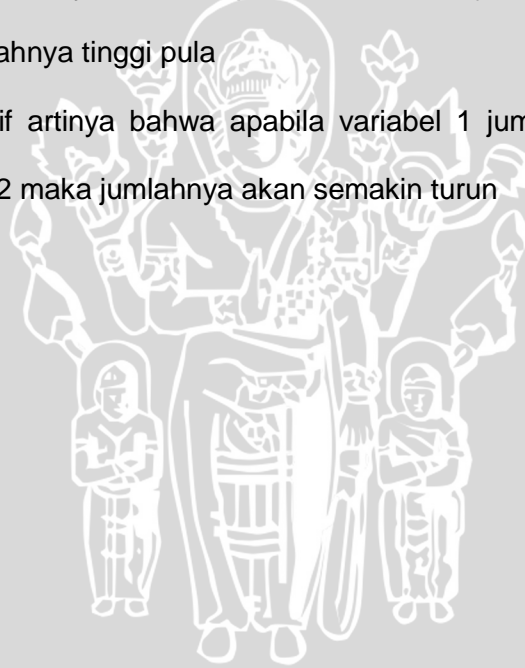
$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \dots + b_nx_n$$

Keterangan :

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

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

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



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Skripsi

Desa Kedung Peluk terdapat di Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo. Desa ini merupakan salah satu sentra budidaya tambak tradisional. Kebanyakan tambak menggunakan sistem polikultur. Di antaranya bandeng dengan udang dan nila dengan udang. Terdapat pula budidaya intensif udang vaname. Berdasarkan data geografis Desa Kedung peluk memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah utara berbatasan dengan Desa Gebang Kecamatan Sidoarjo
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Banjar Panji Kecamatan Tanggulangin
- Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Kalipecabean, Kecamatan Candi
- Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Gebang, Kecamatan. Sidoarjo

Luas tambak yang digunakan untuk penelitian adalah 80 m x 166m. Pada penelitian ini digunakan dua tambak yang sama-sama membudidayakan bandeng dengan udang. Secara geografis tambak 1 terletak pada 7°29'19,4" LS dan 112°46'20,4", sedangkan tambak 2 terletak pada 7°29'15,9" LS dan 112°46'18,1". Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada lampiran 2. Tambak yang digunakan penelitian merupakan tambak pribadi milik H. Syari (tambak 1) dan H. Syarif (tambak 2).

Adapun batasan-batasan dari tambak 1 dengan daerah disekitarnya adalah :

- Sebelah Utara : Tambak milik H. Syari
- Sebelah Timur : Tambak milik Bapak Alimun
- Sebelah Selatan : Tambak milik Bapak Sutiman
- Sebelah Barat : Tandon

Adapun batasan-batasan dari tambak 2 dengan daerah disekitarnya adalah :

- Sebelah Utara : Sungai Obar-abir
- Sebelah Timur : Tandon
- Sebelah Selatan : Tambak Milik H. Syarif
- Sebelah Barat : Tambak Milik Bapak Timan

Kondisi lingkungan sekitar tambak hanya ditumbuhi oleh rerumputan dan beberapa tanaman mangrove. Di dekat tambak juga terdapat sungai Obar abir yang merupakan sumber air untuk tambak. Selain itu terdapat pula gubug untuk menyimpan peralatan untuk budidaya diantaranya ember, *coolbox*, jaring dan peralatan lainnya. Tanaman mangrove juga tumbuh di beberapa bagian tengah tambak.

4.2 Deskripsi Stasiun Penelitian

Stasiun pengambilan sampel pada masing-masing tambak adalah sejumlah 3 stasiun. Ketiga stasiun ini secara lebih detail dijelaskan sebagai berikut :

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan *inlet* (gambar 4) dari tambak dan *outlet* dari tandon. Tambak ini merupakan tambak budidaya tradisional. Pada stasiun 1 merupakan bagian paling dalam dari tambak atau biasa disebut *caren*. Kondisi di sekitar stasiun 1 terdapat vegetasi rumput. *Inlet* terbuat dari kayu yang di beri sekat dan terdapat jaring untuk menghalangi ikan liar yang akan masuk ke tambak.



(a)

(b)

Gambar 4. Stasiun 1 (*inlet*); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan bagian tengah dari tambak (gambar 5). Seperti halnya tambak dengan tipe porong, bagian tengah dari tambak ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan bagian caren. Bagian tengah tambak sebut juga dengan pelataran. Kondisi pada stasiun 2 terdapat ilalang yang tumbuh di tengah tambak serta beberapa tanaman mangrove.



(a)

(b)

Gambar 5. Stasiun 2 (tengah); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan bagian *outlet* (Gambar 6) dari tambak. Seperti pada stasiun 1 bagian ini juga merupakan bagian caren. Pada outlet terdapat jaring yang dapat digunakan saat pemanenan. Kondisi sekitar outlet terdapat rumput serta pohon mangrove.



(a)

(b)

Gambar 5. Stasiun 3 (outlet); (a) tambak 1 dan (b) tambak 2

4.3 Kualitas Air

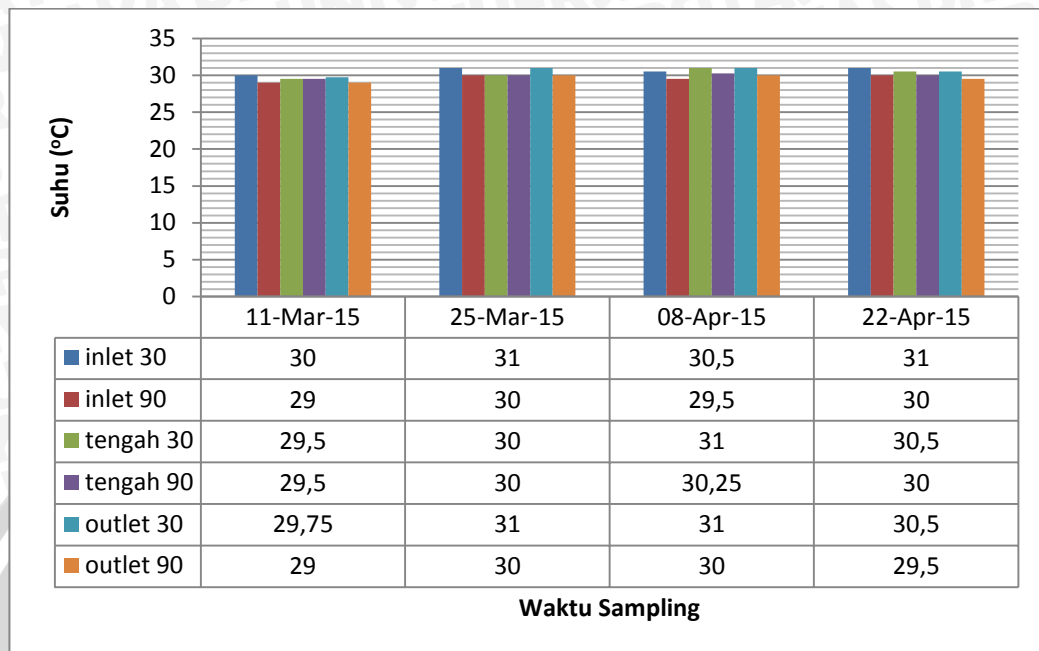
4.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan plankton di tambak, serta berpengaruh terhadap pertumbuhan bandeng dan udang sehingga perlu diketahui. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil pengukuran suhu di inlet pada kedalaman 30cm pada Sampling1 30°C, pada Sampling 2 sebesar 31°C, pada sampling 3 sebesar 30,5 °C dan pada sampling 4 sebesar 31°C. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 29°C, pada Sampling 2 sebesar 30°C, pada sampling 3 sebesar 31°C dan pada sampling 4 sebesar 30,5°C. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 29,75 °C, pada Sampling 2 sebesar 31°C, pada sampling 3 sebesar 31°C dan pada sampling 4 sebesar 30,5°C.

Hasil pengukuran suhu di inlet pada kedalaman 90cm pada Sampling1 29°C, pada Sampling 2 berkisar antara 30°C, pada sampling 3 29,5 °C dan pada sampling 4 30°C. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 29,5°C, pada Sampling 2 sebesar 30°C, pada sampling 3 sebesar 30,25°C dan pada sampling 4 sebesar 30°C. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 29°C, pada Sampling 2

sebesar 30°C, pada sampling 3 sebesar 30°C dan pada sampling 4 sebesar 29,5°C.



Gambar 6 Grafik suhu

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut suhu kedalaman 30 cm lebih tinggi dibanding kedalaman 90 cm. Hal ini dibuktikan dengan analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 9) yang didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 terjadi beda sangat nyata ($F\text{-Hitung} > F\text{-tabel } 1\%$). Selain itu waktu dalam kedalaman 30 cm berbeda sangat nyata ($F\text{-Hitung} > F\text{-tabel } 1\%$) namun waktu dalam kedalaman 90 cm hanya berbeda nyata ($F\text{-hitung} > F\text{-tabel } 5\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa sampling ke 3 berbeda sangat nyata terhadap sampling ke 1, diikuti dengan sampling ke 2 berbeda sangat nyata terhadap sampling ke 1 dan sampling ke 4 berbeda sangat nyata terhadap sampling ke 1 (Lampiran 9).

Perbedaan nilai suhu antar kedalaman dan waktu sampling bisa disebabkan karena suhu di tambak sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk ke tambak. Menurut Effendi (2003), cahaya matahari yang masuk ke

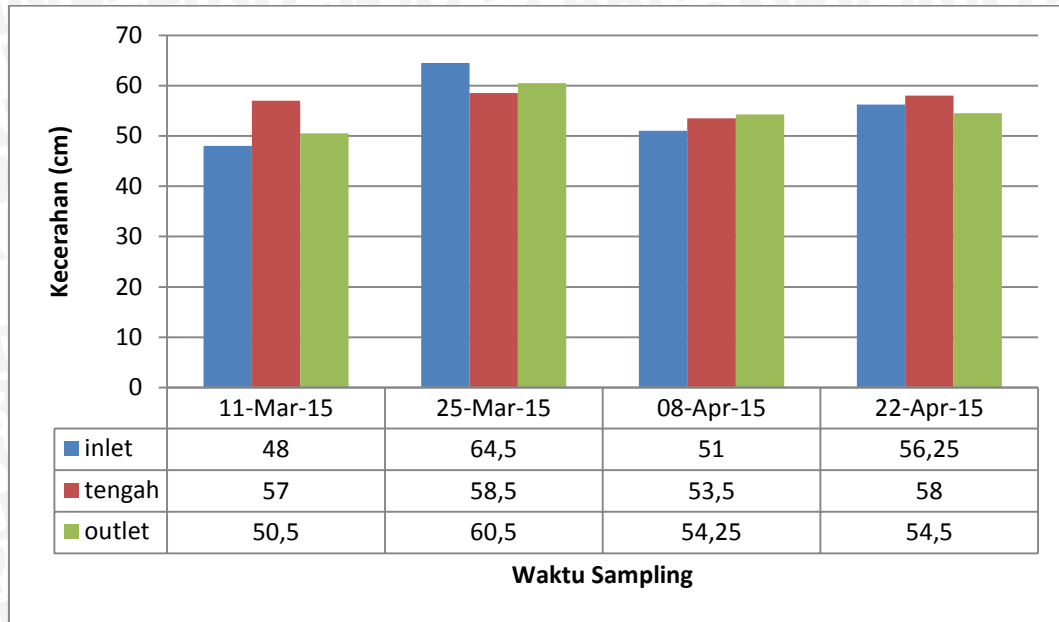
perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah. Cahaya inilah yang menyebabkan fitoplankton berada di lapisan yang terkena cahaya karena cahaya membantu proses fotosintesis.

Suhu perairan di tambak polikultur bandeng dan udang termasuk optimum untuk pertumbuhan plankton. Menurut effendi (2003), kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30°C. Alga dari filum Clorophytha dan diatom tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30-35°C dan 20-30°C. Hal ini yang membuat Clorophytha lebih mendominasi dibanding dengan filum lainnya.

4.3.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan salah satu parameter fisika yang dipengaruhi oleh intensitas matahari yang masuk ke perairan. Hasil pengukuran kecerahan di tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambar 7.

Hasil pengukuran kecerahandi inlet pada pada Sampling1 48 cm, pada Sampling 2 sebesar 64,5 cm, pada sampling 3 sebesar 51 cm dan pada sampling 4 sebesar 56,25 cm. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 57 cm, pada Sampling 2 sebesar 58,5 cm, pada sampling 3 sebesar 53,5 cm dan pada sampling 4 sebesar 58 cm. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 50,5 cm, pada Sampling 2 sebesar 60,5 cm, pada sampling 3 sebesar 54,25 cm dan pada sampling 4 sebesar 54,5 cm.



Gambar 7. Grafik Kecerahan

Nilai kecerahan ini sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke tambak. Menurut effendi (2003), nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

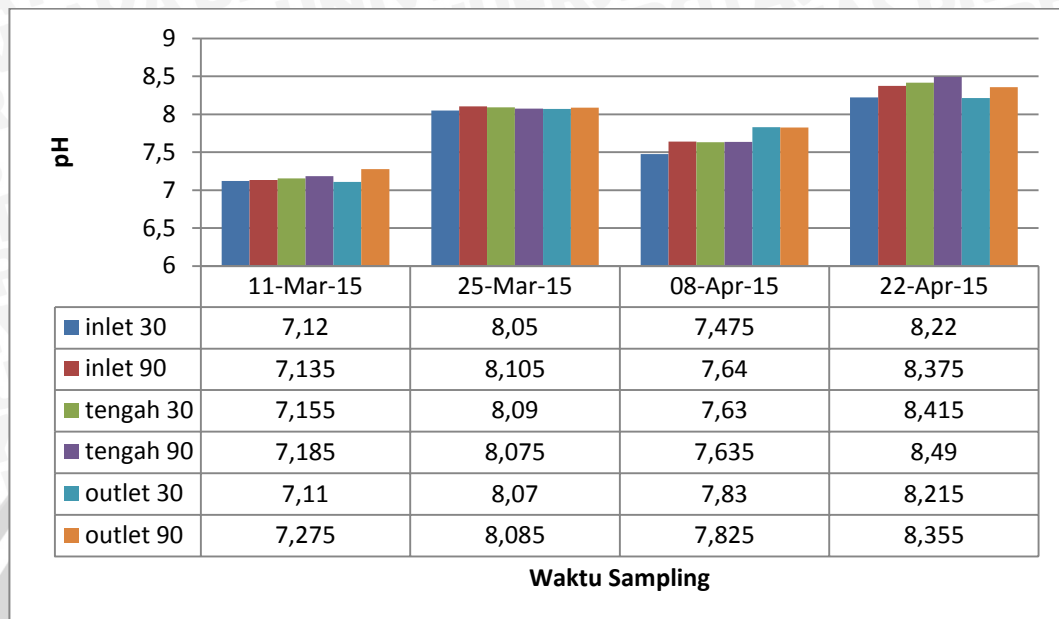
Kecerahan pada tambak polikultur bandeng dan udang tersebut sudah optimum karena berada diatas 25 cm. Menurut kordi (2009), kecerahan yang sudah mencapai kurang dari 25 cm pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis.

4.3.3 Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan salah satu parameter kualitas air. Hasil pengukuran pH di tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambarl 8.

Hasil pengukuran pHdi inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling1 sebesar 7,12, pada Sampling 2sebesar 8,05, pada sampling 3 sebesar 7,475dan pada sampling 4 sebesar 8,22. Pada bagiantengah,sampling 1 sebesar 7,155, pada Sampling 2 sebesar 8,09, pada sampling 3 sebesar 7,63 dan pada sampling

4 sebesar 8,415. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 7,11, pada Sampling 2 sebesar 8,07, pada sampling 3 sebesar 7,83 dan pada sampling 4 sebesar 8,225.



Gambar 8. Grafik pH

Hasil pengukuran pH di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 7,135, pada Sampling 2 sebesar 8,105, pada sampling 3 sebesar 7,64 dan pada sampling 4 sebesar 8,375. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 7,185, pada Sampling 2 sebesar 8,075, pada sampling 3 sebesar 7,635 dan pada sampling 4 sebesar 8,49. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 7,275, pada Sampling 2 sebesar 8,085, pada sampling 3 sebesar 7,825 dan pada sampling 4 sebesar 8,355.

Hasil analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 10) pada kedalaman 30 cm dengan 90 tidak beda nyata ($F_{\text{Hitung}} < F_{\text{tabel}} 5\%$). Sedangkan waktu dalam kedalaman 30 cm berbeda sangat nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$) dan waktu dalam kedalaman 90 cm juga berbeda sangat nyata ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa antara sampling 1

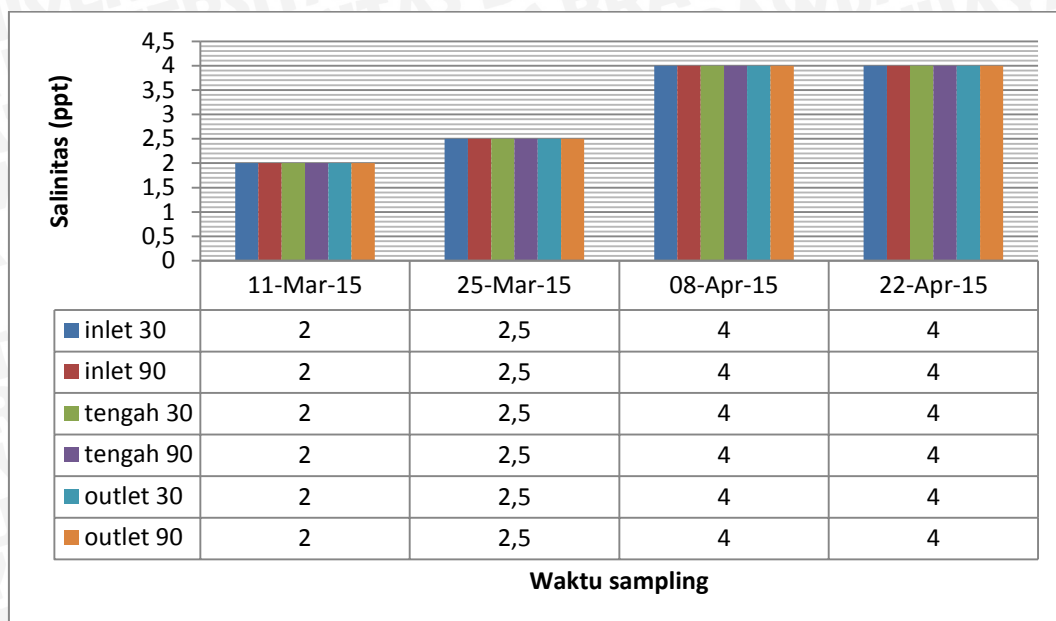
sampai sampling 4 terjadi beda sangat nyata dan beda nyata terbesar yakni antara sampling 1 dengan sampling 4 (Lampiran 10).

pH pada tambak ini masih tergolong layak bagi organisme akuatik. Menurut Prescod (1979) dalam Yazwar (2008), pH yang layak bagi organisme akuatik berkisar 6,20-8,50. Sedangkan menurut Adijaya (2005) dalam Zakaria (2010), menjelaskan bahwa air tambak yang ideal mempunyai pH berkisar antara 7,5-8,5 dan umumnya pH air tambak pada sore hari lebih tinggi dari pada pagi hari. Hal ini karena adanya penyerapan karbondioksida akibat fotosintesis fitoplankton. Selain itu menurut Kordi (2009), derajat keasaman mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, dan dapat membunuh hewan budidaya.

4.3.4 Salinitas

Salinitas adalah kadar seluruh ion-ion yang terlarut dalam air (Kordi dan Tancung, 2007). Hasil pengukuran salinitas pada tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambar 9.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan di tambak didapat nilai salinitas daerah inlet, tengah dan outlet pada sampling 1 sebesar 2 ppt, pada sampling 2 sebesar 2,5 ppt, pada sampling 3 sebesar 4 ppt dan pada sampling 4 sebesar 4 ppt. Nilai salinitas ini termasuk rendah untuk ukuran tambak air payau, namun udang dan bandeng masih dapat mentoleransi salinitas tersebut. Menurut WarintekMenristek dalam Hendrawati (2007) salinitas yang rendah berbahaya bagi pertumbuhan ikan karena dapat menurunkan oksigen. Sebaliknya, salinitas yang terlalu tinggi juga tidak baik untuk pertumbuhan ikan atau organisme yang ada ditambak air payau. Umumnya kadar garam/salinitas untuk budidaya udang windu antara 0- 35 permil dan optimal 10-30 permil.



