

**ANALISIS PERBEDAAN KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA POLIKULTUR RUMPUT LAUT (*Gracilaria verrucosa*), IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN BUDIDAYA POLIKULTUR IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DI TAMBAK TANJUNG SARI, DESA KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**M. ILHAM RASYID**

**NIM. 115080100111027**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

**ANALISIS PERBEDAAN KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA POLIKULTUR  
RUMPUT LAUT (*Gracilaria verrucosa*), IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)  
DAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN BUDIDAYA  
POLIKULTUR IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN UDANG WINDU  
(*Penaeus monodon*) DI TAMBAK TANJUNG SARI, DESA KUPANG,  
KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO**

**SKRIPSI**

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

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

**Oleh :**

**M. ILHAM RASYID  
NIM. 115080100111027**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

SKRIPSI

ANALISIS PERBEDAAN KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA POLIKULTUR RUMPUT LAUT (*Gracilaria verrucosa*), IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN BUDIDAYA POLIKULTUR IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) DAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DI TAMBAK TANJUNG SARI, DESA KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO

Oleh:

M. ILHAM RASYID  
NIM. 115080100111027

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 11 Januari 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
SK Dekan No:  
Tanggal:

Dosen Penguji I

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

13 JAN 2016

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS  
NIP. 19600505 198601 1 004  
Tanggal:

13 JAN 2016

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

Ir. Kusnani, MP  
NIP. 19560417 198403 2 001  
Tanggal:

13 JAN 2016

Dosen Pembimbing II

Ir. Herwati Umi S., MS  
NIP. 19520402 198003 2 001  
Tanggal:

13 JAN 2016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP,



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal:

13 JAN 2016

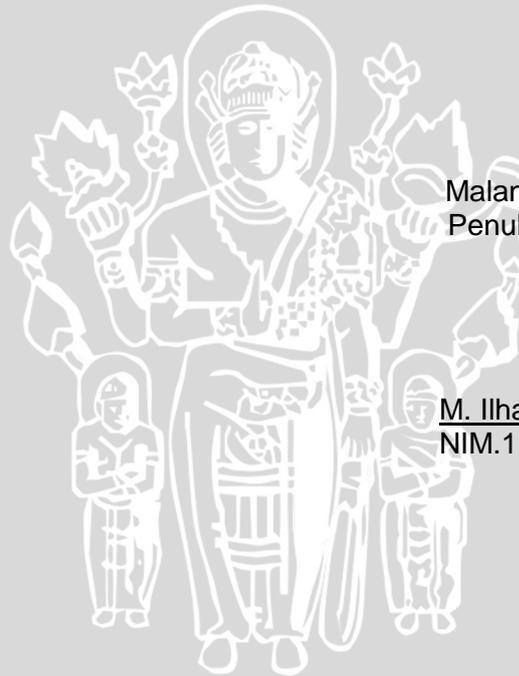
## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tulisan pembuatan laporan Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak pernah terdapat tulisan, pendapat atau bentuk lain yang telah diterbitkan oleh orang lain kecuali tertulis dalam laporan ini di daftar pustaka.

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

Malang, 11 Januari 2016  
Penulis,

M. Ilham Rasyid  
NIM.115080100111027



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas segala Rahmat dan Karunia-Nya.
2. Kedua Orang Tua, Abah dan Ibu, kakak tercinta Dina, serta adik-adik ku yang saya sayangi Ardi dan Galuh atas segala doa serta motivasi sehingga mampu menyelesaikan laporan ini.
3. Ibu Ir. Kusriani, MP dan Ibu Ir. Herwati Umi S., MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan sarannya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan ini.
4. Bapak Dr. Ir. Muhammad Musa, MS dan Bapak Dr. Ir. Muhammad Mahmudi, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan, saran dan masukan yang sangat bermanfaat dan membangun bagi penulis
5. Teman-teman seperjuangan P.12 A (Uyan, Arif, Ajir, Mbah Rudi, Krisna) yang telah membantu selama proses penelitian sampai selesai.
6. Teman-teman Manajemen Sumber Daya Perairan 2011 (ARM 11) yang telah memberikan semangat dan saran atas terselesaikannya laporan ini.
7. Semua pihak yang belum disebutkan dalam terselesaikannya laporan ini.

Malang, 11 Januari 2016  
Penulis,

M. Ilham Rasyid  
NIM. 115080100111027

## RINGKASAN

**M. Ilham Rasyid.** Skripsi tentang Analisis Perbedaan Kualitas Air Pada Budidaya Polikultur Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*), Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dan Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Dengan Budidaya Polikultur Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dan Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo (di bawah bimbingan **Ir. Kusriani, MP** dan **Ir. Herwati Umi S., MS**)

---

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup lainnya. Pengendalian kondisi lingkungan budidaya agar tetap stabil dan optimal bagi organisme perairan termasuk ikan sebagai hewan budidaya menjadi sangat perlu dilakukan. Sehingga secara khusus pengelolaan air sebagai tempat budidaya perlu dilakukan, karena kualitas air yang baik adalah air yang cocok untuk kegiatan budidaya, dimana jenis komoditas bisa hidup dan tumbuh dengan normal. Salah satu sentral tambak budidaya berada di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Sidoarjo. Di daerah ini terdapat tambak polikultur yang membudidayakan lebih dari satu jenis komoditas seperti ikan bandeng, udang windu dan rumput laut yang dikembangkan secara tradisional. Tambak polikultur di daerah ini merupakan tambak yang mendapatkan aliran air dari Sungai Porong dan air laut. Adanya masukan limbah dari kegiatan industri yang masuk ke sungai Porong dapat mempengaruhi kondisi perairan tambak Tanjung Sari. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan mengetahui perbedaan kualitas air pada tambak polikultur yang berbeda di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode diskriptif. Dimana pengambilan sampel dilakukan di dua tambak yang berbeda yaitu tambak polikultur 1 terdapat 2 komoditas yang dibudidayakan (bandeng dan udang windu) dan tambak polikultur 2 terdapat 3 komoditas yang dibudidayakan (rumput laut, bandeng, dan udang windu). Pengambilan sampel penelitian dilakukan di tambak Tanjung Sari pada 3 titik pengambilan sampel yaitu inlet/outlet, tengah dan tepi/caren tambak sebanyak 4 kali pengambilan sampel dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali. Analisis kualitas air meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan, dan tekstur tanah), parameter kimia yaitu (pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub>, TOM, orthofosfat, nitrat nitrogen, dan bahan organik tanah), dan parameter biologi (plankton, pengukuran panjang dan berat ikan bandeng, udang windu, serta berat rumput laut). Data dianalisis menggunakan indeks STORET. Indeks STORET merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menentukan status mutu air. Dengan metoda tersebut dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air.

Hasil penelitian ini yaitu kualitas air pada tambak polikultur 1 suhu perairan tambak berkisar antara 27-31 °C, sedangkan pada tambak polikultur 2 suhu perairan tambak berkisar antara 27-30 °C. Kecerahan pada tambak polikultur 1 berkisar antara 20-29,5 cm, sedangkan pada tambak polikultur 2 kecerahan berkisar antara 31-40,5 cm. pH pada tambak polikultur 1 berkisar antara 8-10; sedangkan pada tambak polikultur 2 pH berkisar antara 8-9. Salinitas pada tambak polikultur 1 berkisar antara 25-31 ppt, sedangkan pada tambak polikultur 2 salinitas berkisar antara 25-30 ppt. Oksigen terlarut pada tambak polikultur 1 berkisar antara 3,45-7,49 mg/l, sedangkan pada tambak polikultur 2

oksigen terlarut berkisar antara 4,97-7,22 mg/l. Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) pada tambak polikultur 1 berkisar antara 6,79-10,89 mg/l, sedangkan pada tambak polikultur 2 karbondioksida (CO<sub>2</sub>) berkisar antara 1,99-5,99 mg/l. Nitrat pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,68-1,94 ppm, sedangkan pada tambak polikultur 2 nitrat berkisar antara 0,52-1,45 ppm. Orthopospat pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,011-0,042 ppm, sedangkan pada tambak polikultur 2 orthopospat berkisar antara 0,013-0,044 ppm. TOM pada tambak polikultur 1 berkisar antara 14,16-27,43 mg/l, sedangkan pada tambak polikultur 2 TOM berkisar antara 18,21-35,89 mg/l. Plankton yang ditemukan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 terdiri dari 4 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, dan Arthropoda. Hasil pengukuran panjang dan berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada tambak polikultur 1 didapatkan nilai b berkisar antara 1,83-2,04 dan pada tambak polikultur 2 berkisar antara 1,46-2,07. Hasil pengukuran panjang dan berat Udang Windu (*Penaeus monodon*) pada tambak polikultur 1 didapatkan nilai b berkisar antara 1,02-1,97 dan pada tambak polikultur 2 berkisar antara 1,56-2,07. Hasil faktor kondisi ikan bandeng pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,97-1,05 dan pada tambak polikultur 2 faktor kondisi ikan bandeng berkisar antara 0,99-1,04. Hasil faktor kondisi udang windu pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,99-1,03 dan pada tambak polikultur 2 faktor kondisi udang windu berkisar antara 0,99-1,02. Hasil analisis pengukuran berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* mengalami peningkatan dari setiap minggu selama 30 hari dan mempunyai laju pertumbuhan sebesar 4,1%. Hasil laju pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng dan udang windu pada tambak polikultur 1 sebesar 4,03 % dan 5,57 %. Sedangkan pada tambak polikultur 2 laju pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng dan udang windu sebesar 4,47 % dan 4,57 %. Hasil analisis bahan organik tanah, didapatkan nilai bahan organik tanah pada tambak polikultur 1 sebesar 2,25%. Sedangkan nilai bahan organik tanah pada tambak polikultur 2 sebesar 3,03%. Hasil pengamatan tekstur tanah pada tambak polikultur 1 yaitu lempung berliat dengan perbandingan persentasenya antara lain 33% pasir, 24% debu, dan 43% liat. Sedangkan pada tambak polikultur 2 yaitu liat dengan perbandingan persentasenya antara lain 11% pasir, 36% debu, dan 53% liat.

Hasil analisis indeks STORET berdasarkan baku mutu air melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan status perairan antara tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2. Hasil status perairan pada tambak polikultur 1 dikategorikan status perairan sedang, sedangkan pada tambak polikultur 2 dikategorikan status perairan baik.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyajikan laporan skripsi yang berjudul Analisis Perbedaan Kualitas Air Pada Budidaya Polikultur Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*), Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dan Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Dengan Budidaya Polikultur Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dan Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

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

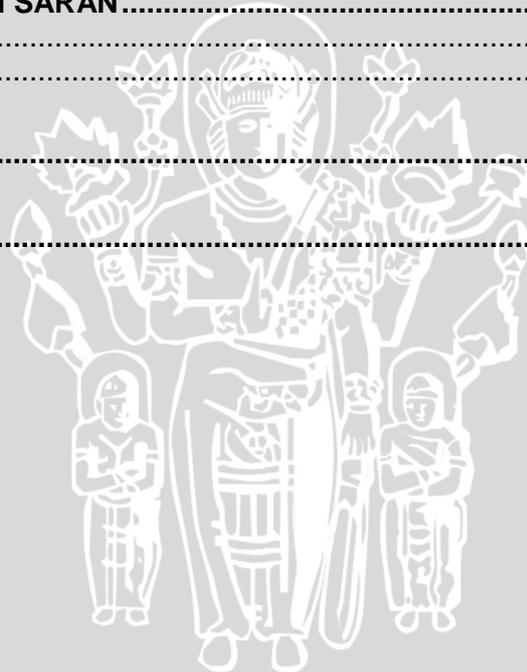
Malang, 11 Januari 2016

M. Ilham Rasyid

## DAFTAR ISI

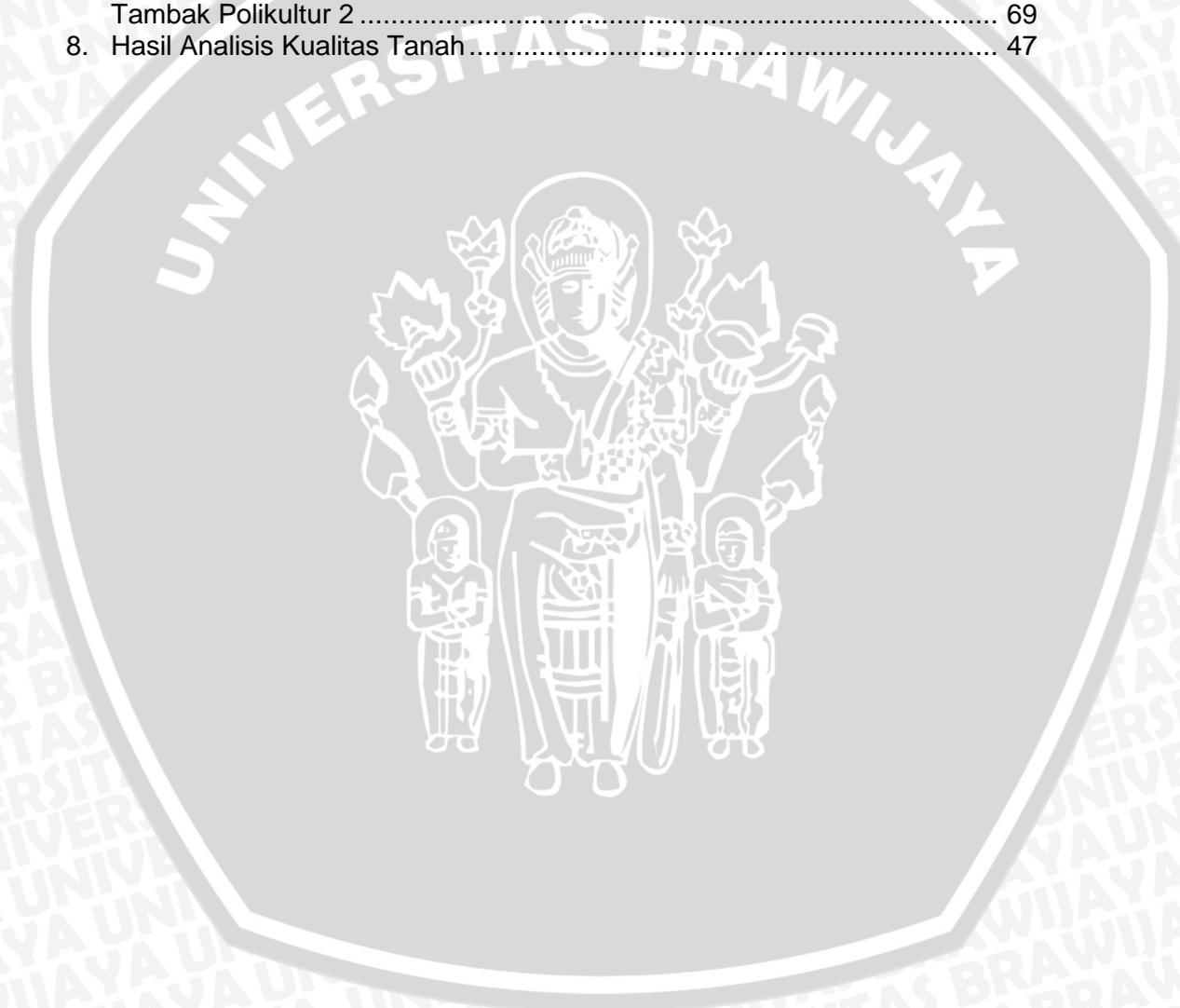
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Waktu dan Tempat.....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tambak .....	6
2.2 Budidaya Polikultur.....	7
2.3 Rumput Laut ( <i>Gracilaria verrucosa</i> ).....	8
2.4 Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) .....	10
2.5 Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) .....	12
2.6 Kualitas Air.....	13
2.6.1 Parameter Fisika.....	14
2.6.2 Parameter Kimia .....	16
2.6.3 Parameter Biologi .....	22
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>24</b>
3.1 Materi Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.4 Teknik Pengambilan Data .....	25
3.4.1 Data Primer .....	25
3.4.2 Data Sekunder.....	27
3.5 Lokasi Penelitian .....	27
3.6 Teknik Pengambilan Sampel.....	27
3.7 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air .....	28
3.7.1 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika .....	28
3.7.2 Prosedur Pengukuran Parameter Kimia.....	31
3.7.3 Prosedur Pengukuran Parameter Biologi .....	36
3.8 Analisis Data .....	41
3.8.1 Metode Indeks STORET .....	41
3.8.2 Penggunaan Metode.....	42

<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>43</b>
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	43
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel.....	44
4.2.1 Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 1).....	44
4.2.2 Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 1).....	44
4.2.3 Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 1).....	45
4.2.4 Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 2).....	46
4.2.5 Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 2).....	46
4.2.6 Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 2).....	47
4.3 Kualitas Air.....	47
4.3.1 Parameter Fisika.....	48
4.3.2 Parameter Kimia.....	50
4.3.3 Parameter Biologi.....	57
4.4 Hasil Analisis Kualitas Air Berdasarkan Indeks STORET.....	68
4.4 Parameter Kualitas Tanah.....	71
4.4.1 Bahan Organik Tanah.....	71
4.4.2 Tekstur Tanah.....	72
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>74</b>
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>83</b>



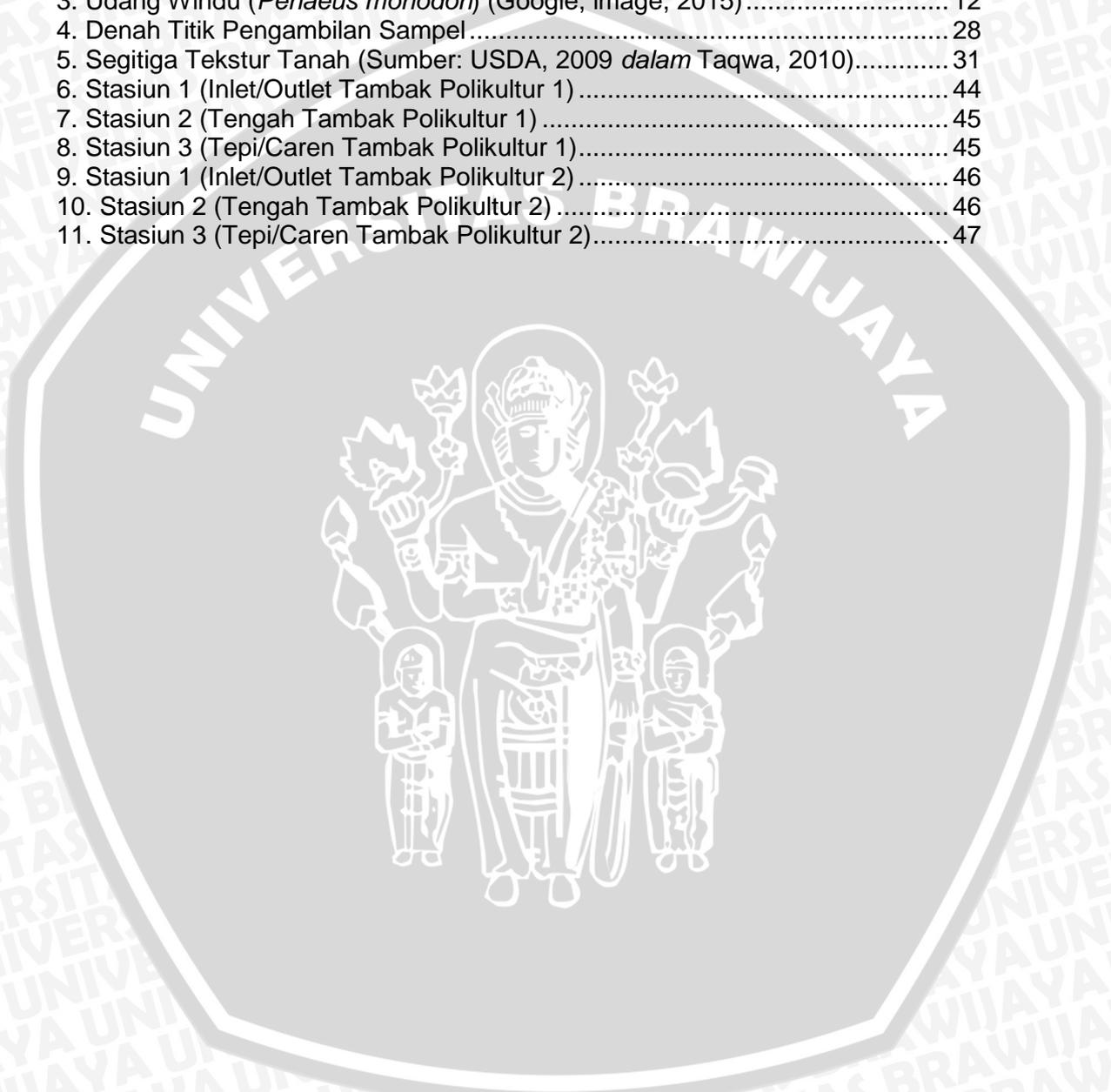
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penentuan Skor dalam Indeks STORET .....	42
2. Data Kualitas Air .....	47
3. Hasil Kelimpahan Plankton .....	59
4. Data Pengukuran Berat Rumput Laut <i>Gracilaria verrucosa</i> (gr) .....	66
5. Data Pengukuran Berat Rata-rata Ikan Bandeng dan Udang Windu (gr) .	67
6. Standar Baku Mutu Parameter Kualitas Air Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 Tahun 2004.....	69
7. Nilai Skor STORET dan Kategori Perairan Di Tambak Polikultur 1 dan Tambak Polikultur 2 .....	69
8. Hasil Analisis Kualitas Tanah .....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumput Laut <i>Gracilaria verrucosa</i> (Google, image, 2015) .....	9
2. Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) (Google, image, 2015).....	11
3. Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) (Google, image, 2015).....	12
4. Denah Titik Pengambilan Sampel.....	28
5. Segitiga Tekstur Tanah (Sumber: USDA, 2009 dalam Taqwa, 2010).....	31
6. Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 1) .....	44
7. Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 1) .....	45
8. Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 1).....	45
9. Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 2) .....	46
10. Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 2) .....	46
11. Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 2).....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian .....	83
Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian.....	84
Lampiran 3. Denah Tambak .....	85
Lampiran 4. Data Kualitas Air .....	85
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kelimpahan Plankton (ind/mL).....	87
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Plankton.....	103
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Indeks Dominasi Plankton.....	107
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Panjang Berat Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) dan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ).....	111
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Faktor Kondisi Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) dan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ).....	112
Lampiran 10. Skor Indeks STORET dengan Baku Mutu Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 Tahun 2004 .....	113
Lampiran 11. Gambar dan Klasifikasi Plankton yang Ditemukan .....	114
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	123



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup lainnya (Effendi, 2003). Menurut Maniagasi *et al.*, (2013) bahwa pengendalian kondisi lingkungan budidaya agar tetap stabil dan optimal bagi organisme perairan termasuk ikan sebagai hewan budidaya menjadi sangat perlu dilakukan. Sehingga secara khusus pengelolaan air sebagai tempat budidaya perlu dilakukan. Kualitas air tidak terbatas pada karakteristik air, tetapi lebih dinamis yang merupakan hasil dari proses faktor-faktor lingkungan dan proses biologi. Oleh karena itu untuk menghasilkan kualitas air yang baik maka perlu ada kegiatan monitoring yang rutin, karena kualitas air yang baik adalah air yang cocok untuk kegiatan budidaya, dimana jenis komoditas bisa hidup dan tumbuh dengan normal.

Perikanan tambak merupakan sektor unggulan di Kabupaten Sidoarjo. Perikanan di Kabupaten Sidoarjo terdiri dari perikanan budidaya tambak dan perikanan tangkap (perairan umum dan laut). 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 pengelolaan tambak masih tradisional (Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, 2006).

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Kegiatan budidaya tambak yang terus menerus menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan, yang ditandai dengan menurunnya kualitas air. Kendala lingkungan yang dihadapi dalam kegiatan budidaya diantaranya penataan wilayah atau penataan ruang pengembangan budidaya yang tidak tepat, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan dengan segala aspek komplikasinya dalam kurun waktu yang panjang (Suparjo, 2008).

Pembudidayaan ikan merupakan kegiatan memelihara, membesarkan dan memanen hasilnya dalam lingkungan yang terkontrol. Pembudidayaan ikan dapat dilakukan secara polikultur yaitu pembudidayaan ikan lebih dari satu jenis secara terpadu. Budidaya polikultur terpadu dan sinergis saat ini banyak diteliti dan dikaji karena dapat meningkatkan kualitas air. 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. Udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara biologis memiliki sifat-sifat yang dapat bersinergi sehingga budidaya polikultur semacam ini dapat dikembangkan karena merupakan salah satu bentuk budidaya polikultur yang ramah terhadap lingkungan. Rumput laut merupakan penyuplai oksigen melalui fotosintesis pada siang hari dan memiliki kemampuan untuk menyerap kelebihan nutrisi dan cemaran yang bersifat toksik di dalam perairan. Sedangkan ikan bandeng sebagai pemakan plankton merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton dalam perairan. Kotoran udang, ikan bandeng dan bahan organik lainnya merupakan sumber hara yang dapat dimanfaatkan oleh rumput laut dan fitoplankton untuk pertumbuhan. Hubungan yang seperti ini dapat menyeimbangkan ekosistem perairan (Murachman, *et al.*, 2010).

