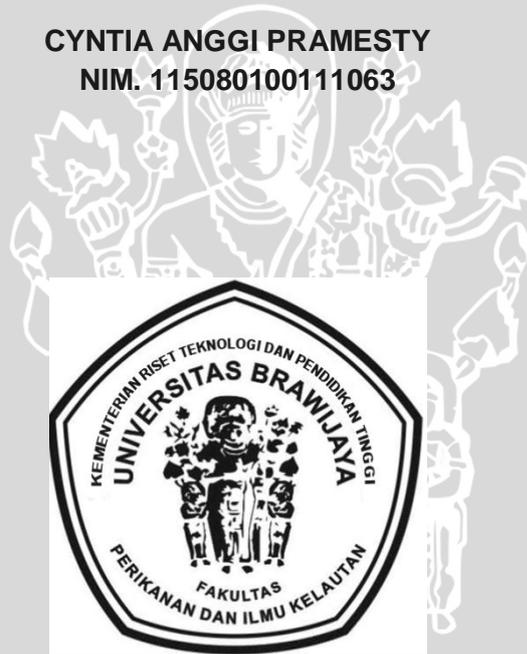


**ANALISIS KUALITAS AIR DAN POTENSI PERAIRAN TAMBAK DI  
KELURAHAN GUNUNG ANYAR TAMBAK SURABAYA JAWA TIMUR**

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

Oleh :

**CYNTIA ANGGI PRAMESTY  
NIM. 115080100111063**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

**ANALISIS KUALITAS AIR DAN POTENSI PERAIRAN TAMBAK DI  
KELURAHAN GUNUNG ANYAR TAMBAK SURABAYA JAWA TIMUR**

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

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

Oleh :  
**CYNTIA ANGGI PRAMESTY**  
**NIM. 115080100111063**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS KUALITAS AIR DAN POTENSI PERAIRAN TAMBAK DI  
KELURAHAN GUNUNG ANYAR TAMBAK SURABAYA JAWA TIMUR

Oleh :  
CYNTIA ANGGI PRAMESTY  
NIM. 115080100111063

Telah dipertahankan didepan dosen penguji pada tanggal 5 Oktober 2015 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Ir. Putut Widjanarko, MP.)  
NIP. 19540101 198303 1 006

Tanggal:

Dosen Pembimbing I

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

Tanggal:

Dosen Penguji II

(Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, PhD.)  
NIP. 19610523 198703 2 003

Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS.)  
NIP. 19520402 198003 2 001

Tanggal:

Menyetujui,  
Ketua Jurusan MSP

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

Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 8 Oktober 2015

Mahasiswa

Cyntia Anggi Pramesty



## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, berkat rahmat Allah SWT perjuangan mencari ilmu di bangku perkuliahan FPIK dapat terselesaikan. Saya Cyntia Anggi Pramesty tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Tempat aku meminta, tempat aku mengadu, tempat aku bersyukur. Terima kasih atas segala nikmat yang Engkau berikan. Engkau Maha Besar, Maha Pendengar lagi Maha Penyayang bagi seluruh umatnya.
2. Ayah Agus Karsono dan Ibu Heni Hermawati. Orang tua terhebat di dunia yang aku miliki, yang selalu menyayangi, mendukung, memperhatikan, dan memberi apapun yang aku butuhkan. Semoga aku bisa menjadi anak yang selalu membanggakan kalian.
3. Adikku Syahrul Huda Karsono. Saudara terbaik yang kumiliki.
4. Universitas Brawijaya dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Tempat aku berkembang dan menuntut ilmu.
5. Bapak Dr. Ir. Muhammad Musa, MS dan Ibu Ir. Herwati Umi Subarjanti, MS selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya selama membimbing saya.
6. Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP dan Ibu Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, PhD selaku dosen penguji. Terima kasih atas masukan dan wejangan yang diberikan.
7. Bapak Idam selaku pemilik tambak. Terima kasih atas bimbingan dan ilmunya selama saya melakukan penelitian disana.
8. Keluarga besar dan saudara-saudaraku semua. Terima kasih atas do'a dan semangatnya.
9. Ainul Zaini. Kesayanganku. Terima kasih atas semangat dan segalanya yang membangun.
10. Umbrella Girls. Nudia MellaR, Nur Rere, Mbak Inggit, Mbok Judes Marselia, dan Rachmasari. Terimakasih atas persahabatan ini. Kalian Warbiyasah.
11. Karlos'11. Unuy, Markore, Jeng Galih, Dek Dessy, Viga. Terimakasih untuk semangat dan hiburan pelipur laranya selama ini.
12. Teman-teman MSP '11, teman-teman FPIK dan seluruh civitas akademika FPIK yang aku cintai. Bersyukur mengenal kalian dan sukses untuk kita semua.

Penulis,

Cyntia Anggi Pramesty

**RINGKASAN****RINGKASAN**

**CYNTIA ANGGI PRAMESTY.** Skripsi tentang Analisis Kualitas Air dan Potensi Perairan Tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhammad Musa, MS** dan **Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS**)

---

Kecamatan Gunung Anyar sebagai salah satu sentra budidaya tambak di Kota Surabaya memiliki suatu kelompok tani yang diberi nama “Roh Kelem” yang tepatnya berada di Kelurahan Gunung Anyar Tambak. Seiring kemajuan teknologi, dalam era otonomi daerah saat ini sangat menuntut Kota Surabaya untuk mengembangkan wilayahnya hingga daerah-daerah pesisir sekalipun. Hal ini diperkirakan akan mempengaruhi produktivitas tambak karena limbah dari aktivitas tersebut dibuang ke sungai yang mengalir ke laut, dan aliran dari sungai ini yang menjadi sumber air bagi kegiatan budidaya. Perkiraan potensi suatu perairan budidaya merupakan hal yang penting dan kompleks untuk kelangsungan kegiatan budidaya itu sendiri dalam pencapaian hasil produksi. Penurunan kualitas air karena adanya pencemaran maka secara otomatis hal ini akan mempengaruhi potensi tambak dan kegiatan budidaya yang berlangsung. Maka dari itu perlu adanya analisa kualitas air dan potensi perairan guna mengetahui kondisi perairan dan kemampuan produksi tambak.

Penelitian ini dilaksanakan di tambak tradisional budidaya polikultur ikan bandeng dan udang windu, di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya Jawa Timur. Kemudian dilanjutkan dengan analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika, kimia, identifikasi fitoplankton dan klorofil-a di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Universitas Brawijaya Malang yang dilaksanakan pada bulan Juni 2015. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kualitas air dan potensi tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya Jawa Timur. Karena dengan mengetahui kualitas air dan potensi perairan maka akan dapat mengetahui kelangsungan produksi tambak tersebut dalam upaya pengembangan budidaya tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya di masa mendatang.

Materi dalam penelitian ini adalah potensi perairan dengan pendekatan produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a, dan untuk parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat, ortofosfat dan fitoplankton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observasional dan teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi langsung di lapangan dan wawancara. Pengambilan sampel dilakukan di tambak pada 4 titik pengambilan sampel yaitu saluran air, inlet atau outlet, tengah dan bagian tepi tambak sebanyak 3 kali pengambilan sampel dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali.

Data analisis kualitas air yang diperoleh yaitu parameter fisika didapatkan bahwa suhu berkisar antara 28 – 31 °C, kecerahan berkisar antara 20 – 32 cm. Parameter kimia didapatkan pH berkisar antara 7 – 8, DO berkisar antara 1,93 –

7,79 mg/l, CO<sub>2</sub> bebas berkisar antara 6,79 – 23,97 mg/l, nitrat berkisar antara 0,057 – 0,194 mg/l dan ortofosfat berkisar antara 0,048 – 0,168 mg/l. Dari hasil pengukuran parameter fisika dan kimia menunjukkan kondisi perairan di tambak budidaya ikan bandeng ini kurang menunjang untuk kegiatan budidaya. Hal ini dapat dilihat dari parameter kualitas air yaitu nitrat yang rendah dan ortofosfat yang cenderung tinggi. Hal ini dapat memicu ketidakseimbangan pertumbuhan fitoplankton yang merupakan pakan alami bagi ikan. Karena fitoplankton yang baik untuk perairan (alga hijau) lebih membutuhkan jumlah nitrat yang lebih banyak daripada ortofosfat. Dari hasil pengukuran klorofil-a didapatkan nilai berkisar antara 7,34 – 14,24 mg/m<sup>3</sup> dan tergolong mesotrofik, sementara untuk hasil produktivitas primer didapatkan nilai berkisar antara 2,82 – 4,22 gr c/m<sup>2</sup>/hari. Untuk nilai kelimpahan fitoplankton berkisar antara 89.852 – 180.168 ind/l atau tergolong eutrofik dengan kelimpahan tertinggi dari divisi Chrysophyta. Dan menurut nilai indeks diversitas berkisar antara 1,97 – 2,47 dimana nilai tersebut menunjukkan indeks diversitasnya sedang.

Berdasarkan hasil perhitungan potensi perairan tambak berdasarkan nilai produktivitas primer di atas didapatkan rata-rata produksi ikan sebesar 2.590,17 kg ikan/1ha/120hari. Sementara hasil produksi ikan di tambak sebesar 800 kg. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa produksi ikan yang didapatkan di tambak tersebut masih rendah dan tidak melebihi potensi perairan tambak berdasarkan perhitungan produktivitas primer.

Dari data penelitian diatas didapatkan hasil potensi yang tinggi namun hasil produksi yang didapatkan di tambak masih rendah. Sementara itu untuk kondisi kesuburan perairan didapatkan kondisi yang cukup subur untuk pertumbuhan fitoplankton. Sementara itu kondisi produktivitas primer yang tinggi mampu menyediakan fitoplankton sebagai pakan alami yang cukup banyak namun tidak mampu mendukung pertumbuhan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan kebiasaan makan ikan bandeng yang menjadikan makanan alami berupa klekap atau fitoplankton dari jenis Chlorophyta sebagai makanan utamanya, sedangkan berdasarkan hasil penelitian jenis fitoplankton yang melimpah pada tambak adalah dari jenis Chrysophyta. Sehingga hal ini menyebabkan keberadaan fitoplankton di perairan tambak masih cukup melimpah.

Berdasarkan analisis kualitas air kondisi perairan cenderung kurang stabil sehingga berdampak pada potensi perairan yaitu hasil produksi tambak yang masih tergolong rendah, dikarenakan produktivitas primer yang tinggi dan menyebabkan keberadaan fitoplankton yang melimpah. Maka dari itu perlu adanya upaya peningkatan produksi tambak yaitu dengan cara melakukan pengelolaan tambak yang lebih baik lagi, salah satunya dengan cara menambahkan nitrat pada tambak melalui pemupukan susulan. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan jenis fitoplankton yang baik untuk perairan dan pakan alami yang lebih disukai oleh ikan bandeng.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya, laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar. Di dalam laporan skripsi yang berjudul Analisis Kualitas Air dan Potensi Perairan Tambak Di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya Jawa Timur disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi analisis kualitas air dan potensi perairan dengan pendekatan produktivitas primer menggunakan metode klorofil-a, dan dengan pengukuran parameter kualitas air yang diantaranya yaitu parameter fisika, kimia dan biologi.