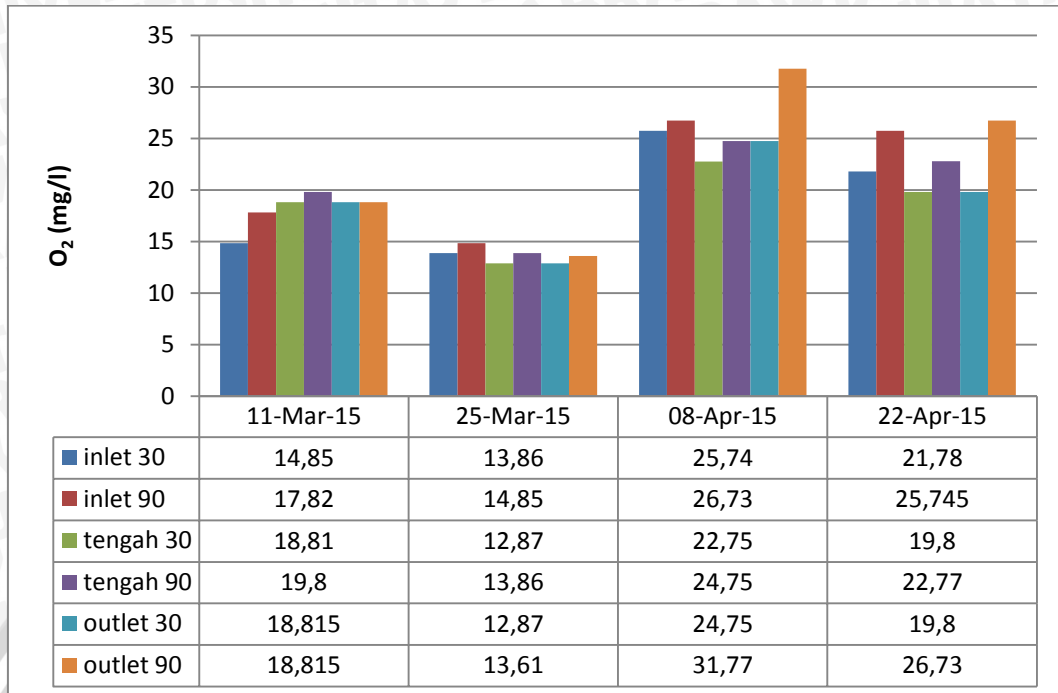
Gambar 9. Grafik Salinitas

Pada tambak (Gambar 9) salinitas mengalami kenaikan dari 2,5 ppt menjadi 3 ppt kemudian naik lagi menjadi 4 ppt. Kenaikan pada salinitas di tambak diduga disebabkan karena air ditambak mengalami penguapan yang di sebabkan tidak adanya masukan air dari sungai ke tambak. Menurut effendi (2003), salinitas bisa dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai.

4.3.5 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kimia yang di ukur dalam penelitian ini. Oksigen digunakan dalam proses respirasi. Hasil pengukuran oksigen terlarut dapat dilihat pada Gambar 10.

Hasil pengukuran DOdi inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling1 sebesar 6,64 mg/l, pada Sampling 2sebesar 8,475 mg/l, pada sampling 3 sebesar 5,953 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 8,03 mg/l. Pada bagiantengah,sampling 1 sebesar 6,495 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 8,18 mg/l, pada sampling 3 sebesar 3,605 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 8,17 mg/l. Pada bagianoutlet, sampling 1 sebesar 6,055 mg/l, pada Sampling 2 sebesar8,455 mg/l, pada sampling 3 sebesar4,74 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 6.455 mg/l.



Gambar 10. Grafik Oksigen terlarut

Hasil pengukuran DOdi inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling1 sebesar 5,405 mg/l, pada Sampling 2sebesar 5,75 mg/l, pada sampling 3 sebesar 3,565 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 4,82 mg/l. Pada bagiantengah,sampling 1 sebesar 5,795 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 5,865 mg/l, pada sampling 3 sebesar 3,07 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 5,865 mg/l. Pada bagianoutlet, sampling 1 sebesar 5,465 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 7,545 mg/l, pada sampling 3 sebesar4,40 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 5,605 mg/l.

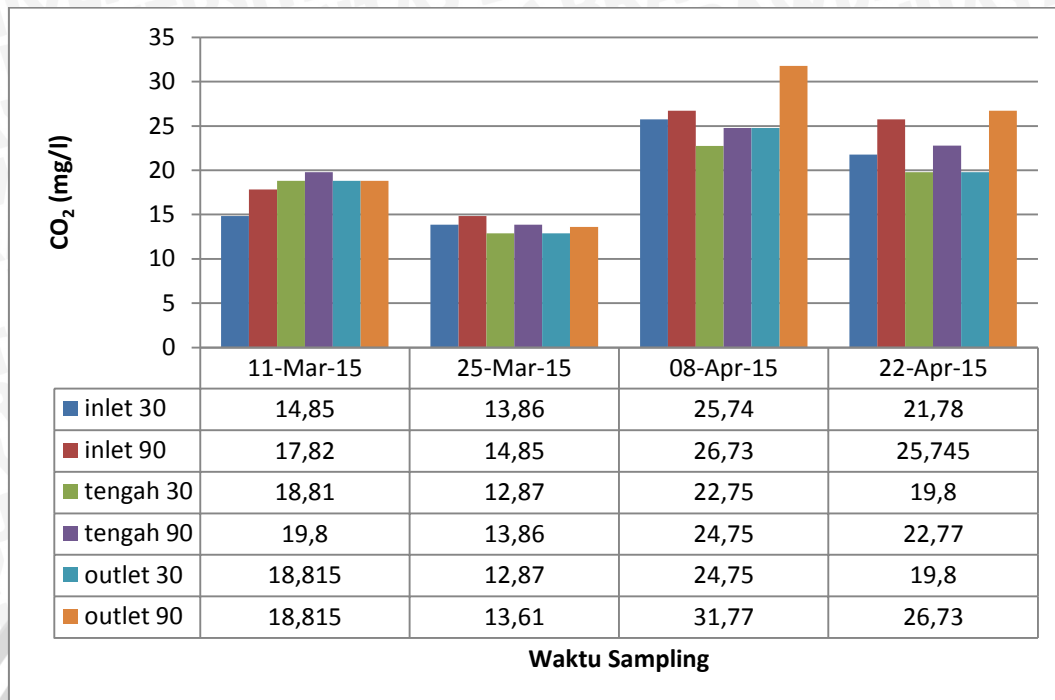
Hasil analisis Rancangan Acak tersarung (Lampiran 11) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 terjadi beda sangat nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$) dan waktu dalam kedalaman 30 cm dan 90 cm juga berbeda sangat nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa antara sampling 1 sampai sampling 4 terjadi beda sangat nyata dan beda nyata terbesar yakni antara sampling 2 dengan sampling 3 (Lampiran 11).

Secara umum pada kedalaman 30 cm kadar oksigen lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman 90 cm. Hal ini disebabkan sumber utama oksigen adalah fotosintesis (Effendi, 2003). Fotosintesis merupakan kegiatan yang dilakukan oleh fitoplankton dan kelimpahan plankton yang dalam hal ini didominasi oleh fitoplankton pada kedalaman 30 cm lebih tinggi dibanding kedalaman 90 cm (Gambar 6). Menurut Kordi dan Tancung (2007), bahwa produksi oksigen melalui proses fotosintesis tergantung antara lain pada keadaan penyinaran matahari dan kepadatan plankton. Selain itu perbedaan ini bisa juga disebabkan oleh pasokan oksigen dari difusi dengan udara bebas. Dalam hal ini pengaruh difusi pada oksigen terlarut akan lebih tinggi di kedalaman 30 cm dibanding dengan 90 cm.

Pada sampling kedua kadar oksigen di hampir semua titik pengambilan mengalami kenaikan. Hal ini bisa disebabkan karena kenaikan kelimpahan plankton (Gambar 15). Tinggi rendahnya kadar oksigen terlarut ditambah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah (*influence*) yang masuk ke badan air. Udang dan ikan pada umumnya akan hidup dan tumbuh dengan baik pada kadar oksigen terlarut di atas 3,0 mg/L (boyd, 1998 *dalam* Hendrawati 2007). kadar oksigen di tambak polikultur bandeng dan udang pada semua waktu sampling masih memenuhi batas kebutuhan yang dibutuhkan oleh organisme air.

4.3.6 Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida merupakan salah satu parameter kimia yang di ukur dalam penelitian ini. Hasil pengukuran kadar karbondioksida terlarut di tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Karbondioksida

Hasil pengukuran karbondioksida di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 14,85 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 13,86 mg/l, pada sampling 3 sebesar 25,74 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 21,745 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 18,81 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 12,87 mg/l, pada sampling 3 sebesar 22,75 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 19,80 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 18,815 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 12,87 mg/l, pada sampling 3 sebesar 24,75 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 19,80 mg/l.

Hasil pengukuran karbondioksida di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 15,84 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 14,85 mg/l, pada sampling 3 sebesar 26,73 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 24,75 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 15,84 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 11,88 mg/l, pada sampling 3 sebesar 23,76 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 21,78 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 18,815 mg/l, pada Sampling 2

sebesar 13,61 mg/l, pada sampling 3 sebesar 31,77 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 26,73 mg/l.

Kadar karbondioksida di kedalaman 30 cm lebih rendah apabila dibandingkan dengan kedalaman 90 cm. Berdasarkan analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 12) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 cm terjadi beda sangat nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$) dan waktu dalam kedalaman 30 cm dan 90 cm juga berbeda sangat nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa antara sampling 2 berbeda sangat nyata dengan sampling 3, sampling ke 3 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 4, sampling 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 2 dan sampling ke 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 3 (Lampiran 12).

Kadar karbondioksida yang lebih rendah pada kedalaman 30 cm berbanding terbalik dengan kadar oksigen yang lebih tinggi pada kedalaman 30 cm dibandingkan dengan kedalaman 90 cm. Hal ini bisa disebabkan karena kenaikan karbondioksida akan menurunkan kadar oksigen. Menurut Kordi dan Tancung (2007), Kenaikan karbondioksida di dalam air akan menghalangi proses difusi oksigen, sehingga mengurangi konsumsi oksigen dan sebagai kompensasinya biota budidaya akan aktif bernafas.

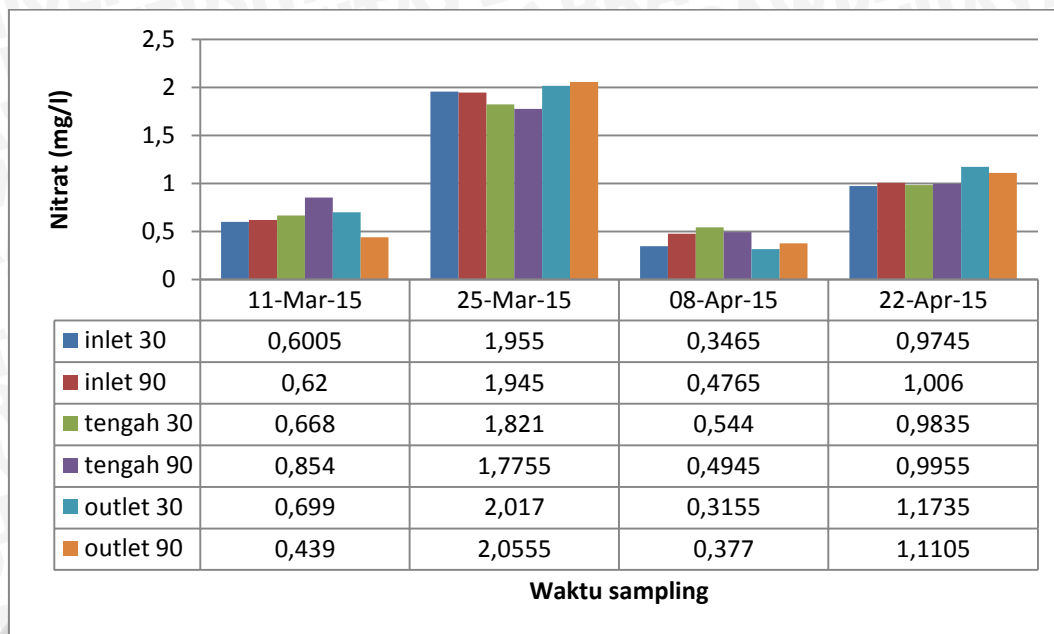
Kadar karbondioksida mengalami penurunan pada sampling 2 disebabkan kelimpahan plankton naik (Gambar 15) dan fitoplankton memanfaatkan karbondioksida untuk proses fotosintesis. Kenaikan karbondioksida pada sampling 3 juga disebabkan oleh penurunan kelimpahan plankton (Gambar 15) sehingga karbondioksida sedikit dimanfaatkan. Pada sampling ke 4 mengalami kenaikan lagi disebabkan karena kenaikan kelimpahan plankton.

Kadar karbondioksida di tambak cukup tinggi namun masih dalam batas toleransi untuk budidaya. Menurut Kordi (2009), kadar karbondioksida sebesar 5 -

10 mg/l di dalam air masih dapat ditoleransi oleh hewan air asalkan kadar oksigennya cukup tinggi. Akan tetapi kadar karbondioksida 50 - 100 mg/l dapat mematikan ikan dan udang dalam waktu lama, sedangkan karbondioksida 100-200 mg/l bersifat akut. Sedangkan menurut Zonneveld (1991) dalam Prasetyaningtyas (2012), pada umumnya perairan alami mengandung karbondioksida terlarut sebesar 2 mg/l, pada kondisi ini plankton dapat hidup secara optimal, sedangkan menurut Barus (2002) kadar karbondioksida terlarut yang optimum untuk kehidupan plankton kurang dari 12 mg/l. Karbondioksida di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Boyd (1998) dalam Effendi (2003), kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang akibat proses fotosintesis, serta evaporasi. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas < 5mg/l. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/l masih dapat ditoleransi oleh organisme akuatik asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai 60 mg/l.

4.3.7 Nitrat

Hasil pengukuran nitrat pada tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 26. Grafik nitrat

Hasil pengukuran nitrat di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 0,6005 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 1,955 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,3465 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,9745 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,668 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 1,821 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,544 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,9835 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,699 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 2,017 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,3155 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 1,1735 mg/l.

Hasil pengukuran nitrat di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 0,62 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 1,945 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,4765 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 1,006 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,854 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 1,7755 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,4945 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,9955 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,439 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 2,055 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,377 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 1,1105 mg/l.

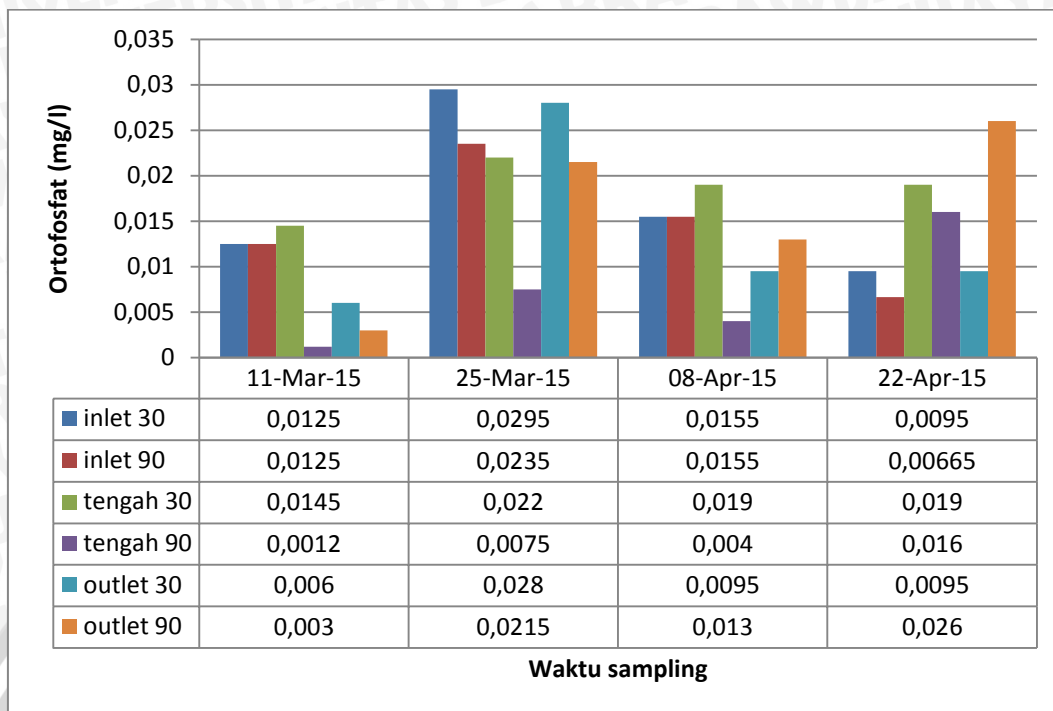
Hasil analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 13) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 tidak beda nyata ($F\text{-Hitung} < F\text{-tabel } 5\%$) sedangkan waktu dalam kedalaman 30 cm dan 90 cm berbeda sangat nyata ($F\text{-Hitung} > F\text{-tabel } 1\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa antara sampling 2 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 3, diikuti dengan sampling ke 2 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 1, sampling ke 3 beda sangat nyata dengan sampling ke 4, sampling ke 2 beda sangat nyata dengan sampling ke 4 dan sampling ke 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 3.

Kadar nitrat mengalami kenaikan pada sampling ke 2 kemudian mengalami penurunan pada sampling 3 dan dan mengalami kenaikan lagi pada sampling 4. Hal ini berhubungan dengan kelimpahan plankton. Kenaikan nitrat menyebabkan kenaikan kelimpahan palnkton, begitupun sebaliknya penurunan kadar nitrat menyebabkan penurunan kelimpahan plankton. Nitrat (NO_3^-) merupakan sumber utama nitrogen bagi tumbuhan (fitoplankton) selanjutnya dikonversi menjadi protein (Effendi, 2003).

Pada tambak kadar nitrat berada pada kisaran optimum. Hal ini sesuai dengan pendapat Resti (2002) *dalam* Suparjo (2008), bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimum pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/l. Pada konsentrasi dibawah 0,01mg/l dan diatas 3,5 mg/l nitrat merupakan faktor pembatas.

4.3.8 Ortofosfat

Hasil pengukuran ortofosfat di tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Gambar13.



Gambar 13. Grafik Ortofosfat

Hasil pengukuran ortofosfat di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 0,0125 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 0,0295 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,0155 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,0095 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,0145 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 0,022 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,019 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,019 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,006 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 0,028 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,0095 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,0095 mg/l.

Hasil pengukuran ortofosfat di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 0,0125 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 0,0235 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,0155 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,00665 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,0012 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 0,0075 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,004 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,016 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,003 mg/l, pada Sampling 2

sebesar 0,0215 mg/l, pada sampling 3 sebesar 0,013 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 0,026 mg/l.

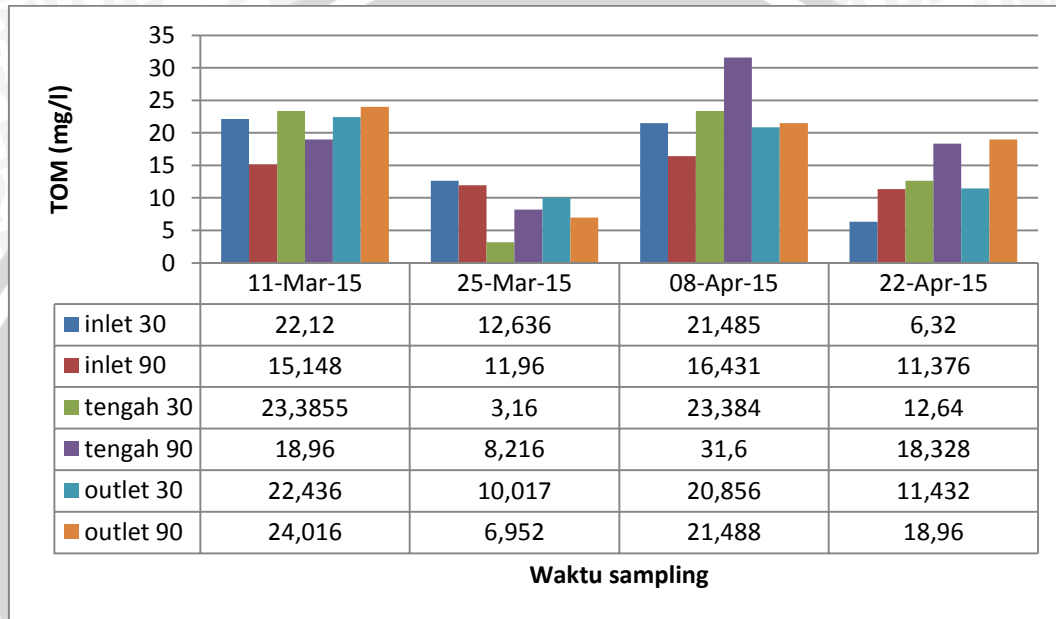
Hasil analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 14) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 tidak berbeda nyata ($F\text{-Hitung} < F\text{-tabel } 5\%$) sedangkan waktu dalam kedalaman 30 cm berbeda nyata ($F\text{-hitung} > F\text{-tabel } 5\%$) dan 90 cm tidak berbeda nyata ($F\text{-Hitung} < F\text{-tabel } 5\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Uji BNT hanya dilakukan dengan taraf 5% karena tidak ada hasil yang berbeda sangat nyata. Dari uji BNT 5% didapatkan hasil bahwa sampling ke 2 berbeda nyata dengan sampling 1 di ikuti dengan sampling ke 2 berbeda nyata dengan sampling ke 3, sampling ke 1 berbeda nyata dengan sampling 4, sampling ke 2 berbeda nyata dengan sampling 4 dan sampling 1 berbeda nyata dengan sampling 3 (Lampiran 14).