Menurut Barnes dan Mann (1991), kualitas perairan dapat dikatakan sebagai semua variabel yang mempengaruhi ekosistem yang ada di perairan tersebut, diantaranya yaitu parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi. Kualitas air secara umum mengacu pada kandungan polutan yang terkandung dalam air dan kaitannya untuk menunjang kehidupan ekosistem yang ada di dalamnya (Ferdiaz, 1992).

Salah satu sentral tambak budidaya berada di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Sidoarjo. Di daerah ini terdapat tambak polikultur yang membudidayakan lebih dari satu jenis komoditas seperti ikan bandeng, udang windu dan rumput laut yang dikembangkan secara tradisional. Tambak polikultur di daerah ini merupakan tambak yang mendapatkan aliran air dari Sungai Porong dan air laut. Adanya masukan limbah dari kegiatan industri yang masuk ke sungai Porong dapat mempengaruhi kondisi perairan di tambak Tanjung Sari. Menurut Odum (1993), menyatakan bahwa kegiatan manusia yang cenderung makin meningkat terutama di daerah aliran sungai memberikan dampak terhadap perubahan kualitas perairan sekitarnya.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan adanya analisis kualitas air pada tambak polikultur yang berbeda di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Tambak Tanjung Sari merupakan salah satu perairan tergenang yang mendapat masukan air Sungai Porong dan laut. Adanya masukan limbah dari industri dan pertanian yang masuk ke Sungai Porong dan laut dapat mempengaruhi kondisi kualitas air tambak Desa Kupang. Kualitas air tambak akan mempengaruhi organisme yang terdapat pada tambak. Kegiatan budidaya pada Tambak Tanjung Sari merupakan salah satu budidaya polikultur yang

membudidayakan komoditas lebih dari satu jenis, salah satunya rumput laut. Adanya pembudidaya rumput laut diduga dapat merubah kualitas air dan dapat mempengaruhi lingkungan perairan maupun organisme yang terdapat di sekitar budidaya rumput laut, serta adanya budidaya yang berbeda ini akan berpengaruh terhadap kualitas air dan pertumbuhan komoditas yang dibudidayakan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan penelitian tentang analisis kualitas air pada budidaya polikultur yang berbeda di Tambak Tanjung Sari Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan mengetahui perbedaan kualitas air pada tambak polikultur yang berbeda di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Dengan mengetahui kondisi perairan di Tambak Tanjung Sari maka akan dapat mengetahui potensi perairan tambak tersebut dalam upaya pengembangan budidaya tambak di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

### 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

- **Mahasiswa**

Sebagai acuan (referensi) dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang perbedaan kualitas air pada tambak polikultur yang berbeda.

- **Masyarakat**

Hasil penelitian dapat dijadikan sumber data dan informasi ilmiah yang digunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam melakukan kegiatan budidaya tambak di Desa Kupang Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo,

sehingga dapat memberikan solusi untuk pengembangan kegiatan budidaya tambak.

- **Pemerintah**

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

### **1.5 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2015, di Tambak Tanjung Sari Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang serta Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tambak

Kegiatan perikanan budidaya tambak merupakan kegiatan yang memanfaatkan kawasan pesisir yang mampu memberikan kontribusi cukup besar terhadap pendapatan masyarakat pesisir (Mustafa, *et al.*, 2010). Tambak adalah lahan yang digunakan untuk melakukan pemeliharaan ikan, udang, fauna atau biota lainnya. Terletak tidak jauh dari laut dan air asin atau payau, merupakan campuran antara air laut dan air tawar (Widowati, 2004).

Tambak adalah kolam air payau yang dibuat oleh manusia terdapat di pesisir. Tambak digunakan sebagai media budidaya komoditas yang bernilai ekonomi tinggi (udang, kakap, baronang, bandeng, nila, kepiting, rumput laut) dapat dibudidayakan. Jenis komoditas yang dapat dibudidayakan akan terus berkembang dengan berkembangnya teknologi budidaya dan permintaan pasar (Yasin, 2013).

Ditinjau dari segi letak tambak terhadap laut dan muara sungai, menurut Soeseno (1983) dalam Handayani (2009), dikenal tiga golongan tambak yaitu :

- a. Tambak lanyah, terletak dekat sekali dengan laut dan sangat besar perbedaan tinggi permukaan air laut pasang tertinggi dan air surut terendah. Tambak lanyah memiliki kadar garam setinggi 30‰.
- b. Tambak biasa, terletak dibelakang tambak lanyah dan selalu terisi dengan campuran air asin dari laut dan air tawar dari sungai. Kadar salinitas dapat tinggi jika kondisi perairan tambak didominasi dengan air pasang (laut) dan kadar salinitas rendah jika didominasi dengan air sungai. Tambak biasa memiliki kadar garam optimal diantara 15-25 ‰.
- c. Tambak darat, terletak jauh dari pantai. Suplai air dapat dipertahankan cukup hanya selama musim hujan, tingkat salinitas dan pertukaran air kurang.

Menurut Soeseno (1988) dalam Fahmi (2000), tipe pengelolaannya tambak dibagi dalam tiga jenis tipe, yaitu tambak tradisional (ekstensif), semi intensif dan tambak intensif. Pada pemeliharaan secara tradisional, udang atau bandeng hidup dari makanan alami yang dihasilkan oleh kesuburan alamiah petakan tambak, dengan tanpa diberi pakan.

## 2.2 Budidaya Polikultur

Polikultur merupakan budidaya dalam satu lahan terdapat lebih dari satu komoditas, seperti udang, bandeng, dan rumput laut. Budidaya polikultur dapat meningkatkan produktifitas lahan yang tinggi. Budidaya polikultur bersifat simbiosis mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan antara udang windu, bandeng, dan gracilaria (Yasin, 2013). Budidaya polikultur mampu mengendalikan penyakit, memperbaiki lingkungan, pengeluaran biaya rendah, dan utamanya memberikan hasil yang tinggi bagi petambak dan pembudidaya. Pada dasarnya polikultur menerapkan konsep simbiosis mutualisme antar komoditas yang dipelihara. Awal mulanya di Indonesia, polikultur yang dicoba di tambak adalah kombinasi Gracilaria sp, ikan nila, dan kerang-kerangan. Lalu beralih dan yang kini berkembang adalah kombinasi Gracilaria sp, ikan bandeng, dan udang windu (Iskandar, 2013).

Konsep budidaya polikultur berkembang dikarenakan banyaknya produksi monokultur di tambak. Sehingga diharapkan dengan memelihara dua atau lebih jenis komoditas, masih dapat menghasilkan produksi untuk menutupi kegagalan dalam kegiatan budidaya. Konsep polikultur dapat meningkatkan produksi dari kedua komoditas yang saling menguntungkan dalam satu tambak seperti rumput laut dan ikan bandeng (Suliana, *et al.*, 2010 dalam Fatmawati, 2013). Ikan bandeng dan rumput laut dapat dibudidayakan dengan sistem polikultur yang ramah terhadap lingkungan. Rumput laut dapat menyuplai oksigen melalui hasil



fotosintesis pada siang hari dan mampu menyerap nutrisi serta bahan pencemar yang bersifat toksik di perairan. Ikan bandeng sebagai pemakan plankton merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton dalam perairan (Murachman, *et al.*, 2010).

### 2.3 Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*)

Menurut Kadi dan Admadja (1988) dalam Armita (2011), rumput laut adalah tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun. Rumput laut tergolong dalam divisi *Thallophyta* (tumbuhan berthallus). Keseluruhan dari tanaman ini merupakan batang yang dikenal dengan sebutan thallus, bentuk thallus rumput laut ada bermacam-macam ada yang bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong, rambut dan lain sebagainya. Thallus ini ada yang tersusun hanya oleh satu sel (uniseluler) atau banyak sel (multiseluler). Percabangan thallus ada yang thallus dichotomus (dua-dua terus menerus), pinate (dua-dua berlawanan sepanjang thallus utama), pectinate (berderet searah pada satu sisi thallus utama) dan ada juga yang sederhana tidak bercabang (Aslan, 1998).

Menurut Hoyle (1975) dalam Widyorini (2010), *Gracilaria verrucosa* merupakan salah satu jenis rumput laut yang termasuk kelompok penghasil agar-agar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Usaha budidaya rumput laut ini sangat baik untuk dikembangkan karena permintaan agar-agar di Indonesia termasuk dalam kategori tinggi serta keuntungan yang di hasilkan budidaya rumput laut ini cukup besar. Rumput laut *Gracilaria verrucosa* dapat hidup pada substrat yang berlumpur dan kondisi perairan yang tenang sehingga sangat cocok di budidayakan di tambak.

Pertumbuhan *Gracilaria* umumnya lebih baik di tempat dangkal daripada di tempat dalam. Substrat tempat melekatnya dapat berupa batu, pasir, lumpur dan lain-lain, kebanyakan lebih menyukai intensitas cahaya yang lebih tinggi. Suhu merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan pembiakan. Suhu optimum untuk pertumbuhan adalah antara 20-28°C, tumbuh pada kisaran kadar garam yang tinggi dan tahan sampai pada kadar garam 50 permil. Dalam keadaan basah dapat tahan hidup di atas permukaan air selama satu hari (Aslan, 1998).

Klasifikasi *Gracilaria verrucosa* menurut Dawes (1981) dalam Handriyani (2013) :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Rhodophyta  
Class : Rhodophyceae  
Ordo : Gigartinales  
Family : Gracilariaceae  
Genus : *Gracilaria*  
Species : *Gracilaria verrucosa*



**Gambar 1.** Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (Google, image, 2015)

Rumput laut dari genus *Gracilaria* sp mempunyai daerah penyebaran yang meliputi Kepulauan Seribu, perairan Jawa Barat, Jawa Tengah, Bali dan Sulawesi. Umumnya rumput laut banyak dijumpai di daerah yang mempunyai

perairan agak dangkal. Kondisi dasar perairan yang sangat disukai oleh rumput laut adalah berpasir, berlumpur, atau campuran antara pasir dan lumpur. Banyak pula rumput laut yang dapat tumbuh dengan cara menempel pada benda-benda yang mengandung kapur (Afrianto dan Liviawati, 1993).

Gracilaria sendiri merupakan rumput laut yang termasuk dalam golongan *Rhodophyceae* (algae merah). Masyarakat pesisir di Indonesia mengenal Gracilaria dengan sebutan; janggut dayung (Bangka); agar-agar karang (Indonesia); sango-sango, dongi-dongi (Sulawesi); bulung embulung (Jawa, Bali); bulung sangu (Bali); bulung tombong putih (Labuhan haji, Lombok), atau lotu lotu putih (Ambon). Dalam kehidupan sehari-hari, agar-agar dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti puding, jely (makanan ringan) dan sebagainya (Anggadiredja, *et al.*, 2006).

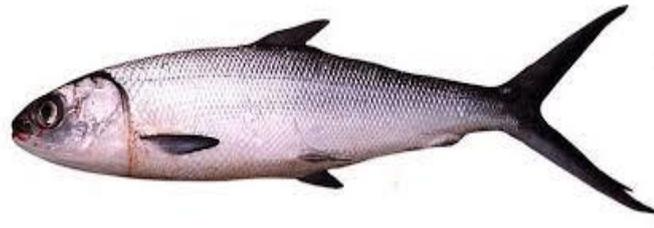
#### 2.4 Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ikan bandeng mempunyai badan memanjang berbentuk torpedo dengan sirip ekor bercabang sebagai tanda bahwa ikan bandeng tergolong perenang cepat. Warna badan putih keperak-perakan dengan punggung biru kehitaman. Kepala ikan bandeng tidak bersisik, mulutnya terletak di ujung rahang tanpa gigi, dan lubang hidung terletak di depan mata (Soeseno, 1985).

Menurut Saanin (1968) dalam Susanto (2010), klasifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Sub phylum : Vertebrata
- Class : Pisces
- Sub class : Teleostei
- Ordo : Malacopterygii

Family : Chanidae  
Genus : *Chanos*  
Species : *Chanos chanos*



**Gambar 2.** Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) (Google, image, 2015).

Ikan bandeng merupakan suatu komoditas perikanan yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa daging yang enak dan gurih. Selain itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Ikan bandeng digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berkadar lemak rendah (Susanto, 2010).

Ikan bandeng adalah ikan asli air laut yang dapat hidup di tambak air payau maupun di air tawar. Ikan bandeng dapat berenang mulai dari perairan laut yang salinitasnya berkisar 35 per mil kemudian masuk mendekati ke muara sungai yang memiliki salinitas 15-20 per mil. Ikan bandeng bersifat euryhaline, dapat beradaptasi pada kisaran salinitas yang luas (Saparinto, 2009).

Ikan bandeng digolongkan dalam herbivora karena pemakan tumbuh-tumbuhan. Ikan bandeng di tambak sebagai pemakan klekap yang didominasi oleh ganggang biru (*Cyanophyceae*) dan ganggang kersik (*Baccillariophyceae*). Klekap merupakan makanan utama dalam budidaya ikan bandeng di tambak semi ekstensif (tradisional) (Kordi, 2012).

## 2.5 Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Secara Internasional udang windu dikenal sebagai *black tiger*, *tiger shrimp*, atau *tiger prawn*. Istilah *tiger* ini muncul karena corak tubuhnya berupa garis-garis loreng mirip harimau, tetapi warnanya hijau kebiruan. Udang windu dalam bahasa daerah dinamakan juga sebagai udang pancet, udang bago, lotong, udang liling, udang baratan, udang palaspas, udang tepus, dan udang userwedi (Suyanto dan Mujiman, 2005).

Klasifikasi udang windu menurut Amri (2003) yaitu sabagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Famili	: Penaidae
Genus	: Panaeus
Spesies	: <i>Penaeus monodon</i>



**Gambar 3.** Udang Windu (*Penaeus monodon*) (Google, image, 2015)

Udang windu memiliki kulit tubuh yang keras dari bahan *chitin* disebut *exoskeleton*, kecuali sambungan antar ruas sehingga udang tetap mudah bergerak dan membungkuk. Tubuh udang windu dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *cephalotorax* yang terdiri dari kepala dan dada, serta bagian *abdomen* yang terdiri dari perut dan ekor ( Murtidjo dan Mujiman, 1989).

Udang windu hidup di dasar perairan, tidak menyukai cahaya terang dan bersembunyi di lumpur pada siang hari, bersifat kanibal terutama dalam keadaan lapar dan tidak ada makanan yang tersedia, mempunyai ekskresi amonia yang cukup tinggi dan untuk pertumbuhan diperlukan pergantian kulit (*moulting*) (Sumeru dan Suzy Anna, 1992 dalam Yuniarso, 2006). Pada saat proses pergantian kerangka baru inilah udang tumbuh dengan pesatnya dan menyerap air lebih banyak sampai kulit luar yang baru mengeras (Dahril dan Muchtar, 1985).

Udang windu bersifat euryhaline, yakni secara alami bisa hidup di perairan yang berkadar garam dengan rentangan yang luas, yakni 5-45 ‰. Artinya, udang windu dapat hidup di laut yang berkadar garam tinggi hingga di perairan payau yang berkadar garam rendah. Kadar garam ideal untuk pertumbuhan udang windu adalah 19-45 ‰. Udang windu stadium juvenil (muda) umumnya memiliki laju pertumbuhan yang baik di perairan berkadar garam tinggi, sebaliknya semakin dewasa udang windu, pertumbuhan optimalnya justru terjadi di perairan berkadar garam rendah. Udang windu juga menyukai perairan yang relatif jernih dan tidak tahan terhadap cemaran industri maupun cemaran rumah tangga atau pertanian (pestisida) (Amri, 2003).

## 2.6 Kualitas Air

Menurut Effendi (2003), kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain didalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan tersuspensi dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya) dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya).

## 2.6.1 Parameter Fisika

### A. Suhu

Suhu merupakan parameter yang sangat penting dalam lingkungan perairan dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung. Suhu permukaan di perairan Indonesia berkisar antara 26–30°C. Pada saat musim Barat (Desember – Februari) suhu di perairan tropis akan mencapai nilai minimum (Rasyid, 2010 dalam Harahap, 2013).

Suhu merupakan bagian penting yang ada di suatu perairan, suhu digunakan organisme untuk proses metabolisme, penurunan atau kenaikan suhu yang ekstrim dapat mengganggu organisme – organisme yang ada di perairan. Menurut Effendi (2003), di dalam suatu perairan, pada kondisi suhu yang ekstrim organisme yang ada di dalamnya tidak mampu memenuhi kadar oksigen yang terlarut untuk memenuhi proses respirasi dan metabolisme. Dalam kaitannya dengan kegiatan budidaya, suhu optimal untuk pertumbuhan organisme di tambak yaitu berkisar antara 27 – 29° C (Cholik, 1988 dalam Widowati, 2004). Menurut Boyd (1990), suhu air di tambak budidaya bergantung kepada radiasi sinar matahari dan suhu udara. Oleh karena itu, suhu air dapat diduga berdasarkan cuaca dan lokasi suatu wilayah.

Menurut Effendi (2003), suhu juga berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya stratifikasi panas pada kolom air.

## B. Kecerahan

Kecerahan merupakan batas intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam badan perairan, yang di ukur menggunakan *secchi disk*. Daya tembus atau batas intensitas cahaya matahari yang ada dalam suatu perairan di sebut kecerahan air, kecerahan juga termasuk dalam banyaknya suatu padatan yang ada dalam perairan seperti koloid tanah, organisme hidup atau bahan mati (Wetzel, 1975). Menurut Effendi (2003), kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Kekeruhan pada perairan yang tergenang (lentik), misalnya danau, lebih banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus.

Kecerahan yang ada di dalam air sangat mempengaruhi organisme yang ada di dalamnya yaitu untuk digunakan dalam proses fotosintesis oleh tumbuhan air seperti fitoplankton. Kecerahan sangat mempengaruhi intensitas cahaya yang ada di dalam air dan akan menjadi penentu tebalnya lapisan – lapisan intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan. Batas intensitas matahari yang masuk dapat dipengaruhi oleh adanya zat-zat yang terlarut diperairan. Semakin tinggi nilai kecerahan, maka semakin tinggi pula intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan (Nybakken, 1992).

## C. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah besar kecilnya ukuran partikel (fraksi) yang terkandung dalam masa tanah sehingga menggambarkan tingkat kekasaran butirannya. Tekstur tanah ditentukan oleh perbandingan di antara partikel kerikil, pasir, debu, dan liat. Jenis-jenis tanah yang banyak mengandung kerikil dan pasir tentunya memiliki tekstur yang lebih kasar dibandingkan tanah yang lebih banyak mengandung debu dan liat (Utoyo, 2007).

Tekstur tanah menyatakan kasar halusnya tanah atau menunjukkan perbandingan fraksi-fraksi lempung, debu, dan pasir. Cara penetapan tekstur tanah ada dua, yaitu cara kualitatif (di lapangan) dan cara kuantitatif (di laboratorium). Cara kualitatif bersifat sederhana, yaitu segumpal tanah sebesar kelereng diremas antara ibu jari dan jari lainnya dalam keadaan basah. Apabila terasa kasar dan tidak dapat dibentuk, berarti fraksi pasir yang dominan sehingga disebut tanah bertekstur pasir. Apabila terasa halus dan licin, seperti sabun atau bubuk (talk) serta dapat dibentuk, tetapi mudah pecah, dapat dikatakan sebagai tanah bertekstur debu (Yani dan Ruhimat, 2007).

## 2.6.2 Parameter Kimia

### A. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu parameter penting untuk menentukan kadar asam/basa dalam air. Nilai pH menyatakan Nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam/basa. Di dalam air yang bersih jumlah konsentrasi ion  $H^+$  dan  $OH^-$  berada dalam keseimbangan, sehingga air yang bersih akan bereaksi normal. Peningkatan ion hidrogen akan menyebabkan nilai pH turun dan disebut sebagai larutan asam. Sebaliknya apabila ion hidrogen berkurang akan menyebabkan nilai pH naik dan keadaan ini disebut sebagai larutan basa. Nilai pH yang ideal untuk mendukung kehidupan organisme aquatik pada umumnya terdapat antara 7-8,5 (Barus, 2004).

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai pH=7 adalah netral, pH<7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH>7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003).

## **B. Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut (DO – Dissolved Oxygen) adalah jumlah mg/L gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari hasil proses fotosintesa oleh fitoplankton atau tanaman air lainnya, dan difusi dari udara (Hariyadi, *et al.*, 1992). Kandungan oksigen terlarut di dalam air merupakan salah satu penentu karakteristik kualitas air yang terpenting dalam kehidupan organisme akuatik. Pada saat pengambilan sampel air, konsentrasi oksigen terlarut mewakili status kualitas air tersebut (Rakhmanda, 2011 *dalam* Harahap, 2013).

Oksigen sangat diperlukan bagi organisme – organisme yang ada di perairan, salah satu sumber oksigen terlarut dalam perairan yaitu dari hasil proses fotosintesis tumbuhan air. Di dalam suatu perairan salah satu sumber oksigen yaitu dari difusi oksigen dari udara, hujan yang jatuh dan proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan – tumbuhan air (Wirawan, 1995).

Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme dimana faktor ini selalu menjadi faktor pembatas utama dalam budidaya di perairan. Kelarutan oksigen dalam air digunakan untuk respirasi organisme dan dekomposisi bahan organik dalam perairan. Kelarutan oksigen diperoleh dari difusi air dan hasil fotosintesa. Kadar oksigen terlarut yang sesuai bagi organisme perairan adalah 5 – 8 ppm (Cholik, 1988 *dalam* Widowati, 2004).

### C. Karbondioksida (CO<sub>2</sub> Bebas)

Gas karbondioksida yang juga disebut asam arang (CO<sub>2</sub>) merupakan hasil buangan oleh semua makhluk hidup melalui proses pernafasan. Karbondioksida ini di dalam air dapat berada dalam bentuk CO<sub>2</sub> bebas, CO<sub>2</sub> dari udara masuk ke dalam air melalui difusi dan senyawa yang masuk bersama air hujan (Lesmana, 2005 dalam Silalahi, 2010).

Menurut Effendi (2003), karbondioksida yang terdapat dalam perairan berasal dari berbagai sumber, yaitu:

1. Difusi dari atmosfer, karbondioksida yang terdapat di atmosfer mengalami difusi secara langsung ke dalam air.
2. Air hujan, air hujan yang jatuh ke permukaan bumi secara teoritis memiliki kandungan karbondioksida sebesar 0,55-0,60 mg/liter, berasal dari karbondioksida yang terdapat di atmosfer.
3. Air yang melewati tanah organik, tanah organik yang mengalami dekomposisi mengandung relatif banyak karbondioksida sebagai hasil proses dekomposisi. Karbondioksida hasil dekomposisi 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 produk akhir. Demikian juga dekomposisi anaerob karbohidrat pada bagian dasar perairan akan menghasilkan karbondioksida sebagai produk akhir.

### D. Salinitas

Salinitas merupakan jumlah ion-ion yang terlarut di dalam suatu perairan yang dinyatakan dalam jumlah gram garam per kilogram (‰). Pada umumnya salinitas di laut terbuka yang jauh dari pantai mempunyai nilai variasi yang sempit, yaitu berkisar antara 34‰ - 37‰ (Nybakken, 1992).

Menurut Effendi (2003), salinitas menggambarkan padatan total di dalam air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi. Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5 ppt, perairan payau antara 0,5 ppt – 30 ppt, dan perairan laut 30 ppt – 40 ppt. Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai.

#### **E. Total Organic Matter (TOM)**

Bahan organik total atau Total Organic Matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid (Hariyadi, *et al.*, 1992). *Total Organic Matter* (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid. Bahan organik di perairan terdapat sebagai plankton, partikel-partikel tersuspensi dari bahan organik yang mengalami perombakan (detritus) dan bahan-bahan organik total yang berasal dari daratan dan terbawa oleh aliran sungai (Syafiuddin, 2004).

Menurut Subarijanti (1990), bahan organik yang terdapat di dalam suatu perairan dapat berasal dari daerah sekitarnya yang terbawa aliran masuk ke perairan tersebut (*allochthonous*) maupun berasal dari dalam perairan itu sendiri yaitu sebagai hasil pembusukan organisme-organisme yang mati (*autochthonous*). Perubahan yang terjadi pada suatu perairan jika terjadi penumpukan bahan organik antara lain: penurunan kadar oksigen terlarut, penurunan pH, peningkatan daya hantar listrik atau alkalinitas pada lapisan bawah, peningkatan H<sub>2</sub>S, dan kecerahan menjadi rendah.