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

Malang, 8 Oktober

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Kegunaan Penelitian .....	5
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian .....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Potensi Perairan .....	6
2.2 Produktivitas Primer .....	7
2.3 Faktor Fisika Perairan .....	8
2.3.1 Suhu .....	8
2.3.2 Kecerahan .....	9
2.4 Faktor Kimia Perairan .....	10
2.4.1 Derajat Keasaman (pH) .....	10
2.4.2 Oksigen Terlarut ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	11
2.4.3 Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> bebas) .....	12
2.4.4 Nitrat (NO <sub>3</sub> ) .....	12
2.4.5 Ortofosfat (PO <sub>4</sub> ) .....	13
2.5 Faktor Biologi Perairan .....	14
2.5.1 Plankton (Fitoplankton) .....	14
2.5.2 Klorofil-a .....	15
<b>3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Metode Penelitian .....	17
3.3.1 Sumber Data .....	18
3.3.2 Prosedur Pengambilan Sampel atau Data .....	18
3.4 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air .....	19
3.4.1 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika .....	19
a. Suhu .....	19
b. Kecerahan .....	20
3.4.2 Prosedur Pengukuran Parameter Kimia .....	20
a. Derajat Keasaman (pH) .....	20
b. Oksigen Terlarut .....	21
c. Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> ) .....	21
d. Nitrat (NO <sub>3</sub> ) .....	22
e. Ortofosfat (PO <sub>4</sub> ) .....	23
3.5 Prosedur Pengukuran Produktivitas Primer .....	23
3.6 Prosedur Pengambilan Contoh Fitoplankton .....	25
3.7 Analisis Potensi Perairan .....	26

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

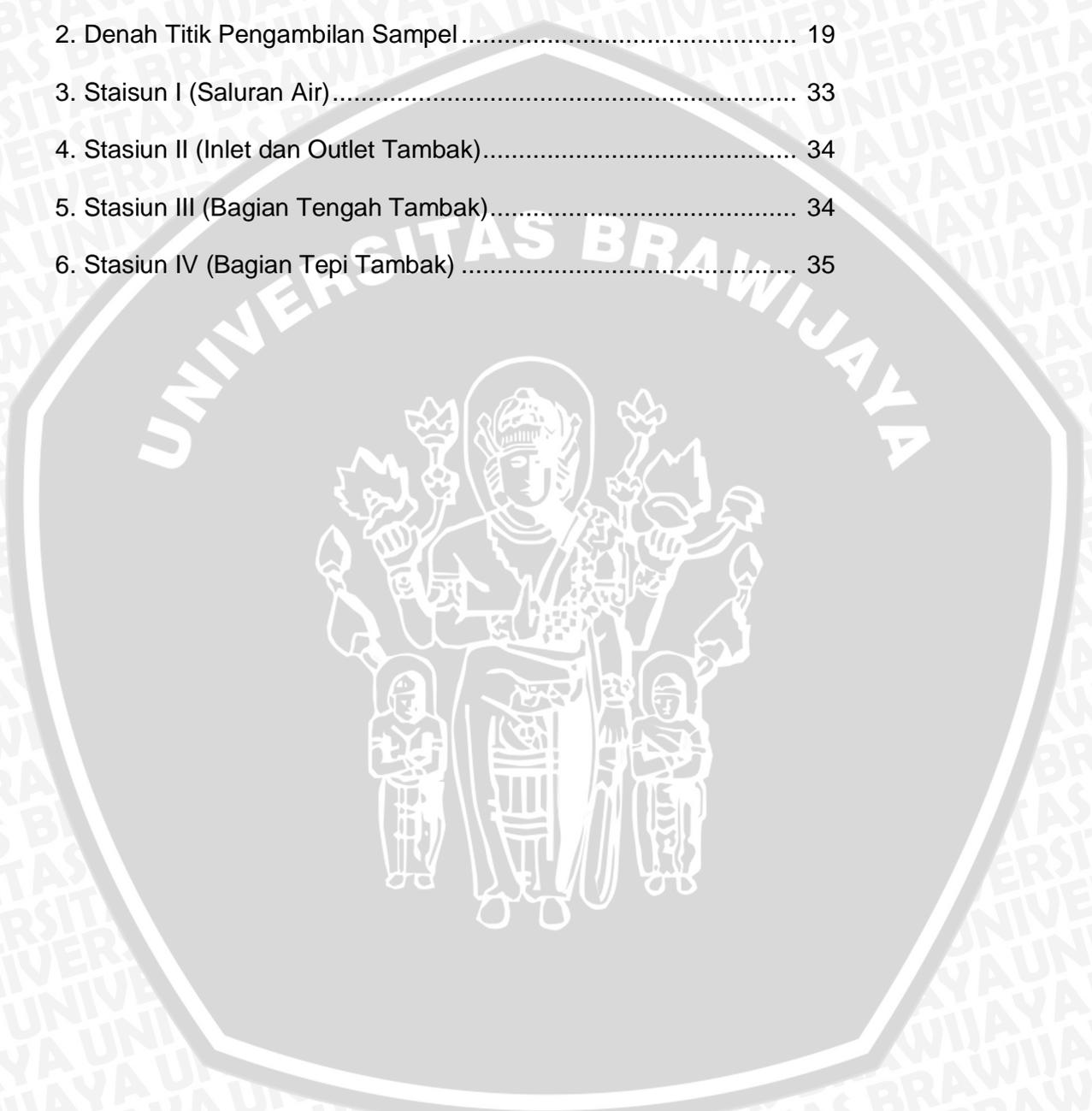
4.1 Letak Geografis dan Keadaan Umum Lokasi Skripsi .....	28
4.2 Kegiatan Budidaya .....	28
4.2.1 Persiapan Budidaya .....	29
4.2.2 Penebaran dan Pemeliharaan .....	32
4.3 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel .....	32
4.3.1 Stasiun I .....	32
4.3.2 Stasiun II .....	33
4.3.3 Stasiun III .....	34
4.3.4 Stasiun IV .....	35
4.4 Analisis Kualitas Air .....	35
4.4.1 Suhu .....	35
4.4.2 Kecerahan .....	37
4.4.3 Derajat Keasaman (pH) .....	38
4.4.4 Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> ) .....	39
4.4.5 Oksigen Terlarut (DO) .....	40
4.4.6 Nitrat (NO <sub>3</sub> ) .....	42
4.4.7 Ortofosfat (PO <sub>4</sub> ) .....	43
4.5 Produktivitas Primer .....	44
4.5.1 Klorofil-a .....	45
4.5.2 Kelimpahan Fitoplankton .....	47
4.5.3 Indeks Diversitas .....	49
4.6 Potensi Tambak Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer .....	50
<b>5. Kesimpulan dan Saran</b> .....	
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konversi Produksi Primer Ke dalam Biomassa Ikan .....	8
2. Hasil Pengukuran Suhu di Tambak .....	36
3. Hasil Pengukuran Kecerahan di Tambak .....	37
4. Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) di Tambak .....	38
5. Hubungan antara pH Air dan Kehidupan Ikan Budidaya .....	39
6. Hasil Pengukuran Karbondioksida Bebas (CO <sub>2</sub> ) di Tambak .....	40
7. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) di Tambak .....	41
8. Hasil Pengukuran Nitrat (NO <sub>3</sub> ) di Tambak .....	42
9. Hasil Pengukuran Ortofosfat (PO <sub>4</sub> ) di Tambak .....	44
10. Hasil Pengukuran Klorofil-a di Tambak .....	46
11. Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) di Tambak ..	47
12. Hasil Pengukuran Indeks Diversitas di Tambak .....	50
13. Nilai Produktivitas Primer .....	51
14. Nilai Kapasitas Perairan Untuk Memproduksi Ikan .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Permasalahan .....	4
2. Denah Titik Pengambilan Sampel .....	19
3. Stasiun I (Saluran Air) .....	33
4. Stasiun II (Inlet dan Outlet Tambak) .....	34
5. Stasiun III (Bagian Tengah Tambak) .....	34
6. Stasiun IV (Bagian Tepi Tambak) .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Kegunaan .....	59
2. Bahan dan Kegunaan .....	60
3. Peta Daerah Penelitian .....	61
4. Peta Lokasi Kecamatan Gunung Anyar .....	62
5. Gambar Fitoplankton yang Ditemukan .....	63
6. Tabel Indeks Keragaman dan Kelimpahan Fitoplankton .....	67
7. Perhitungan Potensi Perikanan.....	70
8. Pengambilan sampel dan pengukuran parameter <i>in situ</i> .....	72



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi sumberdaya perikanan yang tinggi dan beragam jenisnya. Budidaya air payau (tambak) di Surabaya merupakan salah satu kegiatan perikanan yang cukup berkembang. Berdasarkan profil DKP Surabaya (2012), potensi usaha perikanan budidaya di kota Surabaya terdiri dari budidaya air payau seluas 3.139,661 Ha dan budidaya air tawar seluas 487.536 Ha. Usaha budidaya air payau di kota Surabaya dilakukan oleh pelaku usaha dengan teknologi tradisional. Pembudidaya air payau ada di Kecamatan Gunung Anyar, Rungkut, Sukolilo, Mulyorejo, Bulak, Kenjeran, Semampir, Asemrowo, dan Benowo.

Kecamatan Gunung Anyar sebagai salah satu sentra budidaya tambak di Kota Surabaya memiliki suatu kelompok tani yang diberi nama "Roh Kelem" yang tepatnya berada di Kelurahan Gunung Anyar Tambak. Dalam pola budidaya tambak dengan teknologi tradisional petani tambak disini banyak yang menggunakan pola polikultur yaitu bandeng dan udang. Pola polikultur ini mempunyai kelebihan dimana kebutuhan oksigen udang diperoleh dari pergerakan yang aktif dari ikan bandeng.