Kadar ortofosfat mengalami kenaikan pada sampling ke 2 kemudian mengalami penurunan pada sampling 3 dan dan mengalami kenaikan lagi pada sampling 4. Hal ini berhubungan dengan kelimpahan plankton. Kenaikan ortofosfat menyebabkan kenaikan kelimpahan plankton, begitupun sebaliknya penurunan kadar ortofosfat menyebabkan penurunan kelimpahan plankton. Menurut Wibowo (2009), berkurangnya kandungan ortofosfat di suatu perairan disebabkan karena ortofosfat tersebut dimanfaatkan oleh alga fitoplankton, makrofit, dan bakteri. Ortofosfat di tambak di butuhkan dalam jumlah tertentu. Menurut Bruno et al., (1979) dalam Yuliana (2007), bahwa kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27-5,51 mg/L, jika kandungannya kurang dari 0,02 mg/L maka akan menjadi faktor pembatas. Ortofosfat juga digunakan sebagai indikator kesuburan perairan. Menurut Vollenweider (1969) dalam Effendi (2003), perairan oligotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,003 mg/l - 0,01 mg/l, perairan mesotrofik

memiliki kadar ortofosfat 0,011mg/l -0,03 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031mg/l -0,1 mg/l.

4.3.9 TOM

TOM merupakan total bahan organik terlarut di perairan. Hasil pengukuran TOM pada tambak polikultur bandeng dan udang dapat dilihat pada Tabel 14.



Gambar 14. Grafik TOM

Hasil pengukuran TOM di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 22,12 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 12,636 mg/l, pada sampling 3 sebesar 21,485 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 6,32 mg/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 23,38 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 3,16 mg/l, pada sampling 3 sebesar 23,38 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 12,64 mg/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 22,436 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 10,017 mg/l, pada sampling 3 sebesar 20,856 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 11,432 mg/l.

Hasil pengukuran TOM di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 15,148 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 11,96 mg/l, pada sampling 3 sebesar 16,431 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 11,376 mg/l. Pada

bagiantengah,sampling 1 sebesar 18,96 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 8,216 mg/l, pada sampling 3 sebesar 31,6 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 18,328 mg/l. Pada bagianoutlet, sampling 1 sebesar 24,016 mg/l, pada Sampling 2 sebesar 6,952 mg/l, pada sampling 3 sebesar21,488 mg/l dan pada sampling 4 sebesar 18,96 mg/l.

Hasil analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 15) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 tidak berbeda nyata (F-Hitung < F-tabel 5%) sedangkan waktu dalam kedalaman 30 cm dan 90 cm berbeda sangat nyata (F-Hitung > F-tabel 1%). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa sampling ke 2 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 3, sampling ke 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 2, sampling ke 3 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 4, sampling ke 1 dengan sampling ke 4 dan sampling ke 2 dengan sampling ke 4.

Total bahan organik pada sampling 2 mengalami penurunan bisa disebabkan karena terjadi penguraian bahan organik salah satunya menjadi nitrat (Gambar 12) dan ortofosfat (Gambar 13). Pada sampling 3 nilainya mengalami kenaikan bisa disebabkan karena proses penguraian bahan organik mengalami penurunan. Pada sampling 4 mengalami penurunan lagi bisa disebabkan karena terjadi penguraian bahan organik.Terjadinya akumulasi kandungan bahan organik atau Total Organic Matter (TOM) kemungkinan disebabkan rendahnya oksigen terlarut dan bakteri pengurai dalam perairan. Meningkatnya kandungan bahan organik ini bisa disebabkan oleh ekskresi atau feses dari organisme udang dan ikan (budiardi *et al.* 2007).

4.4 Plankton

4.4.1 Hasil pengamatan Plankton

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di tambak polikultur bandeng dan udang di Desa Kedung Peluk diperoleh pada tabel 3.

Tabel 3. Genus plankton yang ditemukan

Genus	Waktu Sampling			
	11 Maret 2015	25 Maret 2015	8 April 2015	22 April 2015
• Divisi Clorophytha				
✓ <i>Schizomeris</i>		✓	-	✓
✓ <i>Crucigenia</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Kirchneriella</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Chlorella</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Scenedesmus</i>	-	✓	✓	✓
✓ <i>Nannochloris</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Golenkinia</i>	✓	-	-	✓
✓ <i>Planktosphaeria</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Chodatella</i>	✓	-	✓	✓
✓ <i>Schroederia</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Chlorogonium</i>	-	✓	✓	-
✓ <i>Spirogyra</i>	-	-	✓	✓
✓ <i>Chlorococcum</i>	-	✓	-	✓
• Cyanophyta	✓			
✓ <i>Nodularia</i>	-	✓	✓	✓
✓ <i>Nostoc</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Coelosphaerium</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Spirulina</i>	-	✓	-	-
✓ <i>Chroococcus</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Oscillatoria</i>	-	-	✓	✓
• Bacillariophyta				
✓ <i>Diatomella</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Mastogloia</i>	✓	-	-	-
✓ <i>Amphiprora</i>	✓	-	-	-
✓ <i>Nitzschia</i>	-	✓	-	✓
✓ <i>Epithemia</i>	✓	✓	✓	-
✓ <i>Chaetoceros</i>	✓	-	✓	✓
✓ <i>Eunotia</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Naviculla</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Surirella</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Gyrosigma</i>	✓	✓	-	-
✓ <i>Anomoeoneis</i>	-	✓	✓	-
• Phyrophyta				
✓ <i>Glenodinium</i>	✓	-	-	-
• Arthropoda				
✓ <i>Cyclops</i>	✓	✓	✓	✓
✓ <i>Cypris</i>	✓	✓	✓	✓

Jenis plankton yang terdiri dari 5 divisi, yaitu Clorophytha, Cyanophyta, Bacillariophyta, Phyrophyta dan Arthropoda. Berdasarkan hasil identifikasi,

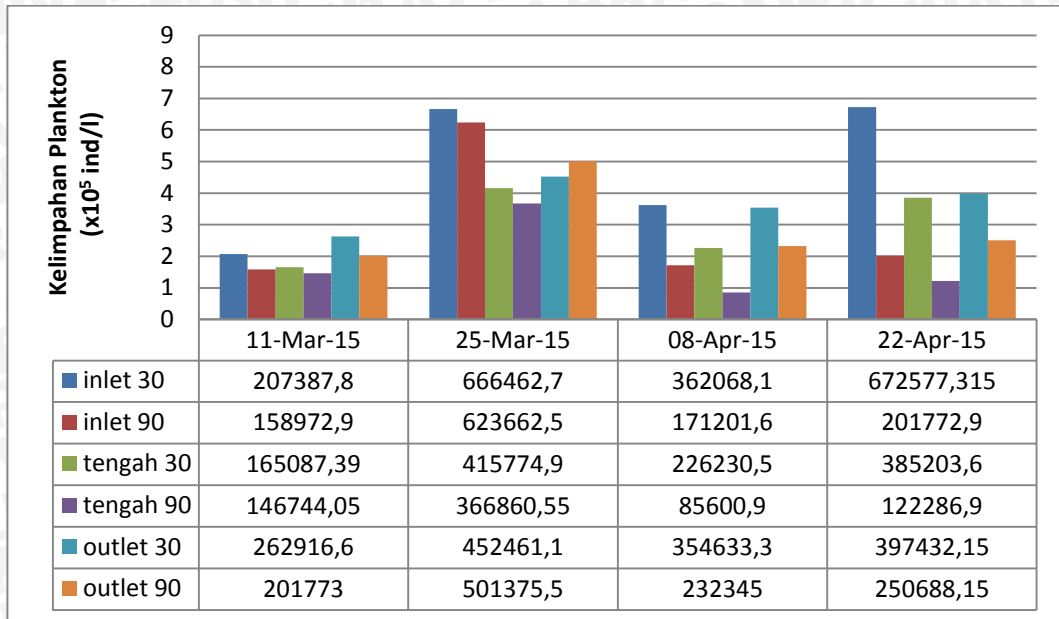
plankton dibagi menjadi dua golongan yakni plankton yang selalu ditemukan pada setiap sampling dan plankton yang tidak selalu ditemukan pada setiap sampling. Plankton yang selalu ditemukan yakni *Crucigenia*, *Kirchneriella*, *Chlorella*, *Nannochloris*, *Planktosphaeria*, *Schroederia*, *Nostoc*, *Chroococcus*, *Diatomella*, *Eunotia*, *Naviculla*, *Surirella*, *Cylops* dan *Cypris*. Sedangkan plankton yang tidak selalu ditemukan yakni *Schizomeris*, *Scenedesmus*, *Golenkinia*, *Chodatella*, *Chlorogonium*, *Spirogyra*, *Chlorococcum*, *Nodularia*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, *Mastogloia*, *Amphiprora*, *Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Epithemia*, *Gyrosigma*, *Anomoeoneis* dan *Glenodinium*.

Keberadaan plankton dapat dipengaruhi oleh kualitas air di tambak. Plankton yang dapat menyesuaikan diri akan dapat bertahan dan selalu ada di setiap sampling. Sedangkan plankton yang tidak dapat menyesuaikan diri tidak dapat bertahan. Di sisi lain kelimpahan jenis plankton tertentu dapat membahayakan biota aquatik, sebagaimana yang dilaporkan oleh Handayani (2009), bahwa kelimpahan plankton jenis *Oscillatoria* yang berlebihan dalam suatu perairan dapat membahayakan biota aquatik lain karena sifatnya yang dapat menghasilkan zat toxic.

4.4.2 Hasil perhitungan plankton

a. Kelimpahan plankton

Kelimpahan plankton didefinisikan sebagai jumlah individu atau sel per satuan volume (Asmara, 2005). Adapun hasil perhitungan kelimpahan plankton secara umum dapat dilihat pada Gambar 15. sedangkan hasil kelimpahan plankton selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 15. Grafik kelimpahan plankton (ind/l)

Kelimpahan plankton di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 207387,8 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 666462,7 ind/l, pada sampling 3 sebesar 362068,1 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 672577,315 ind/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 165087,39 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 415774,9 ind/l, pada sampling 3 sebesar 226230,5 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 385203,6 ind/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 262916,6 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 452461,1 ind/l, pada sampling 3 sebesar 354633,3 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 397432,15 ind/l.

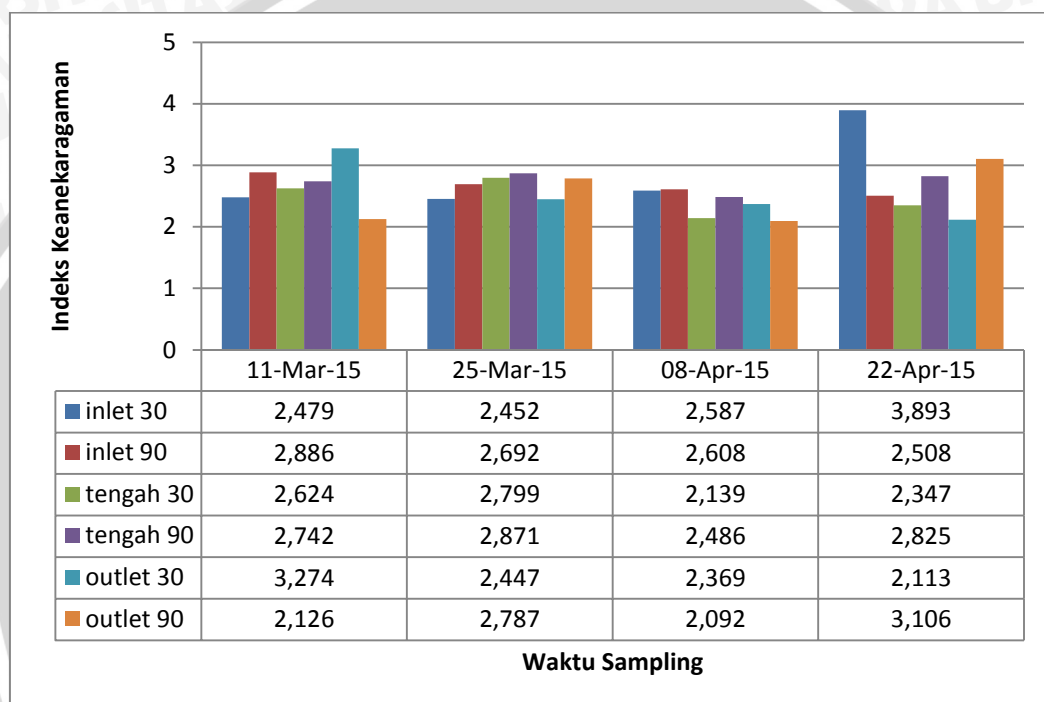
Kelimpahan plankton di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 158972,9 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 623662,5 ind/l, pada sampling 3 sebesar 171201,6 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 201772,9 ind/l. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 146744,05 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 366860,5 ind/l, pada sampling 3 sebesar 85600,9 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 122286,9 ind/l. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 201772 ind/l, pada Sampling 2 sebesar 501375,5 ind/l, pada sampling 3 sebesar 232345 ind/l dan pada sampling 4 sebesar 250688,15 ind/l.

Hasil analisis Rancangan Acak tersarang (Lampiran 16) didapatkan hasil antara kedalaman 30 cm dengan 90 berbeda sangat nyata ($F\text{-Hitung} < F\text{-tabel } 5\%$) dan waktu dalam kedalaman 30 cm dan 90 cm juga berbeda sangat nyata ($F\text{-Hitung} > F\text{-tabel } 1\%$). Uji BNT dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui Waktu pengambilan sampling yang paling berbeda nyata. Didapatkan hasil bahwa sampling ke 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 2, sampling ke 2 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 3, sampling ke 1 berbeda sangat nyata dengan sampling ke 4, sampling ke 2 dengan sampling ke 4 dan sampling ke 3 dengan sampling ke 4 (Lampiran 16).

Secara umum kelimpahan di kedalaman 30 cm lebih tinggi yakni sebesar 5.598.563 ind/l sedangkan pada kedalaman 90 cm sebesar 3.252.827 ind/l. Kelimpahan ini disebabkan kedalaman 30 cm berada di atas titik kecerahan (Gambar 7) sedangkan pada kedalaman 90 berada di bawah titik kecerahan (Gambar 7). Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa dari sampling 1 ke sampling 2 pada semua titik pengambilan mengalami peningkatan kelimpahan plankton. Kemudian pada sampling ke 3 mengalami penurunan kelimpahan plankton. Pada sampling 4 kembali mengalami peningkatan kelimpahan plankton. Pola Kenaikan serta penurunan kelimpahan ini sama dengan pola kenaikan serta penurunan kecerahan (Gambar 7) dan kandungan nitrat (Gambar 12). Menurut Yazwar (2008), kecerahan berpengaruh langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton. Menurut Millero dan Sohn (1992) dalam Asmara (2005), pemanfaatan nitrat oleh fitoplankton terjadi selama berlangsung proses fotosintesis dan bergantung pada intensitas matahari. Selain itu Menurut Nybakken (1988) dalam Handayani (2009), jika jumlah fitoplankton berbeda atau bahkan berubah-ubah serta mengalami penurunan jumlah dari fitoplankton bisa saja terjadi dan umumnya disebabkan karena intensitas pemangsa.

b. Indeks Keaneekaragaman Plankton

Indeks keaneekaragaman jenis adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan plankton (Asmara,2005). Hasil perhitungan indeks keaneekaragaman plankton dapat dilihat pada Gambar16. Sedangkan perhitungan indeks keaneekaragaman plankton tiap genus dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 16. Grafik indeks keaneekaragaman plankton

Indeks keaneekaragaman plankton di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 2,479, pada Sampling 2 sebesar 2,452, pada sampling 3 sebesar 2,587 dan pada sampling 4 sebesar 3,893. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 2,624, pada Sampling 2 sebesar 2,799, pada sampling 3 sebesar 2,139 dan pada sampling 4 sebesar 2,347. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 3,274, pada Sampling 2 sebesar 2,447, pada sampling 3 sebesar 2,369 dan pada sampling 4 sebesar 2,113.

Indeks keaneekaragaman plankton di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 2,886, pada Sampling 2 sebesar 2,692, pada sampling 3

sebesar 2,608 dan pada sampling 4 sebesar 2,508. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 2,742, pada Sampling 2 sebesar 2,871, pada sampling 3 sebesar 2,486 dan pada sampling 4 sebesar 2,825. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 2,126, pada Sampling 2 sebesar 2,787, pada sampling 3 sebesar 2,092 dan pada sampling 4 sebesar 3,106.

Berdasarkan Grafik Indeks Keanekaragaman plankton (Gambar 16), menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman plankton di tambak polikultur bandeng dan udang berada pada kondisi sedang. Hal ini sesuai dengan kriteria indeks Shannon-Wiener (Browerr et al. 1990 dalam Yazwar, 2008):

$0 < H' < 2,3$: Keanekaragaman rendah

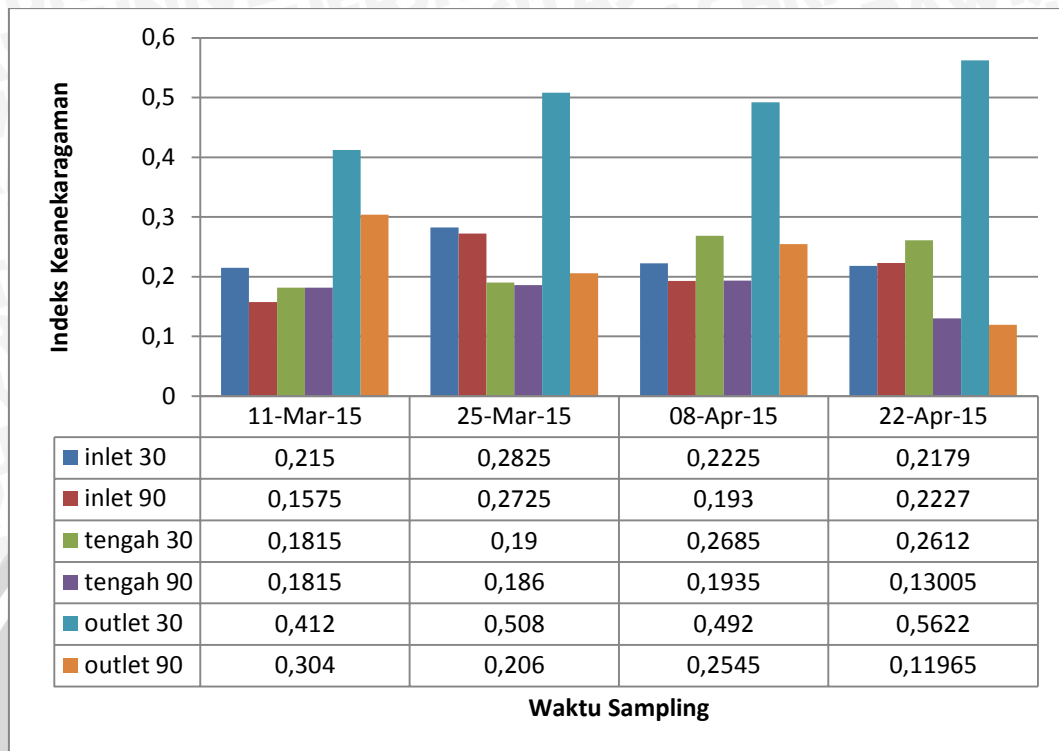
$2,3 < H' < 6,9$: Keanekaragaman sedang

$H' > 6,9$: Keanekaragaman tinggi

Keanekaragaman sedang, dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi yang cukup baik, dimana penyebaran individu tiap jenis relatif hampir seragam (Krebs, 1989 dalam Sari et al, 2010). Pada Gambar 16 dapat dilihat bahwa di hampir seluruh titik pengambilan baik kedalaman 30 cm dan kedalaman 90 cm tidak berbeda jauh. Apabila di rata-rata indeks keanekaragaman pada kedalaman 30 yakni 2,627 dan pada kedalaman 90 sebesar 2,644. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi habitat tambak penelitian relatif serasi untuk pertumbuhan dan perkembangan masing-masing spesies (Amin dan Mansyur, 2005)

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi (Asmara, 2005). Grafik indeks dominansi plankton dapat dilihat pada Gambar 17. Sedangkan hasil Perhitungan indeks dominansi setiap genus plankton dapat dilihat pada lampiran 6.