## F. Nitrat Nitrogen

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Kadar nitrat – nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*) (Effendi, 2003).

Nitrat berasal dari hasil nitrifikasi, yaitu amonium dioksidasi oleh bakteri Nitrosomonas menjadi nitrit, selanjutnya nitrit dioksidasi kembali oleh bakteri dari kelompok Nitrobacter menjadi nitrat (Barus, 2002). Selain itu menurut Herawati (1989) di dalam perairan nitrat adalah sumber nitrogen yang ada di air tawar. Bentuk lain dari senyawa ini tersedia dalam bentuk komponen organik, amonia dan nitrit. Bentuk – bentuk tersebut sering dimanfaatkan fitoplankton jika ketersediaan unsur nitrat terbatas.

## G. Orthofosfat

Menurut Brown (1987) dalam Effendi (2003), orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofosfat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar orthofosfat 03-01 mg/liter; perairan mesotrofik yang memiliki kadar

orthofosfat 0,011-0,03 mg/liter; dan perairan eutrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,031-0,1 mg/liter.

Sumber orthofosfat yang ada di perairan berasal dari limbah pertanian dan limbah rumah tangga. Kandungan fosfor yang ada dalam limbah sisa pertanian jumlahnya tidak banyak (Sastrawijaya, 2000). Selain itu menurut Subarijanti (2005), fosfor yang ada di perairan umum bersumber dari sisa – sisa pupuk persawahan dan limbah rumah tangga yang masuk melalui air.

#### **H. Bahan Organik Tanah**

Bahan organik tanah merupakan salah satu bahan pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antara partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, sehingga bahan organik penting dalam pembentukan struktur tanah. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap struktur tanah sangat berkaitan dengan tekstur tanah yang diperlakukan. Pada tanah lempung yang berat, terjadi perubahan struktur gumpal kasar dan kuat menjadi struktur yang lebih halus tidak kasar, dengan derajat struktur sedang hingga kuat, sehingga lebih mudah untuk diolah. Komponen organik seperti asam humat dan asam fulvat dalam hal ini berperan sebagai sementasi pertikel lempung dengan membentuk kompleks lempung-logam-humus (Stevenson, 1982 dalam Atmojo, 2003).

Menurut Anas (1989) dalam Nugroho, (2012) bahan organik atau yang sering disebut sebagai BO merupakan bahan - bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa-sisa tanaman dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali. Bahan organik demikian berada dalam pelapukan aktif dan menjadi mangsa serangan jasad mikro. Bahan

organik berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah adalah dalam kaitannya dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah. Bahan organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil. Melalui penambahan bahan organik, tanah yang tadinya berat menjadi berstruktur remah yang relatif lebih ringan.

### 2.6.3 Parameter Biologi

#### A. Plankton

Plankton adalah suatu komunitas meliputi tumbuhan dan hewan yang terdiri dari organisme yang melayang baik yang mampu melawan arus maupun yang tidak. Plankton berdasarkan ukurannya dapat dibagi menjadi 4 (empat) kelompok yaitu : *ultra nanoplankton* (<2 mikron); *nannoplankton* (2-20 mikron); *mikroplankton* (20-200 mikron); *makroplankton* (200-2000 mikron) (Zahidin, 2008). Plankton terdiri dari dua kelompok besar organisme akuatik yang berbeda yaitu organisme fotosintetik atau fitoplankton dan organisme non fotosintetik atau zooplankton (Sunarto, 2008).

Plankton adalah jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerak air. Plankton yang mengandung klorofil dan mampu melakukan fotosintesis disebut fitoplankton, sedangkan yang tidak mempunyai klorofil namun mempunyai alat gerak disebut zooplankton. Zooplankton inilah yang memanfaatkan langsung fitoplankton diperairan (Akrimi dan Subroto, 2002). Komunitas plankton (fitoplankton dan zooplankton) merupakan basis dari terbentuknya suatu rantai makanan oleh sebab itu plankton memegang peranan yang sangat penting dalam suatu ekosistem (Yazwar, 2008).

## B. Hubungan Panjang dan Berat Ikan

Di dalam ilmu biologi perikanan, hubungan panjang berat ikan merupakan pengetahuan yang signifikan dipelajari, terutama untuk kepentingan pengelolaan perikanan. Hubungan panjang berat sangat penting untuk pendugaan perikanan (*fishery assesment*). Pengukuran berat panjang berhubungan dengan data umur memberikan informasi tentang komposisi stok, umur matang gonad, mortalitas, siklus hidup, pertumbuhan dan produksi (Fafioye dan Oluajo, 2005 *dalam* Lismining dan Umar, 2006). Hubungan panjang berat untuk menentukan biomassa karena pengukuran berat secara langsung dapat dilakukan di lapang. Biomassa dilakukan untuk mengestimasi produksi secara tidak langsung (Smith, 1996 *dalam* Lismining dan Umar, 2006).

Menurut Le Cren (1951) *dalam* Merta (1993), biasanya analisis hubungan panjang berat dimaksudkan untuk :

1. Memberikan pernyataan secara matematis hubungan antara panjang dengan berat ikan, sehingga dapat dikonversikan dari panjang ke berat atau sebaliknya.
2. Mengukur variasi dari berat harapan untuk panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok-kelompok individu, sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatannya (*well-being*), perkembangan gonad dan sebagainya.

### 3. MATERI DAN METODE

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah analisis perbedaan kualitas air pada tambak polikultur yang berbeda di tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Adapun parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan, dan tekstur tanah), parameter kimia (pH, DO, salinitas, karbondioksida, TOM, nitrat nitrogen, orthofosfat, dan bahan organik tanah) dan parameter biologi (plankton, pengukuran panjang dan berat ikan bandeng, udang windu, serta berat rumput laut).

#### 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 menggunakan metode diskriptif, yaitu metode yang mendeskripsikan atau menggambarkan tentang situasi atau kejadian – kejadian. Metode ini bertujuan untuk membuat penggambaran secara sistematis, nyata dan akurat mengenai fakta - fakta dan sifat – sifat populasi atau daerah tertentu (Suryabrata, 1980). Dimana pengambilan sampel dilakukan di dua tambak yang berbeda yaitu tambak polikultur 1 terdapat 2 komoditas yang dibudidayakan (bandeng dan udang windu) dan tambak polikultur 2 terdapat 3 komoditas yang dibudidayakan (rumput laut, bandeng, dan udang windu). Pengambilan sampel dilakukan pada kedua tambak polikultur di tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

### 3.4 Teknik Pengambilan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari settingnya, data dapat dikumpulkan pada setting alamiah (natural setting), pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, pada suatu seminar, diskusi, di jalan dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer dan sumber sekunder. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan interview (wawancara), kuesioner (angket), observasi (pengamatan), dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2012). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ialah terdiri dari data primer dan data sekunder.

#### 3.4.1 Data Primer

Menurut Rianse dan Abdi (2009), data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama atau sumber asli (langsung dari informan). Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi parameter utama yaitu pengukuran kualitas air yang meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan, dan tekstur tanah), parameter kimia yaitu (pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub>, TOM, orthofosfat, nitrat nitrogen, dan bahan organik tanah), dan parameter biologi (plankton, pengukuran panjang dan berat ikan bandeng, udang windu, serta berat rumput laut). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi, partisipasi aktif dan wawancara dengan pihak terkait beserta masyarakat yang ada disekitar tambak Tanjung Sari.

### **A. Observasi**

Menurut Marzuki ( 1983 ) observasi adalah melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan yang dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan secara langsung di Tambak Tanjung Sari mengenai analisis kualitas air meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan, dan tekstur tanah), parameter kimia yaitu (pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub>, TOM, orthofosfat, nitrat nitrogen, dan bahan organik tanah), dan parameter biologi (plankton, pengukuran panjang dan berat ikan bandeng, udang windu, serta berat rumput laut).

### **B. Partisipasi Aktif**

Partisipasi aktif adalah melakukan observasi dengan cara melibatkan diri atau menjadi bagian dari lingkungan sosial atau organisasi yang diamati (Idiantoro dan Supomo, 1999). Kegiatan ini dilakukan secara aktif ikut serta dalam kegiatan yang dilakukan oleh petani tambak maupun warga sekitar tambak di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

### **C. Wawancara**

Pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab dinamakan wawancara, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu (Sugiyono, 2010). Pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara secara langsung terhadap instansi terkait, petani dan warga di tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

### 3.4.2 Data Sekunder

Menurut Azwar (1997), data sekunder dapat berupa data dokumen atau data laporan yang telah tersedia. Data sekunder ini diperoleh dari instansi terkait, internet, buku-buku yang menunjang penelitian ini serta data-data lainnya yang mungkin diperlukan dalam penyusunan laporan.

### 3.5 Lokasi Penelitian

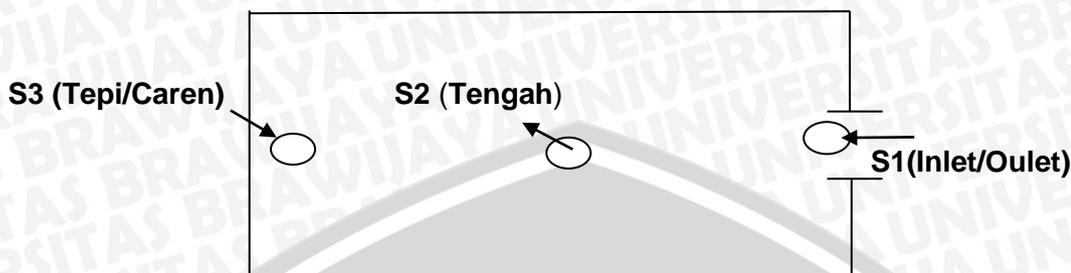
Pengambilan sampel untuk penelitian ini dilaksanakan di Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

### 3.6 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel yang dianalisis harus mewakili seluruh ekosistem tambak sehingga pengambilan sampel harus merata. Untuk mewakili seluruh ekosistem tambak di Tambak Tanjung Sari, maka diambil air sampel dari kedua tambak. Adapun denah tambak dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di tambak Tanjung Sari pada 3 titik pengambilan sampel yaitu inlet atau outlet, tengah dan tepi atau caren tambak sebanyak 4 kali pengambilan sampel dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali, denah pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 4. Pengambilan sampel air yaitu parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan dengan menggunakan water sampler dan botol air mineral yang dicelupkan langsung ke dalam tambak, lalu untuk pengukuran sampel air berupa nitrat, ortofosfat, TOM dan identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, serta pengukuran sampel tanah berupa tekstur tanah dan bahan organik tanah dilakukan di Laboratorium Hasil Analisa Tanah UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang, sementara itu untuk pengukuran panjang dan berat ikan dan parameter kualitas

air yang lainnya dilakukan pengukuran secara langsung di lokasi tambak atau *in situ*. Denah titik pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Denah Titik Pengambilan Sampel

Keterangan :

- S1 : Stasiun 1 (Derah inlet/outlet tambak)
- S2 : Stasiun 2 (Daerah tengah tambak)
- S3 : Stasiun 3 (Daerah tepi/caren tambak)

### 3.7 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air

#### 3.7.1 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika

##### A. Suhu

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara :

- 1) Mencilupkan termometer air raksa (skala 0 – 50) kedalam perairan.
- 2) Membiarkan selama 3 menit.
- 3) Membaca skala pada thermometer ketika masih di dalam air.
- 4) Mencatat hasil pengukuran dalam skala °C.

##### C. Kecerahan

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), pengukuran kecerahan dengan menggunakan alat yaitu secchi disk. Pengukuran kecerahan dilakukan dengan cara :

- 1) Memasukkan secchi disk secara perlahan ke dalam perairan.
- 2) Mengukur batas tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai d1.
- 3) Memasukkan secchi disk lebih dalam.

- 4) Mengangkat secchi disk perlahan-lahan.
- 5) Melihat batas tampak pertama kali dan dicatat sebagai d2.
- 6) Menghitung kecerahan dengan rumus :

$$\text{Kecerahan (D)} = \frac{\text{kedalaman 1 (d1)} - \text{kedalaman 2 (d2)}}{2}$$

### C. Tekstur Tanah

Penentuan tekstur tanah yang dilakukan adalah menggunakan metode tekstur 3 fraksi, dimana langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

- 1) Ditimbang 10 gram contoh tanah < 2 mm, lalu dimasukkan kedalam gelas 800 ml. Lalu ditambahkan 50 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% kemudian dibiarkan semalam.
- 2) Keesokan harinya, ditambahkan 25 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% dan dipanaskan.
- 3) Tambahkan 180 ml air bebas ion dan 20 ml HCl 2N dan dididihkan diatas pemanas listrik selama kurang lebih 10 menit. Lalu Angkat dan setelah dingin diencerkan dengan air bebas ion menjadi 700 ml.
- 4) Cuci dengan air bebas ion menggunakan penyaring Berkefield dan ditambahkan 10 ml larutan peptisator Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O 4%. Suspensi tanah yang diberi peptisator diayak dengan ayakan mikron sambil dicuci dengan air bebas ion.
- 5) Filtrat ditampung dalam silinder 50 mm untuk pemisahan debu dan liat. Butiran yang tertahan ayakan dipindahkan kedalam pinggan alumunium yang telah diketahui bobotnya dengan air bebas ion menggunakan botol semprot. Keringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga bebas air, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat pasir = A gram).
- 6) Filtrat dalam silinder diencerkan menjadi 500 ml, lalu diaduk selama 3 menit dan segera dipipet sebanyak 20 ml ke dalam pinggan alumunium. Filtrat dikeringkan pada suhu 105°C (biasanya 1 malam). Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat debu + liat + peptisator = B gram).

- 7) Untuk pemisahan liat, diaduk lagi selama 1 menit lalu dibiarkan selama 3 jam 30 menit pada suhu kamar. Suspensi liat dipipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 5,2 cm dari permukaan cairan dan dimasukkan kedalam pinggan alumunium. Suspensi liat dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat liat + peptisator = C gram).
- 8) Dihitung kadar pasir, debu, dan liatnya dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

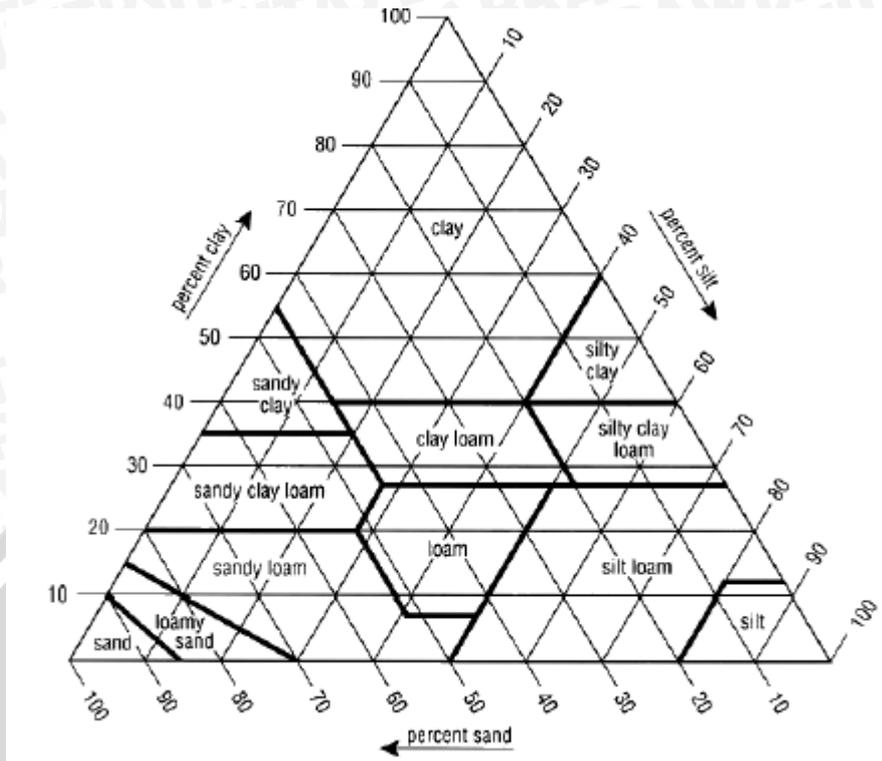
Fraksi pasir	= A gram
Fraksi debu	= 25 (B - C)
Fraksi liat	= 25 (C - 095) gram
Jumlah fraksi	= A + 25 (B - 095) gram
Pasir (%)	= $A / \{A + 25 (B - 095)\} \times 100$
Debu (%)	= $\{25 (B - C)\} / \{A + 25 (B - 095)\} \times 100$
Liat (%)	= $\{25 (C - 095)\} / \{A + 25 (B - 095)\} \times 100$

Keterangan : A = berat pasir

B = berat debu + liat + peptisator

C = berat liat + peptisator

100 = konversi ke %.



**Gambar 5.** Segitiga Tekstur Tanah (Sumber: USDA, 2009 dalam Taqwa, 2010)

### 3.7.2 Prosedur Pengukuran Parameter Kimia

#### A. Derajat Keasaman (pH)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), derajat keasaman (pH) perairan dapat dengan menggunakan pH paper. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi :

- 1) Mencelupkan pH paper ke dalam perairan.
- 2) Mendingkan pH paper selama kurang lebih 2 menit.
- 3) Mengangkat dan dikibas-kibaskan sampai setengah kering.
- 4) Mencocokkan dengan skala 1–14 yang tertera pada kotak standar.
- 5) Mencatat hasil pengukurannya.

## B. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan botol DO dan mencatat volumenya.
- 2) Memasukkan botol DO ke dalam perairan dengan posisi botol dimiringkan dan semakin tegak bila botol penuh.
- 3) Menutup botol DO di dalam air setelah botol terisi penuh dan memastikan tidak ada gelembung.
- 4) Menambahkan 2 ml  $MnSO_4$  dan 2 ml  $NaOH + KI$  pada air sampel.
- 5) Menghomogenkan dengan cara dibolak-balik.
- 6) Mendinginkan sampai terjadi endapan coklat.
- 7) Memberi 1 – 2 ml  $H_2SO_4$  pekat pada endapan dan mengocok sampai endapan larut.
- 8) Memberi 2 – 3 tetes amilum.
- 9) Mentitrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  (0,025 N) sampai jernih pertama kali.
- 10) Mencatat ml  $Na_2S_2O_3$  yang terpakai sebagai ml titran.
- 11) Menghitung dengan rumus :

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

Keterangan :

V (titran) : ml titrasi  $Na_2S_2O_3$

N (titran) : normalitas  $Na_2S_2O_3$  (0,025)

## C. Karbondioksida ( $CO_2$ Bebas)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), adapun cara untuk mengukur kadar  $CO_2$  yaitu sebagai berikut :

- 1) Memasukkan air sampel sebanyak 25 ml ke dalam erlenmeyer.
- 2) Menambahkan 2 – 3 tetes larutan PP.

- 3) Bila air berubah warna menjadi merah muda, berarti perairan tersebut tidak mengandung CO<sub>2</sub> bebas.
- 4) Bila air tidak berubah warna, maka harus dititrasi menggunakan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,0454 N sampai berubah warna menjadi merah muda untuk pertama kali.
- 5) Mencatat volume (ml) titran yang telah dipakai.
- 6) Menghitung kadar CO<sub>2</sub> bebas dengan rumus :

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

Keterangan :

V (titran) : ml titrasi Na-karbonat

N (titran) : normalitas Na-karbonat (0,0454)

#### D. Salinitas

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), pengukuran salinitas dengan menggunakan alat yaitu refraktometer. Pengukuran kecerahan dilakukan dengan cara :

- 1) Menyiapkan refraktometer.
- 2) Membuka penutup kaca prisma dan mengkalibrasi dengan aquadest .
- 3) Membersihkan dengan tissue secara searah.
- 4) Meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur salinitasnya.
- 5) Menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma.
- 6) Mengarahkan ke sumber cahaya
- 7) Melihat nilai salinitasnya dari air yang diukur melalui kaca pengintai.

#### E. Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), adapun cara untuk mengukur kadar nitrat yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengambil 12,5 ml sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselin dan aduk dengan spatula.

- 2) Menambahkan 0,5 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan spatula dan Encerkan dengan 5 ml aquades.
- 3) Menambahkan dengan meneteskan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (1:1) sampai terbentuk warna. Encerkan dengan aquadest sampai 1,5 ml. Kemudian masukkan dalam cuvet.
- 4) Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410  $\mu\text{m}$ ).

#### **F. Orthofosfat ( $\text{PO}_4$ )**

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), adapun cara untuk mengukur fosfat yaitu sebagai berikut :

- 1) Menuangkan 12,5 ml air sampel ke dalam erlenmeyer berukuran 25 ml.
- 2) Menambahkan 0,5 ml amonium molybdat dan kocok.
- 3) Menambahkan 1 tetes  $\text{SnCl}_2$  dan kocok.
- 4) Membandingkan warna biru air sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 690  $\mu\text{m}$ ).

#### **G. Total Organic Matter (TOM)**

Adapun cara untuk mengukur bahan organik total menurut Hariyadi *et al.* (1992), adalah sebagai berikut :

- 1) Memasukkan 50 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer
- 2) Menambahkan 9,5 ml  $\text{KMnO}_4$  dari buret dan ditambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) Dipanaskan di atas water bath sampai suhu mencapai 70-80° C kemudian angkat
- 4) Bila suhu telah turun menjadi 60-70°C langsung tambahkan Na-oxalate 0,01 N perlahan sampai tidak berwarna
- 5) Segera titrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N sampai terbentuk warna (merah jambu / pink) dan volume yang terpakai dicatat sebagai ml titran (x ml)

- 6) Melakukan prosedur (1-5) dengan menggunakan sampel berupa aquadest dan dicatat titran yang digunakan sebagai (y ml). Selanjutnya kadar TOM dalam perairan tersebut dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{TOM} = \frac{(x - y) \times 3,16 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml sampel}}$$

Keterangan :

- X = ml titran untuk air sampel.  
Y = ml titran untuk akuades (larutan blanko).  
31,6 = seperlima dari BM  $\text{KMnO}_4$ , karena tiap mol  $\text{KMnO}_4$  melepaskan 5 oksigen dalam reaksi ini.  
0,01 = normalitas  $\text{KMnO}_4$ .

#### H. Bahan Organik Tanah

Langkah kerja dalam penentuan bahan organik tanah yaitu :

- 1) Ditimbang 0,5 gram contoh tanah ukuran < 0,5 mm, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml.
- 2) Ditambahkan 5 ml  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  1 N lalu dikocok. Kemudian ditambahkan 7,5 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat lalu dikocok dan didiamkan selama 30 menit.
- 3) Diencerkan dengan air bebas ion dan dibiarkan hingga dingin. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.
- 4) Sebagai pembanding, dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5 ppm kedalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.
- 5) Dihitung kadar bahan organik tanah dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Bahan organik (\%)} &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml} \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 100 / 1000 / 500 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10 / 500 \times \text{fk} \end{aligned}$$

Keterangan :

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara deret standar dengan pembacaannya setelah dikorek.

100 = konversi ke %.

Fk = faktor koreksi kadar air =  $100 (100 - \% \text{ kadar air})$ .

### 3.7.3 Prosedur Pengukuran Parameter Biologi

#### A. Plankton

Menurut Herawati & Kusriani (2005), prosedur pengambilan sampel fitoplankton pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Memasang botol film pada plankton net no.25 (*mesh size* 64).
- 2) Mengambil sampel air sebanyak 25 liter dan mencatat jumlah air yang disaring tersebut sebagai (W).
- 3) Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrasi plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
- 4) Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes untuk pengawetan serta mempertahankan warna dan bentuk pada sampel plankton dalam botol film untuk preservasi sampel sebelum pengamatan genus dan kelimpahan plankton.
- 5) Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

#### B. Identifikasi Plankton

Menurut Herawati & Kusriani (2005), prosedur identifikasi plankton sebagai berikut :

- 1) Mengambil obyek *glass* dan *cover glass*.
- 2) Mencuci dengan aquadest.
- 3) Mengeringkan dengan tissue, cara mengeringkannya dengan mengusap secara searah.
- 4) Mengambil botol film yang berisi sampel plankton dan mengaduk.
- 5) Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes.

- 6) Meneteskan pada obyek *glass* dan menutup dengan *cover glass*, dengan sudut kemiringan saat menutup 45°C.
- 7) Mengamati di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat gambar organisme pada bidang pandang.
- 8) Menulis ciri-ciri plankton serta jumlah plankton (n) yang di dapat dari masing-masing bidang pandang.
- 9) Mengidentifikasi dengan bantuan buku Prescott (1970).