Keberadaan dan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya perikanan budidaya sangat tergantung pada dinamika kualitas lingkungan pesisir akibat adanya interaksi antar pengguna di wilayah pesisir, disamping kegiatan perikanan budidaya itu sendiri. Seiring pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun menyebabkan meningkatnya aktivitas kota yang tinggi. Aktivitas kota yang sangat tinggi memacu terjadinya pengembangan kota yang sangat cepat (Permadi dan Hariyanto, 2013)

Seiring kemajuan teknologi, dalam era otonomi daerah saat ini sangat menuntut Kota Surabaya untuk mengembangkan wilayahnya hingga daerah-daerah pesisir sekalipun. Potensi pengembangan tambak di Kelurahan Gunung Anyar juga terancam karena adanya perkembangan kota, hal ini telah membuat beberapa tempat mengalami reklamasi dengan dijadikan pusat pendidikan, areal industri, pembangunan jalan, dan pemukiman (konversi). Hal ini menimbulkan dampak penciutan lahan tambak, juga menyebabkan adanya pencemaran dari limbah industri atau dari pemukiman. Hal ini diperkirakan akan mempengaruhi produktivitas tambak karena limbah dari aktivitas tersebut dibuang ke sungai yang mengalir ke laut, dan aliran dari sungai ini yang menjadi sumber air bagi kegiatan budidaya.

Secara umum potensi adalah kemampuan dalam pencapaian tujuan atau hasil. Sedangkan potensi suatu perairan budidaya merupakan kemampuan atau kuantitas dari perairan dalam memproduksi ikan/udang. Perkiraan potensi suatu perairan budidaya merupakan hal yang penting dan kompleks untuk kelangsungan kegiatan budidaya itu sendiri dalam pencapaian hasil produksi. Menurut Odum (1993), kegiatan manusia yang cenderung makin meningkat terutama di daerah aliran sungai memberikan dampak terhadap perubahan kualitas perairan sekitarnya. Sehingga dibutuhkan perkiraan potensi perairan sebagai konsep dasar yang perlu dikembangkan untuk kegiatan pengelolaan sumberdaya perikanan dan budidaya secara berkelanjutan

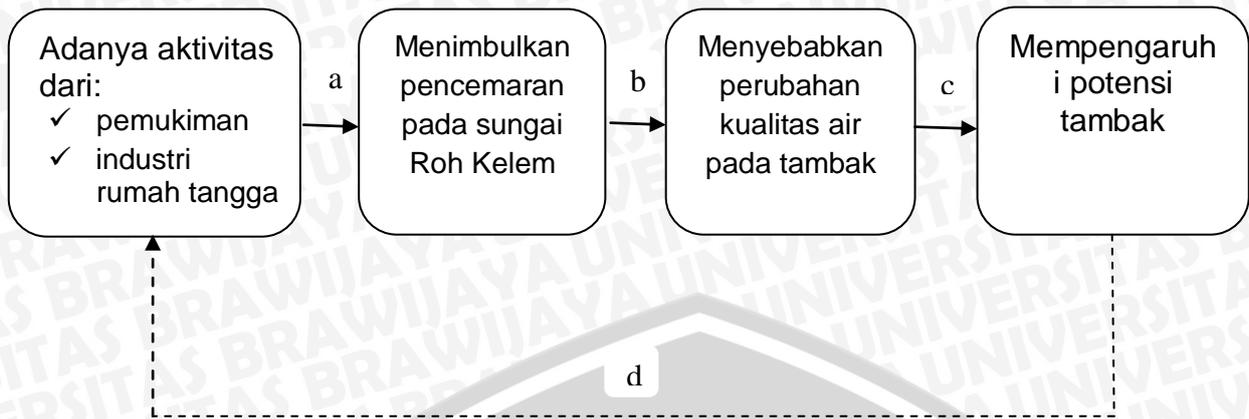
Penurunan kualitas air karena adanya pencemaran maka secara otomatis hal ini akan mempengaruhi potensi tambak dan kegiatan budidaya yang berlangsung. Sebagai salah satu bukti telah dikemukakan oleh Hamdani (2007) bahwa di Jawa Timur selama sepuluh tahun terakhir permintaan ikan meningkat

dengan 6,33 % rata-rata pertahun, tetapi produksi hanya meningkat dengan 3,82 % rata-rata per tahun. Pernyataan tersebut dapat menjadi acuan bahwa perlu dilakukan pengelolaan yang lebih intensif terhadap kawasan budidaya perikanan khususnya tambak, agar produksi perikanan dapat mencapai target. Maka dari itu perlu adanya analisa kualitas air dan potensi perairan guna mengetahui kondisi perairan dan kemampuan produksi tambak. Perkiraan tersebut dapat dilakukan dengan cara pendekatan produktivitas primer, dimana pengambilan nilai produktivitas primer dalam penelitian ini dilakukan dengan metode klorofil-a. Metode ini merupakan salah satu langkah awal untuk mengkaji kondisi kualitas air dan mengembangkan kegiatan budidaya tambak agar hasil produksi sesuai dengan yang diharapkan oleh petani tambak di Gunung Anyar Surabaya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pengertian secara umumnya potensi lingkungan hidup merupakan kemampuan suatu lingkungan hidup baik yang masih terpendam maupun yang telah tampak untuk lebih dikembangkan, sedangkan potensi perairan berperan dalam mempertahankan hasil produksi, serta kualitas perairan yang juga untuk mengoptimalkan hasil budidaya tambak dan untuk pengelolaan perikanan berkelanjutan. Berkaitan dengan bidang perikanan dan budidaya khususnya perikanan tambak, air memiliki peran yang sangat penting untuk mendukung kegiatan budidaya tambak tersebut. Namun setiap hari bisa dikatakan kondisi perairan selalu mengalami perubahan, lebih baik atau lebih buruk. Hal ini dapat disebabkan salah satunya adalah karena adanya aktivitas manusia disekitar yang mampu mempengaruhi keadaan perairan tambak tersebut.

Deskripsi permasalahan tersebut dapat digambarkan dengan bagan alir permasalahan seperti yang tercantum pada gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Alir

Keterangan :

- a. Adanya aktivitas manusia seperti pertanian, pemukiman, dan industri rumah tangga yang menghasilkan limbah di buang ke sungai Roh Kelem. Limbah tersebut dapat menimbulkan pencemaran di sungai Roh Kelem.
- b. Pencemaran ini akan mempengaruhi kondisi air pada sungai dan dapat menyebabkan perubahan kualitas airnya dimana tanpa adanya perlakuan tertentu, air secara langsung dialirkan sebagai sumber air untuk tambak.
- c. Akibat adanya perubahan kualitas air tersebut maka akan diketahui bagaimana kondisi kualitas air tambak yang akan mempengaruhi potensi produksi tambak. Selain itu, dapat juga digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan sumber daya perairan sungai melalui pengendalian aktivitas manusia di sekitar aliran sungai tersebut.
- d. Jika hasil analisis potensi tambak telah diketahui dapat digunakan sebagai penentuan kebijakan atau peraturan demi peningkatan potensi tambak yang merupakan dampak dari adanya aktivitas manusia tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, dapat ditarik suatu rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi kualitas air tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya.

2. Seberapa besar potensi tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya pada saat penelitian ini dilakukan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kondisi kualitas air tambak di Kelurahan Gunung Anyar Surabaya.
2. Mengetahui seberapa besar potensi perairan tambak di Kelurahan Gunung Anyar Surabaya pada saat penelitian ini dilakukan.

Dengan mengetahui kondisi kualitas air perairan maka dapat diketahui seberapa besar potensi dari perairan tambak tersebut di masa mendatang dalam upaya pengembangan budidaya tambak di Gunung Anyar Surabaya.

### 1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah bagi para petani tambak di sekitar daerah Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya khususnya, diharapkan agar hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi ilmiah dan digunakan sebagai salah satu pertimbangan dasar dalam pelaksanaan aktivitas dan kegiatan budidaya tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya di masa yang akan datang, sehingga mampu menjadi solusi dalam pengembangan kegiatan budidaya tambak.

### 1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2015, di tambak budidaya berbasis polikultur ikan bandeng dan udang windu di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis parameter fisika, kimia, identifikasi plankton dan juga klorofil-a di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Universitas Brawijaya, Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Potensi Perairan

Lingkungan hidup biota perairan adalah di dalam air. Sehingga untuk membudidayakan biota air juga dilakukan di dalam air. Prinsipnya, semua lingkungan perairan yang di dalamnya terdapat kehidupan biota air dapat digunakan untuk budidaya biota air tertentu. Namun, parameter kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota air yang dibudidayakan di suatu perairan (Kordi dan Tancung, 2007). Oleh sebab itu para pembudidaya biota air sebaiknya sangat memperhatikan kondisi lingkungan sekitar tempat budidaya, parameter kualitas air serta karakteristik perairan itu sendiri, agar biota budidaya di dalamnya dapat tumbuh dengan optimal dan hasil produksi yang sesuai harapan.

Secara umum pengertian dari potensi lingkungan adalah kemampuan suatu lingkungan yang dapat dikembangkan, sedangkan potensi perairan merupakan kemampuan suatu wilayah perairan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu produksi. Pada tambak ini potensi tambak adalah kemampuan dari budidaya tambak dalam membudidayakan dan memproduksi udang/ikan. Dalam kegiatan budidaya dibutuhkan pengelolaan yang baik untuk mencapai produksi yang optimal, salah satunya yaitu kualitas air. Baik buruknya kualitas air akan mempengaruhi potensi dari perairan tersebut dalam memproduksi biota yang dibudidayakan. Apabila kondisi kualitas air tambak baik maka pengaruhnya terhadap potensi tambak juga tinggi dan hasil produksi juga maksimal, begitu pula sebaliknya.

Tujuan manajemen budidaya adalah dengan ketersediaan fasilitas dan alat yang dimiliki dapat memprediksi dan mengukur kapasitas daerah untuk mendukung aktivitas berbudaya. Perkiraan potensi dalam budidaya merupakan

konsep penting bagi manajemen berbasis ekosistem, yang membantu mengatur batas atas produksi perikanan budidaya dengan batas keadaan lingkungan sekitar tanpa menyebabkan perubahan yang tidak dapat diterima oleh ekosistem alami dan strukturnya (FAO, 2013). Nilai dari potensi merupakan faktor penting dalam menjamin siklus produksi budidaya dalam jangka waktu yang lama.

## 2.2 Produktivitas Perairan

Sebagaimana kita ketahui tumbuhan berklorofil melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan makanan bagi dirinya sendiri ataupun untuk organisme lain. Hasil dari proses fotosintesis tersebut disebut juga dengan produktivitas primer. Menurut Widowati (2004), produktivitas primer adalah laju penyimpanan energi radiasi matahari oleh organisme produsen dalam bentuk bahan organik melalui proses fotosintesis. Organisme produsen disini adalah fitoplankton, dimana ditambahkan oleh Odum (1996) dalam Widowati (2004) dalam tropik level suatu perairan, fitoplankton disebut sebagai produsen utama perairan. Fungsi produktivitas primer dalam suatu ekosistem merupakan suatu sistem, dimana satu parameter tidak bisa lepas dari parameter lain.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas primer fitoplankton, khususnya perairan estuari diantaranya adalah ketersediaan nutrisi, cahaya matahari, suhu dan salinitas (Nybakken, 1992 dalam Madubun, 2008). Meningkatnya penggunaan perairan sebagai sarana berbagai macam kegiatan masyarakat dapat menyebabkan perubahan pada faktor-faktor tersebut. Keberadaan dan aktivitas fitoplankton berhubungan dengan lingkungan perairan sekitarnya. Kondisi lingkungan yang paling besar pengaruhnya terhadap fitoplankton diantaranya adalah cahaya matahari dan unsur hara (Madubun, 2008).