Gambar 17. Grafik indeks Dominasi plankton

Indeks dominansi plankton di inlet pada kedalaman 30 cm pada Sampling 1 sebesar 0,215, pada Sampling 2 sebesar 0,282, pada sampling 3 sebesar 0,222 dan pada sampling 4 sebesar 0,217. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,1815, pada Sampling 2 sebesar 0,19, pada sampling 3 sebesar 0,2685 dan pada sampling 4 sebesar 0,2612. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,412, pada Sampling 2 sebesar 0,508, pada sampling 3 sebesar 0,492 dan pada sampling 4 sebesar 0,5622.

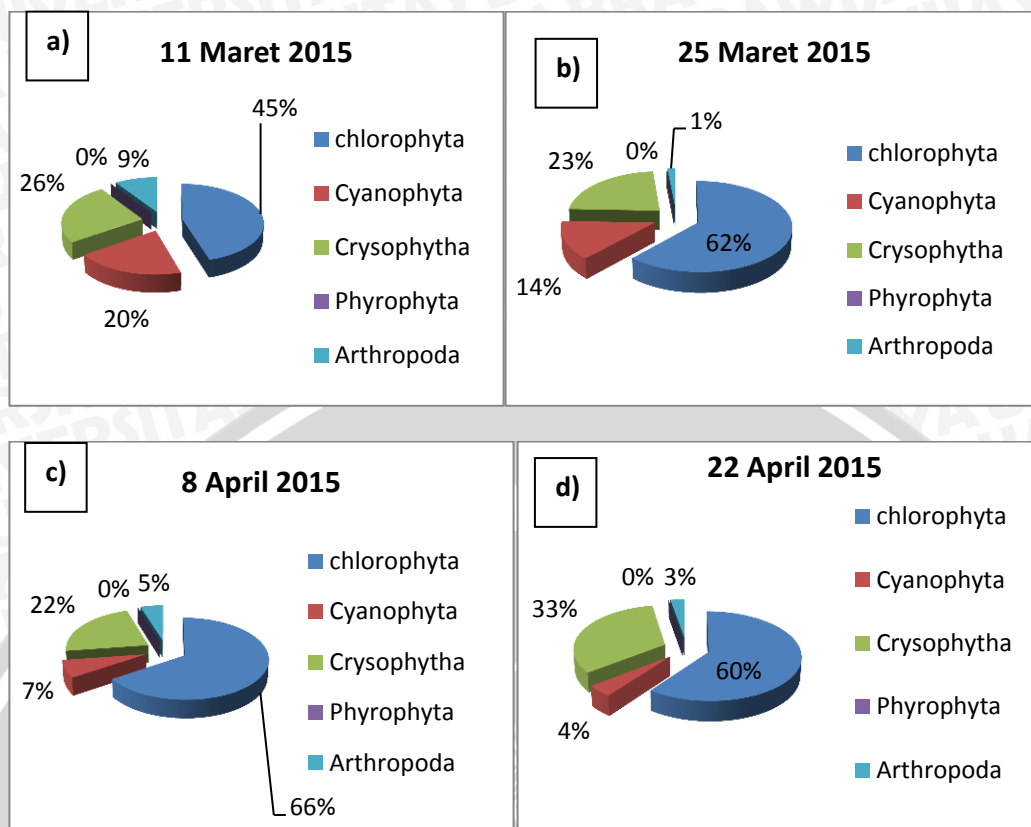
Indeks dominansi plankton di inlet pada kedalaman 90 cm pada Sampling 1 sebesar 0,1575, pada Sampling 2 sebesar 0,2725, pada sampling 3 sebesar 0,195 dan pada sampling 4 sebesar 0,2227. Pada bagian tengah, sampling 1 sebesar 0,1815, pada Sampling 2 sebesar 0,186, pada sampling 3 sebesar 0,1895 dan pada sampling 4 sebesar 0,130. Pada bagian outlet, sampling 1 sebesar 0,304,

pada Sampling 2 sebesar 0,206, pada sampling 3 sebesar 0,254 dan pada sampling 4 sebesar 0,119.

Berdasarkan Gambar 17 indeks dominansi tambak polikultur bandeng dan udang tersebut termasuk rendah, semakin rendah nilai dominansi maka perairan tersebut semakin baik karena tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Basmi(2000) dalam Pirzan dan Masak (2008) Apabila nilai dominansi mendekati nilai 1 berarti di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, sebaliknya apabila mendekati nilai 0 berarti di dalam struktur komunitas tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Sedangkan menurut Odum (1971) dalam Madinawati(2010), spesies yang dominan dalam suatu komunitas memperlihatkan kekuatan spesies itu dibandingkan dengan spesies lain dengan demikian terdapat jenis-jenis plankton yang mengendalikan perairan dan akan menimbulkan perubahan-perubahan penting tidak hanya pada komunitas biotiknya sendiri, tetapi juga dalam lingkungan fisiknya

d. Kelimpahan Relatif

Kelimpahan relatif adalah prosentase dari jumlah individu dari suatu spesies terhadap jumlah total individu dalam suatu daerah tertentu (Asmara,2005). Kelimpahan relatif memperlihatkan nilai yang berbeda setiap minggunya. Hasil perhitungan kelimpahan relatif plankton dapat dilihat pada Gambar 18. Sedangkan hasil perhitungan kelimpahan relatif setiap genus plankton dapat dilihat pada lampiran 7.



Gambar18. Grafik Kelimpahan relatif plankton pada tambak;Sampling 11 Maret 2015(a), Sampling 25 Maret 2015(b), Sampling 8 April 2015(c),Sampling 22 April 2015(d)

Berdasarkan grafik kelimpahan relatif, menunjukkan bahwa kelimpahan relatif tambak pada sampling 1 divisi Clorophyta sebesar 45%, Cyanophyta 20%, Crysophytha 26%, Phyrophyta 0% dan Arthroppda 9%. Pada sampling 2 divisi Clorophyta sebesar 62%, Cyanophyta 14%, Crysophytha 23%, Phyrophyta 0% dan Arthroppda 1%. Pada sampling 3 divisi Clorophyta sebesar 66%, Cyanophyta 7%, Crysophytha 22%, Phyrophyta 0% dan Arthroppda 5%. Pada sampling 4 divisi Clorophyta sebesar 60%, Cyanophyta 4%, Crysophytha 33%, Phyrophyta 0% dan Arthroppda 3%.

Genus yang mendominasi dalam divisi Clorophyta adalah *Kirchneriella* dan *Clorella*. Menurut Alim dan Kurniaastuty (1995), bahwa *Clorella* bersifat komposit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali di tempat yang sangat kritis bagi kehidupan. *Clorella* masih dapat hidup pada suhu 40°C. Sehingga pada

tambah dalam penelitian ini banyak di temukan *Clorella* yang merupakan divisi Clorophytha.

Kelimpahan Clorophytha mengalami kenaikan dari sampling 1 ke sampling 2 hal ini diduga disebabkan karena terjadi kenaikan suhu (Gambar 14) yang mana pada tanggal 25 Maret suhu berkisar antara 30-31°C yang merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan Clorophytha. Menurut effendi (2003), organisme aquatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai untuk pertumbuhannya. Misalnya *algae* dari filum Clorophytha akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 30-35°C. Filum Cyanophytha terus mengalami penurunan dari sampling 1 sampai dengan sampling 4. Hal ini diduga disebabkan karena kondisi karbondioksida yang relatif tinggi (Gambar 11) dan tidak terjadi penurunan nutrisi secara ekstrim. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiardi *et al.*, (2007), bahwa Cyanophyceae dapat mendominasi permukaan karena memiliki gelembung gas dalam tubuhnya, sehingga dapat memudahkannya bergerak menuju permukaan air dan dapat terakumulasi di permukaan. Keadaan ini menjadi lebih buruk bila konsentrasi CO₂ rendah dan terjadi penurunan nutrisi secara ekstrim yang pada akhirnya mengakibatkan kematian massal dan menimbulkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut untuk proses perombakannya. Bila kondisi tersebut terus berlangsung maka sisa-sisa plankton dapat menimbulkan racun di perairan.

4.4 Pengaruh Kualitas Air terhadap kelimpahan Plankton

Analisis data pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan plankton menggunakan analisis regresi linear berganda dengan menggunakan SPSS 6.0 (selengkapnya pada Lampiran 17). Analisis regresi linear berganda bertujuan untuk mengetahui hubungan variabel dependen (Y) dengan variabel independen (X). Dalam analisis regresi linear berganda terdiri dari 6 variabel independen (Suhu, Oksigen, Karbondioksida, Nitrat, Ortofosfat dan TOM) dan 1 variabel

dependen (kelimpahan plankton). Adapun hasil analisis regresi linear berganda dapat di lihat pada Tabel 6. Persamaan dari regresi linear berganda yaitu :

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6$$

$$Y = -19,235 + 9,211X_1 + 0,809X_2 - 0,028X_3 + 0,047X_4 + 0,103X_5 - 0,174X_6$$

Keterangan :

Y = Kelimpahan plankton

a = Konstanta

b1 = koefisien regresi

x₁ = Suhu

X₂ = Oksigen

X₃ = Karbondioksida

X₄ = Nitrat

X₅ = Ortofosfat

X₆ = TOM

Tabel 6. Hasil Analisi Regresi Linear Berganda

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	-19.235	13.575		-1.417	.175					
Suhu	9.211	3.939	.345	2.338	.032	.553	.493	.300	.757	1.321
Oksigen	.809	.362	.406	2.236	.039	.663	.477	.287	.502	1.992
Karbondioksida	-.028	.377	-.013	-.074	.942	-.473	-.018	-.009	.503	1.990
Nitrat	.047	.070	.106	.672	.511	.430	.161	.086	.664	1.506
Ortofosfat	.103	.107	.143	.962	.350	.492	.227	.124	.745	1.342
TOM	-.174	.110	-.243	-1.581	.132	-.564	-.358	-.203	.701	1.426

a. Dependent Variable: Kelimpahan

Persamaan regresi pada Tabel 6 dapat dijelaskan sebagai berikut :

a= jika variabel independen dianggap 0 (nol) maka variabel dependen (kelimpahan plankton) senilai -19,235

X₁ = jika suhu naik sebesar 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton bertambah sebesar 9,211

X₂= jika oksigen naik 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton bertambah sebesar 0,809

X_3 = jika karbondioksida naik 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton berkurang sebesar 0,028

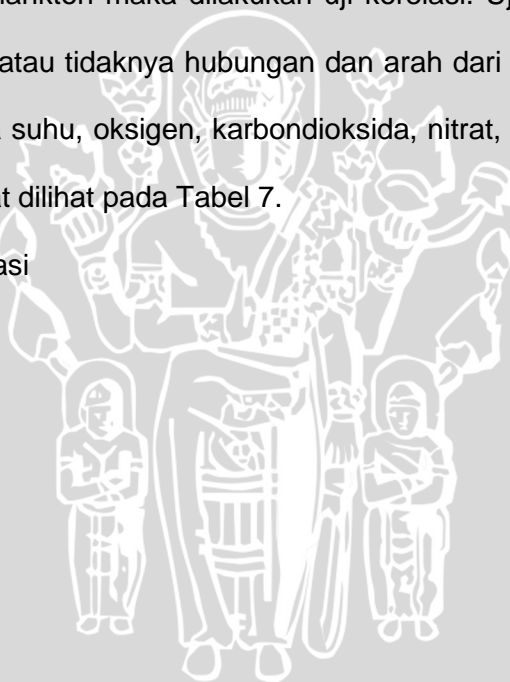
X_4 = jika nitrat naik 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton bertambah sebesar 0,047

X_5 = jika ortofosfat naik 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton bertambah sebesar 0,103

X_6 = jika TOM naik 1 satuan dan variabel lain dianggap konstan maka kelimpahan plankton berkurang sebesar 0,174

Adapun untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter kualitas air terhadap kelimpahan plankton maka dilakukan uji korelasi. Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan dan arah dari hubungan tersebut. Hasil uji korelasi antara suhu, oksigen, karbondioksida, nitrat, ortofosfat dan TOM terhadap plankton dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi



Correlations

		Kelimpahan Plankton	Suhu	O ₂	CO ₂	Nitrat	Ortofosfat	TOM
Kelimpahan Plankton	Pearson Correlation	1	.578**	.667**	-.458*	.261	.509*	-.287
	Sig. (2-tailed)		.003	.000	.024	.218	.011	.174
	N	24	24	24	24	24	24	24
Suhu	Pearson Correlation	.578**	1	.280	-.037	-.036	.352	-.226
	Sig. (2-tailed)	.003		.186	.862	.867	.092	.287
	N	24	24	24	24	24	24	24
Oksigen	Pearson Correlation	.667**	.280	1	-.673**	.195	.465*	-.039
	Sig. (2-tailed)	.000	.186		.000	.361	.022	.855
	N	24	24	24	24	24	24	24
Karbon dioksida	Pearson Correlation	-.458*	-.037	-.673**	1	-.305	-.298	.026
	Sig. (2-tailed)	.024	.862	.000		.148	.158	.906
	N	24	24	24	24	24	24	24
Nitrat	Pearson Correlation	.261	-.036	.195	-.305	1	.144	-.161
	Sig. (2-tailed)	.218	.867	.361	.148		.503	.451
	N	24	24	24	24	24	24	24
Ortofosfat	Pearson Correlation	.509*	.352	.465*	-.298	.144	1	-.057
	Sig. (2-tailed)	.011	.092	.022	.158	.503		.792
	N	24	24	24	24	24	24	24
TOM	Pearson Correlation	-.287	-.226	-.039	.026	-.161	-.057	1
	Sig. (2-tailed)	.174	.287	.855	.906	.451	.792	
	N	24	24	24	24	24	24	24

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

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

Hasil uji korelasi pada Tabel 7 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan suhu yaitu 0,003 yang lebih kecil dari α ($\alpha=0,01$) sangat signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan suhu yaitu 0,578 artinya jika nilai korelasi +1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antara suhu dan kelimpahan plankton. Nilai positif menunjukkan apabila suhu naik maka kelimpahan plankton juga naik.
- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan oksigen yaitu 0,000 yang lebih kecil dari α ($\alpha=0,01$) sangat signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan suhu yaitu 0,667 artinya jika nilai korelasi +1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sempurna antara oksigen dan kelimpahan plankton.

Nilai positif menunjukkan apabila oksigen naik maka kelimpahan plankton juga naik.

- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan karbondioksida yaitu 0,024 yang lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan karbondioksida yaitu -0,458 artinya jika nilai korelasi -1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi antara karbondioksida dan kelimpahan plankton. Nilai negatif menunjukkan apabila karbondioksida naik maka kelimpahan plankton turun.
- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan nitrat yaitu 0,218 yang lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) tidak signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan nitrat yaitu 0,261 artinya jika nilai korelasi 0 menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antara nitrat dan kelimpahan plankton.
- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan ortofosfat yaitu 0,011 yang lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan nitrat yaitu 0,509 artinya jika nilai korelasi +1 menunjukkan bahwa terjadi korelasi antara ortofosfat dan kelimpahan plankton. Nilai positif menunjukkan apabila ortofosfat naik maka kelimpahan plankton naik.
- Nilai signifikansi antara kelimpahan plankton dengan TOM yaitu 0,174 yang lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) tidak signifikan. Adapun nilai korelasi antara plankton dengan TOM yaitu -0,287 artinya jika nilai korelasi 0 menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antara TOM dan kelimpahan plankton.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian skripsi yang dilakukan di tambak polikultur bandeng dan udang Desa Kedung Peluk, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo dapat disimpulkan :

1. Terdapat 5 divisi yang ditemukan yaitu Clorophytha, Cyanophyta, Bacillariophyta, Phyrophyta dan Arthropoda.
2. Distribusi vertikal plankton dilihat dari kelimpahan di kedalaman 30 cm lebih tinggi yakni sebesar 5.598.563 ind/l sedangkan pada kedalaman 90 cm sebesar 3.252.827 ind/l.
3. Analisa regresi linear berganda diperoleh persamaan
$$Y = -19,235 + 9,211X_1 + 0,809X_2 - 0,028X_3 + 0,047X_4 + 0,103X_5 - 0,174X_6$$
 artinya suhu, oksigen, nitrat ortofosfat bersifat positif untuk pertumbuhan plankton sedangkan karbondioksida dan TOM bersifat negatif
4. Uji korelasi diperoleh kesimpulan bahwa suhu dan oksigen berkorelasi sempurna terhadap plankton, sedangkan karbondioksida dan ortofosfat berkorelasi sementara nitrat dan Tom kurang berkorelasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil Penelitian ini disarankan untuk melakukan pemupukan dengan memperhatikan jenis dan keadaan tanah di tambak agar kadar ortofosfat berada pada kondisi optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D.2009.Penelitian Deskriptif. Metodologi Research. Surakarta.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1998. Beberapa Metode Budidaya Ikan.Kanisius :Yogyakarta
- Akrimi dan G. Subroto.2002.Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton di Reservant Danau Arang-Arang Jambi. Buletin Teknik Pertanian.7(2):54-57
- Amin, M. dan A. Mansyur.2010.Pertumbuhan Plankton pada Aplikasi Probiotik dalam Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di Bak Terkontrol. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Aquakultur.261-268
- Asmara, Anjar.2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton Dengan Kondisi Fisika-Kimia Perairan Pulau Pramuka Dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu(skripsi). IPB.Bogor
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Timur (BPPDPJT).2012.Penyusunan Startegi Program Revitalisasi Tambak Non Produktif di Pantura Jawa.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang
- Boyd.1982.Water Quality Management for pond fish culture.Elsevier Scientific Publishing Company .Aubun University Aqricultural experiment Station. Alabama:USA
- Budiardi, T., I. Widyaya dan D. Wahjuningrum.2007. Hubungan Komunitas Fitoplankton dengan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Biocrete. Jurnal Aquakultur Indonesia.6)2):119-125
- Brower, J.E., Jerrold H. Z., Car I.N.V.E.1990.Field and Labolatory Methodes for General Ecology.Third Edition. Wm. C. Brown Publisher, USA. New York
- Effendi, H. 2003.Telaah Kualitas Air.Kanisius:Yogyakarta
- Faqih, A.2013.Teknologi Budidaya Udang Windu Air Tawar. UB press: Malang
- Google Image. 2015. *Chanos* chanos.
<http://www.google.com/imgres?imgurl=http://bandeng.www.mazi2.blogspot.com/2014/11/ikan-bandeng-terupdate>.Diakses pada tanggal 17Februari 2015 pukul 13.50 WIB
- Google Image. 2015. *Penaeus monodon*. <https://www.google.com/search?>. Diakses pada tanggal 17 Februari 2015 pukul 13.50 WIB
- Hadie, w. dan J. Supriatna.1986.Teknik Budidaya Bandeng.Bhatara Karya Aksara:Jakarta
- Handayani, D.2009.Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang.Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah.Jakarta

- Hartati, R., A. Junaedi, Haryadi, Mujiyanto.2012. Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimun Jawa. Ilmu Kelautan. 17(4): 217-225
- Haryadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo.1992.Limnologi. Metode Kualitas Air. FPIK IPB. Bogor
- Hasan, I.2004.Analisa Data Penelitian dengan Statistik.Bumi Aksara:Jakarta
- Hendrawati, T.H. Pribadi dan N. N. Rohmah. 2007. Analisis Kadar Fosfat dan N Nitrogen pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo Jawa Timur. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Herawati, E. Y., A. Maizar dan Kusriani.2012.Planktonologi.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kordi, G.H. 2011. *Budidaya 22 Komoditas Laut untuk Konsumsi lokal dan Ekspor*. Andi:Jakarta
- Kordi, M. G. A dan A. B. Tancung.2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.Rineka cipta
- Kordi, M. G. H.2010.Nikmat Rasanya, Nikmat Untungnya Pintar Budidaya Ikan di Tambak Secara Intensif.ANDI:Yogyakarta
- Kordi, M.G.H.2010.Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal.Lily Publisher :Yogyakarta
- Lind, O. T.1979.Handbook of common methods in Limnology.The C.V Mosby Company:USA
- Madinawati. 2010.Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. Media Litbang Sulteng 3 (2) : 119 – 123
- Mahmud, S., Aunurohim dan I.T.D. Tjahyaningrum.2012.Struktur Komunitas Fitoplankton pada Tambak dengan Pupuk dan Tambak Tanpa Pupuk di Kelurahan Wonorejo Surabaya Jawa Timur. Jurnal Sains dan Seni ITS.1(E):10-15
- Mudjiman, A.1987.Budidaya Bandeng di Tambak.Penebar Swadaya :Jakarta
- Muhiddin.2009.Pemetaan distribusi vertikal kelimpahan fitoplankton secara Temporal dan spasial di perairan timur pulau barrang lombo Kota makassar.Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin
- Murachman, N. Hanani, Soemarno, dan S. Muhammad.2010. Model Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab), Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracillaria* Sp.) Secara Tradisional.Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari.1(1) 1-10