### C. Kelimpahan Plankton

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), prosedur perhitungan kepadatan plankton sebagai berikut :

- 1) Membersihkan “object glass” dan “cover glass” dengan aquadest dan dikeringkan dengan tissue.
- 2) Meneteskan sampel pada “object glass”.
- 3) Menutup dengan “cover glass”, jangan sampai ada gelembung.
- 4) Mengamati di bawah mikroskop.
- 5) Mengamati bidang plankton pada bidang 1 : 5.
- 6) Menghitung jumlah plankton.
- 7) Menghitung total kepadatan plankton (ind/liter) dengan persamaan modifikasi

Lackey Drop :

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

Dimana :

- T : Luas cover glass (mm<sup>2</sup>)
- V : Volume konsentrat plankton dalam botol plankton
- L : Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm<sup>2</sup>)
- v : Volume konsentrat plankton di bawah cover glass
- P : Jumlah lapang pandang
- W : Volume air sample yang disaring
- n : Jumlah plankton dalam ind/liter

#### D. Indeks Keanekaragaman

Menurut Handayani (2009), indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$P_i = n_i/N$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas

P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

n<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis ke i

N = Jumlah individu semua jenis

#### E. Indeks Dominasi

Menurut Faiqoh (2009), untuk melihat adanya dominasi jenis tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi Simpson dengan persamaan :

$$C = \sum (n_i/N)^2$$

dimana :

C = indeks dominansi Simpson (0-1)

n<sub>i</sub> = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu

#### F. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan

Menurut Effendi (2002), bentuk rumus umum hubungan antara panjang dengan berat ikan adalah sebagai berikut :

$W = a.L^b$ , dimana W = berat  
L = panjang  
a & b = konstanta

Apabila rumus tadi ditransformasikan ke dalam logaritma, maka akan mendapatkan persamaan :  $\log W = \log a + b \log L$ , yaitu persamaan linear atau persamaan garis lurus. Harga b ialah harga pangkat yang harus cocok dari panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan.

Menurut Carlander (1969) dalam Effendie (2002), bilamana harga  $b$  sama dengan 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya. Pertumbuhan demikian seperti telah dikemukakan ialah pertumbuhan isometric. Sedangkan apabila  $b$  lebih besar atau lebih kecil dari 3 dinamakan pertumbuhan allometrik. Apabila harga  $b < 3$  menunjukkan keadaan ikan yang kurus dimana pertambahan panjangnya lebih cepat daripada beratnya. Apabila harga  $b > 3$  menunjukkan ikan itu montok, pertambahan berat lebih cepat daripada panjangnya.

Menurut Lagler, *et al.*, (1977), untuk menentukan nilai  $a$  dan  $b$  menggunakan rumus sebagai berikut :

$$b = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$\text{Log } a = \text{Log } \bar{Y} - b \cdot \text{Log } \bar{X}$ , maka  $a = \text{anti log dari log } a$

Keterangan :

$N$  = jumlah ikan       $Y$  = Log W (berat)       $X^2 = (\text{Log } L)^2$

$X$  = Log L (panjang)       $XY = \text{Log } L \times \text{Log } W$

### G. Perhitungan Faktor Kondisi

Selain hubungan panjang berat ikan data biologi lainnya yang diperlukan untuk kepentingan pengelolaan perikanan adalah faktor kondisi, dimana faktor kondisi ini digunakan untuk membandingkan kondisi dari individu tertentu. Menurut Effendi (2002), salah satu derivat penting dari pertumbuhan ialah faktor kondisi atau indek ponderal dan sering disebut pula sebagai faktor  $K$ . Faktor ini menunjukkan keadaan baik secara biologis atau secara komersial.

Menurut Effendie (2002), faktor kondisi berdasarkan panjang berat dapat dihitung menggunakan sistem metrik dengan rumus sebagai berikut :

Jika nilai  $b = 3$  (tipe pertumbuhan bersifat isometris), maka rumus yang digunakan adalah:

$$K = \frac{100.000W}{L^3}$$

Jika nilai  $b$  tidak sama dengan 3 (tipe pertumbuhan bersifat allometris), maka rumus yang digunakan adalah:

$$K = \frac{W}{aL^b}$$

Dimana :

- K = Faktor kondisi
- W = Berat ikan (gram)
- L = Panjang ikan (cm)
- a dan b = Konstanta

**H. Perhitungan Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*), Ikan Bandeng (*Chanos chanos*), dan Udang Windu (*Penaeus monodon*)**

Untuk mengetahui pertumbuhan rumput laut, ikan bandeng, dan udang windu di tambak wilayah Dusun Tanjung Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, data diperoleh dari pengukuran pertumbuhan meliputi pertambahan berat. Pertumbuhan dihitung dengan menimbang berat dengan menggunakan timbangan. Laju pertumbuhan berat harian dapat dihitung berdasarkan rumus De Silva dan Anderson (1995) dalam Siboro, et al. (2013) yaitu :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t_1 - t_0} \times 100 \%$$



Keterangan :

- SGR : Specific growth rate (laju pertumbuhan harian) (%)  
 $W_0$  : berat awal pada waktu  $t = 0$  hari (gr)  
 $W_t$  : berat akhir pada waktu  $t = 30$  hari (gr)  
 $t$  : waktu (30 hari)

### 3.8 Analisis Data

Analisis data mengenai kualitas air di tambak polikultur Tanjung Sari dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis berdasarkan indeks STORET. Analisis deskriptif dilakukan untuk menjelaskan nilai kisaran dan kondisi perairan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 selama pengamatan. Sedangkan analisis berdasarkan indeks STORET dilakukan untuk menentukan status mutu air yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004 tentang Pedoman Umum Budidaya Udang Di Tambak.

#### 3.8.1 Metode Indeks STORET

Menurut Wibowo (2009), berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003, indeks STORET merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menentukan status mutu air. Dengan metoda tersebut dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Prinsip metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Cara menentukan status mutu air yaitu dengan menggunakan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu:

1. Kelas A : baik sekali            skor = 0
2. Kelas B : baik                    skor = -1 sampai dengan -10
3. Kelas C : sedang                skor = -11 sampai dengan -30
4. Kelas D : buruk,                skor  $\geq$  -31

### 3.8.2 Penggunaan Metode

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metode STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Data kualitas air dikumpulkan secara periodik sehingga terbentuk data dari waktu ke waktu.
2. Data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dibandingkan dengan nilai baku mutu sesuai dengan kelas air. Nilai hasil pengukuran dibagi ke dalam nilai-nilai maksimum, minimum, dan rata-rata.
3. Jika hasil pengukuran (nilai maksimum, minimum, dan rata-rata) memenuhi nilai baku mutu air, maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran (nilai maksimum, minimum, dan rata-rata) tidak memenuhi nilai baku mutu air, maka diberi skor seperti **Tabel 1** di bawah ini.

**Tabel 1.** Penentuan Skor dalam Indeks STORET

Jumlah contoh	Nilai	Parameter	
		Fisika	Kimia
< 10	Maksimum	-1	-2
	Minimum	-1	-2
	Rata-rata	-3	-6
>10	Maksimum	-2	-4
	Minimum	-2	-4
	Rata-rata	-6	-12

5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang terdapat pada sistem nilai.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Menurut Dharmawan (2012), Desa Kupang, Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu desa pesisir yang berada di Jawa Timur yang memiliki potensi sumberdaya yang cukup besar, terutama dalam mendukung kegiatan pengembangan budidaya rumput laut di wilayah Jawa Timur. Sebagian besar masyarakat di Desa Kupang, Kecamatan Jabon hidup dengan mata pencaharian sebagai petani tambak dengan alternatif perikanan tangkap dengan cara memancing dan pekerjaan sebagai buruh serabutan. Budidaya yang diusahakan petani tambak berupa rumput laut, udang dan ikan bandeng.

Dusun Tanjungsari berada di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Dusun Tanjungsari terletak pada koordinat  $7^{\circ}31'04.9''$  LS -  $7^{\circ}31'52.6''$  LS dan  $112^{\circ}49'14.2''$  BT -  $112^{\circ}50'24.3''$  BT. Gambar peta lokasi Dusun Tanjungsari dapat dilihat pada Lampiran 2. Dusun Tanjungsari memiliki luas 2.242,286 hektar (Ha), yang berbatasan dengan wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara	: Desa Tambak Kalisogo
Sebelah Selatan	: Desa Kedung Rejo
Sebelah Barat	: Desa Balong Tani
Sebelah Timur	: Desa Semambung/Kedung Pandan

Sementara itu, kondisi topografi daerah ini diantaranya adalah curah hujan tiap tahun sekitar 2.000 mm/th dan suhu udara rata-rata  $32^{\circ}\text{C}$ . Hal ini menguntungkan bagi penduduk wilayah ini yang mayoritas merupakan petambak rumput laut dan ikan bandeng, dengan curah hujan yang rendah dan suhu yang cukup panas, dapat dimanfaatkan petambak untuk mengeringkan rumput lautnya.

## 4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun pengambilan sampel di ambil pada masing-masing tambak polikultur 1 (2 komoditas yaitu bandeng dan udang windu) dan tambak polikultur 2 (3 komoditas yaitu rumput laut, bandeng, dan udang windu). Pengambilan sampel di ambil pada daerah inlet, tengah, dan outlet.

### 4.2.1 Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 1)

Stasiun 1 tambak polikultur 1 merupakan bagian inlet atau tambak sebagai tempat masuk keluarnya air sungai dan air laut. Dimana pada stasiun 1 tambak polikultur 1 merupakan bagian yang mempunyai kedalaman cukup dalam daripada bagian yang lain dengan kedalaman antara 80-100 cm. Kondisi lingkungan pada stasiun 1 tambak polikultur 1 terdapat vegetasi rumput yang tumbuh dan terdapat beberapa tanaman mangrove di tepi tambak.



**Gambar 6.** Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 1)

### 4.2.2 Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 1)

Stasiun 2 tambak polikultur 1 merupakan bagian tengah tambak, dimana pada bagian ini memiliki kedalaman lebih rendah karena permukaan dasar tambak yang lebih tinggi, dengan kedalaman 40-50 cm. Kondisi air yang berwarna hijau kekeruhan.



**Gambar 7.** Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 1)

#### **4.2.3 Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 1)**

Stasiun 3 tambak polikultur 1 merupakan bagian tepi tambak, dimana pada daerah ini merupakan bagian tepi atau caren tambak. Di stasiun 3 memiliki kedalaman yang sama seperti stasiun 1, dimana kedalamannya lebih dalam daripada bagian tengah tambak. Letak stasiun 3 berdekatan dengan pematang tambak.



**Gambar 8.** Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 1)

#### 4.2.4 Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 2)

Pada stasiun 1 tambak polikultur 2 merupakan daerah inlet atau outlet, dimana daerah ini merupakan daerah yang terhubung dengan outlet tambak lain dan memiliki kedalaman 60-80 cm. Di stasiun 1 tambak polikultur 2 terdapat rerumputan yang tumbuh dan beberapa tanaman mangrove di tepi tambak.



**Gambar 9.** Stasiun 1 (Inlet/Outlet Tambak Polikultur 2)

#### 4.2.5 Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 2)

Pada stasiun 2 tambak polikultur 2 merupakan daerah tengah tambak yang memiliki kedalaman yang sama pada daerah tengah tambak yang lain, dimana kedalamannya antara 40-60 cm dengan kondisi air yang jernih.



**Gambar 10.** Stasiun 2 (Tengah Tambak Polikultur 2)

#### 4.2.6 Stasiun 3 (Tepi/Caren Tambak Polikultur 2)

Di stasiun 3 atau daerah tepi tambak polikultur 2 memiliki kedalaman 60-70 cm, dimana stasiun ini merupakan tempat keluarnya air dari tambak polikultur 2. Stasiun ini juga dekat dengan pematang tambak yang menjadi jalan utama tambak Tanjung Sari dan terdapat tanaman mangrove yang tumbuh di tepi tambak.



**Gambar 11.** Stasiun 3 (Outlet Tambak Polikultur 2)

#### 4.3 Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas air yang telah dilakukan selama minggu ke 1-4, diperoleh data kualitas air yang dapat dilihat pada **Tabel 2**. Data kualitas air selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

**Tabel 2.** Data Kualitas Air

Parameter	Tambak Polikultur 1 (Bandeng dan Udang Windu)	Tambak Polikultur 2 (Bandeng, Udang Windu, dan Rumput Laut)
Suhu (°C)	27-31	27-30
Kecerahan (cm)	20-29,5	31-40,5
pH	8-10	8-9
Salinitas (ppt)	25-31	25-30
DO (mg/L)	3,45-7,49	4,97-7,22
CO <sub>2</sub> (mg/L)	6,79-10,89	1,99-5,99
Nitrat (ppm)	0,68-1,94	0,52-1,45
Orthofosfat (ppm)	0,011-0,042	0,013-0,044
TOM (mg/L)	14,16-27,43	18,21-35,89

### 4.3.1 Parameter Fisika

#### A. Suhu

Pengukuran suhu air merupakan hal yang sangat mutlak untuk dilakukan karena suhu mempengaruhi aktivitas biologis pada perairan tambak. Berdasarkan hasil analisis suhu perairan tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 27-31 °C. Sedangkan hasil analisis suhu perairan tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 27-30 °C. Tinggi rendahnya suhu perairan tambak dipengaruhi oleh tingginya intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan tambak. Hal ini sesuai dengan 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. Selain itu, suhu perairan tinggi disebabkan oleh kondisi cuaca tambak yang panas. Menurut Prasetyaningtyas *et al.*, (2012) tingginya suhu di perairan tambak ikan bandeng dipengaruhi oleh kondisi cuaca disekitar tambak, pada saat pengambilan sampel kondisi lingkungan sekitar panas.

Berdasarkan nilai keseluruhan suhu pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, nilai suhu perairan tambak berkisar antara 27-31 °C. Kondisi tersebut masih dalam kisaran yang mendukung untuk kehidupan plankton, ikan bandeng, udang windu dan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Azwar (2011) dalam Yoshida *et al.*, (2012), suhu yang baik untuk pertumbuhan plankton adalah 15 - 35°C. Kemudian menurut Schuster (1960) dalam Harijanto (2007), bahwa suhu air yang baik untuk kehidupan ikan Bandeng adalah 25 °C - 38,5 °C. Kisaran suhu tersebut juga mendukung pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Menurut Mangampa dan Burhanuddin (2014), bahwa kisaran suhu 27 - 33 °C berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan

organisme budidaya termasuk rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Sedangkan suhu air yang optimum untuk budidaya ikan dan udang ditambak adalah 28-32 °C.

## B. Kecerahan

Selain suhu parameter fisika yang diukur yaitu kecerahan. Berdasarkan hasil analisis kecerahan perairan tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 20-29,5 cm. Sedangkan hasil analisis kecerahan tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 31-40,5 cm. Tinggi rendahnya nilai kecerahan pada perairan tambak dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Mustofa (2013), kecerahan perairan berhubungan erat dengan penetrasi cahaya matahari. Air yang keruh dapat menghalangi tembusnya cahaya matahari ke dalam air sehingga proses fotosintesis menjadi terganggu.

Berdasarkan nilai kisaran kecerahan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, nilai kecerahan tambak polikultur 2 lebih tinggi daripada tambak polikultur 1. Tingginya nilai kisaran kecerahan pada tambak polikultur 2 diduga karena adanya rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dapat meningkatkan kecerahan perairan dan membuat air tidak keruh, sehingga penetrasi cahaya dapat masuk ke dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Reksono, *et al.*, (2013), tingginya tingkat kecerahan pada tambak polikultur *Gracilaria* sp dan ikan Bandeng diduga akibat meratanya penebaran *Gracilaria* sp, karena *Gracilaria* sp dapat mengendalikan kecerahan tambak. Kecerahan tambak polikultur *Gracilaria* sp dan ikan Bandeng berkisar antara 35 - 50 cm. Sedangkan nilai kisaran kecerahan pada tambak polikultur 1 rendah, diduga karena keruhnya air yang disebabkan masuknya secara langsung air sungai dan air laut ke tambak polikultur 1, sehingga menghalangi penetrasi cahaya matahari ke perairan. Menurut Kordi dan Tancung (2005), kemampuan

cahaya matahari untuk menembus badan air dipengaruhi oleh kekeruhan “turbidity” air. Kekeruhan dipengaruhi oleh benda – benda halus yang disuspensikan (lumpur), adanya jasad – jasad renik (plankton), dan warna air.

Berdasarkan nilai kecerahan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, nilai kecerahannya masih dalam kondisi yang mendukung untuk kehidupan ikan bandeng, udang windu, dan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Ismail (1994) dalam Reksono, *et al.* (2012), tingkat kecerahan yang baik untuk budidaya ikan bandeng berkisar antara 20-40 cm. Sementara menurut Kordi (2009), kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan dan udang berkisar antara 30-40 cm yang diukur menggunakan piringan secchi. Menurut Tim Perikanan WWF-Indonesia (2014), *Gracilaria* dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang cukup jernih, dengan tingkat kecerahan 40-60 cm.

#### **4.3.2 Parameter Kimia**

##### **A. Derajat Keasaman (pH)**

pH berperan penting dalam kegiatan budidaya. Menurut Kordi (2009), derajat keasaman mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Berdasarkan hasil analisis pH tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 8-10. Sedangkan hasil analisis pH tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 8-9.

Secara keseluruhan, nilai kisaran pH pada tambak polikultur 1 dan tambak 2 masih dalam kondisi baik untuk pertumbuhan fitoplankton dan klekap sebagai pakan alami. Menurut Mangampa dan Burhanuddin (2014), pH untuk pertumbuhan plankton dan klekap adalah 7,5 - 9,5. Menurut Haliman dan Adijaya (2005) dalam Zakaria (2010), menjelaskan bahwa air tambak yang baik mempunyai pH berkisar antara 7,5-8,5 dan umumnya pH air tambak pada sore

hari lebih tinggi daripada pagi hari. Hal ini karena adanya penyerapan karbondioksida akibat fotosintesis fitoplankton, sedangkan pada pagi hari karbondioksida melimpah karena dihasilkan oleh respirasi organisme yang hidup dalam tambak tersebut. Kondisi pH tersebut masih mendukung kehidupan ikan Bandeng. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Reksono, *et al.* (2013), bahwa pH yang optimal untuk mendukung kehidupan ikan Bandeng adalah 7 - 8,5. Kondisi pH tersebut juga masih mendukung pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verucossa*. Menurut Tim Perikanan WWF-Indonesia (2014), bahwa pH air yang baik untuk mendukung budidaya rumput laut *Gracilaria* berkisar antara 6 - 9.

## B. Salinitas

Salah satu parameter kimia yang diamati pada penelitian ini adalah salinitas. Berdasarkan hasil analisis salinitas tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 25-31 ppt. Sedangkan hasil analisis salinitas tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 25-30 ppt. Kisaran tersebut merupakan kisaran salinitas pada umumnya di perairan payau. Menurut Sunaryanto dan Ginting (2014), nilai salinitas pada budidaya air payau berkisar antara 28‰ - 34‰. Bila salinitas air tambak terlalu rendah dan atau terlalu tinggi, biasanya sangat sulit menumbuhkan plankton.

Kisaran tersebut masih mendukung untuk kehidupan ikan Bandeng dan *Gracilaria verrucosa* yang dilakukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Lin *et al.*, (2001) dalam Fidyandini *et al.*, (2012), bahwa Ikan bandeng memiliki keunggulan yaitu mudah beradaptasi dan mempunyai toleransi tinggi terhadap kadar garam 0 - 158 ‰, sehingga ikan bandeng dapat dibudidayakan di perairan tawar, payau dan laut. Menurut Suharyanto *et al.*, (2010), bahwa rumput laut jenis *Gracilaria* biasanya dijadikan shelter bagi budidaya polikultur ikan Bandeng

karena memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas dan temperatur yang fluktuatif. Rumput laut jenis *Gracilaria* sangat toleran terhadap kisaran salinitas antara 10 ‰- 50 ‰.

### C. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kimia yang diukur dalam penelitian ini. Oksigen dimanfaatkan oleh biota perairan untuk proses respirasi. Berdasarkan hasil analisis oksigen terlarut tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 3,45-7,49 mg/l. Sedangkan hasil analisis oksigen terlarut pada tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 4,97-7,22 mg/l.

Berdasarkan nilai kisaran oksigen terlarut pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, nilai kisaran oksigen terlarut pada tambak polikultur 2 lebih tinggi daripada tambak polikultur 1. Tingginya kandungan oksigen terlarut pada tambak polikultur 2 diduga disebabkan karena adanya aktivitas fotosintesis yang dilakukan oleh rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dapat menghasilkan oksigen pada tambak tersebut, sehingga kandungan oksigen terlarutnya tinggi.

Tinggi rendahnya kandungan oksigen terlarut pada perairan tambak diduga dipengaruhi oleh adanya aktivitas fotosintesis oleh biota perairan yang menghasilkan oksigen dan adanya pergantian air. Sumber oksigen terlarut di perairan pada siang hari dapat berasal dari fotosintesis dan pergantian air. Kegiatan fotosintesis hanya dapat terjadi bila ada cahaya matahari atau pada kondisi cerah. Pada saat kondisi cerah dengan adanya sinar matahari kandungan oksigen terlarut lebih tinggi dibandingkan pada saat turun hujan (Mamang, 2008). Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran (mixing) dan pergerakan (turbunse) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (effluent) yang masuk ke badan air (Effendi, 2003).

Secara keseluruhan nilai kisaran oksigen terlarut pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 masih dalam kondisi yang mendukung untuk kehidupan ikan bandeng, udang windu, dan rumput laut. Menurut Boyd (1996), bahwa udang dan ikan pada umumnya akan hidup dan tumbuh dengan baik pada kadar oksigen terlarut di atas 3,0 mg/l. Dan menurut Hutabarat (1992) dalam Hendrawati, *et al.* (2007), konsentrasi oksigen terlarut minimum untuk menunjang pertumbuhan udang adalah 4 mg/l. Menurut Reksono *et al.*, (2013), nilai yang memenuhi kisaran yang layak untuk budidaya ikan Bandeng dan *Gracilaria* sp ialah 3 mg/l - 8 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut akan semakin tinggi di siang hari akibat fotosintesis yang dilakukan oleh *Gracilaria* sp sampai mencapai titik maksimal pukul 14.00 WIB.

#### **D. Karbondioksida Bebas (CO<sub>2</sub>)**

Keberadaan karbondioksida memegang peranan penting bagi kehidupan fitoplankton di dalam perairan, karena fitoplankton memerlukan karbondioksida bebas dalam jumlah yang cukup untuk proses fotosintesis. Berdasarkan hasil analisis karbondioksida tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 3,45-9,51 mg/l. Sedangkan hasil analisis karbondioksida pada tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 1,99-5,99 mg/l.

Berdasarkan nilai kisaran karbondioksida bebas (CO<sub>2</sub>) pada tambak polikultur 1 dan tambak 2, nilai kisaran karbondioksida bebas (CO<sub>2</sub>) pada tambak polikultur 1 lebih tinggi dibandingkan tambak polikultur 2. Tingginya kandungan karbondioksida bebas pada tambak polikultur 1 diduga disebabkan karena tidak adanya rumput laut yang memanfaatkannya untuk proses fotosintesis pada siang hari, sehingga kandungan karbondioksidanya cenderung tinggi. Sedangkan nilai kisaran karbondioksida bebas pada tambak polikultur 2 rendah disebabkan karena karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dimanfaatkan oleh rumput laut

*Gracilaria verrucosa* untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Kawaroe *et al.*, (2012), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), air, dan energi matahari merupakan komponen pokok yang dibutuhkan alga untuk melakukan fotosintesis. Sebaliknya dalam kegiatan respirasi, oksigen dibutuhkan alga untuk bernafas pada malam hari dan menghasilkan karbondioksida. Menurut Febriko *et al.*, (2008), rumput laut *Gracilaria* menyerap  $\text{CO}_2$  terlarut hasil pernapasan ikan dan udang untuk fotosintesisnya. Secara umum, kehadiran rumput laut dalam tambak bandeng berdampak positif.

Secara keseluruhan nilai kisaran karbondioksida pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 masih dalam kondisi yang mendukung untuk budidaya polikultur. Menurut Boyd (1988), perairan yang diperuntukan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas  $< 5$  mg/liter. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/liter. Menurut Kordi dan Tancung (2007) dalam Suparjo (2008), konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang baik untuk pertumbuhan biota perairan yaitu berkisar antara 5 mg/l - 7 mg/l, untuk ikan dan udang yakni 1,98 mg/l - 4,35 mg/l.

#### **E. Nitrat ( $\text{NO}_3$ )**

Nitrat merupakan unsur yang berperan dalam menyokong pertumbuhan baik dalam pembentukan protein maupun aktivitas metabolisme. Nitrat sangat penting bagi pertumbuhan rumput laut, tetapi pada kondisi berlebihan akan menyebabkan peledakan mikroalga (Basmi, 1999). Berdasarkan hasil analisis nitrat tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 0,68-1,94 ppm.