Dalam menghitung potensi perairan ada berbagai macam metode penghitungan salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan produktivitas primer. Cara untuk menduga potensi berdasarkan produktivitas primer, langkahnya adalah :

1. Menghitung produksi primer tahunan (PP,  $\text{g C m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ) dari percobaan atau literatur.
2. Mengkonversi PP kedalam biomassa ikan yang akan dihasilkan. Untuk mengkonversi digunakan Tabel 1.

**Tabel 1.** Konversi Produksi Primer Kedalam Biomassa Ikan

$\Sigma \text{PP (g C m}^{-2} \text{y}^{-1})$	% konversi menjadi bobot ikan
<1000	1 – 1.2
1000 – 1500	1.2 – 1.5
1500 – 2000	1.5 – 2.1
2000 – 2500	2.1 – 3.2
2500 – 3000	3.2 – 2.1
3000 – 3500	2.1 – 1.5
3500 – 4000	1.5 – 1.2
4000 – 4500	1.2 – 1.0
>4500	- 1.0

(Sumber : Beveridge, 1987).

### 2.3 Faktor Fisika Perairan

Kualitas air dapat berubah-ubah karena adanya faktor-faktor eksternal yang mempengaruhinya. Kondisi kualitas air tersebut dapat diketahui dari beberapa parameter. Pada penelitian ini parameter fisika yang digunakan untuk menentukan kualitas air yaitu meliputi suhu dan kecerahan.

#### 2.3.1 Suhu

Pola suhu ekosistem perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh faktor kanopi (penutup oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh ditepi (Barus, 2002).

Dalam perairan suhu memiliki pengaruh besar terhadap kehidupan biota-biota didalamnya. Menurut Kordi dan Tancung (2007), suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis).

Suhu merupakan salah satu kualitas air yang mampu mempengaruhi potensi budidaya di tambak. Karena suhu pada air berpengaruh terhadap kehidupan organisme di perairan tersebut baik fitoplankton sebagai pakan alami ikan ataupun ikan yang dibudidaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Boney (1989) dalam Apridayanti (2008), suhu mempunyai efek langsung dan tidak langsung terhadap fitoplankton. Efek langsung yaitu toleransi organisme terhadap keadaan suhu, sedangkan efek tidak langsung yaitu melalui lingkungan misalnya dengan kenaikan suhu air sampai batas tertentu akan menurunkan kelarutan oksigen. Ditambahkan pula oleh Effendi (2003), kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20 – 30 °C.

### 2.3.2 Kecerahan

Cahaya merupakan faktor utama dan terpenting dalam pertumbuhan fitoplankton, terutama dalam kelancaran proses fotosintesis. Kesempurnaan proses ini tergantung besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan. Sedangkan besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk ke air dipengaruhi kecerahan maupun kekeruhan perairan itu sendiri (Subarijanti, 1994).

Kecerahan perairan dipengaruhi langsung oleh partikel yang tersuspensi didalamnya, semakin kurang partikel yang tersuspensi maka kecerahan air akan semakin tinggi. Selanjutnya dijelaskan bahwa penetrasi cahaya semakin rendah,

karena meningkatnya kedalaman, sehingga cahaya yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis oleh tumbuhan air berkurang (Taqwa, 2010).

Intensitas cahaya matahari atau tingkat kecerahan dapat menjadi faktor pembatas bagi produktivitas primer suatu perairan (Odum, 1971 dan Boyd, 1979 dalam Erlina, 2006). Sehingga dapat dikatakan perlunya menjaga kecerahan perairan karena kecerahan berhubungan dengan kestabilan produktivitas primer, dimana produktivitas primer disini dihitung untuk mengetahui potensi yang ada di tambak. Maka dari itu Erlina (2006) menambahkan suatu pernyataan bahwa para operator tambak melakukan pemantauan kepadatan dan jenis plankton dengan pengamatan kecerahan atau transparansi air tambak dan pengamatan warna air. Kecerahan yang diharapkan adalah antara 30 cm dan 35 cm.

## **2.4 Faktor Kimia Perairan**

Selain faktor fisika, faktor kimia merupakan salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap kondisi kualitas air. Pada penelitian ini parameter kimia yang digunakan untuk mengetahui kualitas air meliputi derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat, dan ortofosfat.

### **2.4.1 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. Kisaran pH air yang maksimal untuk produksi ikan adalah 6,5 sampai 9 (Boyd, 1981 dalam Apridayanti, 2008).

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan didefinisikan sebagai logaritma dari resiprokal aktivitas ion hidrogen dan secara matematis dinyatakan sebagai  $pH = \log 1/H^+$ , dimana  $H^+$  adalah banyaknya ion hidrogen dalam mol per liter larutan. Kemampuan air untuk mengikat atau bersifat asam atau basa (Barus, 2002).

Nilai derajat keasaman (pH) suatu perairan akan menentukan tingkat produktivitas primer di dalamnya. Menurut Erlina (2006), pH juga sangat berpengaruh terhadap fluktuasi keberadaan dan kelimpahan fitoplankton yang sangat diperlukan dalam budidaya kultivan air payau (budidaya tambak). Oleh sebab itu perlu upaya menjaga kestabilan pH pada tambak demi menjaga potensi yang ada di tambak tersebut.

#### 2.4.2 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, pergerakan massa air dan udara seperti arus, gelombang dan pasang surut (Aqil, 2010).

Dilihat dari jumlahnya, oksigen ( $O_2$ ) adalah satu jenis gas terlarut dalam air dengan jumlah yang sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Namun jika dilihat dari segi kepentingan untuk budidaya perairan, oksigen menempati urutan teratas. Oksigen yang diperlukan biota air untuk pernafasannya harus terlarut dalam air. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaanya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Tancung, 2007). Menurut Lind (1979) dalam Lelono (2001), oksigen terlarut sangat diperlukan untuk mendukung eksistensi organisme hewani akuatik dan perombakan bahan-bahan organik di dalam perairan. Selain itu, kandungan oksigen terlarut dapat memberikan petunjuk mengenai besarnya produktivitas primer di suatu perairan. Secara ideal, kandungan oksigen terlarut di perairan harus lebih dari 5 mg/l.

### 2.4.3 Karbondioksida Bebas (CO<sub>2</sub> bebas)

Karbondioksida merupakan produk dari respirasi yang dilakukan oleh tanaman maupun hewan. Ketersediaan karbondioksida adalah sumber utama untuk fotosintesis, dan pada banyak cara menunjukkan hubungan keterbalikan dengan oksigen. Meskipun suhu merupakan faktor utama dalam regulasi konsentrasi oksigen dan karbondioksida, tetapi hal ini juga tergantung pada fotosintesis tanaman, respirasi dari semua organisme, aerasi air, keberadaan gas-gas lainnya dan oksidasi kimia yang mungkin terjadi (Goldman dan Horne, 1983 dalam Apridayanti, 2008).

Meskipun persentase karbondioksida di atmosfer relatif kecil, akan tetapi keberadaan karbondioksida di perairan relatif banyak, karena karbondioksida memiliki sifat kelarutan yang tinggi (Jeffries dan Mills, 1996 dalam Effendi, 2003). Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme, bahkan menjadi racun secara langsung bagi biota budidaya, terutama di kolam dan tambak (Kordi dan Tancung, 2007). Masing-masing biota budidaya memiliki toleransi yang berbeda terhadap karbondioksida di perairan. Menurut Kordi dan Tancung (2007) kadar karbondioksida 5 mg/l di dalam air masih dapat ditoleransi oleh hewan air.

### 2.4.4 Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Di perairan, nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen anorganik terdiri atas amonia (NH<sub>3</sub>), ammonium (NH<sub>4</sub>), nitrat (NO<sub>2</sub>), nitrat (NO<sub>3</sub>), dan molekul nitrogen (N<sub>2</sub>) dalam bentuk gas. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Bentuk-bentuk nitrogen tersebut mengalami transformasi sebagai bagian dari siklus nitrogen (Effendi, 2003).

Nitrogen selalu tersedia di ekosistem perairan dan melimpah dalam bentuk gas. Nitrogen hadir dalam bentuk kombinasi dari amonia, nitrat, nitrit, urea, dan senyawa organik terlarut dalam jumlah yang sedikit. Dari seluruh kombinasi tersebut, nitrat merupakan yang paling penting. Sel hidup mengandung sekitar 5% total nitrogen dari berat keringnya (Goldman dan Horne, 1983 *dalam* Apridayanti, 2008). Sedangkan Barus (2002) mengatakan bahwa, Nitrat adalah merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, sementara nitrit merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air.

Nitrat merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan fitoplankton untuk proses fotosintesis. Namun kandungan nitrat yang tinggi di perairan juga tidak baik, karena dapat memicu pertumbuhan fitoplankton yang pesat dan berdampak terhadap kesuburan perairan dan potensinya. Menurut Lueschow (1977) *dalam* Lelono (2001), kandungan nitrat sebesar  $>0,030$  mg/l telah cukup memacu kelimpahan fitoplankton.

#### 2.4.5 Ortofosfat ( $PO_4$ )

Fosfor, bersama dengan nitrogen sangat berperan dalam proses terjadinya eutrofikasi di suatu ekosistem air. Seperti diketahui bahwa fitoplankton dan tumbuhan air lainnya membutuhkan nitrogen dan fosfor sebagai sumber nutrisi utama bagi pertumbuhannya. Dengan demikian maka peningkatan unsur fosfor dalam air akan dapat meningkatkan populasi algae secara masal yang dapat menimbulkan eutrofikasi dalam ekosistem air (Barus, 2002).

Fosfor tidak dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman, tidak seperti karbon, oksigen, hidrogen dan nitrogen. Tapi fosfor merupakan salah satu elemen pembatas baik di tanah maupun di perairan tawar, karena fosfor sangat langka dan terkandung dalam batuan dengan jumlah yang sedikit

dan fosfor tidak memiliki bentuk gas dalam siklusnya sehingga tidak dapat difiksasi seperti nitrogen, selain itu fosfor terikat secara reaktif pada berbagai jenis tanah (Goldman dan Horne, 1983 *dalam* Apridayanti, 2008).

Di perairan, unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa anorganik yang berupa partikulat. Menurut Brown (1987) *dalam* Kordi dan Tancung (2007), ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor.