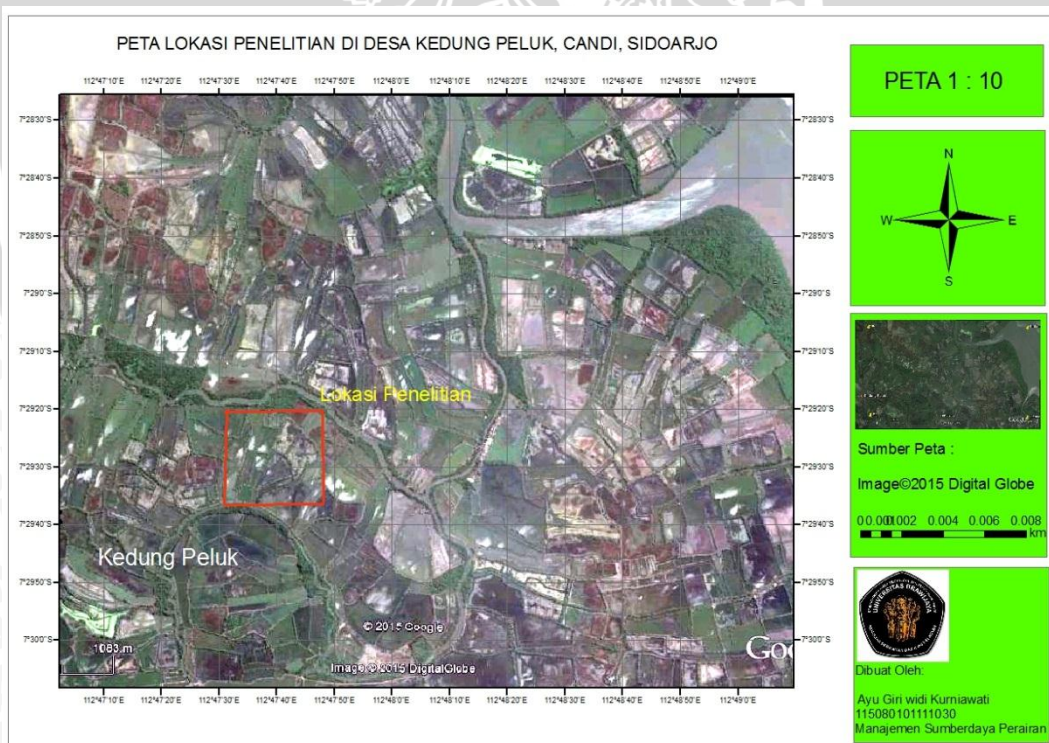
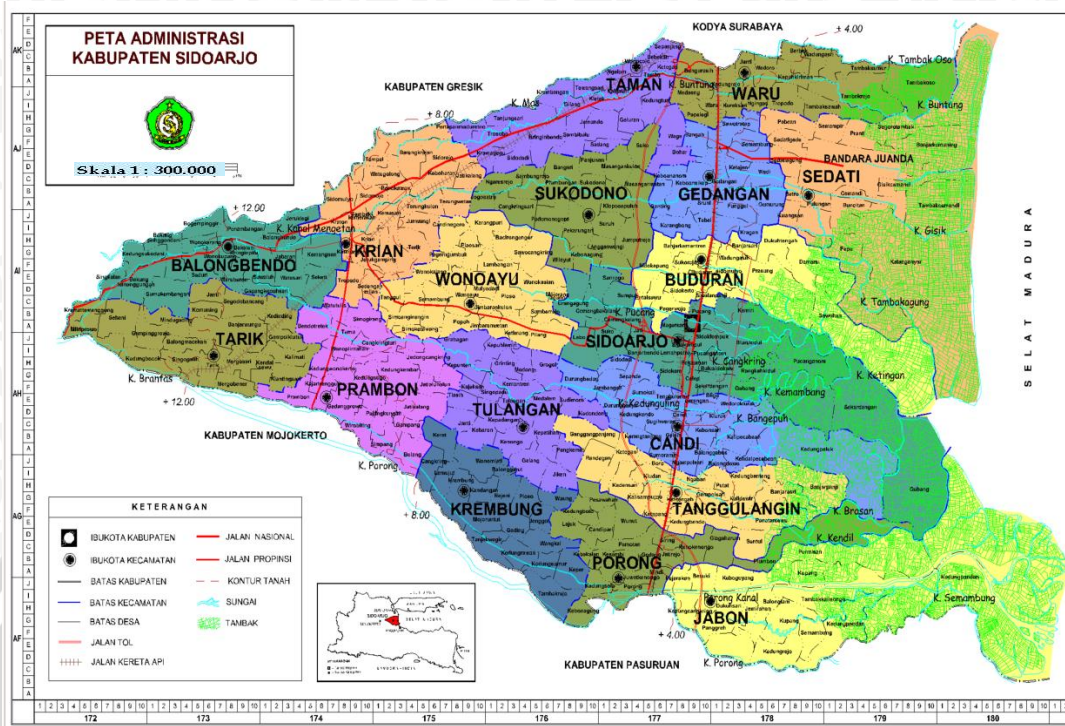
- Nurjannah.2009.Analisis Prospek Budidaya Tambak di Kabupaten Brebes [Thesis]Universitas Diponegoro. Semarang
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih bahasa H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. PT Gramedia:Jakarta
- Pirzan,A. M.A dan P. R. P. Masak.2008.Hubungan keanekaragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.Biodiversitas.9(3):217-221
- Prasetyaningtyas, T., B. Priyono dan T. A. Pribadi.2012. Keanekaragaman Plankton Di Perairan Tambak Ikan Bandeng Di Tapak Tugurejo,Semarang. Unnes Journal Life Science.1 (1) 54-61
- Romimohtarto, K. Dan S. Juwana.2007. Biologi laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Djambatan:Jakarta
- Rudiyanti, S. 2011. Pertumbuhan *Skeletonema Costatum* pada Berbagai Tingkat Salinitas media.Jurnal Saintek Perikanan Vol. 6, No. 2, 2011: 69 -76
- Sachoemar, S.I. dan N. Hendiarti.2006.Struktur Komunitas dan Keragaman Plankton Antara Perairan Laut di Selatan Jawa Timur, Bali Dan Lombok.Hidrosfir. 1(1):21-26
- Sagala, E. P.2009.Potensi Komunitas Plankton dalam Mendukung Kehidupan Komunitas Nekton di Perairan Rawa Gambut Lebak Jungkal di Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) Propinsi Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Sains. 9:53-58
- Saputra, A., E. Lestari dan Hadisusanto.2013.Komposisi dan Kelimpahan Zooplankton di Laguna Glagah Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Disampaikan Pada Seminar Nasional X. Pendidikan Biologi FKIP UNS
- Sari, E.P., F.Y. Khodijah dan N. William.2010.Keanekaragaman Plankton di Kawasan Perairan Teluk Bakau
- Silalahi,J.2009.Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba.Universitas Sumatra Utara.Medan
- Sumeru, S.U. dan A. Anna.1992.Pakan Udang windu (*penaeus monodon*). Kanisius:Yogyakarta
- Sunarto.2008.karakteristik biologi dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut. Universitas Padjajaran. Bandung
- Suparjo, M.N.2008.Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal.Jurnal Saintek Perikanan.4(1):50-55
- Suparlina, E. R. N.2003. Struktur komunitas Perifiton pada Beberapa Substat di tambak Intensif Bertekstur Pasir. Skripsi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Supono.2008.Analisis diatom Epipellic sebagai indikator kualitas lingkungan Tambak untuk budidaya Udang. Thesis Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro.Semarang
- Suyanto, S.R. dan A. Mujiman.2003.Budidaya Udang windu.Penebar Swadaya:Jakarta
- Wahyudi, A. I., U. K. Pangerang dan A. Mustafa.2013.Evaluasi Kesesuaian Lingkungan pada Kawasan Tambak di Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan.Jurnal Mina Laut Indonesia.2 (6) :1-13
- Wenno, Y dan A.D Wenno.2011.Hubungan Antara Beberapa Faktor Lingkungan dengan Kelimpahan Zooplankton di Perairan Teluk Banguala, Ambon. Jurnal Perikanan dan Kelautan.7(2)
- Wibisono.2009.Analisis Kualitas Air pada Sentral Outlet Tambak Udang Sistem Terpadu Tulang Bawang, Lampung Skripsi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zakaria, A. S.2010.Manajemen Pembesaran Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Udang Binaan Dinas kelautan dan Perikanan Kabupaten Pamekasan. Skripsi.Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga:Surabaya
- Yazwar.2008.Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air [Thesis].Universitas Sumatra Utara. Medan
- Yuliana.2007.Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara.Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton.14(1)

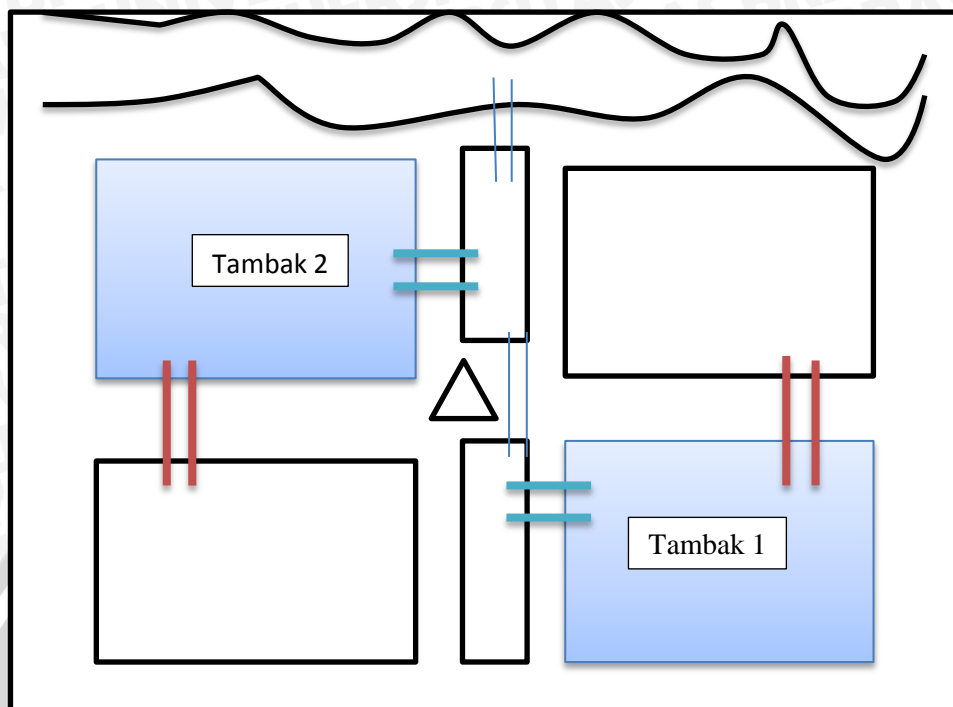
Lampiran 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian skripsi

No	Parameter	Alat	Bahan
1	Komunitas Plankton	Planktonet Water Sampler	Air sampel Lugol
2	Suhu	Termometer Hg	Air sampel
3	Kecerahan	Secchi disk	Air sampel
4	DO	Botol DO Pipet tetes Buret Statif	Air sampel MnSO ₄ NaOH + KI Amylum Na ₂ S ₂ O ₃
5	CO ₂	Erlenmeyer Buret Statif Corong Pipet tetes	Air Sampel Indikator PP Na ₂ CO ₃ 0,045 N
6	Nitrat	Gelas ukur Beaker glass Pipet tetes Cuvet Spektrofotometer	Air sampel Kertas saring Asam fenol disulfonik Aquadest NH ₄ OH
7	Ortofosfat	Erlenmeyer Gelas Ukur Pipet tetes Cuvet Spektrofotometer	Air sampel Amonium molybdate SnCl ₂
8	Salinitas	Refraktometer	Air sampel
9	pH	pH meter	Air sampel
10	TOM	Gelas ukur Erlenmeyer Buret Statif Hot plate Pipet tetes Cuvet Pipet volume Stirer	KmnO ₄ H ₂ SO ₄ Na Oxalat Aquadest Air sample

Lampiran 2. Peta lokasi Kabupaten Sidoarjo



Lampiran 3. Denah tambak pengambilan sampel



Keterangan :



: Sungai Obar-abir



: Tambak



: Tandon



: Rumah-rumahan



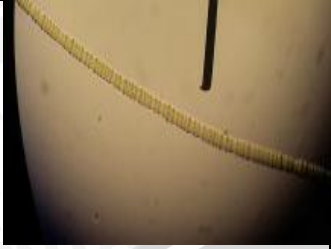
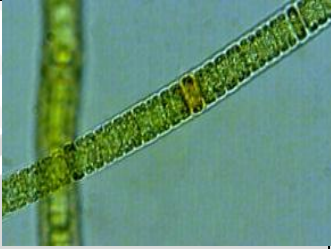








: Inlet




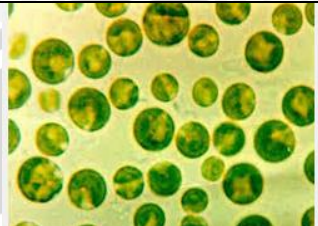

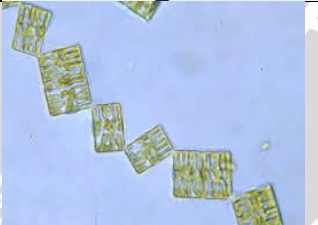

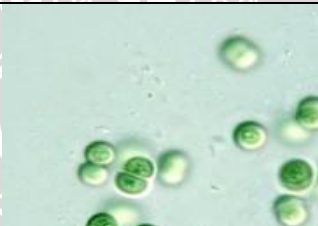


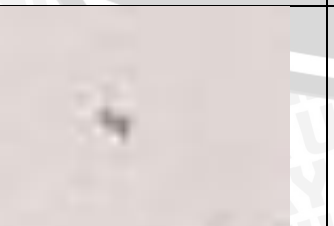




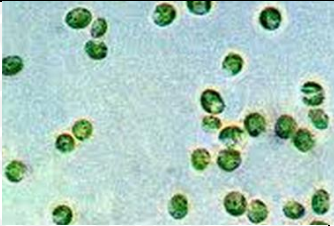


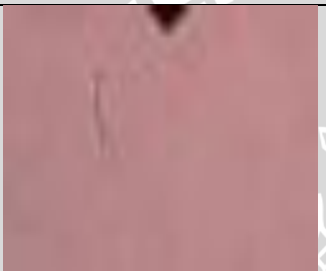





: Outlet











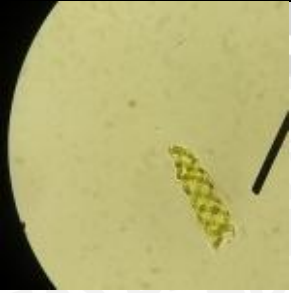
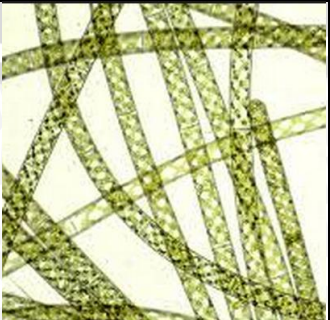







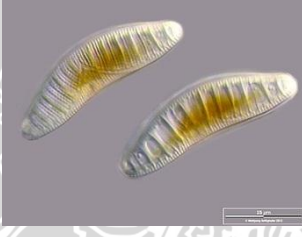

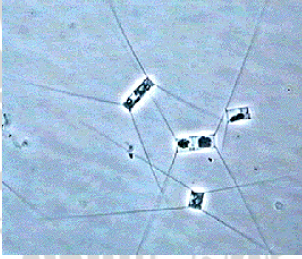
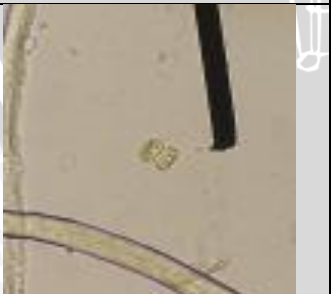
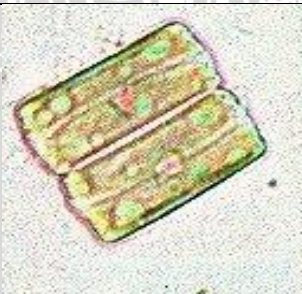


Lampiran 4. Klasifikasi Plankton yang Ditemukan di Tambak

No	Gambar Hasil Pengamatan (400x)	Gambar Literatur (Google, 2015)	Klasifikasi (Prescott, 1970)
1			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Nodularia
2			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Amphiprora
3			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula
4			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Surirellaceae Genus : Surirella
5			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Crucigenia

6			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Family : Selenastraceae Genus : Kirchneriella
7			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Chlorella
8			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Diatomaceae Genus : Diatomella
9			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Chroococcus
10			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlocooccales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus
11			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Chodatella

12			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Nannochloris
13			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Mastogloia
14			Divisi : Chyanophyta Class : Chyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : nostoc
15			Divisi : Pyrrophytophyta Class : Dinophyceae Ordo : Peridinales Family : Glenodiniaceae Genus : Glenodinium
16			Divisi : Chlorophyta Class : Ulvophyceae Ordo : Ulotrichales Family : Schizomeridaceae Genus : Schizomeris

17			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Micractiniaceae Genus : Golenkinia
18			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Family : Coelosphaeriaceae Genus : Coelosphaerium
19			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina
20			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Planktosphaeria
21			Divisi : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria
22			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Zygnemataceae Genus : Spirogyra

23			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Schroederia
24			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia
25			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Epithemiaceae Genus : Epithemia
26			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Family : Chaetocerotaceae Genus : Chaetoceros
27			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Eunotiaceae Genus : Eunotia
28			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Chlorococcum

29			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Family : Anomoeoneceae Genus : Anomoeoneis
30			Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Volvocales Family : Chlamydomonadae Genus : Chlorogonium
31			Divisi : Bacillariophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Gyrosigma
32			Phylum : Arthropoda Class : Maxillopoda Ordo : Cyclopoida Family : Cyclopidae Genus : Cyclops
33			Phylum : Arthropoda Class : Maxillopoda Ordo : Sessilia Family : Balanidae Genus : Balanus (cypris)

Sub Total		24457,4	12228,68	24457,38	12228,68	97829,41	12228,7	23457,36	61143,38	48914,7	61143,38	48914,71	24457,35
Crysophyta	Diatomella	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	12228,68	73372,06	12228,68
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	0	0	0
	Amphiprora	12228,7	0	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146744,1
	Chaetoceros	0	24457,35	0	12228,68	12228,68	24457,4	36686,03	0	48914,7	0	24457,35	12228,68
	Eunotia		0	0	0	12228,68	0	24457,35	12228,68	0	0	0	0
	Naviculla	24457,4	12228,68	12228,68	12228,68	12228,68	0	0	0	0	0	0	0
	Surirella	0	12228,68	12228,68	12228,68	24457,35	0	0	24457,35	12228,68	0	12228,68	0
	Gyrosigma anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48914,68
Sub Total		36686,03	48914,71	24457,36	36686,04	61143,39	24457,4	73372,06	48914,71	73372,06	12228,68	110058,1	220116,1
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,7	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,7	0
Arthropoda	Cyclops	0,0	12228,7	0	12228,7	0	0	0	12228,7	0	12228,7	0	0
	Cypris	0,0	24457,35	0,0	12228,7	0,0	24457,4	0,0	12228,7	0,0	0,0	0,0	12228,7
Sub Total		0,0	36686,0	0	24457,4	0	24457,4	0	24457,4	0	12228,7	0	12228,68
Total		171201,6	158972,8	85600,78	110058,1	256802,2	134515	243573,5	183430,2	244573,5	195658,8	269030,9	281259,5

Divisi	Genus	25-Mar-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	24457,4	85600,73	36686,03	12228,68	0	12228,7	0	12228,68	12228,68	0	0	0
	Crucigenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68
	Kirchneriella	464689,7	501375,7	158972,8	110058,1	281259,6	269031	207887,5	134515,4	73372,06	36686,03	48914,7	73372,06
	Chlorella	85600,7	12228,68	171201,5	48914,7	171201,5	97829,4	12228,68	73372,06	61143,38	12228,68	36686,03	0
	Scenedesmus	12228,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	12228,68	12228,68	24457,35	0	0	12228,68	36686,03	12228,68	0	12228,68	0
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktosphaeria	24457,4	36686,03	0	24457,34	0	0	24457,35	12228,68	24457,35	0	12228,68	0
	Chodatella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Schroederia	0	0	0	36686,03	0	0	36686,03	0	0	0	110058,1	36686,03
	Chlorogonium	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorococcum	0	12228,68	0	0	0	0	24457,35	12228,68	0	0	0	0	
Sub Total		611433,8	672577,2	379089	256802,2	452461,1	379089	317945,6	281259,5	183430,2	48914,71	220116,2	122286,8
Cyanophyta	Nodularia	110058,1	0	12228,68	0	12228,68	12228,7	0	12228,68	0	0	0	12228,68
	nostoc	0	0	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	24457,35	61143,38	12228,68	12228,7	12228,68	12228,68	12228,68	0	0	24457,35
	Spirulina	0,0	0	0	0	0	12228,7	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	97829,4	110058,1	48914,7	48914,7	61143,38	0	24457,35	36686,03	61143,38	12228,68	12228,68	12228,68
	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		207887,5	110058,1	85600,73	122286,8	85600,74	36686	36686,03	61143,39	73372,06	12228,68	12228,68	48914,71