Sedangkan hasil analisis nitrat pada tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 0,52-1,45 ppm.

Berdasarkan nilai kisaran nitrat pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, nilai kisaran nitrat pada tambak polikultur 1 lebih tinggi dibandingkan tambak polikultur 2. Tingginya nilai nitrat pada tambak polikultur 1 diduga disebabkan karena adanya akumulasi kotoran ikan dan bahan organik, serta karena tidak adanya rumput laut yang menyerapnya. Menurut Radhiyufa (2011), cepat terakumulasinya bahan organik, senyawa fosfat dan nitrogen toksik yang dihasilkan di perairan disebabkan karena rendahnya kecepatan pergantian air. Selama satu periode pemeliharaan ikan biasanya selalu diperoleh limbah sisa-sisa pakan dan kotoran ikan. Konsentrasi nitrogen yang tinggi berbahaya bagi lingkungan akuatik. Sedangkan rendahnya nilai nitrat pada tambak polikultur 2 disebabkan karena nitrat dimanfaatkan oleh rumput laut *Gracilaria verrucosa* untuk pertumbuhannya. Menurut Trawanda *et al.*, (2014), bahwa dengan ketersediaan air yang berkualitas dan nutrisi untuk pertumbuhan berupa nitrat, fosfat, maka proses fotosintesis dapat berjalan dengan optimal, sehingga *Gracilaria* dapat bertumbuh dengan optimal pula.

Berdasarkan hasil nilai kisaran nitrat keseluruhan, nilai kisaran nitrat pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 dalam kondisi yang masih mendukung untuk budidaya polikultur. Menurut Kanna (2002), kisaran nitrat yang layak untuk organisme ikan yang budidayakan tidak kurang dari 0,25 mg/l. Sedangkan yang paling baik berkisar antara 0,25 mg/l - 0,66 mg/l. Menurut Vollenweider (1968) dalam Mamang (2008), yang menyatakan bahwa batas kandungan nitrat untuk rumput laut yaitu berkisar antara 0,22 - 1,12 mg/l. Menurut Liaw (1969), kriteria kualitas air yang baik untuk budidaya tambak yaitu memiliki nilai nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dalam kategori standar dengan kisaran antara 0,22-1,12 mg/l dan nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dalam kategori optimum dengan kisaran antara 1,13-

11,29 mg/l. Dengan demikian kisaran nitrat di tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 dalam kategori optimum untuk kegiatan budidaya polikultur.

#### F. Orthofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Salah satu parameter kimia yang diteliti yaitu orthofosfat. Menurut Effendi (2003), orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Berdasarkan hasil analisis nilai orthofosfat pada tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 0,011-0,042 ppm. Sedangkan hasil analisis orthofosfat pada tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 0,013-0,044 ppm. Tinggi rendahnya kandungan orthofosfat dipengaruhi oleh karena adanya masukan unsur hara dari pergantian air yang masuk ke dalam tambak. Menurut Purba *et al.*, (2015), tingginya kandungan orthofosfat di dasar perairan disebabkan karena dasar perairan kaya akan zat hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen maupun senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang mati. Orthofosfat merupakan nutrien yang berasal dari buangan limbah organik yang berasal dari drainase-drainase sekitar, sehingga bahan organik dalam perairan tinggi.

Dari hasil kisaran orthofosfat pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, kisaran orthofosfat masih dalam kondisi yang baik dan mendukung untuk kegiatan budidaya polikultur. Menurut Winanto (2004), bahwa kandungan orthofosfat 0,01 mg/l – 0,16 mg/l merupakan batas yang layak untuk normalitas kehidupan organisme budidaya. Kisaran tersebut juga dalam kondisi yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Vollenweider (1969) dalam Effendi (2003), perairan oligotropik memiliki kadar ortofosfat 0,03-0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 mg/l. Dengan demikian, jika didasarkan pada

kadar ortofosfat maka tambak polikultur termasuk ke dalam perairan mesotrofik (kesuburan sedang).

### **G. TOM (Total Organic Matter)**

Bahan organik total atau Total Organic Matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid (Hariyadi, *et al.*, 1992).

Berdasarkan hasil analisis nilai TOM tambak polikultur 1 selama penelitian berkisar antara 14,16-27,43 mg/l. Sedangkan hasil analisis TOM pada tambak polikultur 2 selama penelitian berkisar antara 18,21-35,89 mg/l. Berdasarkan hasil tersebut nilai kisaran TOM pada tambak polikultur 2 lebih tinggi dibandingkan tambak polikultur 1. Tingginya kandungan TOM pada tambak polikultur 2 diduga karena adanya timbunan bahan organik yang berasal dari feses ikan dan udang, serta dari jasad flora dan fauna yang mati yang dapat mempengaruhi kadar bahan organik terlarut di tambak polikultur 2.

Tinggi rendahnya TOM dipengaruhi adanya timbunan bahan organik yang berasal dari kotoran atau feses ikan bandeng dan udang windu. Menurut Budiardi, *et al.*, (2007), 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.

### **4.3.3 Parameter Biologi**

#### **A. Plankton**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, plankton yang ditemukan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 di tambak Tanjung Sari diperoleh jenis fitoplankton yang terdiri dari 3 Divisi, yaitu *Chlorophyta*,

*Chrysophyta*, dan *Cyanophyta*. Selain fitoplankton, zooplankton juga ditemukan yaitu Divisi *Arthropoda*.

Berdasarkan hasil pengamatan plankton yang telah dilakukan dapat diketahui plankton yang ditemukan pada tambak polikultur 1 terdiri dari 4 divisi yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta*, dan *Arthropoda*. Divisi *Chlorophyta* terdiri dari genus *Schroderia*, *Coelastrum*, *Planktosphaera*, *Oocystis*, *Netrium*, *Ulothrix*, *Pleurotaenium*, *Scenedesmus*, *Kabiella*, *Mougeotia*, *Westella*, *Elakatothrix*, *Cosmarium*, *Chorella* dan *Spondylosium*. Divisi *Chrysophyta* terdiri dari genus *Navicula*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Tribonema*, *Rhizosolenia*, *Synedra*, *Amphora*, *Surirella* dan *Tabellaria*. Divisi *Cyanophyta* terdiri dari genus *Oscillatoria*, *Nodularia*, dan *Chroccocus*. Divisi *Arthropoda* terdiri dari genus *Euterpina*, *Siriella*, dan *Oncaea*.

Sedangkan plankton yang ditemukan pada tambak polikultur 2 terdiri dari 4 divisi yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta*, dan *Arthropoda*. Divisi *Chlorophyta* terdiri dari genus *Schroderia*, *Coelastrum*, *Planktosphaera*, *Oocystis*, *Netrium*, *Ulothrix*, *Pleurotaenium*, *Scenedesmus*, *Kabiella*, *Mougeotia*, *Westella*, *Elakatothrix*, *Cosmarium*, *Chorella* dan *Spondylosium*. Divisi *Chrysophyta* terdiri dari genus *Navicula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, *Tribonema*, *Synedra*, *Amphora*, *Surirella* dan *Tabellaria*. Divisi *Cyanophyta* terdiri dari genus *Oscillatoria*, *Nodularia* dan *Chroccocus*. Divisi *Arthropoda* terdiri dari genus *Daphnia*, *Sida*, *Balanus*, *Euphausia*, *Euterpina*, *Eucalanus*, dan *Oncaea*.

Keberadaan plankton di suatu perairan tambak dapat dipengaruhi oleh kualitas air tambak seperti kecerahan, suhu, unsur hara, oksigen terlarut, suhu, dan pH. Menurut Aqil (2010), bahwa perkembangan fitoplankton sangat ditentukan oleh kualitas air yaitu intensitas cahaya matahari, temperatur, unsur hara, oksigen terlarut, suhu, dan pH. Pada perairan sering didapatkan kandungan fitoplankton yang sangat melimpah, namun pada stasiun didekatnya

kandungan fitoplankton sangat sedikit. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelimpahan dan penyebaran fitoplankton antara lain angin, unsur hara, kedalaman perairan, dan aktivitas pemangsaan.

## B. Kelimpahan Plankton

Kelimpahan adalah jumlah plankton dalam tiap liter air di suatu perairan. Adapun hasil perhitungan kelimpahan plankton dapat dilihat pada **Tabel 2**. Sementara hasil perhitungan kelimpahan plankton selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

**Tabel 3.** Hasil Kelimpahan Plankton

Divisi	Kelimpahan Fitoplankton (ind/mL)	
	Tambak Polikultur 1	Tambak Polikultur 2
Fitoplankton		
Chlorophyta	1315	1779
Chrysophyta	1547	1853
Cyanophyta	333	343
Total	3195	3974
Divisi	Kelimpahan Zooplankton (ind/L)	
	Tambak Polikultur 1	Tambak Polikultur 2
Zooplankton		
Arthropoda	55579	120440

Berdasarkan **Tabel 3** hasil kelimpahan fitoplankton yang diperoleh selama penelitian, dapat diketahui bahwa pada tambak polikultur 1, divisi Chlorophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 1315 ind/ml, divisi Chrysophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 1547 ind/ml, dan divisi Cyanophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 333 ind/ml. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa divisi kelimpahan fitoplankton tertinggi yaitu divisi Chrysophyta. Sedangkan divisi kelimpahan fitoplankton terendah yaitu divisi Cyanophyta. Hasil kelimpahan zooplankton divisi Arthropoda memiliki kelimpahan zooplankton sebesar 55579 ind/l.

Pada tambak polikultur 2, divisi Chlorophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 1779 ind/ml, divisi Chrysophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 1853 ind/ml, dan divisi Cyanophyta memiliki kelimpahan fitoplankton sebesar 343 ind/ml. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa divisi kelimpahan fitoplankton tertinggi yaitu divisi Chrysophyta, sedangkan divisi kelimpahan fitoplankton terendah yaitu divisi Cyanophyta. Hasil kelimpahan zooplankton divisi Arthropoda memiliki kelimpahan zooplankton sebesar 120440 ind/l.

Secara keseluruhan, kelimpahan fitoplankton tertinggi pada kedua tambak yaitu divisi Chrysophyta. Tingginya kelimpahan fitoplankton dari divisi Chrysophyta disebabkan karena divisi Chrysophyta memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada semua tipe perairan termasuk perairan payau. Menurut Nyabakken (1988) dalam Handayani (2009), Chrysophyta memiliki komponen silikat sehingga menyebabkan Chrysophyta dapat melindungi dirinya dari fluktuasi parameter perairan payau dibandingkan jenis plankton lain. Selain itu, fitoplankton dari divisi Chrysophyta merupakan makanan alami yang cocok untuk ikan bandeng. Hal ini dikarenakan morfologinya lebih mudah dicerna. Menurut Davis (1955) dalam Fadilah (2015), dinding sel Chrysophyta memiliki pori-pori yang terdiri dari dua bagian yaitu epiteka dan hipoteka yang mudah membuka, sehingga memudahkan ikan untuk mencerna isi sel dengan bantuan enzim pencernaan.

Kelimpahan plankton di tambak dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Menurut Nyabakken (1988) dalam Handayani (2009), jika jumlah fitoplankton berubah-ubah atau bahkan mengalami penurunan jumlah dari fitoplankton bisa saja terjadi dan umumnya disebabkan karena peningkatan intensitas pemangsa.



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

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

Berdasarkan hasil perhitungan kelimpahan plankton dan dari klasifikasi diatas, maka perairan tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 di Dusun Tanjungsari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo tergolong dalam perairan mesotrofik, yang menandakan tingkat kesuburannya sedang.

### C. Indeks Keanekaragaman Plankton

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman plankton yang dapat dilihat pada **Lampiran 6**, dapat diketahui bahwa pada tambak polikultur 1 diperoleh nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 3,47-3,94. Sedangkan pada tambak polikultur 2 diperoleh nilai indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 3,31-3,71 dan diperoleh indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 0-0,67.

Dengan adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) plankton di setiap perairan, maka Odum (1971) membagi perairan berdasarkan nilai keanekaragaman plankton yang ditunjukkan dengan nilai :

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman plankton dan dilihat dari klasifikasi di atas, maka perairan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 menunjukkan tingkat keanekaragaman fitoplankton termasuk dalam kategori tinggi dan tingkat keanekaragaman zooplankton termasuk dalam kategori rendah.

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

#### **D. Indeks Dominasi Plankton**

Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominasi plankton yang dapat dilihat pada **Lampiran 7**, dapat diketahui bahwa pada tambak polikultur 1 diperoleh nilai indeks dominasi fitoplankton berkisar antara 0,075-0,12 dan nilai indeks dominasi zooplankton berkisar antara 0-0,67. Sedangkan pada tambak polikultur 2 diperoleh nilai indeks dominasi fitoplankton berkisar antara 0,09-0,15 dan nilai indeks dominasi zooplankton berkisar antara 0,5-0,67.

Adanya perbedaan nilai indeks dominasi (C) plankton di setiap perairan, maka Krebs (1989) *dalam* Handayani (2009) menggolongkan kriteria indeks dominasi yaitu :

- $C < 0,4$  = dominasi populasi rendah  
 $0,4 < C < 0,6$  = dominasi populasi sedang  
 $C > 0,6$  = dominasi populasi tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominasi plankton dan dilihat dari klasifikasi di atas, maka perairan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 menunjukkan tingkat dominasi fitoplankton termasuk dalam kategori rendah dan tingkat dominasi zooplankton termasuk dalam kategori sedang.

Menurut Basmi (2000) dalam Pirzan dan Masak (2008), apabila nilai dominasi (D) mendekati nilai 1 berarti di dalam komunitas terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, sebaliknya apabila mendekati nilai 0 berarti di dalam struktur komunitas tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya.

#### **E. Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Bandeng dan Udang Windu**

Berdasarkan analisa hubungan panjang dan berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Udang Windu (*Panaeus monodon*) pada tambak polikultur 1 dan 2 mulai dari minggu pertama sampai keempat didapatkan hasil nilai a dan b. Data hasil perhitungan hubungan panjang dan berat ikan bandeng dan udang windu dapat dilihat pada **Lampiran 8**.

Berdasarkan hasil pengukuran panjang dan berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada tambak polikultur 1 didapatkan nilai b berkisar antara 1,83-2,04 dan pada tambak polikultur 2 berkisar antara 1,46-2,07. Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang berat ikan bandeng didapatkan hasil dimana pertumbuhan ikan bandeng pada kedua tambak yaitu  $b < 3$ , allometrik negatif yaitu penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya.

Berdasarkan hasil pengukuran panjang dan berat Udang Windu (*Penaeus monodon*) pada tambak polikultur 1 didapatkan nilai  $b$  berkisar antara 1,02-1,97 dan pada tambak polikultur 2 berkisar antara 1,56-2,07. Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang berat udang windu didapatkan hasil dimana pertumbuhan udang windu pada kedua tambak yaitu  $b < 3$ , allometrik negatif yaitu penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya seperti pada pertumbuhan ikan bandeng.

Analisa hubungan panjang berat bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Nilai yang didapat dari perhitungan panjang dan berat ini adalah untuk menduga berat dari panjang ikan atau sebaliknya. Selain itu juga dapat diketahui pola pertumbuhan, kemontokan, dan pengaruh perubahan lingkungan terhadap pertumbuhan ikan (Rifqie, 2007). Menurut Effendie (1979) dalam Manik (2009), secara biologi nilai  $b$  berhubungan dengan kondisi ikan, sedangkan kondisi ikan bergantung pada makanan, umur, jenis kelamin dan kematangan gonad.

Menurut Merta (1993) dalam Manik (2009), hubungan pertumbuhan dan kondisi ikan, analisa hubungan panjang berat dimaksudkan untuk mengukur variasi berat harapan untuk panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok-kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan dan perkembangan gonad.

#### **F. Faktor Kondisi**

Berdasarkan analisa faktor kondisi ikan bandeng dan udang windu dari tambak polikultur 1 dan 2 didapatkan hasil faktor kondisi dari minggu pertama sampai minggu ke empat. Hasil perhitungan faktor kondisi ikan bandeng dan udang windu dapat dilihat pada **Lampiran 9**.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan faktor kondisi ikan bandeng diperoleh hasil faktor kondisi ikan bandeng pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,97-1,05 dan pada tambak polikultur 2 faktor kondisi ikan bandeng berkisar antara 0,99-1,04. Sedangkan berdasarkan analisis perhitungan faktor kondisi udang windu pada diperoleh hasil faktor kondisi udang windu pada tambak polikultur 1 berkisar antara 0,99-1,03 dan pada tambak polikultur 2 faktor kondisi udang windu berkisar antara 0,99-1,02.

Menurut Vakily *et al.*(1986) dalam Manik (2009), faktor kondisi ikan umumnya antara 0,5-2,0. Nilai faktor kondisi yang diperoleh menunjukkan bahwa tubuh ikan kurang pipih. Faktor kondisi ikan bergantung pada berbagai faktor eksternal yaitu lingkungan dan faktor biologis diantaranya kematangan gonad untuk reproduksi.

Menurut Effendie (1997) dalam Suwarni (2009), bahwa untuk ikan yang nilai faktor kondisinya 0 – 1 maka ikan tersebut tergolong ikan yang pipih atau tidak gemuk. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai faktor kondisi yang didapat menunjukkan kondisi ikan bandeng dan udang windu pada kedua tambak dalam kondisi yang tidak gemuk. Variasi faktor kondisi bergantung pada kepadatan populasi, tingkat kematangan gonad, jenis kelamin dan umur (Suwarni, 2009).

#### **G. Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*), Ikan Bandeng (*Chanos chanos*), dan Udang Windu (*Penaeus monodon*)**

Berdasarkan analisis pertumbuhan berat rumput laut, ikan bandeng, dan udang windu selama penelitian di tambak Tanjung sari dilakukan selama 4 minggu. Pada tambak budidaya rumput laut *Gracilaria verrucosa* di tambak Tanjung sari untuk penebaran bibit rumput laut *Gracilaria verrucosa* adalah 2 ton/ha. Penebaran bibit rumput laut yang dilakukan di tambak Tanjung sari yaitu dengan menggunakan metode tebar pada waktu habis panen, dipilih bibit rumput laut yang masih muda, segar, dan bercabang banyak, kemudian bibit tersebut

repository.ub.ac.id

langsung disebar pada petak-petak tambak yang telah disediakan. Pada umur 2 minggu pertama lakukan pemecahan bibit dengan cara mematahkan rumpun bibit yang sudah besar.

Perhitungan pertumbuhan rumput laut dilakukan dengan menghitung sampel bibit yang diambil saat pembibitan yaitu dengan berat 100 gr. Diambil sebanyak 5 sampel untuk menghitung laju pertumbuhannya. Data pengukuran berat basah rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Data Pengukuran Berat Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (gr)

Minggu Ke-	Berat Basah Rumput Laut <i>Gracilaria verrucosa</i> (gr)	SGR (%)
1	100	4,1
2	225	
3	320	
4	340	

Berdasarkan hasil pengamatan berat basah rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada **Tabel 4** dapat diketahui bahwa berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* mengalami peningkatan tiap minggunya, pada minggu 1 berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* sebesar 100 gr, pada minggu 2 berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* sebesar 225 gr, pada minggu 3 berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* sebesar 320 gr, dan pada minggu 4 berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* 340 gr. Berdasarkan data tersebut berat rumput laut *Gracilaria verrucosa* mengalami peningkatan dari setiap minggu selama 30 hari dan mempunyai laju pertumbuhan sebesar 4,1%.

Peningkatan laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa* dikarenakan kondisi kualitas air yang mendukung rumput laut *Gracilaria verrucosa* sehingga rumput laut *Gracilaria verrucosa* masih dapat beradaptasi dengan lingkungan perairan serta ketersediaan nutrisi yang masih terpenuhi. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Yanti (2007), meningkatnya laju pertumbuhan spesifik rumput laut *G. verrucosa* dikarenakan adanya pergantian air sehingga kotoran



yang menempel pada thallus dapat hilang dan nutrisi yang dibutuhkan dapat terpenuhi.

Berdasarkan hasil analisis laju pertumbuhan berat ikan bandeng dan udang windu yang dilakukan selama 4 minggu dengan selang 1 minggu dimulai dari minggu ke-1 dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Data Pengukuran Berat Rata-rata Ikan Bandeng dan Udang Windu (gr)

Tambak		Berat Rata-rata (gr) Minggu Ke-				SGR (%)
		1	2	3	4	
Tambak Polikultur 1	Bandeng	27,88	44,22	71,44	93,80	4,03
	Udang Windu	17,24	32,40	54,80	91,80	5,57
Tambak Polikultur 2	Bandeng	29,12	50,84	92,88	110,80	4,47
	Udang Windu	26,52	40,60	68,40	104,20	4,57

Berdasarkan **Tabel 5** dapat diketahui bahwa pada tambak polikultur 1 pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng dan udang windu mengalami peningkatan, pada minggu ke-1 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 27,88 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 17,24 gr. Pada minggu ke-2 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 44,22 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 32,40 gr. Pada minggu ke-3 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 71,44 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 54,80 gr. Dan pada minggu ke-4 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 93,80 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 91,80 gr. Begitu pula pada tambak polikultur 2 pertumbuhan rata-rata ikan bandeng dan udang windu juga mengalami peningkatan tiap minggunya, pada minggu ke-1 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 29,12 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 26,52 gr. Pada minggu ke-2 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 50,84 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 40,60 gr. Pada minggu ke-3 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 92,88 gr dan berat rata-rata

udang windu sebesar 68,40 gr. Dan pada minggu ke-4 berat rata-rata ikan bandeng sebesar 110,80 gr dan berat rata-rata udang windu sebesar 104,20 gr.

Berdasarkan data tersebut berat ikan bandeng dan udang windu pada tambak polikultur 1 mengalami peningkatan dari setiap minggu selama 30 hari. Laju pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng sebesar 4,03 % dan laju pertumbuhan berat rata-rata udang windu sebesar 5,57 %. Sedangkan pada tambak polikultur 2 berat rata-rata ikan bandeng dan udang windu juga mengalami peningkatan setiap minggu, dimana laju pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng sebesar 4,47 % dan laju pertumbuhan berat udang windu rata-rata sebesar 4,57 %.

Peningkatan laju pertumbuhan pada ikan bandeng dan udang windu dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Menurut Mujiman (1986), faktor dalam umumnya sulit dikontrol, diantaranya adalah keturunan, umur, parasit, dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan adalah mekanisme suhu perairan. Menurut Kordi (2012), laju pertumbuhan yang dianggap menguntungkan di atas 3,00-5,76% penambahan berat/hari.

#### **4.4 Hasil Analisis Kualitas Air Berdasarkan Indeks STORET**

Pada bab ini menjelaskan tentang penentuan status mutu air pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 berdasarkan metode indeks STORET. Penentuan status mutu air didasarkan pada hasil pengamatan kondisi kualitas air dari kedua tambak polikultur selama penelitian dari minggu 1-4. Baku mutu yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan status mutu air pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 adalah baku mutu parameter kualitas air untuk budidaya udang di tambak yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004.

Dalam menentukan status mutu perairan tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2, terdapat beberapa parameter kualitas air yang dianalisis dalam perhitungan. Pada penentuan status mutu perairan yang menggunakan baku mutu parameter kualitas air untuk budidaya udang di tambak dari Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004, terdapat 6 parameter kualitas air yang dianalisis dalam perhitungan, antara lain: suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut, bahan organik, dan fosfat. Adapun nilai standar baku mutu kualitas air berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004 yang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Standar Baku Mutu Parameter Kualitas Air Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Parameter Kualitas Air
	Fisika		
1.	Suhu	°C	15-25
	Kimia		
1.	pH	-	7-9
2.	Salinitas	ppt	5-35
3.	Oksigen terlarut	ppm	3,0-7,5
4.	Bahan Organik	ppm	<55
5.	Fosfat	ppm	0,05-0,50

Berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004, kondisi fisika kimia perairan yang harus dibandingkan adalah kondisi fisika kimia perairan tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2. Berikut ini adalah nilai skor STORET dan hasil kategori perairan di tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 yang dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Nilai Skor STORET dan Kategori Perairan Di Tambak Polikultur 1 dan Tambak Polikultur 2

Tambak					
Polikultur 1			Polikultur 2		
Parameter yang tidak memenuhi	Skor	Status mutu	Parameter yang tidak memenuhi	Skor	Status mutu
Suhu	-10	Baik	Suhu	-10	Baik
pH	-2	Baik	-	0	Baik sekali
Total Skor	-12	Sedang	Total Skor	-10	Baik

Hasil analisis indeks STORET menunjukkan bahwa tambak polikultur 1 tergolong ke dalam perairan dengan status mutu sedang. Sedangkan pada tambak polikultur tambak polikultur 2 tergolong ke dalam perairan dengan status mutu baik. Skor indeks STORET dengan baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004 selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 10**.