Selain nitrat, fitoplankton juga membutuhkan unsur hara berupa ortofosfat dalam proses fotosintesis. Menurut Lueschow (1977) *dalam* Lelono (2001), kandungan ortofosfat sebesar  $>0,010$  mg/l telah cukup untuk menyebabkan ledakan fitoplankton di perairan. Oleh sebab itu pada usaha budidaya tambak diharapkan kestabilan kandungan ortofosfat yang tidak lebih dari nilai tersebut.

## **2.5 Faktor Biologi Perairan**

Faktor biologi yang ada di perairan biasanya berhubungan secara langsung dengan biota yang hidup di perairan tersebut. Dimana pada penelitian ini faktor biologi yang digunakan untuk mengetahui kualitas air tambak yaitu meliputi fitoplankton (kelimpahan dan indeks diversitas) dan klorofil-a.

### **2.5.1 Plankton ( Fitoplankton )**

Di dalam perairan terdapat jasad-jasad hidup, dan salah satunya adalah plankton yang merupakan organisme mikro yang melayang dalam air laut atau tawar. Pergerakannya secara pasif tergantung pada angin dan arus. Plankton terutama terdiri dari tumbuhan mikroskopis yang disebut fitoplankton dan hewan mikroskopis yang disebut zooplankton (Herawati, 1989).

Fitoplankton adalah mikroorganisme nabati yang hidup melayang di dalam air, relatif tidak mempunyai daya gerak sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh gerakan air, serta mampu berfotosintesis. Kemampuan fitoplankton melakukan fotosintesis karena sel tubuhnya mengandung klorofil. Klorofil berfungsi untuk mengubah zat anorganik menjadi zat organik dengan bantuan sinar matahari. Zat organik yang dihasilkan dipergunakan untuk kebutuhan dirinya sendiri dan untuk kebutuhan organisme air lainnya (Davis, 1995 dalam Aqil, 2010).

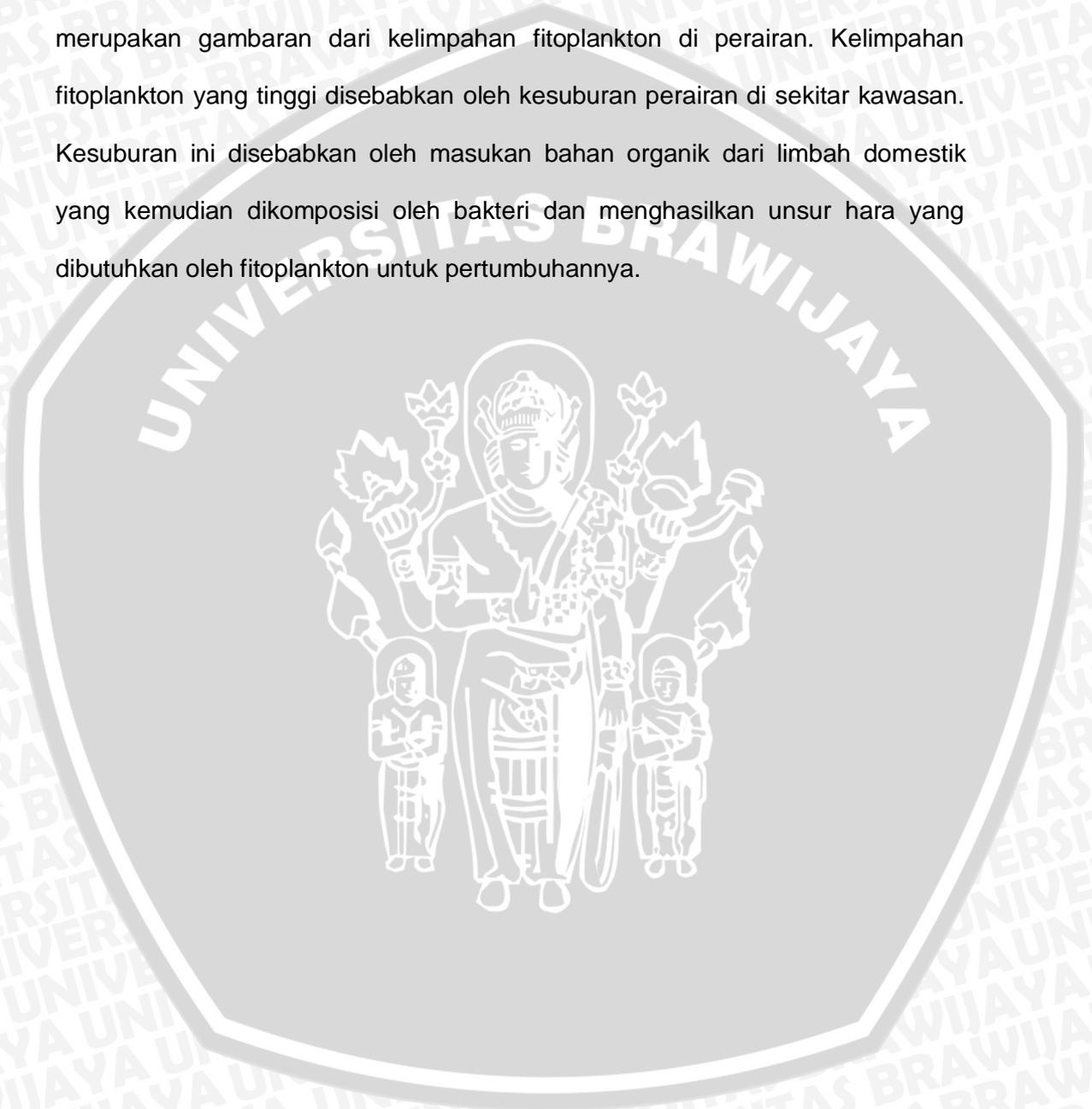
Berdasarkan pernyataan Barus (2002), proses fotosintesis pada ekosistem air yang dilakukan fitoplankton (produsen), merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dengan zooplankton dan diikuti oleh kelompok organisme air lainnya yang membentuk rantai makanan.

### 2.5.2 Klorofil-a

Klorofil merupakan parameter yang sangat menentukan produktivitas primer lautan. Klorofil berkaitan langsung dengan kondisi oseanografi perairan itu sendiri. Beberapa parameter fisika kimia yang mengontrol serta mempengaruhi sebaran klorofil adalah intensitas cahaya dan nutrient (Sverdrup *et al.*, 1961 dalam Nuriya *et al.*, 2010). Nuriya *et al.* (2010), menambahkan ketersediaan nutrien dan cahaya matahari sangat mempengaruhi konsentrasi klorofil-a suatu perairan. Apabila nutrien dan cahaya matahari tersedia cukup, maka konsentrasi klorofil akan tinggi begitu pula sebaliknya.

Klorofil dibedakan berdasarkan klorofil a, b, c dan d. klorofil-a dengan rumus kimia  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  berwarna hijau biru sebagai contoh, ditemukan pada seluruh organisme fotosintetik (makhluk hidup yang mampu melakukan fotosintesis) baik di daratan maupun di lautan. Begitu pula halnya dengan klorofil-

b, c dan d juga ditemukan pada organisme fotosintetik. Secara alami penyebaran klorofil ini berbeda-beda tergantung pada kebutuhan organisme itu sendiri, seperti halnya klorofil-c ditemukan hanya pada rumput laut dan mikro alga saja (Dickson dan Wheeler, 1993). Menurut Taqwa (2010), kandungan klorofil-a merupakan gambaran dari kelimpahan fitoplankton di perairan. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi disebabkan oleh kesuburan perairan di sekitar kawasan. Kesuburan ini disebabkan oleh masukan bahan organik dari limbah domestik yang kemudian dikomposisi oleh bakteri dan menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya.



### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tambak budidaya berbasis polikultur ikan bandeng dan udang windu di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Kecamatan Gunung Anyar Surabaya. Materi dalam penelitian ini adalah kualitas air dan potensi perairan dengan pendekatan produktivitas primer menggunakan metode klorofil-a, untuk parameter kualitas air yang diukur meliputi : suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat, ortofosfat, dan fitoplankton.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat merupakan suatu benda yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu, dimana pada penelitian ini alat berfungsi untuk mempermudah dalam pengukuran parameter-parameter kualitas air. Sedangkan bahan adalah materi, zat, dan atau benda yang digunakan untuk membuat sesuatu atau istilah tertentu melalui beberapa proses. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif observasional dan teknik pengambilan data yang dilakukan dengan observasi langsung di lapangan dan wawancara. Penelitian observasional adalah penelitian dimana peneliti hanya melakukan observasi, tanpa memberikan intervensi pada variabel yang akan diteliti.

Observasi atau pengamatan langsung adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Koentjaraningrat, 1999). Sedangkan wawancara adalah merupakan pertemuan

dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu (Sugiyono, 2010).

### 3.3.1 Sumber Data

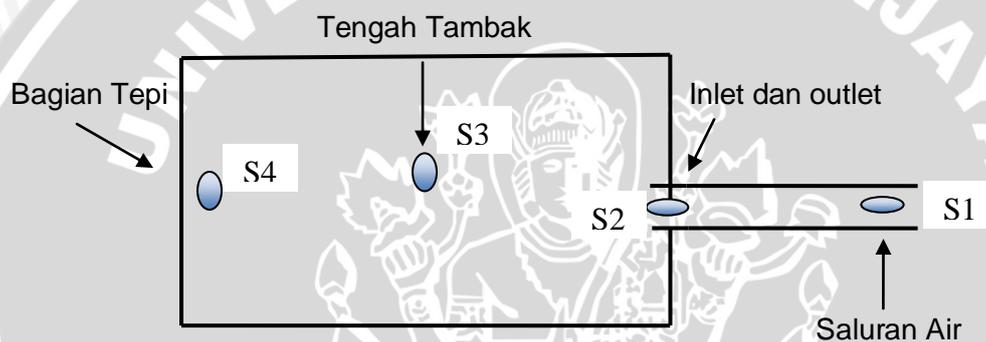
Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang diambil meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya atau pelaku kegiatan diamati dan dicatat untuk pertama kalinya (Marzuki, 1982). Data tersebut diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan serta pencatatan hasil observasi, dan juga wawancara. Pengambilan data primer ini meliputi pengamatan langsung parameter kualitas air yaitu pengukuran parameter fisika yang meliputi suhu dan kecerahan. Parameter kimia yang meliputi pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat, ortofosfat, dan parameter biologi yang meliputi pengambilan sampel plankton dan identifikasi plankton.

Sedangkan data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti misalnya dari buku, keterangan-keterangan atau publikasi lainnya (Marzuki, 1982), dan menurut Azwar (1997), data sekunder dapat berupa data dokumen atau data laporan yang telah tersedia. Data sekunder yang diambil pada penelitian ini dapat diperoleh dari instansi terkait (Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Surabaya, Kantor Kecamatan Kelurahan Gunung Anyar), laporan, majalah, buku-buku, jurnal dan sebagainya.