Crysoophyta	Diatomella	0	12228,7	0	12228,68	0	0	24457,4	0	12228,7	0	24457,4	61143,4
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	12228,68	12228,68	0	0	12228,68	0
	Chaetoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	0	0	0	0	0	12228,7	0	0	0	0	0	61143,38
	Naviculla	0	0	12228,68	61143,38	36686,03	36686	61143,38	36686,03	24457,35	24457,35	12228,68	48914,7
	Surirella	24457,4	12228,68	24457,35	12228,68	12228,68	85600,7	24457,35	12228,68	24457,35	110058,1	24457,35	85600,73
	Gyrosigma	0	0	0	0	12228,68	0	0	12228,68	0	48914,7	0	12228,68
	anomoeoneis	12228,7	12228,68	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		36686	36686,06	36686,03	97829,42	61143,39	134515	122286,8	73372,07	73372,08	183430,2	73372,11	269030,9
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0,0		0	12228,7	0	0	0	12228,7	0	12228,7	0	12228,7
	Cypris	0,0	12228,7	0,0	0,0	0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Sub Total		0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	24457,4	0,0	12228,7	0,0	12228,7
Total		856007,4	831550,0	501375,8	489147,1	599205,2	562519	476918,4	440232,4	330174,3	256802,2	305717,0	452461,1

Divisi	Genus	08-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,7	12228,68
	Kirchneriella	169030,9	0	158972,8	0	220116,2	12228,7	4814,7	36686,03	12228,68	12228,68	12228,7	85600,73
	Chlorella	244573,5	73372,06	97829,41	36686,03	122286,8	0	36686,03	48914,7	24457,35	12228,68	48914,7	24457,35
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	12228,68
	Nannochloris	48914,7	12228,68	12228,68	0	12228,68	0	0	0	0	0	24457,35	61143,38
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktosphaeria	12228,68	0	0	0	0	0	0	12228,68	12228,68	0	12228,7	12228,68
	Chodatella	0	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	0
	Schroederia	12228,68	0	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	24457,35	12228,68
	Chlorogonium	12228,68	12228,68	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	0
Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sub Total		511433,82	97829,42	281259,6	61143,39	354631,7	12228,7	41500,73	97829,41	48914,71	24457,36	171202	220116,2
Cyanophyta	Nodularia	24457,35	12228,68	12228,68	0	0	12228,7	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68
	Coelosphaerium	0	12228,68	12228,68	0	0	0	12228,68	0	0	0	12228,68	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24457,35	0
	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	12228,68	0
Sub Total		36686,03	24457,36	24457,36	0	0	12228,7	12228,68	12228,68	0	0	48914,71	12228,68

Crysophytha	Diatomella	12228,68	0	0	0	0	12228,7	0	0	0	0	12228,68	0
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	12228,68	12228,7	12228,68	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	12228,68	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68
	Eunotia	0	0	24457,35	12228,68	48914,7	12228,7	0	0	0	0	0	0
	Naviculla	24457,35	48914,7	24457,35		36686,03	85600,7	24457,35	12228,68	24457,35	12228,68	12228,68	
	Surirella	0	0	24457,35	36686,03	0	61143,4	12228,68	0	0	12228,68	12228,68	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
anomoeoneis	12228,68	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	0	0	0	
Sub Total		61143,39	61143,38	73372,05	48914,71	85600,73	183430	61143,39	12228,68	24457,35	24457,36	36686,04	12228,68
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0,0	12228,7	0	12228,7	0	0	0	12228,7	0	12228,7	0	0,0
	Cypris	0,0	24457,35	0,0	0,0	0,0	12228,7	0,0	24457,35	0,0	12228,7	0,0	0,0
Sub Total		0,0	36686,0	0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	36686,0	0,0	24457,4	0,0	0,0
Total		609263,2	220116,2	379089	122286,8	452464,3	220116	114872,8	158972,8	73372,06	73372,1	256802,3	244573,5

Divisi	Genus	22-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	24457,35	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	36686,03	0	0	12228,68	12228,68	0	36686,03	12228,68	12228,68	0	0	0
	Kirchneriella	342402,9	48914,7	61143,38	12228,68	97829,41	36686	134515,4	73372,06	73372,06	12228,68	207887,5	24457,35
	Chlorella	36686,03	0	36686,03	12228,68	12228,68	24457,4	171201,5	48914,7	61143,38	12228,68	122286,8	61143,38
	Scenedesmus	12228,68	0	24457,35	12228,68	12228,68	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0	24457,35	0	0	12228,7	12228,68	0	0	0	12228,68	0
	Golenkinia	24457,35	24457,35	48914,7	36686,03	12228,68	36686	0	0	0	0	0	24457,4
	Planktosphaeria	0	0	0	12228,68	12228,68	24457,4	0	0	12228,68	0	24457,35	24457,35
	Chodatella	24457,35	0	0	0	0	0	24457,35	0	12228,68	0	0	0
	Schroederia	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	12228,68	12228,68	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sub Total		513604,37	73372,05	207887,5	97829,43	158972,8	134515	379089	134515,4	171201,5	36686,04	379089	134515,5
Cyanophyta	Nodularia	24457,35	0	0	0	0	0	24457,35	0	12228,68	0	0	0
	nostoc	0	0	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0	0	0	0	12228,68	0	0	0	0	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0	0	0	0	36686	12228,68	0	0	0	12228,68	0
	Oscillatoria	0	0	0	12228,68	0	0	0	12228,68	0	0	0	0
Sub Total		24457,35	0	12228,68	12228,68	0	36686	48914,71	12228,68	12228,68	0	12228,68	0

Crysoophyta	Diatomella	134515,4	85600,73	36686,03	24457,35	122286,8	12228,7	61143,38	12228,68	0	12228,68	85600,73	48914,7
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	12228,68	12228,68	12228,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	122286,8	24457,35	0	0	12228,68	24457,4	0	0	0	0	0	24457,35
	Naviculla	0	0	12228,68	12228,68	0	12228,7	0	12228,68	24457,35	24457,35	0	12228,68
	Surirella	24457,35	24457,35	281259,6	0	0	0	12228,68	0	0	12228,68	24457,35	24457,4
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		305716,91	146744,1	342403	36686,03	134515,5	48914,7	73372,06	24457,36	24457,35	48914,71	110058,1	110058,1
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0,0	12228,7	0	12228,7	0	12228,7	0	12228,7	0	12228,7	0	0,0
	Cypris	0,0	0	0,0	0,0	0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	12228,7
Sub Total		0,0	12228,7	0,0	12228,7	0,0	24457,4	0,0	24457,4	0,0	24457,4	0,0	12228,7
Total		843778,63	232344,8	562519,2	158972,8	293488,3	244574	501375,7	195658,8	207887,5	110058,1	501375,8	256802,3

Lampiran 6. Kelimpahan Relatif (%)

Divisi	Genus	11-Mar-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm
Clorophyta	Schizomeris	7,143	0	0	0	4,762	0	25,102	20	5,000	6,250	0	4,348
	Crucigenia	14,286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kirchneriella	35,714	7,692	14,286	22,222	28,571	9,091	35,144	6,667	35,000	37,500	22,727	4,348
	Chlorella	0	15,384	14,286	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	15,384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,545	0
	Planktosphaeria	7,143	0	14,286	0	4,762	0	0	0	10	6,250	4,545	0
	Chodatella	0	0	0	11,111	0	45,454	0	0	0	6,250	4,545	0
	Schroederia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sub Total		64,286	38,461	42,857	33,333	38,095	54,545	60,246	26,667	50	56,250	36,364	8,696
Cyanophyta	Nodularia	14,286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	33,333	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	14,286	0	0	0	4,610	0	0	6,250	4,545	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	7,693	14,286	11,111	38,095	9,091	5,021	0	20	25,000	13,636	8,696

	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		14,286	7,693	28,571	11,111	38,095	9,091	9,631	33,333	20	31,250	18,182	8,696
Crysoophyta	Diatomella	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000	6,250	27,273	4,348
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	5,021	0	0	0	0	0
	Amphiprora	7,143	0	0	0	0	0	0	6,667	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,174
	Chaetoceros	0	15,384	0	11,111	4,762	18,182	15,062	0	20	0	9,091	4,348
	Eunotia	0	0	0	0	4,762	0	10,041	6,667	0	0	0	0
	Naviculla	14,286	7,692	14,286	11,111	4,762	0	0	0	0	0	0	0
	Surirella	0	7,692	14,286	11,111	9,524	0	0	13,333	5,000	0	4,545	0
	Gyrosigma anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,391
Sub Total		21,429	30,769	28,571	33,333	23,809	18,182	30,123	26,666	30	6,250	40,909	78,261
Phytophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,545	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,545	0
Arthropoda	Cyclops	0	7,692	0	11,111	0	0	0	6,667	0	6,250	0	0
	Cypris	0	15,385	0	11,111	0	18,182	0	6,667	0	0	0	4,348
Sub Total		0	23,0769	0	22,2222	0	18,1819	0	13,3333	0	6,2500	0	4,3478
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Divisi	Genus	08-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	2,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,762	5,000
	Kirchneriella	27,744	0	41,935	0	48,648	5,556	4,191	23,077	16,667	16,667	4,762	35,000
	Chlorella	40,143	33,333	25,806	30	27,027	0	31,936	30,769	33,333	16,667	19,048	10
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,762	5,000
	Nannochloris	8,029	5,556	3,226	0	2,703	0	0	0	0	0	9,524	25,000
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktosphaeria	2,007	0	0	0	0	0	0	7,692	16,667	0	4,762	5,000
	Chodatella	0	0	3,226	0	0	0	0	0	0	0	4,762	0
	Schroederia	2,007	0	0	10	0	0	0	0	0	0	9,524	5,000
	Chlorogonium	2,007	5,556	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,762	0
Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sub Total		83,943	44,444	74,194	50	78,378	5,556	36,127	61,538	66,667	33,333	66,667	90
Cyanophyta	Nodularia	4,014	5,556	3,226	0	0	5,556	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000
	Coelosphaerium	0	5,556	3,226	0	0	0	10,645	0	0	0	4,762	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	2,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,524	0
	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	7,692	0	0	4,762	0

Sub Total		6,021	11,111	6,452	0	0	5,556	10,645	7,692	0	0	19,048	5,000
Crysochytha	Diatomella	2,007	0	0	0	0	5,556	0	0	0	0	4,762	0
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	2,703	5,556	10,645	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	2,007	5,556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000
	Eunotia	0	0	6,452	10	10,811	5,556	0	0	0	0	0	0
	Naviculla	4,014	22,222	6,452	0	8,108	38,889	21,290	7,692	33,333	16,667	4,762	0
	Surirella	0	0	6,452	30	0	27,778	10,645	0	0	16,667	4,762	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
anomoeoneis	2,007	0	0	0	0	0	10,645	0	0	0	0	0	
Sub Total		10,036	27,778	19,355	40	21,622	83,333	53,226	7,692	33,333	33,333	14,286	5,000
Phyrophyta	Glennodium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0	5,556	0	10	0	0	0	7,692	0	16,667	0	0
	Cypris	0	11,111	0	0	0	5,556	0	15,385	0	16,667	0	0
Sub Total		0	16,667	0	10	0	5,556	0	23,077	0	33,333	0	0
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Divisi	Genus	22-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	2,89855	0	2,17391	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	4,34783	0	0	7,69231	4,16667	0	7,31707	6,25	5,88235	0	0	0
	Kirchneriella	40,5797	21,0526	10,8696	7,69231	33,3333	15	26,8293	37,5	35,2941	11,1111	41,4634	9,5238
	Chlorella	4,34783	0	6,52174	7,69231	4,16667	10	34,1463	25	29,4118	11,1111	24,3902	23,8095
	Scenedesmus	1,44928	0	4,34782	7,69231	4,16667	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0	4,34782	0	0	5	2,43903	0	0	0	2,43902	0
	Golenkinia	2,89855	10,5263	8,69565	23,0769	4,16667	15	0	0	0	0	0	9,52382
	Planktosphaeria	0	0	0	7,69231	4,16667	10,00	0	0	5,88235	0	4,87805	9,5238
	Chodatella	2,89855	0	0	0	0	0	4,87805	0	5,88235	0	0	0
	Schroederia	1,44928	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1111	2,43902	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		60,8696	31,579	36,9565	61,5385	54,1667	54,9999	75,6098	68,75	82,3529	33,3333	75,6098	52,3809
Cyanophyta	Nodularia	2,89855	0	0	0	0	0	4,87805	0	5,88235	0	0	0
	nostoc	0	0	2,17391	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0	0	0	0	2,43903	0	0	0	0	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0	0	0	0	15	2,43903	0	0	0	2,43902	0
	Oscillatoria	0	0	0	7,69231	0	0	0	6,25	0	0	0	0

Lampiran 7. Indeks Keanekaragaman

Divisi	Genus	11-Mar-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		Outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm
Clorophyta	Schizomeris	0,51046	0	0	0	0,21027	0	0,2160955	0,48834	0,21609	0,26127	0	0,20132
	Crucigenia	0,52864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kirchneriella	0,5305	0,33219	0,52864	0,51649	0,51649	0,35202	0,53017	0,26127	0,35	0,52877	0,4856	0,20132
	Chlorella	0	0,46438	0,52864	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0,46438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20132	0
	Planktosphaeria	0,51046	0	0,52864	0	0,21027	0	0	0	0,33219	0,26127	0,20132	0
	Chodatella	0	0	0	0,52864	0	0,47084	0	0	0	0,26127	0,20132	0
	Schroederia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	2,08006	1,26095	1,58592	1,04513	0,93703	0,82286	0,7462655	0,74961	0,89828	1,31258	1,08956	0,40264
Cyanophyta	Nodularia	0,52864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0,53017	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0,52864	0	0	0	0,23287	0	0	0,26127	0,20132	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0,33219	0,52864	0,52864	0,5304	0,35202	0,21609	0	0,46438	0,50676	0,17265	0,31467

	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,52864	0,33219	1,05728	0,52864	0,5304	0,35202	0,44896	0,53017	0,46438	0,76803	0,37397	0,31467
Bacillariophyta	Diatomella	0	0	0	0	0	0	0	0	0,21609	0,26127	0,51133	0,20132
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0,21609	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0,51046	0	0	0	0	0	0	0,26127	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,47724
	Chaetoceros	0	0,46438	0	0,52864	0,21027	0,48204	0,41183	0	0,46438	0	0,31467	0,20132
	Eunotia	0	0	0	0	0,21027	0	0,33219	0,26127	0	0	0	0
	Naviculla	0,52864	0,33219	0,52864	0,52864	0,21027	0	0	0	0	0	0	0
	Surirella	0	0,33219	0,52864	0,52864	0,095	0	0	0,5265564	0,21609	0	0,20132	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44735
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		1,0391	1,12876	1,05728	1,58592	0,72581	0,48204	0,96011	1,0490964	0,89656	0,26127	1,02732	1,32723
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20132	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20132	0
Total		3,6478	2,7219	3,70048	3,15969	2,19324	1,65692	2,1553355	2,3288764	2,25922	2,34188	2,69217	2,04454

Sub Total		0,70887	0,38355	0,912892	0,85427	0,56166	0,36339	0,35585	0,60479	0,60629	0,21609	0,18575	0,52173
Bacillariophyta	Diatomella	0	0,09088	0	0,13689	0	0	0,21896	0	0,17593	0	0,2915	0,39145
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17593	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0,13689	0,14812	0	0	0,18575	0
	Chaetoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	0	0	0	0	0	0,12113	0	0	0	0	0	0,39145
	Naviculla	0	0	0,12913	0,37962	0,24613	0,26127	0,37962	0,30855	0,5130196	0,33219	0,18575	0,35202
	Surirella	0,14812	0,09088	0,475212	0,13689	0,11287	0,41813	0,21896	0,14812	0,5130196	0,3184	0,2915	0,45897
	Gyrosigma	0	0	0	0	0,11287	0	0	0,14812	0	0,46438	0	0,14443
	anomoeoneis	0,3043921	0,09088	0	0,13689	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,4525121	0,27264	0,604342	0,79029	0,47187	0,80053	0,95443	0,75291	1,3778992	1,11497	0,9545	1,73832
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		2,5725642	1,99415	2,976694	3,30674	2,06232	2,23418	2,8054	3,07852	3,7614688	1,95769	2,83243	3,13371

Divisi	Genus	08-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	0,11287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26615	0,36381
	Kirchneriella	0,51301	0	0,52583	0	0,50591	0,2409	0,20732	0,52108	0,4312	0,21609	0,3943	0,31668
	Chlorella	0,52864	0,52877	0,50427	0,52827	0,51002	0	0,52583	0,52877	0,52827	0,21609	0,52673	0,39732
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09993	0,08144
	Nannochloris	0,2915	0,26127	0,1589	0	0,14069	0	0	0	0	0	0,30439	0,25881
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktosphaeria	0,11287	0	0	0	0	0	0	0,33219	0,4312	0	0,16586	0,08144
	Chodatella	0	0	0,1589	0	0	0	0	0	0	0	0,09993	0
	Schroederia	0,11287	0	0	0,35202	0	0	0	0	0	0	0,22179	0,08144
	Chlorogonium	0,11287	0,26127	0	0,35202	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09993	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	1,78463	1,05131	1,3479	1,23231	1,15662	0,2409	0,73315	1,38204	1,39067	0,43218	2,17901	1,58094
Cyanophyta	Nodularia	0,18575	0,26127	0,1589	0	0	0,2409	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08144
	Coelosphaerium	0	0,26127	0,1589	0	0	0	0,34321	0	0	0	0,09993	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0,11287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16586	0
	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0,33219	0	0	0,09993	0

Sub Total		0,29862	0,52254	0,3178	0	0	0,2409	0,34321	0,33219	0	0	0,36572	0,08144
Bacillariophyta	Diatomella	0,11287	0	0	0	0	0,2409	0	0	0	0	0,09993	0
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0,14069	0,2409	0,34321	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	0,11287	0,26127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08144
	Eunotia	0	0	0,25632	0,35202	0,34677	0,2409	0	0	0	0	0	0
	Naviculla	0,18575	0,50676	0,25632	0	0,2937	0,52706	0,47521	0,33219	0,52827	0,21609	0,16586	0
	Suirella	0	0	0,25632	0,52827	0	0,51923	0,34321	0	0	0,21609	0,16586	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	anomoeoneis	0,11287	0	0	0	0	0	0,34321	0	0	0	0	0
Sub Total		0,52436	0,76803	0,76896	0,88029	0,78116	1,76899	1,50484	0,33219	0,52827	0,43218	0,43165	0,08144
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		2,60761	2,34188	2,43466	2,1126	1,93778	2,25079	2,5812	2,04642	1,91894	0,86436	2,97638	1,74382

Divisi	Genus	22-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm
Clorophyta	Schizomeris	0,14812	0	0,12113	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	0,19519	0	0	0,29803	0,20732	0	0,27564	0,51046	0,2409	0	0	0
	Kirchneriella	0,52798	0,48204	0,34853	0,29803	0,52827	0,4312	0,50911	0,52378	0,53029	0,52864	0,52655	0,35202
	Chlorella	0,19519	0	0,25632	0,29803	0,20732	0,35202	0,52928	0,51649	0,51923	0,52864	0,49751	0,51342
	Scenedesmus	0,3043921	0	0,19519	0,29803	0,20732	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0	0,19519	0	0	0,23287	0,12913	0	0	0	0,12913	0
	Golenkinia	0,14812	0,35202	0,30648	0,21609	0,20732	0,4312	0	0	0	0	0	0,23287
	Planktosphaeria	0	0	0	0,29803	0,20732	0,35202	0	0	0,2409	0	0,475212	0,35202
	Chodatella	0,14812	0	0	0	0	0	0,475212	0	0,2409	0	0	0
	Schroederia	0,3043921	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52864	0,12913	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		1,9715042	0,83406	1,42284	1,70624	1,56487	1,79931	1,918372	1,55073	1,77222	1,58592	1,757532	1,45033
Cyanophyta	Nodularia	0,14812	0	0	0	0	0	0,475212	0	0,2409	0	0	0
	nostoc	0	0	0,12113	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0	0	0	0	0,12913	0	0	0	0	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0	0	0	0	0,4312	0,12913	0	0	0	0,12913	0
	Oscillatoria	0	0	0	0,29803	0	0	0	0,51046	0	0	0	0