Status mutu perairan yang berkategori baik pada tambak polikultur 2 diduga karena adanya faktor yang saling berhubungan antara rumput laut, ikan bandeng, dan udang windu yang dapat mengendalikan kondisi perairan pada tambak polikultur 2. Hal ini sesuai dengan pendapat Murachman, *et al.* (2010), udang windu, ikan bandeng dan rumput laut secara biologis memiliki sifat-sifat yang dapat bersinegi sehingga budidaya polikultur semacam ini dapat dikembangkan karena merupakan salah bentuk budidaya polikultur yang ramah terhadap lingkungan. Rumput laut merupakan penyuplai oksigen melalui fotosintesis pada siang hari dan memiliki kemampuan untuk menyerap kelebihan nutrisi dan cemaran yang bersifat toksik di dalam perairan. Sedangkan ikan bandeng sebagai pemakan plankton merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton dalam perairan. Kotoran udang, ikan bandeng dan bahan organik lainnya merupakan sumber hara yang dapat dimanfaatkan oleh rumput laut dan

fitoplankton untuk pertumbuhan. Hubungan yang seperti ini dapat menyeimbangkan ekosistem perairan.

#### 4.5 Parameter Kualitas Tanah

Kualitas air tambak sangat dipengaruhi kualitas tanah dasar. Tanah dasar tambak dapat bertindak sebagai penyimpan (*sink*) dan asal (*source*) dari beberapa unsur dan oksigen terlarut. Tanah dasar tambak juga berfungsi sebagai buffer, penyedia hara, sebagai filter biologis melalui absorpsi sisa pakan, ekskreta kultivan dan metabolit alga, sehingga tanah dasar tambak merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan pengelolaan tambak (Murachman, 2002). Dari hasil penelitian parameter kualitas tanah yang telah dilakukan, didapatkan data hasil analisis yang dapat dilihat pada **Tabel 8** sebagai berikut :

**Tabel 8.** Hasil Analisis Kualitas Tanah

Tambak	Bahan Organik (%)	Komposisi			Tekstur
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
Polikultur 1 (Bandeng dan Udang Windu)	2,25	33	24	43	Lempung Liat
Polikultur 2 (Rumput Laut, Bandeng, dan Udang Windu)	3,03	11	36	53	Liat

##### 4.5.1 Bahan Organik Tanah

Berdasarkan hasil analisis bahan organik tanah pada **Tabel 7**, didapatkan nilai bahan organik tanah pada tambak polikultur 1 sebesar 2,25%. Sedangkan nilai bahan organik tanah pada tambak polikultur 2 sebesar 3,03%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai bahan organik tanah tambak polikultur 2 lebih tinggi daripada nilai bahan organik tanah pada tambak polikultur 1. Menurut Wibowo (2012), bahan organik mempunyai peran penting di dalam tanah terutama pengaruhnya terhadap kesuburan tanah. Sifat-sifat tanah baik

fisik, kimia, serta populasi dan kegiatan jasad hidup dalam tanah baik secara langsung maupun tidak langsung dipengaruhi oleh bahan organik tanah.

Tingginya kandungan bahan organik tanah pada tambak polikultur 2 disebabkan karena banyaknya bahan organik yang berasal dari dekomposisi kotoran biota budidaya, adanya jasad fauna dan flora yang mati. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Seitzinger (1988) dalam Purba *et al.*, (2015), bahwa dasar perairan umumnya kaya akan zat hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen maupun senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang mati. Di dalam sedimen, nitrat diproduksi dari biodegradasi bahan organik menjadi ammonia, yang selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat.

Secara keseluruhan nilai bahan organik tanah berkisar 2,25-3,03%. Kedua tambak penelitian tergolong mempunyai kandungan bahan organik yang sedang yang artinya tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 memiliki tingkat kesuburan yang sedang. Nilai bahan organik tanah tersebut merupakan nilai yang umumnya terdapat pada tambak. Menurut Boyd (1992) dalam Isdarmawan (2005), bahwa kandungan bahan organik yang umumnya terdapat dalam tanah dasar tambak berkisar antara 0,18%-7,2%, dengan nilai rata-rata 1,4%. Sementara itu, menurut Hasanah *et al.*, (2013), kandungan bahan organik yang mendukung kelayakan budidaya di tambak adalah 2,5% (baik) atau 2,6 - 5% (sedang).

#### 4.5.2 Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil pengamatan tekstur tanah pada **Tabel 8**, dapat diketahui bahwa pada tambak polikultur 1 (polikultur bandeng dan udang windu) didapatkan hasil tekstur tanah yaitu lempung berliat dengan perbandingan persentasenya antara lain 33% pasir, 24% debu, dan 43% liat. Menurut Nurjanah (2009), tanah lempung berliat (*clay loam*) memiliki fraksi pasir sebanyak 25%,

fraksi liat sebanyak 35%, dan fraksi debu sebanyak 40%. Menurut Harahap, *et al.* (2014) tanah berlempung adalah tanah-tanah bertekstur agak kasar, sedang dan agak halus dan mencakup kelas-kelas tekstur yang sangat luas. Tanah mengandung antara 7 sampai dengan 27 persen berat liat. Tanah golongan ini bersifat tidak terlalu lepas atau terlalu lekat atau tidak terlalu padat dan lain-lain. Kemampuan menyimpan air dan tata udara tanah ini baik.

Pada tambak polikultur 2 (polikultur rumput laut, bandeng, dan udang windu) didapatkan hasil tekstur tanah yaitu liat dengan perbandingan persentasenya antara lain 11% pasir, 36% debu, dan 53% liat. Menurut Konhke (1980) dalam Hanafiah (2007), tekstur tanah liat (*clay*) terdiri dari proporsi pasir >20%, debu 40-60%, dan liat 40-60%.

Perbedaan tekstur tanah pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 menunjukkan bahwa tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 memiliki karakteristik tekstur tanah yang khas. Namun secara keseluruhan, tekstur tanah pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 masih mendukung budidaya Ikan Bandeng dan rumput laut *Gracilaria verrucosa* karena kaya akan unsur hara. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Abidin (2004), bahwa tanah yang bertekstur baik bagi tambak adalah lempung berliat, liat berpasir, liat berlumpur, atau liat, yang mampu menahan air dan kaya akan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan klekap. Menurut Marto dan Ranumiharjo (1992) dalam Nurjanah (2009), bahwa tekstur tanah mempunyai peranan yang sangat penting untuk menentukan apakah tanah mempunyai persyaratan untuk budidaya tambak.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Secara umum kondisi perairan pada tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2 masih dalam kondisi yang masih mendukung untuk kegiatan budidaya polikultur. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, kecerahan, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), karbondioksida bebas ( $\text{CO}_2$ ), nitrat, orthopospat, TOM, dan kelimpahan plankton masih dalam kisaran yang normal untuk budidaya polikultur.
- Hasil analisis indeks STORET berdasarkan baku mutu air berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 tahun 2004 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan status perairan antara tambak polikultur 1 dan tambak polikultur 2. Hasil status perairan pada tambak polikultur dikategorikan status perairan sedang, sedangkan pada tambak polikultur 2 dikategorikan status perairan baik.

### 5.2 Saran

Budidaya polikultur dengan 3 komoditas sangat disarankan karena dengan menggunakan sistem budidaya polikultur dengan 3 komoditas dapat mengendalikan kualitas air tambak yang ditunjukkan dengan nilai indeks STORET, bahwa status perairan pada tambak polikultur 2 dikategorikan baik. Perlu adanya monitoring atau pengawasan secara berkala terhadap parameter kualitas air untuk mengantisipasi adanya perubahan kualitas air pada tambak polikultur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2004. Aplikasi Teknologi Tandon dalam Peningkatan Produksi Tambak Polikultur (UB) di Desa Tunggulsari Kecamatan Tayu Kabupaten Pati. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Afrianto, E., dan E. Liviawati. 1993. Budidaya Rumput Laut dan cara Pengolahannya. Bhratara. Jakarta.
- Akrimi dan G. Subroto. 2002. *Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton Di Reservat Danau Arang-Arang Jambi*. Buletin Teknik Pertanian. Vol 7 No.2: 54-57.
- Amri, Khairul. 2003. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Anggadireja, J Zatznika, Purwoto H, Istini S. 2006. Rumput Laut. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Aqil, D.E. 2010. Pemanfaatan Plankton Sebagai Sumber Makanan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Ir. H. Juanda Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air Di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Aslan, L. 1998. Budidaya Rumput Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Atmojo, S., W. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Azwar, S. 1997. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Barnes, R. S. K. and K. H. Mann. 1991. *Fundamental of Aquatic Ecology*. 2<sup>nd</sup> Edition Blackwell Science. London.
- Barus, A. T. 2002. *Limnologi*. Jurusan Biologi. Fakultas MIPA USU. Medan.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Basmi, J. 1999. Ekosistem Perairan : Habit dan Biota. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Instistut Pertanian Bogor: Bogor.
- BBRSEKP. 2006. *Perkiraan Dampak Sosial Ekonomi Pada Sektor Perikanan Akibat Luapan Lumpur Panas Sidoarjo dan Berbagai Pilihan Solusinya*. Departemen Kelautan Perikanan.
- Boyd, C. E. 1996. *Water quality in pond for aquaculture*. Alabama: Auburn Univercity.
- Boyd, C.E. 1988. *Water Quality In Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Stastion., Alabama, USA. 359 p.

- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama. 482 p.
- Budiardi, T., I. Widyaya, dan D. Wahjuningrum. 2007. Hubungan Komunitas Fitoplankton Dengan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Biocrete. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 6 (2): 119-125.
- Dahril, T., dan Muchtar, A. 1989. *Biologi Udang Yang Dibudidayakan Dalam Tambak*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Dharmawan, A. 2012. *Kajian Potensi Rumput Laut di Jawa Timur*. FMIPA Universitas Negeri Malang kerjasama dengan Balitbang Provinsi Jawa Timur: Tidak diterbitkan.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fadilah, U. 2015. *Kelimpahan dan Distribusi Horizontal Chrysophyta serta Korelasinya dengan Faktor Fisika dan Kimia Perairan di Waduk Penjalin*. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Fahmi. 2000. *Beberapa Jenis Ikan Pemangsa Di Tambak Tradisional Dan Cara Penanganannya*. *Jurnal Oseana*. Vol XXV: 1. Hlm 21.
- Faiqoh, E. 2009. *Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton serta Hubungannya dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton Bulan Januari-Maret 2009 di Teluk Hurun Lampung Selatan*. Tesis. Program Studi Magister Ilmu Kelautan Universitas Indonesia.
- Fatmawati, S.C. 2013. *Analisa Pertumbuhan Udang Vanamei (Litopenaeus vannamei) Dan Ikan Bandeng (Chanos chanos Forskal) Pada Tambak Monokultur Dan Polikultur Di Desa Duduk Sampeyan Kabupaten Gresik*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Febriko, S.D., Agus, S., Sofiati., M.A. Rahman. 2008. *Peningkatan Produksi Rumput Laut Gracilaria verrucosa di Tambak dengan Penambahan Pupuk*. Makalah Seminar Indonesia Akuakultur 17 November 2008 di Yogyakarta.
- Ferdiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fidyandini, H.P., Sri, S., Kismiyati. 2012. *Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Bandeng (Chanos chanos) yang Dipelihara di Karamba Jaring Apung UPBL Situbondo dan di Tambak Desa Bangunrejo Kecamatan Jabon Sidoarjo*. *Jurnal Marine and Coastal Science* 1 (2) : 91-112.
- Hafidin, M. N. 2011. *Pengaruh Kondisi Fisik Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Jenis Hewan Makrobentos di Sungai Benowo Yang Berada di Objek Wisata Nglimut Desa Gonoharjo Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang.
- Hanafiah, K.A., 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Handayani, D. 2009. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton Di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan Subang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Handriyani, Riza. 2013. *Pengaruh Medium Yang Tercemar Amoniak*. ADLN-Universitas Airlangga. Surabaya.
- Harahap, E., Nur A., dan Ahmad A. 2014. Menentukan Tekstur Tanah Dengan Metode Perasaan Di Lahan Politani. *Jurnal Nasional Ecopedon*. 2 (2): 13-15.
- Harahap, I. S. 2013. *Daya Dukung Lingkungan (Carrying capacity) Danau Siais Terhadap Kegiatan Keramba Jaring Apung*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harijanto. 2007. Tingkat Survival Rate Gelondongan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dengan Variasi Kepadatan dalam Bak Penampungan. *Jurnal Neptunus* 14 (1) Juli 2007 : 36-41.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasanah, I., Putut, W., Muhammad, M. 2013. Evaluasi Kelayakan Tambak Tradisional Ditinjau dari Segi Biofisik di Desa Tritunggal Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *Jurnal MSPi Student Universitas Brawijaya* 1 (1) : 11-21.
- Hendrawati., T. H. Prihadi dan N. N. Rohmah. 2007. *Analisa Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur*.
- Herawati, E. Y. & Kusriani. 2005. *Buku Ajar Planktonologi*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Herawati, E.Y. 1989. *Pengantar Planktonologi (fitoplankton)*. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang.
- Idiantoro, N dan Supomo. 1999. *Metode Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi*. Universitas Diponegoro. Semarang. Ikan Asli Danau Sentani, Papua. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur, 29 – 30 Agustus 2006.
- Isdarmawan, N. 2005. Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu bagi Degradasi Limbah Tambak dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Iskandar. 2013. Polikultur Kian Menjamur. Kutipan Majalah Trobos Edisi 15. <http://www.Trobos.com/>. Diakses pada tanggal 26 Juni 2015 pukul 23.41 WIB.
- Kanna, I. 2002. *Budidaya Kepiting Bakau Pembenihan dan Pembesaran*. Kanisius. Yogyakarta.

- Kawaroe, M., D.G. Bengen., W.O.B. Barat. 2012. Pemanfaatan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk Optimalisasi Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Omni-Akuatika* 11 (15) November 2012 : 78-90.
- Kordi, M. G. A dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka cipta.
- Kordi, M. G. H. 2012. Jurusan Jitu Pengelolaan Tambak Untuk Budidaya Perikanan Ekonomis. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kordi, M. G. H. K, dan A. B. Tancung. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Makassar.
- Kordi, M. G. H. K. 2009. Budidaya Perairan (Buku Kedua). PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Kusriningrum, R. S. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Lagler, K. F., J. F. Bardach, R. R. Miller dan D. R. M. Passono. 1977. *Ichthyology* (Second Edition). John Wiley & Some. New York. 506 H.
- Liaw, W. K. 1969. Chemical and Biological Studies of Fishponds and Reservoirs in Taiwan. *Jurnal Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstructions Fisheries Series* (7) : 1-43.
- Lismining dan C. Umar. 2006 . Analisis Hubungan Panjang Berat Beberapa Jenis Ikan Asli Danau Sentani, Papua. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur, 29 – 30 Agustus 2006
- Mamang, N. 2008. Laju Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Euचेuma cattonii* dengan Perlakuan Asal Thallus Terhadap Bobot Bibit di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Mangampa, M dan Burhanuddin. 2014. Uji Lapang Teknologi Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.), Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*) di Tambak Desa Borimasunggu Kabupaten Maros. *Jurnal Saintek Perikanan* 10 (1) Agustus 2014 : 30-36.
- Maniagasi, Richard., Sipriana., S.Tumembouw., Y.Mundeng. 2013. Analisis kualitas fisika kimia air di areal budidaya ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 1 (2): 29-37 32.
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang – Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung – LIPI. 35 (1) : 65 – 74.
- Marzuki. 1983 . *Metodologi Penelitian*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Merta, I. G. S. 1993. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Lemuru, *Sardinella lemuru* Blekker, 1853 Dari Perairan Selat Bali. *Jurnal Pend. Perikanan Laut* No. 72 th, 1993 Hal. 35 – 44.
- Mujiman, A. 1986. Budidaya Ikan Di Sawah Tambak. CV. Penerbit Swadaya. Jakarta

- Murachman. 2002. Identifikasi Sifat Fisik, Kimia Dan Biologi Sumberdaya Lahan Tambak Dan Lingkungannya Dalam Hubungannya Dengan Kesesuaian Sistim Budidaya Di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*.
- Murachman., N. Hafani., Soemarno., dan S, Muhammad. 2010. Model Polikultur Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab), Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracillaria sp.*) Secara Tradisional. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. Vol 1. 2087 – 3522.
- Murtidjo BA dan A Mujiman. 1989. Tambak Air Payau (Budidaya Bandeng dan Udang). Yogyakarta: Kanisius.
- Mustofa. 2013. Efek Spektrum Cahaya Terhadap Pertumbuhan *Gracilaria verrucosa*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Nurjanah. 2009. Analisis Prospek Budidaya Tambak di Kabupaten Brebes. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Penerjemah : H. Muhammad Eidman, Jakarta: PT Gramedia.
- Odum, E.D.P. 1993. Dasar – Dasar Ekologi Vol ke – 3. Samingan, penerjemah Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. Terjemah dari : *Fundamental of Ecology*.
- Odum. 1971. *Fundamental of Ecology* 3rd Edition. W.B. Saunders Company : London. New York. Toronto.
- Pirzan, M. A. Dan P. R. P. Masak. 2006. Komunitas Makrozoobentos Pada Kawasan Budidaya Tambak Di Pesisir Malakosa Perigi-Moutong Sulawesi Tengah. *Biodiversitas*. Vol. 7. Nomor. 4 : 356-360.
- Prasetyaningtyas, T., Bambang, P., Tyas, A.P. 2012. Keanekaragaman Plankton di Perairan Tambak Ikan Bandeng di Tapak Tugurejo, Semarang. *Jurnal Unnes J Life Science* 1 (1) : 1-8. ISSN : 2252-6277.
- Purba, D.K., Pujiono, W.P., Max, R.M. 2015. Analisis Kesuburan Perairan Sekitar Muara Sungai Tuntang, Morodemak Berdasarkan Hubungan Antara Nilai Produktivitas Primer dengan  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ . *Jurnal Management of Aquatic Resources* 4 (1) : 19-24.
- Radhiyufa. M. 2011. Dinamika Fosfat dan Klorofil dengan Penebaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Kolam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sistem Heterotrofik. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Reksono, B., Herman, H., Yuniarti, MS. 2013. Pengaruh Padat Penebaran *Gracilaria* sp Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Budidaya Sistem Polikultur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (3) September 2012 : 41-49. ISSN : 2088-3137.
- Rianse dan Abdi. 2009. Metode Penelitian Sosial Ekonomi. Alfabeta. Bandung.
- Rifqie, G.L. 2007. Analisis Frekuensi Panjang Dan Hubungan Panjang Berat Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Teluk Jakarta. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Saparinto, C. 2009. Bandeng Cabut Duri dan Cara Pengelolaannya. Semarang : Dahara Prize.
- Sastrawijaya, T.A. 2000. Pencemaran lingkungan. Rineka cipta. Jakarta.
- Silalahi, J. 2010. Analisa Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Universitas Sumatera utara. Medan.
- Siboro, Guido F., Melki, dan Isnain. 2014. Laju Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*), Ikan Bandeng (*Chanos chanos*), dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*, *Gracilaria* sp) pada Budidaya Polikultur dengan Padat Tebar yang Berbeda di Desa Sungai Lumpur Kabupaten OKI Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. Vol. 6 (1) : 46-55
- Soeseno, S. 1985. Budidaya Ikan Dan Udang Dalam Tambak. PT. Gramedia. Jakarta.
- Subarijanti, H., U. 1990. *Diktat kuliah limnologi*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Subarijanti, H., U. 2005. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Faperik Ub. Malang.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Suharyanto., Muhammad, T., Abdul, M. 2010. Budidaya Multitropik Udang Windu (*Penaeus monodon*), Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) dan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Tambak. *Jurnal Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010*.
- Sunarto. 2008. Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi Di Laut. Karya ilmiah. Unpad. Bandung.
- Sunaryanto, A. dan Ginting, S.P. 2014. Petunjuk Teknis Teknologi Sederhana Budidaya Ikan. International Fund for Agricultural Development- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Suparjo, M. N. 2008. Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 4, No. 1, 2008 : 50 – 55. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suryabrata, S. 1980. *Metode Penelitian*. CV Rajawali. Jakarta.
- Suryanto, A., M. 2011. Kelimpahan Dan Komposisi Fitoplankton Di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. *Jurnal Kelautan*. Vol. 4. No. 2.
- Susanto, Eko. 2010. *Pengolahan Bandeng (Channos Channos Forsk) Duri Lunak*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Suwarni. 2009. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Butana (*Acanthurus mata*) (Cuvier, 1829) yang Tertangkap Di Sekitar Perairan Pantai Desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* Vol. 19 (3) Desember 2009 : 160 – 165. Universitas Hasanuddin.
- Suyanto S. Rachmatun dan A Mujiman. 2005. *Budidaya Udang Windu*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Taqwa, A. 2010. *Analisis Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos Berdasarkan Kerapatan Mangrove Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timur*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Tim Perikanan WWF Indonesia. 2014. *Budidaya Rumput Laut Gracilaria sp di Tambak : Seri Panduan Perikanan Skala Kecil*. WWF-Indonesia. Jakarta
- Trawanda, S.A., Sri, R., Restiana, W.A. 2014. Kuantitas dan Kualitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. Bibit Hasil Seleksi dan Kultur Jaringan dengan Budidaya Metode Longline di Tambak. *Jurnal Aquaculture Management and Technology* 3 (2) : 150-158.
- Usman, M. S., J. D. Kusen, dan J. R. T. S. L. Rimper. 2013. *Struktur komunitas plankton di perairan pulau bangka kabupaten minahasa utara*. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2 (1): 51-57.
- Utoyo, B. 2007. *Geografi : Membuka Cakrawala Dunia*. PT Setia Purna Inves : Bandung.
- Wetzel, R, G, 1975. *Limnology*. Michigan state university. Sainders Co. New york.
- Wibowo, R. K. A. 2009. *Analisis Kualitas Air Pada Sentral Outlet Tambak Udang Sistem Terpadu Tulang Bawang Lampung*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wibowo, Wisnu. 2012. *Evaluasi Kelayakan Tambak Ditinjau Dari Segi Biofisik Di Desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur*. Laporan Skripsi. FPIK UB. Malang.
- Widowati, L. L., 2004. *Analisis Kesesuaian Perairan Tambak Di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Aspek Produktivitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh*. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Widyorini, N. 2010. *Analisis Pertumbuhan Gracilaria verrucosa*. Di Tambak Udang Ditinjau Dari Tingkat Sedimentasi. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 6, No.1, 30 – 36.
- Winanto, T.J. 2004. *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wirawan, I. 1995. *Limnology*. Jurusan Perikanan Universitas DR. Sutomo. Surabaya
- Yani, A dan M. Ruhimat. 2007. *Geografi: Menyingkap Fenomena Geosfer*. Grafindo Media Pratama: Bandung.

- Yanti, A. 2007. Studi Pertumbuhan Beberapa Alga Merah Genus *Gracilaria* dari Pantai Batunamprak Kabupaten Sukabumi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan IPB. Bogor.
- Yasin, M. 2013. Prospek Usaha Budidaya Udang Organik Secara Polikultur. *Jurnal Ilmiah Agriba*. 1 (1) : 2303-1158.
- Yazwar. 2008. *Keankeragaman Plankton dan Keterkaitannya Dengan Kualitas Air Di Parapat Danau Toba*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Yuniarso, T., 2006. *Peningkatan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan daya tahan udang windu (penaeus monodon fab.) stadium pl 7 - pl 20 setelah pemberian silase artemia yang telah diperkaya dengan silase ikan*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yoshida, S., Rahayu, S., Rika, A. 2012. Kelimpahan dan Keaneekaragaman Plankton di Area Waduk Jangari, Bobojong, Cianjur. *Jurnal Omni Akuatika* 11 (14) Mei 2012 : 1-6.
- Zakaria, A. S. 2010. *Manajemen Pembesaran Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) di Tambak Udang Binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pamekasan*. Praktek Kerja Lapang. Universitas Airlangga. Surabaya.