### 3.3.2 Prosedur Pengambilan Sampel atau Data

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di tambak budidaya polikultur ikan bandeng dan udang windu di Kelurahan Gunung Anyar pada 4 titik pengambilan sampel yaitu saluran air, inlet atau outlet, bagian tengah dan bagian tepi tambak sebanyak 3 kali pengambilan sampel dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali, denah pengambilan sampel dapat dilihat pada

gambar 2. Hal ini disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu antara 7 – 14 hari. Pengambilan sampel kualitas air yaitu parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan dengan menggunakan ember dan botol air mineral yang dicelupkan langsung ke dalam tambak, lalu untuk pengukuran sampel kualitas air nitrat, ortofosfat, identifikasi plankton dan klorofil-a dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Universitas Brawijaya Malang, sementara itu untuk pengukuran parameter kualitas air yang lainnya dilakukan pengukuran secara langsung di lokasi tambak atau *in situ*. Denah titik pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Denah Titik Pengambilan Sampel

Keterangan :

- S1 : Stasiun 1 (saluran air)
- S2 : Stasiun 2 (inlet dan outlet)
- S3 : Stasiun 3 (bagian tengah)
- S4 : Stasiun 4 (bagian tepi)

### 3.4 Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air

#### 3.4.1 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika

##### a. Suhu

Menurut Subarijanti (1990), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan sebagai berikut :

- Menyiapkan thermometer Hg

- Memasukkan thermometer ke dalam perairan dengan membelakangi matahari dan thermometer tidak menyentuh tangan
- Menunggu selama  $\pm 2$  menit
- Membaca skala thermometer pada saat thermometer masih diperairan
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala  $^{\circ}\text{C}$ .

#### b. Kecerahan

Menurut Bloom (1998), pengukuran kecerahan dengan menggunakan alat yaitu *secchi disk*. Pengukuran kecerahan dilakukan sebagai berikut :

- Memasukkan *secchi disk* perlahan-lahan ke dalam air sehingga batas kelihatan dan dicatat kedalamannya
- Menurunkan sampai tidak kelihatan, kemudian pelan-pelan ditarik lagi sampai nampak dan dicatat kedalamannya
- Menghitung kecerahan dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

$d_1$  : batas tidak tampak pertama kali

$d_2$  : batas tampak pertama kali

### 3.4.2 Pengukuran Parameter Kimia

#### a. Derajat Keasaman (pH)

Menurut Suprpto (2011), derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH meter adalah sebagai berikut :

- Mencilupkan pH paper kedalam sampel air kolam
- Ditunggu  $\pm 2$  menit
- Diangkat dari sampel air kolam/perairan
- Dikibas-kibaskan pH paper sampai kering

- Mencocokkan warnanya dengan kotak standart pH.

### b. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Bloom (1998), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut :

- Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan
- Masukkan botol DO ke dalam air yang akan di ukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Kemudian membuka botol yang berisi sampel dan menambahkan 2 ml  $MnSO_4$  dan 2 ml  $NaOH + KI$  lalu bolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan selama 30 menit.
- Membuang filtrat (air bening diatas endapan) dengan hati-hati, kemudian endapan yang tersisa diberi 1 – 2 ml  $H_2SO_4$  pekat dan mengocok sampai endapan larut.
- Beri 3 – 4 tetes amylum, mentitrasi dengan Na-thiosulfat ( $N_2S_2O_3$ ) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran)
- Menghitung kadar DO dengan rumus:

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

Keterangan :

v = ml larutan Natrium thiosulfat

N = normalitas larutan Natrium thiosulfat

V = volume botol DO

### c. Karbondioksida Bebas ( $CO_2$ bebas)

Menurut Boyd (1982), adapun cara untuk mengukur kadar  $CO_2$  yaitu sebagai berikut :

- Memasukkan 25 ml air sampel kedalam erlenmeyer
- Menambahkan 1 – 2 tetes indikator PP
- Bila air berwarna merah berarti air tersebut tidak mengandung CO<sub>2</sub> bebas
- Bila air sampel tetap tidak berwarna, dititrasikan dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,0454 N sampai warna menjadi merah (pink) pertama kali
- Menghitung kadar CO<sub>2</sub> dengan rumus:

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

Keterangan :

- N : Normalitas larutan Natrium Carbonat (0,0454)  
 ml titran : ml larutan Natrium Carbonat untuk titrasi  
 ml air sampel : ml air sampel yang dititrasi  
 22 : Jumlah Ar ( Atom relatif) dari CO<sub>2</sub>  
 1000 : Konversi dari liter (l) menjadi mililiter (ml)

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

Menurut Boyd (1982), pengukuran nitrat dapat dilakukan dengan cara :

- Menyaring 100 ml air sampel dan menuangkan kedalam cawan porselen.
- Menguapkan di atas pemanas sampai kering
- Menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik, diaduk dengan pengaduk gelas dan diencerkan dengan 10 ml aquadest
- Menambahkan NH<sub>4</sub>OH 1:1 (merupakan perbandingan antara konsentrasi NH<sub>3</sub> dan aquadest masing-masing 1 ml) sampai terbentuk warna kuning
- Diencerkan dengan aquades sampai 100 ml, kemudian dimasukkan cuvet
- Menghitung nilai nitrat dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 μm.

#### e. Ortofosfat ( $\text{PO}_4$ )

Menurut Boyd (1982), pengukuran ortofosfat dapat dilakukan dengan cara berikut :

- Mengukur dan menuangkan 50 ml sampel ke dalam Erlenmeyer
- Menambahkan 2 ml ammonium molybdat dan dikocok
- Menambahkan 5 tetes  $\text{SnCl}_2$  dan dikocok
- Menghitung nilai orthofosfat dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 690  $\mu\text{m}$ .

### 3.5 Prosedur Pengukuran Produktivitas Primer

Prosedur pengukuran produktivitas primer dapat dilakukan secara kuantitas. Kuantitas dapat diukur dengan menggunakan metode klorofil-a dan kepadatan plankton. Adapun metode pengukuran klorofil-a adalah sebagai berikut :

#### ✓ Prinsip Metode

Metode ini mengikuti metode Parsons *et.al.* (1984) yang merupakan modifikasi dari metode yang ditentukan oleh Richard and Thompsons (1952), Strickland and Parsons (1968), Jeffrey and Humphrey (1975). Metode ini didasarkan pada penyerapan tiga panjang gelombang (trichromatic) yang masing-masing merupakan penyerapan maksimum untuk klorofil-a, -b dan -c dalam pelarut acetone.

#### a. Prosedur analisis

- 1) Pasang atau letakkan filter pada alat saring (filter holder).
- 2) Sampel air (0,5 – 2 liter untuk perairan pantai, 2 – 4 liter untuk perairan lepas pantai) disaring.
- 3) Kemudian Bilas dengan 10 ml larutan magnesium karbonat, hisap kembali sampai filter tampak kering.

- 4) Filter diambil dan bungkus dengan aluminium foil (beri label) dan simpan dalam desikator aluminium yang berisi silika gel (simpan dalam freezer jika proses analisis berikutnya tidak dilakukan).
- 5) Filter hasil saringan masukkan ke dalam tabung reaksi 15 ml, tambahkan 10 ml aceton 90%.
- 6) Sampel dalam tabung reaksi digerus sampai halus dengan *tissue grinder*.
- 7) Sampel di-centrifuge dengan putaran 4000 rpm selama 30 – 60 menit.
- 8) Cairan yang bening masukkan dalam kuvet 1 cm (10 cm atau 15 cm).
- 9) Periksa absorbannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 750, 664, 647 dan 630 nm.

#### b. Perhitungan Klorofil-a

Untuk menghitung kandungan klorofil, absorbansi dari panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm dikurangi absorbansi pada panjang gelombang 750 nm. Pada panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm terdapat penyerapan yang dilakukan oleh klorofil, sedangkan pada panjang gelombang 750 nm penyerapan hanya diakibatkan oleh faktor kekeruhan sampel. Kandungan klorofil dihitung dengan rumus :

$$\text{Chl-a (mg/m}^3\text{)} = \frac{\{(11,48 \times E_{664}) - (1,54 \times E_{647}) - (0,08 \times E_{630})\} \times V_e}{V_s \times d}$$

Keterangan :

$E_{664}$  = absorbansi 664 nm – absorbansi 750 nm

$E_{647}$  = absorbansi 647 nm – absorbansi 750 nm

$E_{630}$  = absorbansi 630 nm – absorbansi 750 nm

$V_e$  = volume ekstrak aceton (ml)

$V_s$  = volume sampel air yang disaring (liter)

$d$  = lebar diameter kuvet (1, 10 atau 15 cm).

### 3.6 Prosedur Pengambilan Contoh Fitoplankton

#### ✓ Pengambilan Plankton

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

- 1) Menyiapkan plankton net
- 2) Memasang botol film pada ujung plankton net dan diikat
- 3) Mengkalibrasi dengan air bersih
- 4) Menyaring air ke dalam plankton net sebanyak 25 L sambil digoyang-goyang
- 5) Melepas botol film dari plankton net
- 6) Mengawetkan plankton dengan larutan lugol.

#### ✓ Perhitungan kepadatan plankton

Prosedur perhitungan kepadatan plankton sebagai berikut :

- 1) Membersihkan obyek glass dan cover glass dengan aquadest dan dikeringkan dengan tissue
- 2) Meneteskan sampel pada obyek 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 (sel/liter atau ind/liter) dengan persamaan modifikasi Lackey Drop :

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

Keterangan :

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 sel/liter atau ind/liter  
 n : Jumlah plankton dalam bidang pandang

Prosedur perhitungan Indeks Diversitas (indeks keragaman), yang dihitung dengan menggunakan rumus indeks diversity Shannon & Weaver ( $H'$ ) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

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

Dimana :

$H'$  = index diversitas

$P_i$  = proporsi spesies ke- $i$  terhadap jumlah total

$n_i$  = jumlah sel/ekor dari taksa biota  $i$

$N$  = jumlah sel/ekor dari taksa biota di dalam sampel

### 3.7 Analisis Potensi Perairan

Kemampuan suatu perairan dalam memproduksi hasil budidaya yang disebut potensi perairan ini dapat diketahui dengan menggunakan beberapa macam pendekatan, salah satunya adalah melalui pendekatan analisis kandungan produktivitas primer di perairan tersebut. Hasil yang diperoleh dari analisis kandungan produktivitas primer tersebut kemudian dapat digunakan sebagai cara untuk mengetahui kapasistas perairan tersebut dalam memproduksi ikan. Penentuan nilai produktivitas primer ini dimulai dari pengukuran klorofil- $a$  yang kemudian ditransformasikan dalam bentuk produktivitas primer dengan persamaan  $56,5 \times (\text{klorofil-}a)^{0,61}$ .