Sub Total		0,14812	0	0,12113	0,29803	0	0,4312	0,733472	0,51046	0,2409	0	0,12913	0
Bacillariophyta	Diatomella	0,42181	0,52987	0,25632	0,4312	0,5262	0,23287	0,37027	0,51046	0	0,52864	0,43569	0,48204
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0,3043921	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	0,3043921	0,23287	0,12113	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	0,40395	0,35202	0	0	0,20732	0,35202	0	0	0	0	0	0,35202
	Naviculla	0	0	0,12113	0,29803	0	0,23287	0	0,51046	0,36381	0,51649	0	0,23287
	Surirella	0,14812	0,35202	0,21609	0	0	0	0,12913	0	0	0,52864	0,475212	0,23287
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		1,5826642	1,46678	0,71467	0,72923	0,73352	0,81776	0,4994	1,02092	0,36381	1,57377	0,910902	1,2998
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		3,7022884	2,30084	2,25864	2,7335	2,29839	3,04827	3,151244	3,08211	2,37693	3,15969	2,797564	2,75013

Lampiran 8. Indeks Dominasi

		11-Mar-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
Genus		30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm	30 cm	90 cm
Clorophyta	Schizomeris	0,005	0	0	0	0,002	0	0,063	0,040	0,003	0,004	0	0,002
	Crucigenia	0,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kirchneriella	0,128	0,006	0,020	0,049	0,082	0,008	0,124	0,004	0,123	0,141	0,052	0,002
	Chlorella	0	0,024	0,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0,024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0
	Planktosphaeria	0,005	0	0,020	0	0,002	0	0	0	0,010	0,004	0,002	0
	Chodatella	0	0	0	0,012	0	0,207	0	0	0	0,004	0,002	0
	Schroederia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,158	0,053	0,061	0,062	0,086	0,215	0,187	0,044	0,135	0,152	0,058	0,004
Cyanophyta	Nodularia	0,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0,111	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0,020	0	0	0	0,002	0	0	0,004	0,002	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0,006	0,020	0,012	0,145	0,008	0,003	0	0,040	0,063	0,019	0,008

	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0,020	0,006	0,041	0,012	0,145	0,008	0,005	0,111	0,040	0,066	0,021	0,008
Crysophytha	Diatomella	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003	0,004	0,074	0,002
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0,005	0	0	0	0	0	0	0,004	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,272
	Chaetoceros	0	0,024	0	0,012	0,002	0,033	0,023	0	0,040	0	0,008	0,002
	Eunotia	0	0	0	0	0,002	0	0,010	0,004	0	0	0	0
	Naviculla	0,020	0,006	0,020	0,012	0,002	0	0	0	0	0	0	0
	Surirella	0	0,006	0,020	0,012	0,009	0	0	0,018	0,003	0	0,002	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,030
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0,026	0,036	0,041	0,037	0,016	0,033	0,035	0,027	0,045	0,004	0,085	0,306
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0
	Sub Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0
Arthropoda	Cyclops	0,0	0,006	0	0,012	0	0	0	0,004	0	0,004	0	0
	Cypris	0,0	0,024	0,0	0,012	0,0	0,033	0,0	0,004	0,0	0,0	0,0	0,002
	Sub Total	0	0,0296	0	0,0247	0	0,0331	0	0,0089	0	0,0039	0	0,0019
	Total	0,204	0,124	0,143	0,136	0,247	0,289	0,226	0,191	0,220	0,227	0,165	0,319

	Sub Total	0,030	0,018	0,012	0,026	0,011	0,001	0,003	0,008	0,036	0,002	0,002	0,004
Bacillariophyta	Diatomella	0	0	0	0,001	0	0	0,003	0	0,001	0	0,006	0,018
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0,001	0,001	0	0	0,002	0
	Chaetoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,018
	Naviculla	0	0	0,001	0,016	0,004	0,004	0,016	0,007	0,005	0,009	0,002	0,012
	Surirella	0,001	0	0,002	0,001	0	0,023	0,003	0,001	0,005	0,184	0,006	0,036
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0,036	0	0,001
	anomoeoneis	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0,001	0,001	0,003	0,017	0,005	0,028	0,022	0,009	0,014	0,229	0,016	0,085
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0	0	0	0,001	0	0	0	0,001	0	0,002	0	0,001
	Cypris	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0
	Sub Total	0	0	0	0,001	0	0	0	0,002	0	0,002	0	0,001
Total		0,337	0,395	0,239	0,116	0,318	0,289	0,228	0,150	0,141	0,256	0,190	0,123

Divisi	Genus	08-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0,003
	Kirchneriella	0,077	0	0,176	0	0,237	0,003	0,002	0,053	0,028	0,028	0,002	0,123
	Chlorella	0,161	0,111	0,067	0,090	0,073	0	0,102	0,095	0,111	0,028	0,036	0,010
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0,003
	Nannochloris	0,006	0,003	0,001	0	0,001	0	0	0	0	0	0,009	0,063
	Golenkinia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktosphaeria	0	0	0	0	0	0	0	0,006	0,028	0	0,002	0,003
	Chodatella	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0
	Schroederia	0	0	0	0,010	0	0	0	0	0	0	0,009	0,003
	Chlorogonium	0	0,003	0	0,010	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,246	0,117	0,245	0,110	0,310	0,003	0,104	0,154	0,167	0,056	0,068	0,205
Cyanophyta	Nodularia	0,002	0,003	0,001	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0
	nostoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003
	Coelosphaerium	0	0,003	0,001	0	0	0	0,011	0	0	0	0,002	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,009	0
	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0	0	0,006	0	0	0,002	0

	Sub Total	0,002	0,006	0,002	0	0	0,003	0,011	0,006	0	0	0,014	0,003
Crysoophyta	Diatomella	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0,002	0
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0,001	0,003	0,011	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003
	Eunotia	0	0	0,004	0,010	0,012	0,003	0	0	0	0	0	0
	Naviculla	0,002	0,049	0,004	0	0,081	0,151	0,045	0,006	0,111	0,028	0,002	0
	Surirella	0	0	0,004	0,090	0	0,077	0,011	0	0	0,028	0,002	0
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0,011	0	0	0	0	0
	Sub Total	0,003	0,052	0,012	0,100	0,093	0,238	0,079	0,006	0,111	0,056	0,007	0,003
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0	0,003	0	0,010	0	0	0	0,006	0	0,028	0	0
	Cypris	0	0,012	0	0	0	0,003	0	0,024	0	0,028	0	0
	Sub Total	0	0,015	0	0,010	0	0,056	0	0,030	0	0,056	0	0
	Total	0,251	0,191	0,259	0,220	0,404	0,299	0,194	0,195	0,278	0,167	0,088	0,210

Divisi	Genus	22-Apr-15											
		Tambak 1						Tambak 2					
		inlet		tengah		outlet		inlet		tengah		outlet	
		30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm	30 cm	90 cm	30 cm	60 cm	30 cm	60 cm
Clorophyta	Schizomeris	08	0	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Crucigenia	0,0019	0	0	0,0059	0,0017	0	0,0054	0,0039	0,0035	0	0	0
	Kirchneriella	0,1647	0,0443	0,0118	0,0059	0,1111	0,0225	0,0720	0,1406	0,1246	0,0123	0,1719	0,0091
	Chlorella	0,0019	0	0,0043	0,0059	0,0017	0,0100	0,1166	0,0625	0,0865	0,0123	0,0595	0,0567
	Scenedesmus	02	0	0,0019	0,0059	0,0017	0	0	0	0	0	0	0
	Nannochloris	0	0	0,0019	0	0	0,0025	06	0	0	0	06	0
	Golenkinia	08	0,0111	0,0076	0,0533	0,0017	0,0225	0	0	0	0	0	0,0023
	Planktosphaeria	0	0	0	0,0059	0,0017	0,0100	0	0	0,0035	0	0,0024	0,0091
	Chodatella	08	0	0	0	0	0	0,0024	0	0,0035	0	0	0
	Schroederia	02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0123	06	0
	Chlorogonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spirogyra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chlorococcum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,1714	0,0554	0,0279	0,0828	0,1198	0,0675	0,1969	0,2070	0,2215	0,0370	0,2350	0,0771
Cyanophyta	Nodularia	08	0	0	0	0	0	0,0024	0	0,0035	0	0	0
	nostoc	0	0	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coelosphaerium	0	0	0	0	0	0	06	0	0	0	0	0
	Spirulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chroococcus	0	0	0	0	0	0,0225	06	0	0	0	06	0
	Oscillatoria	0	0	0	0,0059	0	0	0	0,0039	0	0	0	0

Sub Total		08	0	05	0,0059	0	0,0225	0,0036	0,0039	0,0035	0	06	0
Crysoophyta	Diatomella	0,0254	0,1357	0,0043	0,0237	0,1736	0,0025	0,0149	0,0039	0	0,0123	0,0291	0,0363
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Amphiprora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epithemia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chaetoceros	02	0,0028	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eunotia	0,0210	0,0111	0	0	0,0017	0,0100	0	0	0	0	0	0,0091
	Naviculla	0	0	05	0,0059	0	0,0025	0	0,0039	0,0138	0,0494	0	0,0023
	Surirella	08	0,0111	0,2500	0	0	0	06	0	0	0,0123	0,0024	0,0023
	Gyrosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	anomoeoneis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0,0477	0,1607	0,2552	0,0296	0,1753	0,0150	0,0155	0,0078	0,0138	0,0741	0,0315	0,0499
Phyrophyta	Glenodinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Cyclops	0	0,0028	0	0,0059	0	0,0025	0	0,0039	0	0,0123	0	0
	Cypris	0	0	0	0	0	0,0025	0	0,0039	0	0,0123	0	0,0023
Sub Total		0	0,0028	0	0,0059	0	0,0050	0	0,0078	0	0,0247	0	0,0023
Total		0,2199	0,2188	0,2836	0,1243	0,2951	0,1100	0,2159	0,2266	0,2388	0,1358	0,2671	0,1293

Lampiran 9. Data Hasil Rancangan Tersarang Suhu

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	30	31	30,5	31	29	30	29,5	30
	Tengah	29,5	30	31	30,5	29,5	30	30,25	30
	Outlet	29,75	31	31	30,5	29	30	30	29,5
Sub total		89,25	92	92,5	92	87,5	90	89,75	89,5
Total		365,75				356,75			

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(30+31+\dots+29,5)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(722,5)^2}{24} = 21750,26$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (30^2 + 31^2 + \dots + 29,5^2) - 21750,26$$

$$= 21758,88 - 21750,26$$

$$= 8,614538$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(365,75^2 + 356,75^2)}{4 \times 3} - \frac{(722,5)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 261043,625 - 21750,26 = 3,375$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(89,25^2 + 92^2 + \dots + 89,5^2)}{3} - \frac{(365,75^2 + 356,75^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{65271,375}{3} - \frac{261043,625}{12}$$

$$= 21757,13 - 21753,64$$

$$= 3,489583$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(89,25^2 + 92^2 + \dots + 87,5^2)}{3} - \frac{(30+31+\dots+30,5)^2}{12}$$

$$= \frac{33449,81}{3} - \frac{133773,1}{15}$$

$$= 2,182292$$

Lanjutan Lampiran 9.

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 90 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(87,5^2 + 90^2 + \dots + 89,5^2)}{3} - \frac{(29+30+\dots+29,5)^2}{12} \\
 &= \frac{31821,56}{3} - \frac{127270,6}{12} \\
 &= 1,307292
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat (JKG)} &= JK \text{ Total} - (JK \text{ Perlakuan} + JK \text{ Waktu}) \\
 &= 8,614583 - (3,375 + 3,489) \\
 &= 1,75
 \end{aligned}$$

Sidik Ragam Suhu

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	3,375	3,375	30,85714**	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	3,489583	0,581597	5,31746**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	2,182292	0,727431	6,650794**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	1,307292	0,435764	3,984127*	3,24	5,29
Galat	16	1,75	0,109375			
Total	23	8,614583	0,374547			

Ket: * = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 9.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,109375}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{0,036} \\
 &= 1,746 \times 0,190 \\
 &= 0,333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,109375}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{0,036} \\
 &= 2,583 \times 0,190 \\
 &= 0,490
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap suhu

Rerata	B1 = 58,91	B4 = 60,5	B2 = 60,66	B3 = 60.75	Notasi
B1 = 33.48	-	1,59**	1,75**	1,84**	a
B4 = 44.759	-	-	0,16	0,25	b
B2 = 53.88	-	-	-	0,09	c
B3 = 61.756	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 10.Data Hasil Rancangan Tersarang pH

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	7,12	8,05	7,47	8,22	7,13	8,1	7,64	8,37
	Tengah	7,15	8,09	7,63	8,41	7,18	8,07	7,63	8,49
	Outlet	7,11	8,07	7,83	8,21	7,27	8,08	7,82	8,33
Sub total		21,38	24,21	22,93	24,84	21,58	24,25	23,09	20,21
Total		93,36				89,13			

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(7,12+8,05+\dots+8,33)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(187,47)^2}{24} = 1464,45$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (7,12^2 + 8,05^2 + \dots + 8,33^2) - 1464,45$$

$$= 1469,38 - 1464,45$$

$$= 4,930$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(93,36^2 + 94,115^2)}{4 \times 3} - \frac{(187,47)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 1464,4769 - 1464,45 = 0,023751$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(21,38^2 + 24,21^2 + \dots + 24,84^2)}{3} - \frac{(93,36^2 + 94,115^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{4407,73}{3} - \frac{17573,72}{12}$$

$$= 1469,245 - 1464,477$$

$$= 4,767773$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(21,38^2 + 24,21^2 + \dots + 24,84^2)}{3} - \frac{(7,12 + \dots + 8,21)^2}{12}$$

$$= \frac{2186,039}{3} - \frac{8716,09}{15}$$

$$= 1459,698$$

Lanjutan Lampiran 10.

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 90 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1} Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(21,58^2 + 24,25^2 + \dots + 25,195^2)}{3} - \frac{(7,13 + 8,1 + \dots + 8,335)^2}{12} \\
 &= \frac{2221,695}{3} - \frac{8857,633}{12} \\
 &= 2,42890
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat (JKG)} &= JK \text{ Total} - (JK \text{ Perlakuan} + JK \text{ Waktu}) \\
 &= 4,9302 - (0,023751 + 4,767773) \\
 &= 0,13875
 \end{aligned}$$

Sidik Ragam pH

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	0,023751	0,023751	2,738859	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	4,767773	0,794629	91,63287**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	1459,698	486,5661	56108,52**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	2,428906	0,809635	93,36336**	3,24	5,29
Galat	16	0,13875	0,008672			
Total	23	4,930274	0,21436			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 10.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,008672}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{0,00289} \\
 &= 1,746 \times 0,0537 \\
 &= 0,0938
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,008672}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{0,00289} \\
 &= 2,583 \times 0,0537 \\
 &= 0,1387
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap pH

Rerata	B1 = 14,32	B3 = 15,34	B2 = 16,15	B4 = 16,68	Notasi
B1 = 14,32	-	1,02**	1,83**	2,36**	a
B3 = 15,34	-	-	0,81**	1,34**	b
B2 = 16,15	-	-	-	0,53**	c
B4 = 16,68	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 11.Data Hasil Rancangan Tersarang Oksigen

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	6,64	8,475	5,935	8,03	5,405	5,75	3,565	4,82
	Tengah	6,495	8,18	3,603	8,17	5,795	5,865	3,07	5,865
	Outlet	6,055	8,455	4,74	6,455	5,465	7,545	4,4	5,605
Sub total		19,19	25,11	14,278	22,655	16,665	19,16	11,035	16,29
Total		81,233				63,15			

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(6,64+8,475+\dots+5,605)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(144,383)^2}{24} = 868,6021$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (6,64^2 + 8,475^2 + \dots + 5,605^2) - 868,6021$$

$$= 924,3238 - 868,6021$$

$$= 55,72165$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(81,233^2 + 63,15^2)}{4 \times 3} - \frac{(144,383)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 882,226 - 868,6021 = 13,624$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(19,19^2 + 25,11^2 + \dots + 16,29)}{3} - \frac{(81,233^2 + 63,15^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{2747,8416}{3} - \frac{10586,72279}{12}$$

$$= 915,9472 - 882,2269$$

$$= 33,7203$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(19,19^2 + 25,11^2 + \dots + 22,655^2)}{3} - \frac{(6,64^2 + \dots + 6,455^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{1715,8785}{3} - \frac{6598,8}{12}$$

$$= 22,05948$$

Lanjutan Lampiran 11.

$$JK Waktu (Kedalaman 90 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(16,665^2 + 19,165^2 + \dots + 16,29^2)}{3} - \frac{(5,405 + 5,57 + \dots + 5,605)^2}{12}$$

$$= \frac{1031,963}{3} - \frac{3987,923}{12}$$

$$= 11,66084$$

$$JK Galat (JKG) = JK Total - (JK Perlakuan + JK Waktu)$$

$$= 55,72165 - (13,62479 + 33,72032)$$

$$= 8,376538$$

Sidik Ragam Oksigen

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	13,62479	13,62479	26,02466**	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	33,72032	5,620053	10,73485**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	22,05948	7,35316	14,04525**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	11,66084	3,886947	7,424445**	3,24	5,29
Galat	16	8,376539	0,523534			
Total	23	55,72165	2,42268			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 11.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,523534}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{0,174511} \\
 &= 1,746 \times 0,41775 \\
 &= 0,7294
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,523534}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{0,174511} \\
 &= 2,583 \times 0,41775 \\
 &= 1,0790
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap Oksigen

Rerata	B3 = 8,437	B1 = 11,951	B4 = 12,981	B2 = 14,756	Notasi
B3 = 8,437	-	3,514**	4,544**	6,319**	a
B1 = 11,951	-	-	1,03*	2,805**	b
B4 = 12,981	-	-	-	1,775**	c
B2 = 14,756	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 12.Data Hasil Rancangan Tersarang Karbondioksida

Perlakuan	kedalaman 30				Kedalaman 90			
	Waktu	1	2	3	4	1	2	3
Inlet	14,85	13,86	25,74	21,78	17,82	14,85	26,73	25,745
Tengah	18,81	12,87	22,75	19,8	19,8	13,86	24,75	22,77
Outlet	18,815	12,87	24,75	19,8	18,815	13,61	31,77	26,73
Sub total	52,475	39,6	73,24	61,38	56,435	42,32	83,25	75,245
Total	226,695				257,25			

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(14,85+13,86+\dots+26,73)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(438,945)^2}{24} = 9758,448$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (14,85^2 + 13,86^2 + \dots + 26,73^2) - 438,945$$

$$= 10396,45 - 438,945$$

$$= 637,9987$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(226,695^2 + 257,25^2)}{4 \times 3} - \frac{(483,945)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 9797,349 - 9758,448 = 38,90$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - (\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn})$$

$$= \frac{(52,475^2 + 39,6^2 + \dots + 75,245^2)}{3} - \frac{(226,695^2 + 257,25^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{2747,8416}{3} - \frac{10586,72279}{12}$$

$$= 10340,55 - 9797,349$$

$$= 543,2018$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - (\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn})$$

$$= \frac{(52,475^2 + 39,6^2 + \dots + 61,38^2)}{3} - \frac{(14,85 + \dots + 19,8)^2}{12}$$

$$= \frac{13453,38763}{3} - \frac{51390,62}{12}$$

$$= 201,9106$$

Lanjutan Lampiran 12.

$$JK Waktu (Kedalaman 90 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(56,432^2 + 42,32^2 + \dots + 75,24^2)}{3} - \frac{(14,82 + 14,85 + \dots + 26,73)^2}{12}$$

$$= \frac{17568,26413}{3} - \frac{66177,56}{12}$$

$$= 341,2912$$

$$JK Galat (JKG) = JK Total - (JK Perlakuan + JK Waktu)$$

$$= 637,9987 - (38,90033 + 543,2018)$$

$$= 55,89658$$

Sidik Ragam Karbondioksida

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	38,90033	38,90033	11,13494**	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	543,2018	90,53363	25,91461**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	201,9106	67,30354	19,26516**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	341,2912	113,7637	32,56406**	3,24	5,29
Galat	16	55,89658	3,493536			
Total	23	637,9987	27,73907			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 12.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 3,493536}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{1,164512} \\
 &= 1,746 \times 1,07912 \\
 &= 1,884
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 3,493536}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{1,164512} \\
 &= 2,583 \times 1,07912 \\
 &= 2,78736
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap Karbondioksida

Rerata	B3 = 8,437	B1 = 11,951	B4 = 12,981	B2 = 14,756	Notasi
B3 = 8,437	-	3,514**	4,544**	6,319**	a
B1 = 11,951	-	-	1,03	2,805**	b
B4 = 12,981	-	-	-	1,775	c
B2 = 14,756	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 13. Data Hasil Rancangan Tersarang Nitrat

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	0,06005	1,955	0,3465	0,9745	0,62	1,945	0,4765	1,006
	Tengah	0,668	1,821	0,544	0,9835	0,854	1,7755	0,4945	0,9955
	Outlet	0,699	2,017	0,3155	1,1735	0,439	2,0555	0,377	1,1105
Sub total		1,42705	5,793	1,206	3,1315	1,913	5,776	1,348	3,112

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(0,06005+1,955+\dots+1,1105)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(23,70655)^2}{24} = 23,41669$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (0,06005^2 + 1,955^2 + \dots + 1,1105^2) - 23,41669$$

$$= 32,27127 - 23,41669$$

$$= 8,854582$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(11,5575^2 + 12,149^2)}{4 \times 3} - \frac{(23,706)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 281,1751 - 23,41669 = 0,014576$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(1,42705^2 + 5,793^2 + \dots + 3,112^2)}{3} - \frac{(11,557^2 + 12,149^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{95,379}{3} - \frac{281,175}{12}$$

$$= 31,79315 - 23,4312$$

$$= 8,3611884$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(1,42705^2 + 5,793^2 + \dots + 3,112^2)}{3} - \frac{(0,06005 + \dots + 1,1105)^2}{12}$$

$$= \frac{46,856}{3} - \frac{133,577}{12}$$

$$= 4,4872$$

Lanjutan Lampiran 13.