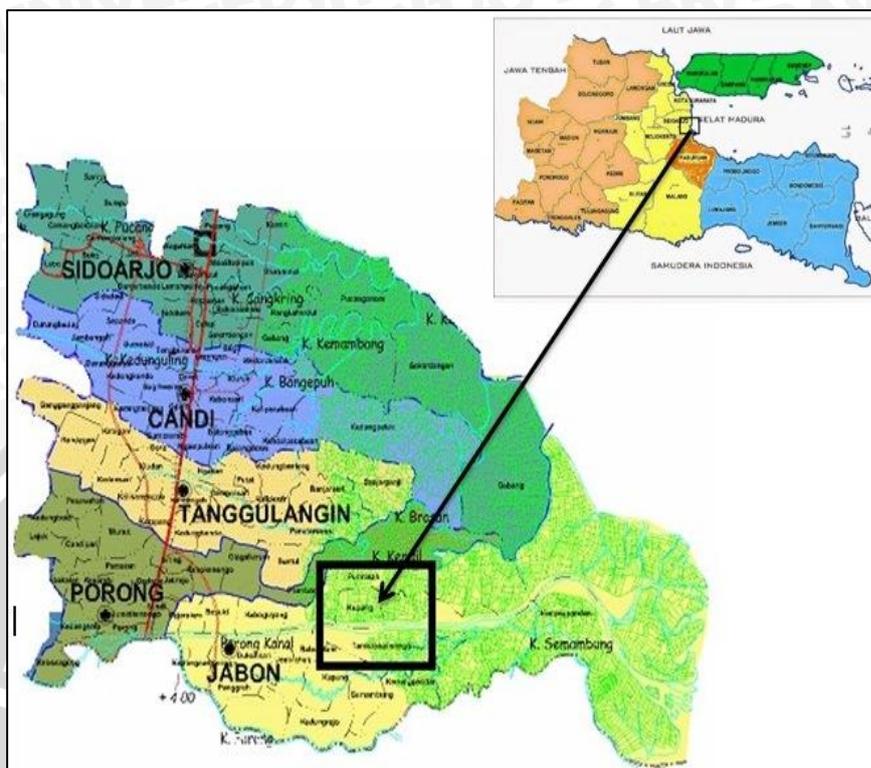


LAMPIRAN

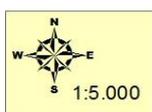
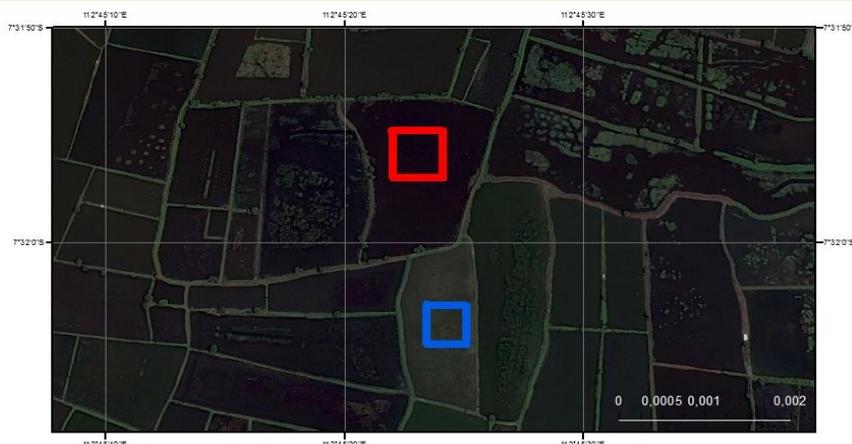
Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

PROSEDUR	ALAT	BAHAN
<p>Pengukuran Kualitas Air</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu</li> <li>• Kecerahan</li> <li>• Salinitas</li> <li>• pH</li> <li>• Oksigen Terlarut</li> <li>• TOM</li> <li>• CO<sub>2</sub></li> <li>• Ortofosfat</li> <li>• Nitrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termometer Hg</li> <li>• Secchi disk</li> <li>• Refraktometer</li> <li>• Kotak standart pH</li> <li>• Pipettetes</li> <li>• Pipet volume</li> <li>• Buret</li> <li>• Statif</li> <li>• Corong</li> <li>• Bola hisap</li> <li>• Botolwinkler</li> <li>• Hot plate</li> <li>• Beaker glass</li> <li>• Gelas Ukur</li> <li>• Erlenmeyer</li> <li>• Botol 600 ml</li> <li>• Cuvet</li> <li>• Spektrofotometer</li> <li>• Rak Cuvet</li> <li>• Cawan Porselen</li> <li>• Spatula</li> <li>• Washing bottle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel air tambak</li> <li>• Karet gelang</li> <li>• Tissue</li> <li>• Aquades</li> <li>• pH paper</li> <li>• MnSO<sub>4</sub></li> <li>• NaOH + KI</li> <li>• H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></li> <li>• Amylum</li> <li>• Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0,025 N)</li> <li>• Kertas label</li> <li>• KMnO<sub>4</sub> (0,01 N)</li> <li>• Na-Oxalate (0,01 N)</li> <li>• Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> <li>• PP (Phenol ptealin)</li> <li>• SnCl<sub>2</sub></li> <li>• Amonium Molybdat</li> <li>• Asam fenol disulfonik</li> <li>• NH<sub>4</sub>OH</li> <li>• Kerak nitrat</li> <li>• Kertas saring</li> </ul>
<p>Pengambilan sampel dan identifikasi plankton</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plankton net</li> <li>• Water Sampler</li> <li>• Botol Film</li> <li>• Mikroskop Binokuler</li> <li>• Cover glass</li> <li>• Objek glass</li> <li>• Beaker glass</li> <li>• Pipet tetes</li> <li>• Coolbox</li> <li>• Buku Identifikasi (Presscot dan Davis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel air tambak</li> <li>• Lugol</li> </ul>
<p>Pengukuran panjang dan berat ikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaring</li> <li>• Papan penggaris</li> <li>• Timbangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikan Bandeng</li> <li>• Udang Windu</li> <li>• Rumput Laut</li> </ul>
<p>Pengukuran Substrat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekstur Tanah dan Bahan Organik Tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekop dan plastik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel tanah</li> <li>• Kertas label</li> </ul>

Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian



**Peta Lokasi Pengambilan Sampel  
Tambak Tanjung Sari, Desa Kupang, Jabon, Sidoarjo**

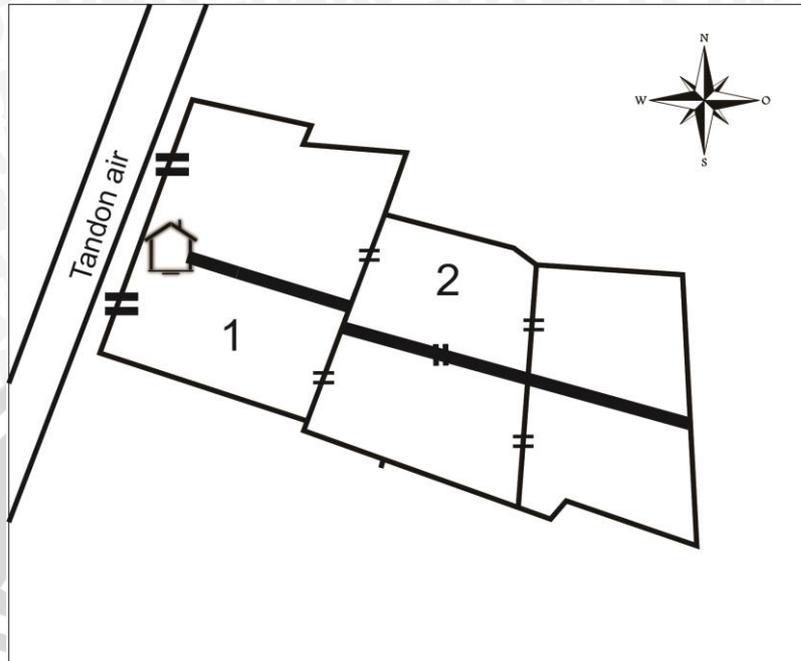


**Keterangan :**  
■ : Tambak Polikultur 1  
■ : Tambak Polikultur 2

Sumber Peta :  
 Google Earth  
 Image Globe  
 2015



Lampiran 3. Denah Tambak



Keterangan :

- 1 = Petakan 1 (1 Ha) → Tambak Polikultur 1 (2 Komoditas Bandeng dan Udang Windu)
- 2 = Petakan 2 (1 Ha) → Tambak Polikultur 2 (3 Komoditas Rumput Laut, Bandeng, dan Udang Windu)

Keterangan :

-  Rumah Jaga
-  Pintu Masuk Air Utama
-  Pintu Air Sirkulasi
-  Jalan

**Lampiran 4. Data Kualitas Air**

**a. Kualitas Air Tambak Polikultur 1**

Parameter	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3			Minggu 4		
	Inlet	Tengah	Outlet									
Suhu (°C)	28	31	31	27	30	27	29	30	28	30	31	30
Kecerahan (cm)	22,5	26	27	25	29,5	24	20	28	25	21	23,5	22,5
pH	10	8	8	8	9	8	9	9	8	8	8	9
Salinitas (ppt)	30	27	29	31	29	30	27	26	27	28	27	25
DO (mg/l)	4,02	4,51	7,19	4,35	3,76	4,36	3,45	6,82	5,83	4,63	7,49	5,34
CO <sub>2</sub> (mg/l)	8,98	10,89	7,99	7,99	9,98	6,79	7,19	7,59	9,98	9,98	7,99	8,78
Nitrat (ppm)	0,89	3,96	2,59	0,95	1,17	0,68	2,57	1,02	1,17	0,86	1,27	1,04
Pospat (ppm)	0,034	0,025	0,011	0,032	0,012	0,014	0,022	0,026	0,018	0,042	0,017	0,023
TOM (mg/l)	14,67	15,17	14,16	15,42	16,68	20,48	26,16	23,01	27,43	18,78	21,34	21,69

**b. Kualitas Air Tambak Polikultur 2**

Parameter	Minggu 1			Minggu 2			Minggu 3			Minggu 4		
	Inlet	Tengah	Outlet									
Suhu (°C)	29	30	30	27	29	28	29	30	29	28	30	29
Kecerahan (cm)	34	38	36,5	38,5	40,5	36	32,5	40	33	36	38,5	31
pH	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9
Salinitas (ppt)	29	28	29	30	30	30	26	25	25	29	28	28
DO (mg/l)	6,27	7,11	6,19	4,97	5,74	6,41	6,16	6,95	6,07	6,30	7,22	6,80
CO <sub>2</sub> (mg/l)	5,99	1,99	3,99	4,79	3,99	5,99	1,99	2,99	3,99	5,98	2,99	4,99
Nitrat (ppm)	0,94	2,42	1,33	0,75	0,59	0,52	1,01	0,85	1,05	0,92	1,29	0,98
Pospat (ppm)	0,040	0,044	0,042	0,023	0,013	0,015	0,040	0,044	0,041	0,037	0,040	0,032
TOM (mg/l)	18,83	18,21	21,99	30,58	35,89	25,66	29,07	26,67	32,48	26,61	27,93	26,73

**Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kelimpahan Plankton**

- Minggu 1

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 1					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	Tengah	Outlet	Inlet	Tengah	Outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	19	9	0	9	9	9
	Coelastrum	19	19	19	9	9	0
	Planktosphaera	9	0	0	19	9	9
	Oocystis	9	0	0	9	0	0
	Netrium	0	9	0	0	9	9
	Ulothrix	9	0	9	0	9	0
	Pleurotaenium	9	28	0	37	93	111
	Scenedesnus	9	9	9	19	9	0
	Kabiella	0	9	0	0	9	9
	Mougeotia	0	0	19	9	9	9
	Westella	9	0	19	9	0	0
	Elakatothrix	0	9	0	0	0	9
	Cosmarium	0	0	19	19	0	0
	Chorella	0	9	0	0	9	0
Spondylosium	9	0	0	9	9	0	
Subtotal		102	102	93	148	185	167
Chrysophyta	Navicula	28	9	9	65	19	65
	Cyclotella	19	9	37	0	9	0
	Nitzschia	9	19	9	9	19	0
	Tribonema	0	0	19	111	0	0
	Rhizosolenia	19	28	0	0	9	0
	Synedra	19	46	19	46	74	74
	Amphora	19	9	9	0	0	0
	Surirella	9	0	9	0	19	0
Tabellaria	19	19	9	19	9	9	
Subtotal		139	139	120	250	157	148
Cyanophyta	Oscillatoria	0	9	9	9	9	9
	Nodularia	9	0	9	0	0	9
	Chroccocus	19	0	9	19	9	0
Subtotal		28	9	28	28	19	19
<b>TOTAL</b>		<b>269</b>	<b>250</b>	<b>241</b>	<b>426</b>	<b>361</b>	<b>333</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	9	0	0
	Sida	0	0	0	0	9	0
	Balanus	0	0	0	0	9	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	9
	Siriella	9	9	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	9
Subtotal		9	9	0	9	19	19
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>19</b>



• Minggu 2

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 2					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	Tengah	Outlet	Inlet	Tengah	Outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	9	9	19	9	9	28
	Coelastrum	9	9	9	9	19	0
	Planktosphaera	9	0	0	0	0	9
	Oocystis	0	19	9	9	19	0
	Netrium	9	9	9	0	0	28
	Ulothrix	0	9	9	46	56	0
	Pleurotaenium	19	0	28	0	0	9
	Scenedesnus	0	9	0	19	19	0
	Kabiella	28	0	9	9	0	9
	Mougeotia	9	9	0	0	19	0
	Westella	9	0	9	9	0	9
	Elakatothrix	0	9	0	0	9	0
	Cosmarium	9	19	9	0	0	9
	Chorella	0	0	9	9	9	0
Spondylosium	0	9	0	19	9	46	
Subtotal		111	111	120	139	167	148
Chrysophyta	Navicula	19	9	19	9	0	46
	Cyclotella	0	0	0	0	9	0
	Nitzschia	19	0	28	9	46	65
	Tribonema	0	65	9	0	9	0
	Rhizosolenia	0	0	9	9	0	0
	Synedra	56	9	37	65	93	9
	Amphora	0	0	9	0	0	9
	Surirella	0	0	19	9	9	9
	Tabellaria	56	65	9	0	9	9
Subtotal		148	148	139	102	176	148
Cyanophyta	Oscillatoria	46	9	0	9	65	9
	Nodularia	0	9	9	0	9	9
	Chroccocus	9	0	9	9	0	9
Subtotal		56	19	19	19	74	28
<b>TOTAL</b>		<b>315</b>	<b>278</b>	<b>278</b>	<b>259</b>	<b>417</b>	<b>324</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	9	0
	Euphausia	0	0	0	0	9	0
	Euterpina	0	0	9	9	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	9	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	9	9	9	19	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>0</b>



• Minggu 3

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 3					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	9	46	9	0	19	0
	Coelastrum	0	9	9	9	0	19
	Planktosphaera	9	19	0	9	9	9
	Oocystis	9	0	9	0	9	0
	Netrium	9	28	0	0	9	9
	Ulothrix	0	0	9	9	0	0
	Pleurotaenium	9	19	28	9	0	0
	Scenedesnus	0	0	0	0	9	19
	Kabiella	9	9	9	0	0	9
	Mougeotia	28	0	0	56	74	9
	Westella	0	9	9	28	74	0
	Elakatothrix	9	0	0	9	0	9
	Cosmarium	0	9	9	0	19	9
	Chorella	9	0	0	9	0	0
Spondylosium	0	9	9	0	9	9	
Subtotal		102	157	102	139	232	102
Chrysophyta	Navicula	9	46	37	19	19	9
	Cyclotella	0	9	9	0	9	9
	Nitzschia	9	0	19	9	46	0
	Tribonema	37	56	0	28	0	9
	Rhizosolenia	0	19	9	0	9	0
	Synedra	28	0	9	46	148	28
	Amphora	0	19	0	9	0	37
	Surirella	9	9	19	9	9	9
Tabellaria	9	9	9	9	9	19	
Subtotal		102	167	111	130	250	120
Cyanophyta	Oscillatoria	19	0	9	9	0	83
	Nodularia	0	0	0	9	0	9
	Chroccocus	0	0	139	0	9	9
Subtotal		19	0	148	19	9	102
<b>TOTAL</b>		<b>222</b>	<b>324</b>	<b>361</b>	<b>287</b>	<b>491</b>	<b>324</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	9	0	0
	Sida	0	0	0	0	9	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	9	0
	Siriella	9	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	9	0	0	0	9
Subtotal		9	9	0	9	19	9
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>9</b>



• Minggu 4

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 4					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	Tengah	Outlet	Inlet	Tengah	Outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	19	19	9	9	9	0
	Coelastrum	0	9	0	0	9	9
	Planktosphaera	9	0	19	19	9	9
	Oocystis	0	9	0	0	0	0
	Netrium	0	37	0	9	9	9
	Ulothrix	9	0	9	0	0	0
	Pleurotaenium	37	19	9	46	28	9
	Scenedesnus	0	0	0	0	9	9
	Kabiella	9	9	0	9	9	0
	Mougeotia	0	9	9	0	9	9
	Westella	9	0	0	19	0	9
	Elakatothrix	0	9	9	0	9	0
	Cosmarium	0	9	0	0	28	9
	Chorella	9	0	9	9	0	0
Spondylosium	0	0	9	0	9	19	
Subtotal		102	130	83	120	139	93
Chrysophyta	Navicula	0	9	19	19	28	9
	Cyclotella	9	0	0	9	0	19
	Nitzschia	19	56	9	0	28	0
	Tribonema	0	0	0	19	0	9
	Rhizosolenia	0	9	19	9	9	0
	Synedra	9	0	9	46	56	28
	Amphora	0	19	37	0	0	28
	Surirella	9	0	0	9	9	19
Tabellaria	56	37	9	0	19	0	
Subtotal		102	130	102	111	148	111
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	19
	Nodularia	0	0	9	9	0	0
	Chroccocus	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	9	9	0	19
<b>TOTAL</b>		<b>204</b>	<b>259</b>	<b>195</b>	<b>241</b>	<b>287</b>	<b>222</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	19	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	9
Subtotal		0	0	0	0	19	9
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>9</b>

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Plankton

- Minggu 1

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 1					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,27	0,18	0	0,12	0,14	0,14
	Coelastrum	0,27	0,28	0,28	0,12	0,14	0
	Planktosphaera	0,17	0	0	0,20	0,14	0,14
	Oocystis	0,17	0	0	0,12	0	0
	Netrium	0	0,18	0	0	0,14	0,14
	Ulothrix	0,17	0	0,18	0	0,14	0
	Pleurotaenium	0,17	0,35	0	0,31	0,50	0,53
	Scenedesnus	0,17	0,18	0,18	0,20	0,14	0
	Kabiella	0	0,18	0	0	0,14	0,14
	Mougeotia	0	0	0,28	0,12	0,14	0,14
	Westella	0,17	0	0,28	0,12	0	0
	Elakatothrix	0	0,18	0	0	0	0,14
	Cosmarium	0	0	0,28	0,20	0	0
	Chorella	0	0,18	0	0	0,14	0
Spondylosium	0,17	0	0	0,12	0,14	0	
Subtotal		1,70	1,69	1,50	1,62	1,86	1,39
Chrysophyta	Navicula	0,34	0,18	0,18	0,41	0,22	0,46
	Cyclotella	0,27	0,18	0,42	0	0,14	0
	Nitzschia	0,17	0,28	0,18	0,12	0,22	0
	Tribonema	0	0	0,28	0,51	0	0
	Rhizosolenia	0,27	0,35	0	0	0,14	0
	Synedra	0,27	0,45	0,28	0,35	0,47	0,48
	Amphora	0,27	0,18	0,18	0	0	0
	Surirella	0,17	0	0,18	0	0,22	0
Tabellaria	0,27	0,28	0,18	0,20	0,14	0,14	
Subtotal		2,00	1,89	1,89	1,58	1,53	1,09
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0,18	0,18	0,12	0,14	0,14
	Nodularia	0,17	0	0,18	0	0	0,14
	Chroccocus	0,27	0	0,18	0,20	0,14	0
Subtotal		0,43	0,18	0,54	0,32	0,27	0,29
<b>TOTAL</b>		<b>4,14</b>	<b>3,75</b>	<b>3,93</b>	<b>3,52</b>	<b>3,66</b>	<b>2,76</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0,50	0
	Balanus	0	0	0	0	0,50	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0,50
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0,50
Subtotal		0	0	0	0	1,00	1,00
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

• Minggu 2

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 2					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,15	0,16	0,26	0,17	0,12	0,30
	Coelastrum	0,15	0,16	0,16	0,17	0,20	0
	Planktosphaera	0,15	0	0	0	0	0,15
	Oocystis	0	0,26	0,16	0,17	0,20	0
	Netrium	0,15	0,16	0,16	0	0	0,30
	Ulothrix	0	0,16	0,16	0,44	0,39	0
	Pleurotaenium	0,24	0	0,33	0	0	0,15
	Scenedesnus	0	0,16	0	0,27	0,20	0
	Kabiella	0,31	0	0,16	0,17	0	0,15
	Mougeotia	0,15	0,16	0	0	0,20	0
	Westella	0,15	0	0,16	0,17	0	0,15
	Elakatothrix	0	0,16	0	0	0,12	0
	Cosmarium	0,15	0,26	0,16	0	0	0,15
	Chorella	0	0	0,16	0,17	0,12	0
Spondylosium	0	0,16	0	0,27	0,12	0,40	
Subtotal		1,60	1,83	1,90	2,02	1,67	1,74
Chrysophyta	Navicula	0,24	0,16	0,26	0,17	0	0,40
	Cyclotella	0	0	0	0	0,12	0
	Nitzschia	0,24	0	0,33	0,17	0,35	0,46
	Tribonema	0	0,49	0,16	0	0,12	0
	Rhizosolenia	0	0	0,16	0,17	0	0
	Synedra	0,44	0,16	0,39	0,50	0,48	0,15
	Amphora	0	0	0,16	0	0	0,15
	Surirella	0	0	0,26	0,17	0,12	0,15
Tabellaria	0,44	0,49	0,16	0	0,12	0,15	
Subtotal		1,36	1,31	1,89	1,19	1,32	1,45
Cyanophyta	Oscillatoria	0,41	0,16	0	0,17	0,42	0,15
	Nodularia	0	0,16	0,16	0	0,12	0,15
	Chroccocus	0,15	0	0,16	0,17	0	0,15
Subtotal		0,56	0,33	0,33	0,34	0,54	0,44
<b>TOTAL</b>		<b>3,52</b>	<b>3,46</b>	<b>4,12</b>	<b>3,55</b>	<b>3,54</b>	<b>3,63</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	0,50	0
	Euphausia	0	0	0	0	0,50	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	0	0	1,00	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>



• Minggu 3

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 3					
		Tambak 1			Tambak 2		
		inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,19	0,40	0,14	0	0,18	0
	Coelastrum	0	0,15	0,14	0,16	0	0,24
	Planktosphaera	0,19	0,24	0	0,16	0,11	0,15
	Oocystis	0,19	0	0,14	0	0,11	0
	Netrium	0,19	0,30	0	0	0,11	0,15
	Ulothrix	0	0	0,14	0,16	0	0
	Pleurotaenium	0,19	0,24	0,28	0,16	0	0
	Scenedesnus	0	0	0	0	0,11	0,24
	Kabiella	0,19	0,15	0,14	0	0	0,15
	Mougeotia	0,38	0	0	0,46	0,41	0,15
	Westella	0	0,15	0,14	0,33	0,41	0
	Elakatothrix	0,19	0	0	0,16	0	0,15
	Cosmarium	0	0,15	0,14	0	0,18	0,15
	Chorella	0,19	0	0	0,16	0	0
Spondylosium	0	0,15	0,14	0	0,11	0,15	
Subtotal		1,90	1,91	1,37	1,74	1,72	1,50
Chrysophyta	Navicula	0,19	0,40	0,34	0,26	0,18	0,15
	Cyclotella	0	0,15	0,14	0	0,11	0,15
	Nitzschia	0,19	0	0,22	0,16	0,32	0
	Tribonema	0,43	0,44	0	0,33	0	0,15
	Rhizosolenia	0	0,24	0,14	0	0,11	0
	Synedra	0,38	0	0,14	0,42	0,52	0,30
	Amphora	0	0,24	0	0,16	0	0,36
	Surirella	0,19	0,15	0,22	0,16	0,11	0,15
Tabellaria	0,19	0,15	0,14	0,16	0,11	0,24	
Subtotal		1,57	1,75	1,32	1,64	1,45	1,48
Cyanophyta	Oscillatoria	0,30	0	0,14	0,16	0	0,50
	Nodularia	0	0	0	0,16	0	0,15
	Chroccocus	0	0	0,53	0	0,11	0,15
Subtotal		0,30	0	0,67	0,32	0,11	0,80
<b>TOTAL</b>		<b>3,77</b>	<b>3,66</b>	<b>3,35</b>	<b>3,71</b>	<b>3,28</b>	<b>3,78</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0,50	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0,50	0
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	0	0	1,00	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>