Kemudian hasil dari perhitungan produktivitas primer tersebut dikonversikan ke dalam biomassa ikan. Lalu dari hasil konversi tersebut dibandingkan dengan

hasil produksi ikan yang ada di tambak. Menurut Laetje (2012), nilai produktivitas primer yang didapat kemudian dikonversikan menjadi potensial panen ikan tahunan dengan menggunakan tabel konversi sesuai nilai persen yang telah ditetapkan untuk merubah karbon planktonik menjadi karbon ikan. Dimana diketahui bahwa kandungan karbon ikan tersebut merupakan kontribusi 10% dari berat basah ikan.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Letak Geografis dan Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Gunung Anyar merupakan salah satu kecamatan yang ada di Surabaya. Sedangkan Kelurahan Gunung Anyar Tambak sendiri menjadi salah satu wilayah yang menjadi sentra kegiatan budidaya tambak yang ada di Kecamatan Gunung Anyar. Mayoritas Petani Tambak yang tergabung dalam kelompok Tani-Nelayan "Roh Kelem" ini menerapkan sistem polikultur pada tambaknya, para petani biasanya membudidayakan bandeng dan udang, atau rumput laut dan bandeng dalam satu tambak.

Lokasi penelitian ini berada pada daerah pertanian dan pemukiman serta berjarak sekitar 200 m dari jalan raya. Secara geografis lokasi ini terletak pada  $112^{\circ}49'10,91''$ - $112^{\circ}49'15,18''$ BT dan  $7^{\circ}20'10,91''$ - $7^{\circ}20'28,57''$ LS. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.

### 4.2 Kegiatan Budidaya

Penelitian ini dilakukan pada tambak polikultur dua komoditas yaitu ikan bandeng dan udang windu. Adapun luas dari tambak yaitu  $\pm 1$  ha ( $10.000 \text{ m}^2$ ) dengan kedalaman 60 cm di bagian pelataran dan 80 cm di bagian caren. Jenis tambak ini merupakan tambak tradisional yang berkonstruksi dinding dan dasar tambak terbuat dari tanah. Tambak berbentuk jajar genjang dengan panjang di setiap sisinya yaitu  $\pm 140$  m dan lebar sisi utara  $\pm 77$  m serta sisi selatan  $\pm 66$  m. Pemantang tambak pada lokasi penelitian ini memiliki tinggi  $\pm 1.5$  m dari dasar tambak dengan lebar  $\pm 2$  m. Pada tambak ini terdapat pintu air masuk (inlet) yang

dilengkapi dengan saringan untuk mencegah ikan liar dan sampah yang akan masuk ke tambak.

Pada sebuah kegiatan budidaya terdapat beberapa langkah dalam pencapaian hasil produksi. Adapun langkah tersebut meliputi persiapan tambak hingga penebaran dan pemeliharaan.

#### **4.2.1 Persiapan Tambak**

Persiapan tambak perlu dilakukan agar kegiatan budidaya berjalan dengan lancar. Tujuan persiapan tambak ini untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk biota yang dibudidayakan. Beberapa kegiatan persiapan tambak meliputi pengeringan, pengapuran, pemupukan, dan pengisian air.

##### **a. Pengeringan**

Pengeringan dilakukan setelah pencucian tambak. Air yang di sisakan kira-kira 10 cm saja. Setelah air habis dan tanah mulai kering kira-kira 1 minggu (tergantung iklim), tanah akan mengalami retak-retak. Setelah itu tanah dicangkul dan dibalik lalu dikeringkan kembali kira-kira 1 – 2 minggu. Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi amoniak atau bau busuk yang ada dalam tanah yang berasal dari feses dan sisa pakan yang diberikan.

Menurut Rangka dan Asaad (2010), pengeringan tanah dasar kolam bertujuan untuk membunuh hama dan penyakit yang ada di dasar. Pengeringan tambak dilakukan hingga tanah dasar retak-retak (kadar air 18% - 20% ), dengan lama penjemuran 1 – 2 minggu. Selama proses pengeringan dilakukan pula pengolahan tanah dasar, misalnya pencangkulan, lalu dikeringkan selama 3 – 5 hari sampai tanah dasar tambak mengering.

### **b. Pengapuran**

Petambak biasanya menggunakan jenis kapur  $\text{CaCO}_3$  sebanyak 500 kg/ha dan di sebar merata melalui pinggir pemantang maupun ditebar dibagian tengah (pelataran). Waktu pemberian kapur dilakukan pada sore hari.

Dosis kapur sangat dipengaruhi pH dan tekstur tanah, tetapi pada umumnya untuk tambak tanah mineral antara 500 – 1000 kg/ha. Jenis kapur yang digunakan sebaiknya kapur  $\text{CaCO}_3$  atau dolomite  $\text{CaMgCO}_3$  yang lazim digunakan pada kegiatan pertanian (Rangka dan Asaad, 2010). Menurut Tancung (2005), untuk memperbaiki pH tanah, maka pengapuran adalah bagian dari persiapan kolam dan tambak. Pengapuran berfungsi sebagai berikut : (1) meningkatkan pH tanah; (2) membakar jasad-jasad renik penyebab penyakit dan hewan liar; (3) mengikat dan mengendapkan butiran halus; (4) memperbaiki kualitas tanah; (5) mengikat fosfor yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan plankton.

### **c. Pemupukan**

Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dasar tambak, sehingga pakan alami dapat tersedia dengan cukup. Pemupukan pada tambak dilakukan saat persiapan tambak dan pemupukan susulan. Pemupukan awal pada saat persiapan menggunakan pupuk organik berupa pupuk kandang dengan dosis 1 – 3 ton/ha. Setelah pupuk organik ditebarkan secara merata pada bagian tanah dasar pelataran tambak, kemudian diisi dengan air setinggi 5 – 10 cm dari pelataran selama 10 hari dan tambak dikeringkan kembali. Setelah itu ditebarkan pupuk anorganik berupa pupuk urea dan TSP dengan tujuan mempercepat penguraian pupuk organik. Pada saat persiapan tambak, dosis pemberian pupuk urea yakni 50 kg/ha dan pupuk TSP 50 kg/ha. Dosis tersebut sesuai dengan pernyataan

Murachman *et al.*, (2010) dimana penggunaan urea minimal 5,0 kg/ha dan maksimal 100 kg/ha atau rata-rata 55,15 kg/ha. Sedangkan pupuk TSP minimal 1,0 kg/ha dan maksimal 100 kg/ha atau rata-rata 32,12 kg/ha.

Pada persiapan tambak ini dilakukan pula pemupukan susulan. Pemupukan ini menggunakan pupuk anorganik (urea dan TSP) yang diberikan 2 bulan setelah pemupukan awal dengan dosis 50% dari pupuk dasar. Menurut Tancung (2005) pemupukan susulan ditujukan untuk memepertahankan kecerahan air dan memasok unsur hara yang sangat diperlukan seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Seperti halnya pemupukan awal, pemupukan susulan juga dilakukan pada bagian pelataran tambak, karena pada bagian ini cahaya matahari masih dapat menembus sampai dasar sehingga mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton.

#### **d. Pengisian air**

Pengisian air biasanya dilakukan setelah seluruh persiapan dasar tambak selesai. Menurut Rustam *et al.*, (2014) pengisian air dilakukan dengan membuka pintu air yang telah dilengkapi dengan saringan minimal 2 (dua) buah. Tujuannya untuk mencegah/memperkecil potensi masuknya hama berupa bibit predator atau ikan-ikan liar, organisme pesaing serta penyakit. Pengisian air dilakukan secara bertahap, tahap pertama dengan ketinggian air 10 cm dari pelataran tambak, lalu dinaikan menjadi 20 cm, kemudian 40 cm. Dilakukan secara bertahap untuk merangsang pertumbuhan pakan alami. Setelah 2 bulan dari pengisian air, dapat dilakukan pemupukan susulan untuk menumbuhkan pakan alami.

Pengaturan dalam penyediaan air tergantung dari pasang surut air laut dan ketersediaan air tawar. Pemasukan air biasanya dilakukan ketika kondisi air sedang pasang karena pada kondisi tersebut air laut di sungai akan tinggi dan masuk

melalui kanal yang kemudian masuk ke dalam tambak melalui saluran inlet. Kondisi air pasang biasanya terjadi pada waktu pagi sampai siang hari. Setelah tahapan-tahapan pengisian air selesai maka biasanya air pada tambak dibiarkan antara 2 – 3 minggu sampai pakan alami tumbuh optimal dan siap untuk ditebari benih-benih udang dan bandeng.

#### **4.2.2 Penebaran dan Pemeliharaan**

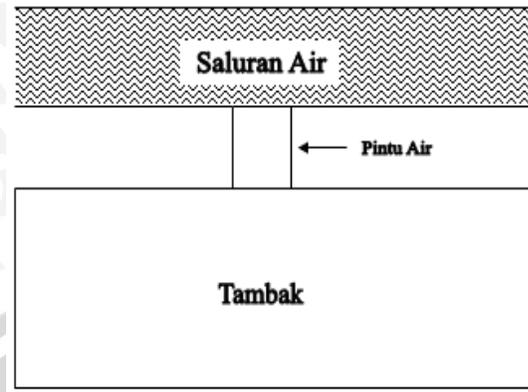
Setelah persiapan tambak sudah dilakukan, maka benih siap ditebar. Benih ikan bandeng dan udang windu pada masing-masing tambak diperoleh dari panti benih (*hatchery*) wilayah Gresik. Ukuran berat rata-rata benih ikan bandeng yaitu 0,5 – 1,0 gram atau panjang rata-rata 3 – 5 cm yang biasa disebut gelondongan ditebar dengan kepadatan 1 rean atau 5000 ekor/ha. Sedangkan benih udang windu tambak jika diamati secara visual yaitu berwarna transparan dan bersih, ditebar dengan kepadatan 3 rean atau 15000 ekor/ha.

Pemberian makan pada tambak hanya bergantung pada pakan alami seperti klekap, lumut sutra dan ganggang. Jika dirasa pakan alami tidak mencukupi maka petani tambak akan melakukan pemupukan agar pakan alami kembali tumbuh.