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 90 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(1,913^2 + 5,776^2 + \dots + 3,112^2)}{3} - \frac{(0,62 + 1,945 + \dots + 1,1105)^2}{12} \\
 &= \frac{48,523}{3} - \frac{147,175}{12} \\
 &= 3,874614
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat (JKG)} &= JK \text{ Total} - (JK \text{ Perlakuan} + JK \text{ Waktu}) \\
 &= 8,8545 - (0,014573 + 8,361884) \\
 &= 0,478122
 \end{aligned}$$

Sidik Ragam Nitrat

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	0,014576	0,014576	0,487759	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	8,361884	1,393647	46,63734**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	4,487269	1,495756	50,05434**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	3,874614	1,291538	43,22033**	3,24	5,29
Galat	16	0,478122	0,029883			
Total	23	8,854582	0,384982			

Ket: * = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 13.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,029883}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{0,009961} \\
 &= 1,746 \times 0,09980 \\
 &= 0,1742
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,029883}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{0,009961} \\
 &= 2,583 \times 0,09980 \\
 &= 0,2578
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap Nitrat

Rerata	B3 = 0,0851	B1 = 1,113	B4 = 2,0811	B2 = 3,856	Notasi
B3 = 0,0851	-	1,0279**	1,996**	3,7709**	a
B1 = 1,113	-	-	0,9681	2,743**	b
B4 = 2,0811	-	-	-	1,7749**	c
B2 = 3,856	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Data Hasil Rancangan Tersarang Ortofosfat

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	0,0125	0,0295	0,0155	0,0095	0,0125	0,0235	0,0155	0,0066
	Tengah	0,0145	0,022	0,019	0,019	0,0012	0,0075	0,004	0,016
	Outlet	0,006	0,028	0,0095	0,0095	0,003	0,0215	0,013	0,026
Sub total		0,033	0,0795	0,044	0,038	0,0167	0,0525	0,0325	0,0486

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(0,0125+0,0295+\dots+0,026)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(0,3448)^2}{24} = 0,00495$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (0,0125^2 + 0,0295^2 + \dots + 0,026^2) - 0,00495$$

$$= 0,006412 - 0,00495$$

$$= 0,001458$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(0,1945^2 + 0,1503^2)}{4 \times 3} - \frac{(0,3448)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 0,00503 - 0,00495 = 0,0000814$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - (\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn})$$

$$= \frac{(0,033^2 + 0,0795^2 + \dots + 0,0486)}{3} - \frac{(0,1945^2 + 0,1503^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{0,01078}{3} - \frac{0,06042}{12}$$

$$= 0,005748 - 0,005035$$

$$= 0,000713$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - (\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn})$$

$$= \frac{(0,033^2 + 0,0795^2 + \dots + 0,038^2)}{3} - \frac{(0,0125 + \dots + 0,0095)^2}{12}$$

$$= \frac{0,01078}{3} - \frac{0,03783}{12}$$

$$= 0,0000444$$

Lanjutan Lampiran 14.

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 90 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(0,0167^2 + 0,0525^2 + \dots + 0,0486^2)}{3} - \frac{(0,0125 + 0,0235 + \dots + 0,026)^2}{12} \\
 &= \frac{0,006453}{3} - \frac{0,02259}{12} \\
 &= 0,000269
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat (JKG)} &= JK \text{ Total} - (JK \text{ Perlakuan} + JK \text{ Waktu}) \\
 &= 0,001458 - (0,0000814 + 0,000713) \\
 &= 0,0006644
 \end{aligned}$$

Sidik Ragam Ortofosfat

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	0,000081	0,000081	1,960108	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	0,000712	0,000118	2,859456*	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	0,000444	0,000148	3,562924*	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	0,000268	0,000089	2,155988	3,24	5,29
Galat	16	0,000664	0,000041			
Total	23	0,001458	0,000063			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 14.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,000041}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{0,000014} \\
 &= 1,746 \times 0,00374 \\
 &= 0,0065
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap Ortofosfat

Rerata	B1 = 0,0165	B3 = 0,0255	B4 = 0,0288	B2 = 0,044	Notasi
B1 = 0,0165	-	0,0090*	0,0123*	0,0275*	a
B3 = 0,0255	-	-	0,0033	0,0185*	b
B4 = 0,0288	-	-	-	0,0152*	c
B2 = 0,044	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 15. Data Hasil Rancangan Tersarang TOM

Perlakuan		kedalaman 30				Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4	1	2	3	4
Ulangan	Inlet	22,12	12,636	21,485	6,32	15,148	11,96	16,431	11,376
	Tengah	23,385	3,16	23,384	12,64	18,96	8,216	31,6	18,328
	Outlet	22,436	10,017	20,856	11,432	24,016	6,952	21,488	18,96
Sub total		67,941	25,813	65,725	30,392	58,124	27,128	69,519	48,664
Total		189,871				203,435			

$$Faktor Koreksi (FK) = \frac{Y^2}{abn} = \frac{(22,12+12,636+\dots+18,96)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(393,306)^2}{24} = 6445,4$$

$$JK Total (JKT) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= (22,12^2 + 12,636^2 + \dots + 18,96^2) - 6445,4$$

$$= 7562,98 - 6445,4$$

$$= 1117,58$$

$$JK Perlakuan (JKP) = \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn}$$

$$= \frac{(189,871^2 + 203,435^2)}{4 \times 3} - \frac{(393,306)^2}{2 \times 3 \times 4}$$

$$= 6453,066 - 6445,4 = 7,665921$$

$$JK Waktu (Perlakuan) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(67,941^2 + 25,813^2 + \dots + 48,664^2)}{3} - \frac{(189,871^2 + 203,435^2)}{4 \times 3}$$

$$= \frac{21841,143}{3} - \frac{77436,79}{12}$$

$$= 7280,381 - 6453,066$$

$$= 827,3149$$

$$JK Waktu (Kedalaman 30 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(67,941^2 + 25,813^2 + \dots + 30,392^2)}{3} - \frac{(22,12 + \dots + 30,392)^2}{12}$$

$$= \frac{10525,73}{3} - \frac{36051}{12}$$

$$= 504,3302$$

Lanjutan Lampiran 15.

$$JK Waktu (Kedalaman 90 cm) = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right)$$

$$= \frac{(58,124^2 + 69,519^2 + \dots + 48,664^2)}{3} - \frac{(15,148 + 11,96 + \dots + 18,96)^2}{12}$$

$$= \frac{11315,40}{3} - \frac{41385,8}{12}$$

$$= 322,9847$$

$$JK Galat (JKG) = JK Total - (JK Perlakuan + JK Waktu)$$

$$= 1117,58 - (7,665921 + 827,3149)$$

$$= 282,6007$$

Sidik Ragam TOM

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	7,665921	7,665921	0,434021	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	827,3149	137,8858	7,80668**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	504,3302	168,1101	9,517886**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	322,9847	107,6616	6,095475**	3,24	5,29
Galat	16	282,6007	17,66254			
Total	23	1117,582	48,5905			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Lanjutan Lampiran 15.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 17,662}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{5,8873} \\
 &= 1,746 \times 2,4263 \\
 &= 4,236
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 17,662}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{5,8873} \\
 &= 2,583 \times 2,4263 \\
 &= 6,2671
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap TOM

Rerata	B2 = 17,647	B4 = 26,354	B1 = 42,021	B3 = 45,081	Notasi
B2 = 17,647	-	8,707**	24,374**	27,434**	a
B4 = 26,354	-	-	15,667**	18,727**	b
B1 = 42,021	-	-	-	3,06	c
B3 = 45,081	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata

Lampiran 16. Data Hasil Rancangan Tersarang Kelimpahan Plankton

Perlakuan		kedalaman 30			
Waktu		1	2	3	4
Ulangan	Inlet	207387,8	666462,7	362068,1	672.577
	Tengah	165087,39	415774,9	226230,5	385203,6
	Outlet	262916,6	452461,1	354633,3	397432,15
Sub total		635391,79	1534698,7	942931,9	1455213,065
Total		4568235,455			

Perlakuan		Kedalaman 90			
Waktu		1	2	3	4
Ulangan	Inlet	158972,9	623662,5	171201,6	201772,9
	Tengah	146744,05	366860,55	85600,9	122286,9
	Outlet	201773	501375,5	232345	250688,15
Sub total		507489,95	1491898,55	489147,5	574747,95
Total		3063283,95			

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y^2}{abn} = \frac{(207387,8 + 666462,7 + \dots + 250688,15)^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{(7631519,405)^2}{24} \\
 &= 2426670351203,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} Y_{ijk}^2 - \frac{(Y)^2}{abn} \\
 &= (207387,8^2 + 666462,7^2 + \dots + 250688,15^2) - 2426670351203,81 \\
 &= 3099453877363,29 - 2426670351203,81 \\
 &= 672783526159,477
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} - \frac{(Y)^2}{abn} \\
 &= \frac{(4568235,455^2 + 3063283,95^2)}{4 \times 3} - \frac{(7631519,405)^2}{2 \times 3 \times 4} \\
 &= 2521040310887,22 - 2426670351203,81 \\
 &= 94369959683,41
 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 16.

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Perlakuan)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(635391,79^2 + 1534698,7^2 + \dots + 574747,95^2)}{3} \\
 &\quad - \frac{(4568235,45^2 + 3063283,95^2)}{4 \times 3} \\
 &= \frac{8818696274793,96}{3} - \frac{30252483730646,7}{12} \\
 &= 2939565424931,32 - 2521040310887,22 \\
 &= 418525114044,096
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 30 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(635391,79^2 + 1534698,7^2 + \dots + 1455213,065^2)}{3} \\
 &\quad - \frac{(207387,8 + \dots + 397432,15)^2}{12} \\
 &= \frac{5765788459165,4}{3} - \frac{20868775172319,1}{12} \\
 &= 182864888695,211
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Waktu (Kedalaman 90 cm)} &= \sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{Y_{ij}^2}{n} - \left(\sum_{i=1} \frac{Y_i^2}{bn} \right) \\
 &= \frac{(507489,95^2 + 1491898,55^2 + \dots + 574747,95^2)}{3} \\
 &\quad - \frac{(158972,9 + 623662,5 + \dots + 250688,15)^2}{12} \\
 &= \frac{3052907815628,56}{3} - \frac{9383708558327,6}{12} \\
 &= 235660225348,886
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat (JKG)} &= JK \text{ Total} - (JK \text{ Perlakuan} + JK \text{ Waktu}) \\
 &= 672783526159,477 - (94369959683,41 \\
 &\quad + 418525114044,096) \\
 &= 159888452431,973
 \end{aligned}$$



Lanjutan Lampiran 16.

Sidik Ragam Kelimpahan Plankton

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Perlakuan (Kedalaman)	1	9,43 x 10 ¹¹	9,43 x 10 ¹⁰	9,443**	4,49	8,53
Waktu dalam Kedalaman	6	4,18 x 10 ¹¹	6,97 x 10 ¹⁰	6,980**	2,74	4,03
Waktu dalam kedalaman 30 cm	3	1,82 x 10 ¹¹	6,09 x 10 ¹⁰	6,099**	3,24	5,29
Waktu dalam Kedalaman 90 cm	3	2,35 x 10 ¹¹	7,85 x 10 ¹⁰	7,860**	3,24	5,29
Galat	16	1,59 x 10 ¹¹	9,99 x 10 ⁹			
Total	23	6,72 x 10 ¹¹	2,92 x 10 ¹⁰			

Ket: * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata



Lanjutan Lampiran 16.

BNT Waktu dalam Kedalaman

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(0,05) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{\frac{2 \times 9993028276,99832}{3 \times 2}} \\
 &= 1,746 \times \sqrt{3331009425,66} \\
 &= 1,746 \times 57714,89 \\
 &= 100770,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(0,01) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{\frac{2 \times 9993028276,99832}{3 \times 2}} \\
 &= 2,583 \times \sqrt{3331009425,66} \\
 &= 2,583 \times 57714,89 \\
 &= 130845,42
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji BNT Waktu Sampling Terhadap Kelimpahan

Rerata	B1 = 380960,5	B3 = 477359,8	B4 = 676653,67	B2 = 1008865,75	Notasi
B1 = 380960,58	-	96399,2	295693,1**	627905,17**	a
B3 = 477359,8	-	-	199293,9**	531505,95**	b
B4 = 676653,67	-	-	-	332212,08**	c
B2 = 1008865,75	-	-	-	-	d

Keterangan: * : berbeda nyata
 ** : berbeda sangat nyata



Lampiran 17. Analisis Regresi Linear Berganda

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TOM, Ortofosfat, Karbondioksida, Suhu, Nitrat, Oksigen ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Kelimpahan

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.848 ^a	.719	.620	.34126	1.916

a. Predictors: (Constant), TOM, Ortofosfat, Karbondioksida, Suhu, Nitrat, Oksigen

b. Dependent Variable: Kelimpahan

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5.073	6	.846	7.260	.001 ^a
	Residual	1.980	17	.116		
	Total	7.053	23			

a. Predictors: (Constant), TOM, Ortofosfat, Karbondioksida, Suhu, Nitrat, Oksigen

b. Dependent Variable: Kelimpahan

Lanjutan Lampiran 17.

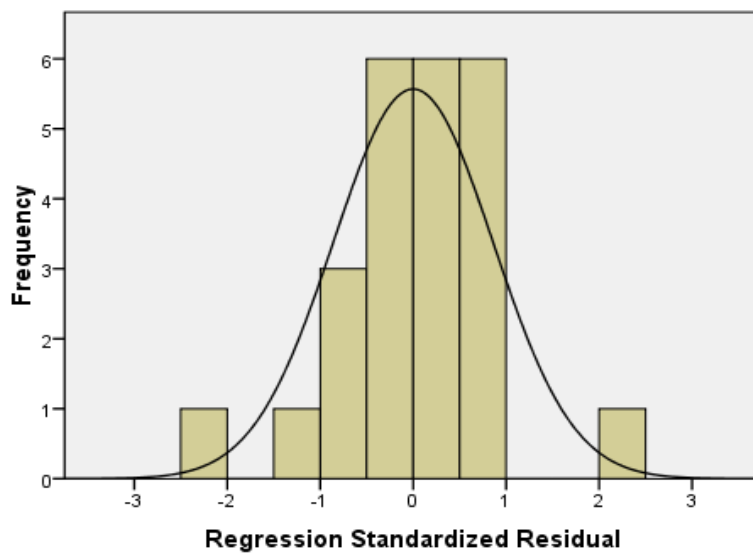
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-19.235	13.575		-1.417	.175					
	Suhu	9.211	3.939	.345	2.338	.032	.553	.493	.300	.757	1.321
	Oksigen	.809	.362	.406	2.236	.039	.663	.477	.287	.502	1.992
	Karbondioksida	-.028	.377	-.013	-.074	.942	-.473	-.018	-.009	.503	1.990
	Nitrat	.047	.070	.106	.672	.511	.430	.161	.086	.664	1.506
	Ortofosfat	.103	.107	.143	.962	.350	.492	.227	.124	.745	1.342
	TOM	-.174	.110	-.243	-1.581	.132	-.564	-.358	-.203	.701	1.426

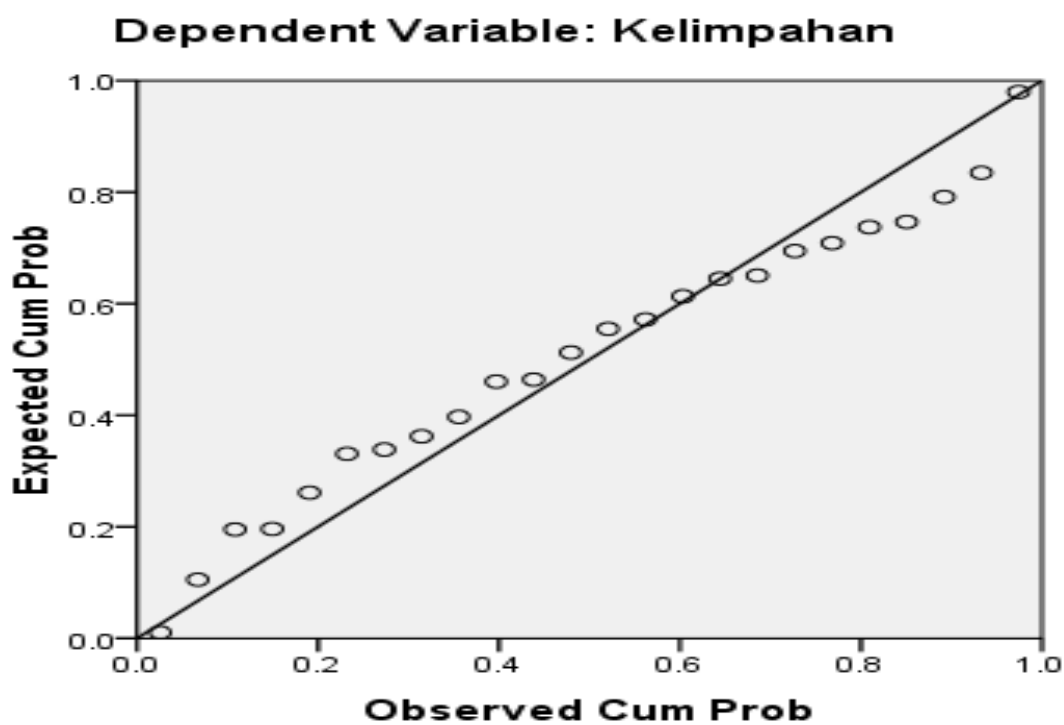
a. Dependent Variable: Kelimpahan

Histogram

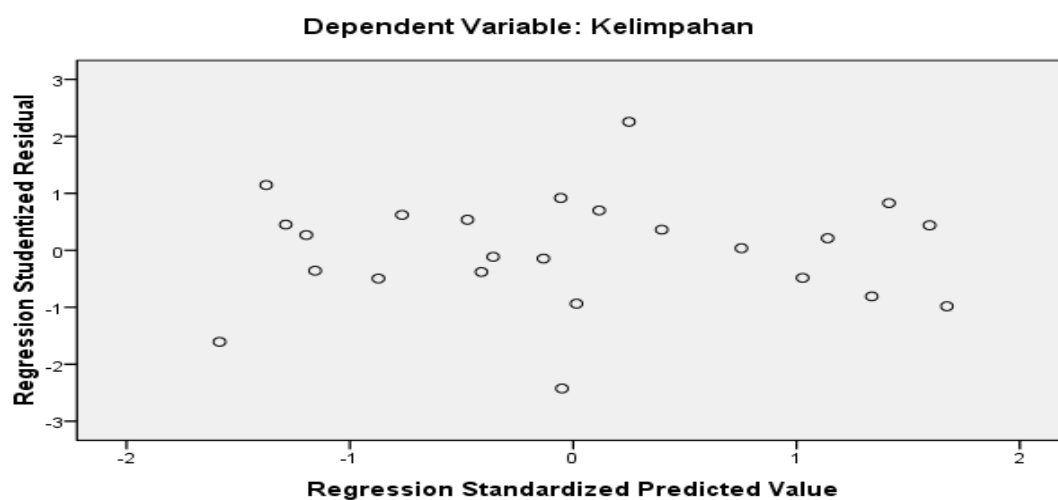
Dependent Variable: Kelimpahan



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Scatterplot



Lampiran 18. Dokumentasi di Lapang



Lanjutan Lampiran 18. Dokumentasi di laboratorium