• Minggu 4

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 4					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	Outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,31	0,27	0,21	0,18	0,16	0
	Coelastrum	0	0,17	0	0	0,16	0,19
	Planktosphaera	0,20	0	0,32	0,28	0,16	0,19
	Oocystis	0	0,17	0	0	0	0
	Netrium	0	0,40	0	0,18	0,16	0,19
	Ulothrix	0,20	0	0,21	0	0	0
	Pleurotaenium	0,45	0,27	0,21	0,46	0,33	0,19
	Scenedesnus	0	0	0	0	0,16	0,19
	Kabiella	0,20	0,17	0	0,18	0,16	0
	Mougeotia	0	0,17	0,21	0	0,16	0,19
	Westella	0,20	0	0	0,28	0	0,19
	Elakatothrix	0	0,17	0,21	0	0,16	0
	Cosmarium	0	0,17	0	0	0,33	0,19
	Chorella	0,20	0	0,21	0,18	0	0
Spondylosium	0	0	0,21	0	0,16	0,30	
Subtotal		1,78	1,98	1,79	1,75	2,09	1,83
Chrysophyta	Navicula	0	0,17	0,32	0,28	0,33	0,19
	Cyclotella	0,20	0	0	0,18	0	0,30
	Nitzschia	0,31	0,48	0,21	0	0,33	0
	Tribonema	0	0	0	0,28	0	0,19
	Rhizosolenia	0	0,17	0,32	0,18	0,16	0
	Synedra	0,20	0	0,21	0,46	0,46	0,38
	Amphora	0	0,27	0,46	0	0	0,38
	Surirella	0,20	0	0	0,18	0,16	0,30
Tabellaria	0,51	0,40	0,21	0	0,26	0	
Subtotal		1,43	1,49	1,73	1,57	1,69	1,73
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0,30
	Nodularia	0	0	0,21	0,18	0	0
	Chroccocus	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	0,21	0,18	0	0,30
<b>TOTAL</b>		<b>3,21</b>	<b>3,47</b>	<b>3,73</b>	<b>3,50</b>	<b>3,78</b>	<b>3,86</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



## Lampiran 7. Hasil Perhitungan Indeks Dominasi Plankton

- Minggu 1

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 1					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,005	0,001	0	0	0,001	0,001
	Coelastrum	0,005	0,005	0,006	0	0,001	0
	Planktosphaera	0,001	0	0	0,002	0,001	0,001
	Oocystis	0,001	0	0	0	0	0
	Netrium	0	0,001	0	0	0,001	0,001
	Ulothrix	0,001	0	0,001	0	0,001	0
	Pleurotaenium	0,001	0,012	0	0,008	0,066	0,111
	Scenedesnus	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0
	Kabiella	0	0,001	0	0	0,001	0,001
	Mougeotia	0	0	0,006	0	0,001	0,001
	Westella	0,001	0	0,006	0	0	0
	Elakathrix	0	0,001	0	0	0	0,001
	Cosmarium	0	0	0,006	0,002	0	0
	Chorella	0	0,001	0	0	0,001	0
Spondylosium	0,001	0	0	0	0,001	0	
Subtotal		0,018	0,026	0,027	0,016	0,072	0,116
Chrysophyta	Navicula	0,011	0,001	0,001	0,023	0,003	0,038
	Cyclotella	0,005	0,001	0,024	0	0,001	0
	Nitzschia	0,001	0,005	0,001	0	0,003	0
	Tribonema	0	0	0,006	0,068	0	0
	Rhizosolenia	0,005	0,012	0	0	0,001	0
	Synedra	0,005	0,034	0,006	0,012	0,042	0,049
	Amphora	0,005	0,001	0,001	0	0	0
	Surirella	0,001	0	0,001	0	0,003	0
Subtotal		0,037	0,062	0,043	0,105	0,052	0,088
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0,001	0,001	0	0,001	0,001
	Nodularia	0,001	0	0,001	0	0	0,001
	Chroccocus	0,005	0	0,001	0,002	0,001	0
Subtotal		0,006	0,001	0,004	0,002	0,001	0,002
<b>TOTAL</b>		<b>0,061</b>	<b>0,089</b>	<b>0,074</b>	<b>0,124</b>	<b>0,126</b>	<b>0,205</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	1,000	0	0
	Sida	0	0	0	0	0,250	0
	Balanus	0	0	0	0	0,250	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0,250
	Siriella	1,000	1,000	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0,250
Subtotal		1,000	1,000	0	1,000	0,500	0,500
<b>TOTAL</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0</b>	<b>1,000</b>	<b>0,500</b>	<b>0,500</b>

• Minggu 2

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 2					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,001	0,001	0,004	0,001	0	0,007
	Coelastrum	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0
	Planktosphaera	0,001	0	0	0	0	0,001
	Oocystis	0	0,004	0,001	0,001	0,002	0
	Netrium	0,001	0,001	0,001	0	0	0,007
	Ulothrix	0	0,001	0,001	0,032	0,018	0
	Pleurotaenium	0,003	0	0,010	0	0	0,001
	Scenedesnus	0	0,001	0	0,005	0,002	0
	Kabiella	0,008	0	0,001	0,001	0	0,001
	Mougeotia	0,001	0,001	0	0	0,002	0
	Westella	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001
	Elakatothrix	0	0,001	0	0	0	0
	Cosmarium	0,001	0,004	0,001	0	0	0,001
	Chorella	0	0	0,001	0,001	0	0
Spondylosium	0	0,001	0	0,005	0	0,020	
Subtotal		0,017	0,018	0,023	0,050	0,028	0,039
Chrysophyta	Navicula	0,003	0,001	0,004	0,001	0	0,020
	Cyclotella	0	0	0	0	0	0
	Nitzschia	0,003	0	0,010	0,001	0,012	0,040
	Tribonema	0	0,054	0,001	0	0	0
	Rhizosolenia	0	0	0,001	0,001	0	0
	Synedra	0,031	0,001	0,018	0,063	0,049	0,001
	Amphora	0	0	0,001	0	0	0,001
	Surirella	0	0	0,004	0,001	0	0,001
Subtotal		0,069	0,111	0,041	0,068	0,064	0,064
Cyanophyta	Oscillatoria	0,022	0,001	0	0,001	0,024	0,001
	Nodularia	0	0,001	0,001	0	0	0,001
	Chroccocus	0,001	0	0,001	0,001	0	0,001
Subtotal		0,022	0,002	0,002	0,003	0,025	0,002
TOTAL		0,109	0,131	0,067	0,120	0,116	0,105
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	0,250	0
	Euphausia	0	0	0	0	0,250	0
	Euterpina	0	0	1,000	1,000	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	1,000	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	1,000	1,000	1,000	0,500	0
TOTAL		0	1,000	1,000	1,000	0,500	0



• Minggu 3

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 3					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,002	0,020	0,001	0	0,001	0
	Coelastrum	0	0,001	0,001	0,001	0	0,003
	Planktosphaera	0,002	0,003	0	0,001	0	0,001
	Oocystis	0,002	0	0,001	0	0	0
	Netrium	0,002	0,007	0	0	0	0,001
	Ulothrix	0	0	0,001	0,001	0	0
	Pleurotaenium	0,002	0,003	0,006	0,001	0	0
	Scenedesnus	0	0	0	0	0	0,003
	Kabiella	0,002	0,001	0,001	0	0	0,001
	Mougeotia	0,016	0	0	0,037	0,023	0,001
	Westella	0	0,001	0,001	0,009	0,023	0
	Elakatothrix	0,002	0	0	0,001	0	0,001
	Cosmarium	0	0,001	0,001	0	0,001	0,001
	Chorella	0,002	0	0	0,001	0	0
Spondylosium	0	0,001	0,001	0	0	0,001	
Subtotal		0,030	0,038	0,011	0,053	0,050	0,012
Chrysophyta	Navicula	0,002	0,020	0,011	0,004	0,001	0,001
	Cyclotella	0	0,001	0,001	0	0	0,001
	Nitzschia	0,002	0	0,003	0,001	0,009	0
	Tribonema	0,028	0,029	0	0,009	0	0,001
	Rhizosolenia	0	0,003	0,001	0	0	0
	Synedra	0,016	0	0,001	0,026	0,091	0,007
	Amphora	0	0,003	0	0,001	0	0,013
	Surirella	0,002	0,001	0,003	0,001	0	0,001
Subtotal		0,050	0,059	0,018	0,044	0,103	0,027
Cyanophyta	Oscillatoria	0,007	0	0,001	0,001	0	0,066
	Nodularia	0	0	0	0,001	0	0,001
	Chroccocus	0	0	0,148	0	0	0,001
Subtotal		0,007	0	0,149	0,002	0	0,068
<b>TOTAL</b>		<b>0,087</b>	<b>0,097</b>	<b>0,178</b>	<b>0,099</b>	<b>0,153</b>	<b>0,107</b>
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	1,000	0	0
	Sida	0	0	0	0	0,250	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	0	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0,250	0
	Siriella	1,000	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	1,000	0	0	0	1,000
Subtotal		1,000	1,000	0	1,000	0,500	1,000
<b>TOTAL</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0</b>	<b>1,000</b>	<b>0,500</b>	<b>1,000</b>



• Minggu 4

Divisi/Filum	Kelompok Organisme (n)	Minggu 4					
		Tambak Polikultur 1			Tambak Polikultur 2		
		Inlet	tengah	outlet	inlet	tengah	outlet
<b>FITOPLANKTON</b>							
Chlorophyta	Schroderia	0,008	0,005	0,002	0,001	0,001	0
	Coelastrum	0	0,001	0	0	0,001	0,002
	Planktosphaera	0,002	0	0,009	0,006	0,001	0,002
	Oocystis	0	0,001	0	0	0	0
	Netrium	0	0,020	0	0,001	0,001	0,002
	Ulothrix	0,002	0	0,002	0	0	0
	Pleurotaenium	0,033	0,005	0,002	0,037	0,009	0,002
	Scenedesnus	0	0	0	0	0,001	0,002
	Kabiella	0,002	0,001	0	0,001	0,001	0
	Mougeotia	0	0,001	0,002	0	0,001	0,002
	Westella	0,002	0	0	0,006	0	0,002
	Elakatothrix	0	0,001	0,002	0	0,001	0
	Cosmarium	0	0,001	0	0	0,009	0,002
	Chorella	0,002	0	0,002	0,001	0	0
Spondylosium	0	0	0,002	0	0,001	0,007	
Subtotal		0,052	0,038	0,025	0,055	0,028	0,021
Chrysophyta	Navicula	0	0,001	0,009	0,006	0,009	0,002
	Cyclotella	0,002	0	0	0,001	0	0,007
	Nitzschia	0,008	0,046	0,002	0	0,009	0
	Tribonema	0	0	0	0,006	0	0,002
	Rhizosolenia	0	0,001	0,009	0,001	0,001	0
	Synedra	0,002	0	0,002	0,037	0,037	0,016
	Amphora	0	0,005	0,036	0	0	0,016
	Surirella	0,002	0	0	0,001	0,001	0,007
Tabellaria	0,074	0,020	0,002	0	0,004	0	
Subtotal		0,089	0,074	0,061	0,053	0,062	0,049
Cyanophyta	Oscillatoria	0	0	0	0	0	0,007
	Nodularia	0	0	0,002	0,001	0	0
	Chroccocus	0	0	0	0	0	0
Subtotal		0	0	0,002	0,001	0	0,007
TOTAL		0,140	0,112	0,088	0,109	0,091	0,076
<b>ZOOPLANKTON</b>							
Arthropoda	Daphnia	0	0	0	0	0	0
	Sida	0	0	0	0	0	0
	Balanus	0	0	0	0	0	0
	Euphausia	0	0	0	0	1,000	0
	Euterpina	0	0	0	0	0	0
	Eucalanus	0	0	0	0	0	0
	Siriella	0	0	0	0	0	0
	Oncaea	0	0	0	0	0	1,000
Subtotal		0	0	0	0	1,000	1,000
TOTAL		0	0	0	0	1,000	1,000



**Lampiran 8.** Hasil Perhitungan Panjang Berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Udang Windu (*Penaeus monodon*)

- Hubungan Panjang dan Berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Hubungan Panjang dan Berat				Pertumbuhan
Tambak	Minggu ke	Nilai a	Nilai b	
1	1	0,21	1,99	$b < 3$ , Allometrik negatif
	2	0,31	1,86	$b < 3$ , Allometrik negatif
	3	0,20	2,04	$b < 3$ , Allometrik negatif
	4	0,42	1,83	$b < 3$ , Allometrik negatif
2	1	0,19	2,07	$b < 3$ , Allometrik negatif
	2	0,34	1,85	$b < 3$ , Allometrik negatif
	3	0,35	1,89	$b < 3$ , Allometrik negatif
	4	1,34	1,46	$b < 3$ , Allometrik negatif

- Hubungan Panjang dan Berat Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Hubungan Panjang dan Berat				Pertumbuhan
Tambak	Minggu ke	Nilai a	Nilai b	
1	1	2,45	1,02	$b < 3$ , Allometrik negatif
	2	1,02	1,60	$b < 3$ , Allometrik negatif
	3	0,53	1,81	$b < 3$ , Allometrik negatif
	4	0,42	1,97	$b < 3$ , Allometrik negatif
2	1	0,78	1,73	$b < 3$ , Allometrik negatif
	2	0,69	1,77	$b < 3$ , Allometrik negatif
	3	1,12	1,56	$b < 3$ , Allometrik negatif
	4	0,31	2,07	$b < 3$ , Allometrik negatif

**Lampiran 9.** Hasil Perhitungan Faktor Kondisi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Udang Windu (*Penaeus monodon*)

- Faktor Kondisi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Tambak	Minggu ke	Faktor Kondisi
1	1	1,05
	2	0,98
	3	1,03
	4	0,97
2	1	1,04
	2	0,99
	3	0,99
	4	1,00

- Faktor Kondisi Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Tambak	Minggu ke	Faktor Kondisi
1	1	1,03
	2	1,01
	3	0,99
	4	1,01
2	1	1,01
	2	0,99
	3	1,02
	4	1,01

**Lampiran 10. Skor Indeks STORET dengan Baku Mutu Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 Tahun 2004**

- Tambak Polikultur 1

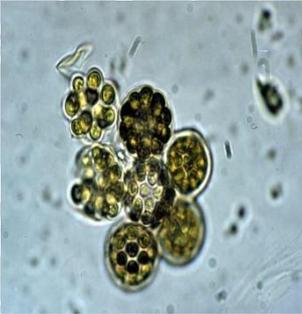
No.	Parameter	Baku Mutu	Max	Min	Rata-rata	Skor
Fisika						
1.	Suhu (°C)	15-25	31	27	29	-10
Kimia						
1.	pH	7-9	10	8	8,5	-2
2.	Oksigen terlarut (ppm)	3,0-7,5	7,49	3,45	5,15	0
3.	Bahan Organik (ppm)	< 55	27,43	14,16	19,58	0
4.	Salinitas (ppt)	5-35	31	25	28	0
5.	Phospat (ppm)	0,05-0,5	0,042	0,011	0,023	0
Total Skor						-12

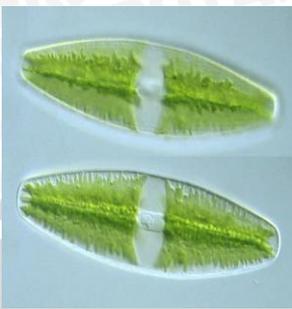
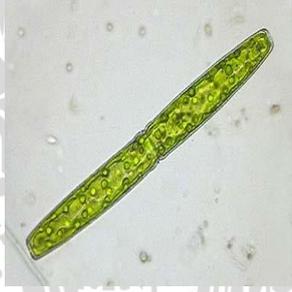
- Tambak Polikultur 2

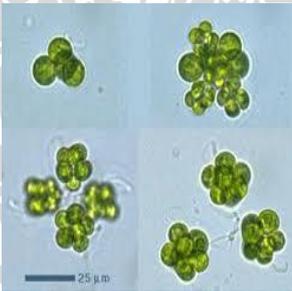
No.	Parameter	Baku Mutu	Max	Min	Rata-rata	Skor
Fisika						
1.	Suhu (°C)	15-25	30	27	29	-10
Kimia						
1.	pH	7-9	9	8	8,8	0
2.	Oksigen terlarut (ppm)	3,0-7,5	7,22	4,97	6,35	0
3.	Bahan Organik (ppm)	< 55	35,89	18,21	26,73	0
4.	Salinitas (ppt)	5-35	30	25	28	0
5.	Phospat (ppm)	0,05-0,5	0,044	0,013	0,034	0
Total Skor						-10

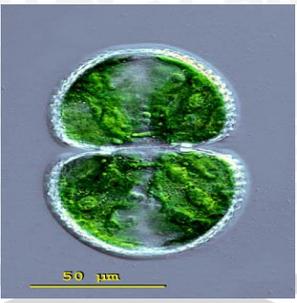
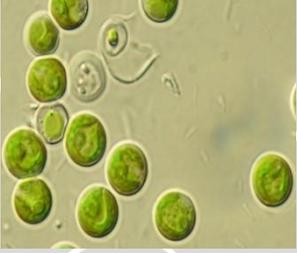
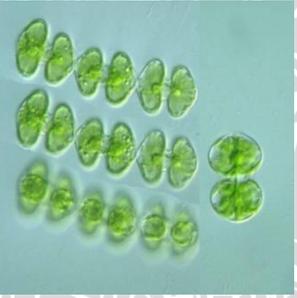
Lampiran 11. Gambar dan Klasifikasi Plankton Yang Ditemukan

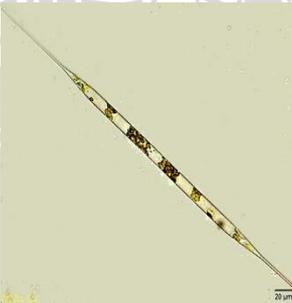
A. Fitoplankton

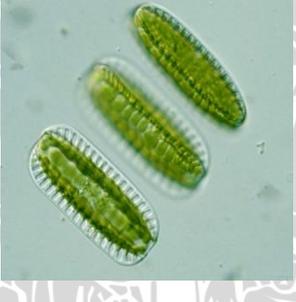
No.	Gambar Hasil Pengamatan (400x)	Gambar Literatur (Google Image, 2015)	Klasifikasi (Algaebase, 2015)
1			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Famili : Schroederiaceae Genus : <i>Schroderia</i>
2.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Famili : Scenedesmaceae Genus : <i>Coelastrum</i>
3.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Famili : Schizochlamydeaceae Genus : <i>Planktosphaera</i>
4.			Divisi : Chlorophyta Kelas : Trebouxiophyceae Ordo : Chlorellales Famili : Oocystaceae Genus : <i>Oocystis</i>

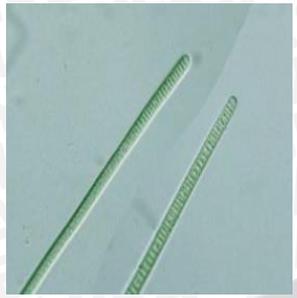
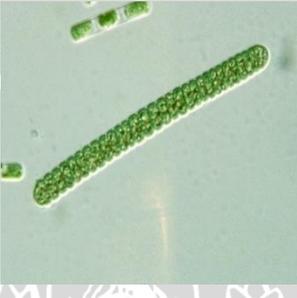
5			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Conjugatophyceae                  Ordo : Zygnematales                  Famili : Mesotaeniaceae                  Genus : <i>Netrium</i></p>
6.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Ulvophyceae                  Ordo : Ulotrichales                  Famili : Ulotrichaceae                  Genus : <i>Ulothrix</i></p>
7.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Conjugatophyceae                  Ordo : Desmidiaceae                  Famili : Desmidiaceae                  Genus : <i>Pleurotaenium</i></p>
8.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Chlorophyceae                  Ordo : Sphaeropleales                  Famili : Scenedesmaceae                  Genus : <i>Scenedesmus</i></p>

9.			<p>Divisi : Chlorophyta                      Kelas : Chlorophyceae                      Ordo : Ulotrichales                      Famili : Ulotrichaceae                      Genus : <i>Kabiella</i></p>
10			<p>Divisi : Chlorophyta                      Kelas : Conjugatophyceae                      Ordo : Zygnematales                      Famili : Zygnemataceae                      Genus : <i>Mougeotia</i></p>
11.			<p>Divisi : Chlorophyta                      Kelas : Chlorophyceae                      Ordo : Sphaeropleales                      Famili : Scenedesmaceae                      Genus : <i>Westella</i></p>
12.			<p>Divisi : Chlorophyta                      Kelas : Klebsormidiophyceae                      Ordo : Klebsormidiales                      Famili : Elakatotrichaceae                      Genus : <i>Elakatothrix</i></p>

13.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Conjugatophyceae                  Ordo : Desmidiiales                  Famili : Desmidiaceae                  Genus : <i>Cosmarium</i></p>
14.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Trebouxiophyceae                  Ordo : Chlorellales                  Famili : Chlorellaceae                  Genus : <i>Chlorella</i></p>
15.			<p>Divisi : Chlorophyta                  Kelas : Conjugatophyceae                  Ordo : Desmidiiales                  Famili : Desmidiaceae                  Genus : <i>Spondylosium</i></p>
16.			<p>Divisi : Chrysophyta                  Kelas : Bacillariophyceae                  Ordo : Naviculales                  Famili : Naviculaceae                  Genus : <i>Navicula</i></p>

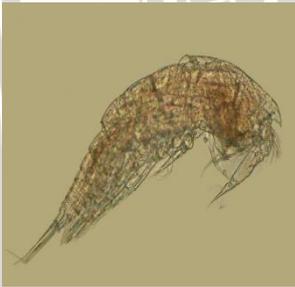
<p>17.</p>			<p>Divisi : Chrysophyta          Kelas : Mediophyceae          Ordo : Thalassiosirales          Famili : Stephanodiscaceae          Genus : <i>Cyclotella</i></p>
<p>18.</p>			<p>Divisi : Chrysophyta          Kelas : Bacillariophyceae          Ordo : Bacillariales          Famili : Bacillariaceae          Genus : <i>Nitzschia</i></p>
<p>19.</p>			<p>Divisi : Chrysophyta          Kelas : Xantophyceae          Ordo : Tribonematales          Famili : Tribonemataceae          Genus : <i>Tribonema</i></p>
<p>20</p>			<p>Divisi : Chrysophyta          Kelas : Coscinodiscophyceae          Ordo : Rhizosoleniales          Famili : Rhizosoleniaceae          Genus : <i>Rhizosolenia</i></p>

21.			<p>Divisi : Chrysophyta                  Kelas : Fragilariophyceae                  Ordo : Licmophorales                  Famili : Ulnariaceae                  Genus : <i>Synedra</i></p>
22.			<p>Divisi : Chrysophyta                  Kelas : Bacillariophyceae                  Ordo : Thalassiophysales                  Famili : Catenulaceae                  Genus : <i>Amphora</i></p>
23.			<p>Divisi : Chrysophyta                  Kelas : Bacillariophyceae                  Ordo : Surirellales                  Famili : Surirellaceae                  Genus : <i>Surirella</i></p>
24.			<p>Divisi : Chrysophyta                  Kelas : Fragilariophyceae                  Ordo : Tabellariales                  Famili : Tabellariaceae                  Genus : <i>Tabellaria</i></p>

25.			Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Famili : Oscillatoriaceae Genus : <i>Oscillatoria</i>
26.			Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Famili : Aphanizomenonaceae Genus: <i>Nodularia</i>
27.			Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chroococcales Famili : Chroococcaceae Genus : <i>Chroococcus</i>

B. Zooplankton

No.	Gambar Hasil Pengamatan (400x)	Gambar Literatur (Google Image, 2015)	Klasifikasi (Zipcodezoo, 2015)
1			Divisi : Arthropoda Kelas : Branchiopoda Ordo : Diplostraca Famili : Daphniidae Genus : <i>Daphnia</i>

2.			<p>Divisi : Arthropoda            Kelas : Branchiopoda            Ordo : Cladocera            Famili : Sididae            Genus : <i>Sida</i></p>
3.			<p>Divisi : Arthropoda            Kelas : Maxillopoda            Ordo : Sessilia            Famili : Balanidae            Genus : <i>Balanus</i></p>
4.			<p>Divisi : Arthropoda            Kelas : Malacostraca            Ordo : Euphausiacea            Famili : Euphausiidae            Genus : <i>Euphausia</i></p>
5			<p>Divisi : Arthropoda            Kelas : Maxillopoda            Ordo : Harpacticoida            Famili : Euterpinidae            Genus : <i>Euterpina</i></p>

6.			<p>Divisi : Arthropoda                      Kelas : Maxillopoda                      Ordo : Calanoida                      Famili : Eucalanidae                      Genus : <i>Eucalanus</i></p>
7.			<p>Divisi : Arthropoda                      Kelas : Malacostraca                      Ordo : Mysida                      Famili : Mysidae                      Genus : <i>Siriella</i></p>
8.			<p>Divisi : Arthropoda                      Kelas : Maxillopoda                      Ordo : Poecilostomatoida                      Famili : Oncaeidae                      Genus : <i>Oncaea</i></p>

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