### **4.3 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel**

#### **4.3.1 Stasiun I**

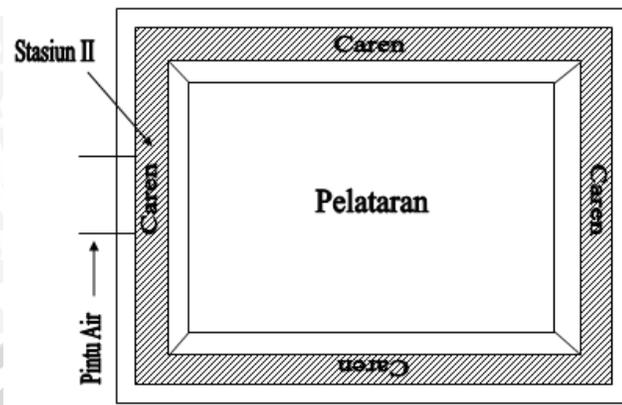
Stasiun I ini merupakan daerah saluran air yang berasal dari sungai Roh Kelem dan air laut yang menjadi sumber air pada tambak. Daerah ini merupakan sumber air untuk kegiatan budidaya bandeng dan udang di Kelompok Pembudidaya. Sungai Roh Kelem sendiri merupakan aliran sungai yang bercabang ke tambak dan langsung menuju laut dan mendapat dampak langsung dari aktivitas manusia disekitar tambak, baik pemukiman maupun pertanian.



**Gambar 3.** Stasiun I (Saluran Air)

#### 4.3.2 Stasiun II

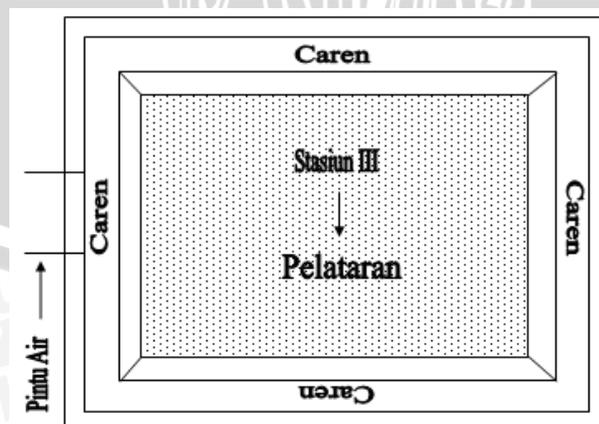
Stasiun II merupakan daerah yang dekat dengan pintu air yaitu bagian inlet dan outlet dari tambak. Karena tambak ini merupakan tambak tradisional sehingga hanya terdapat satu pintu air yang menjadi tempat keluar masuknya air. Stasiun II ini merupakan bagian caren tambak yang memiliki kedalaman  $\pm 80$  cm. Bagian caren ini merupakan bagian yang paling dalam dari dasar tambak lainnya dan biasanya digunakan ikan untuk berteduh. Menurut Murtidjo (1997) dalam keadaan tertentu, caren sangat penting karena berfungsi sebagai penampung kotoran atau sisa-sisa makanan yang membusuk. Oleh karena itu, tambak sebaiknya dilengkapi caren. Caren tidak harus berbentuk galian keliling, tapi dapat berupa galian diagonal atau dalam bentuk pertemuan kemiringan pelataran tambak.



Gambar 4. Stasiun II(Inlet dan Outlet Tambak)

#### 4.3.3 Stasiun III

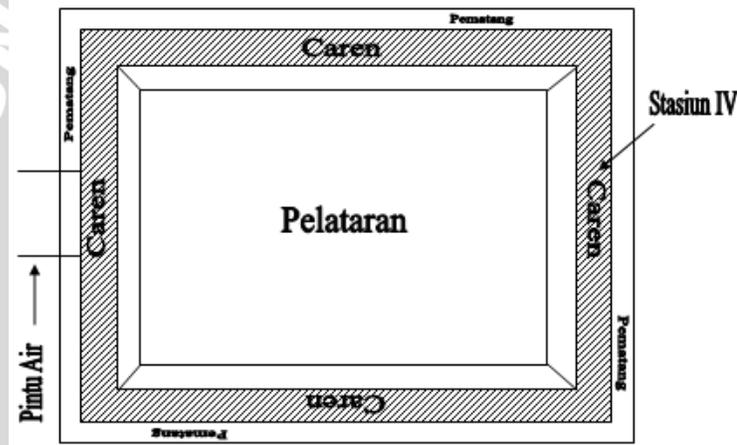
Para petani tambak Kelompok “Roh Kelem” ini biasanya menggunakan tambak tipe porong. Selain ada bagian caren ada juga bagian pelataran. Stasiun III ini adalah bagian tengah tambak yang merupakan bagian pelataran dari tambak, dimana bagian ini memiliki dasar tambak yang lebih tinggi dari bagian caren yaitu dengan kedalaman  $\pm 60$  cm. Menurut Murtidjo (1997) pelataran dan caren dalam petak gelondongan-pembesaran hampir tidak terpisahkan dalam konstruksi tambak secara umum. Tambak dalam budidaya juga perlu dilengkapi pelataran. Pelataran merupakan lantai dasar petak gelondongan-pembesaran.



Gambar 5. Stasiun III (Bagian Tengah Tambak)

#### 4.3.4 Stasiun IV

Stasiun IV merupakan bagian dari tepi tambak yang terletak berhadapan jauh dari inlet dan outlet. Bagian ini dekat dengan daerah pematang. Karena tambak ini merupakan tambak tradisional, caren pada tambak ini dibuat seperti got yang mengelilingi pelataran tambak. Sehingga secara fisik stasiun ini memiliki bentuk dan kedalaman yang sama dengan stasiun II, dikarenakan stasiun IV ini yang juga merupakan bagian caren tambak. Namun bedanya stasiun ini dengan stasiun II adalah letaknya yang jauh dari pintu air.



Gambar 6. Stasiun IV (Bagian Tepi Tambak)

#### 4.4 Analisis Kualitas Air

##### 4.4.1 Suhu

Suhu di dalam perairan dapat dikategorikan sebagai faktor abiotik yang berperan penting untuk kelangsungan hidup organisme akuatik di dalamnya. Menurut Taufik (1983) dalam Raharjo (2003), suhu air dapat mempengaruhi kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan. Tingkat reaksi kimia, biologi dan biokimia akan menjadi dua kali lipat untuk setiap kenaikan suhu sebesar  $10^{\circ}\text{C}$ . Ini berarti bahwa organisme akuatik

akan menggunakan  $O_2$  terlarut sebanyak dua kali lipat. Hasil pengukuran suhu di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 2 berikut ini :

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Suhu di Tambak

Waktu Pengamatan	Suhu $^{\circ}C$			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	29	29	31	30
Minggu II	30	30	30	29
Minggu III	28	28	29,5	29

Berdasarkan perolehan nilai suhu yang tersaji pada tabel 2, suhu di tambak selama pengukuran yaitu berkisar antara 28 – 31  $^{\circ}C$ . Selama pengukuran dilakukan, suhu di tambak tergolong relatif stabil karena tidak terjadi kenaikan atau penurunan nilai yang drastis. Nilai suhu yang bervariasi ini dapat terjadi karena intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan secara langsung atau terhalang oleh pepohonan, dan juga adanya perbedaan kedalaman antara stasiun satu dan stasiun lainnya. Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan.

Di samping suhu yang berperan penting terhadap ekosistem air, organisme akuatik juga memiliki kisaran suhu optimal untuk kelangsungan hidupnya. Misalnya, algae dari filum Chlorophyta dan diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30  $^{\circ}C$  – 35  $^{\circ}C$  dan 20  $^{\circ}C$  – 30  $^{\circ}C$ . Filum Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan Chlorophyta dan diatom (Haslam, 1995 *dalam* Effendi, 2003). Sedangkan menurut Kordi dan Tancung (2007), kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah 28  $^{\circ}C$  – 32  $^{\circ}C$ . Sehingga berdasarkan kisaran tersebut suhu yang ada di tambak selama

pengukuran yaitu antara 28 °C – 31 °C tergolong cukup optimal untuk kelangsungan hidup ikan dan fitoplankton.

#### 4.4.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan total atau jumlah intensitas cahaya matahari yang dapat menembus ke dalam perairan. Intensitas cahaya matahari merupakan salah satu faktor utama sebagai penentu proses fotosintesis, atau disebut sebagai faktor pembatas bagi fitoplankton. Fotosintesis adalah titik awal dari proses pembentuk produktivitas primer (Nybakken, 1992 dalam Erlina, 2006). Hasil pengukuran kecerahan di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 3 berikut ini :

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Kecerahan di Tambak

Waktu Pengamatan	Kecerahan (cm)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	20	30	30	30
Minggu II	23	31,5	32	31
Minggu III	22	31	31	30,5

Berdasarkan perolehan nilai kecerahan yang tersaji pada tabel 3, kecerahan di tambak selama pengukuran yaitu berkisar antara 20 – 32 cm. Sedangkan pada stasiun I yang merupakan saluran air memiliki kecerahan yang lebih rendah yaitu antara 20 – 23 cm. Hal ini dikarenakan kondisi saluran air yang keruh dan tertutup oleh pepohonan sehingga menyulitkan cahaya matahari untuk menembus masuk ke dalam perairan. Kecerahan air dipengaruhi oleh kandungan partikel tersuspensi dan kelimpahan plankton di perairan. Semakin tinggi kandungan partikel tersuspensi dan kelimpahan plankton, maka akan menurunkan kecerahan. Kecerahan berpengaruh terhadap penetrasi cahaya yang masuk ke perairan sehingga akan menentukan produktivitas perairan (Kasasiah *et al.*, 2009).

Besar dan kecilnya nilai kecerahan suatu perairan dapat mempengaruhi fitoplankton sebagai organisme produsen dalam melakukan fotosintesis. Menurut Kordi dan Tancung (2007), semua plankton jadi berbahaya kalau kecerahan sudah kurang dari 25 cm kedalaman pinggan secchi (*secchi disk*). Kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan dan udang berkisar 30 – 40 cm yang diukur menggunakan pinggan secchi. Bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis. Berdasarkan nilai kecerahan yang didapat selama pengukuran di tambak, kisaran tersebut masih cukup baik untuk kegiatan budidaya.

#### 4.4.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme didalamnya. Derajat keasaman lebih dikenal dengan sebutan pH (*puissance negative de H*), yaitu konsentrasi ion hidrogen yang terkandung dalam suatu perairan. Menurut Barus (2002), nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan, didefinisikan sebagai logaritma dari resiprokal aktivitas ion hidrogen dan secara matematis dinyatakan sebagai  $pH = \log 1/H^+$ , dimana  $H^+$  adalah banyaknya ion hidrogen dalam mol per liter larutan. Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 4 berikut ini :

**Tabel 4.** Hasil Derajat Keasaman (pH) di Tambak

Waktu Pengamatan	Derajat Keasaman (pH)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	7	8	8	8
Minggu II	8	8	8	8
Minggu III	8	8	8	8

Berdasarkan perolehan nilai derajat keasaman (pH) yang tersaji pada tabel 4, pH di tambak selama pengukuran stabil yaitu dengan rata-rata 8. Sesuai nilai yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi pH di tambak tergolong baik untuk kegiatan budidaya. Menurut Tatangindatu *et al* (2013), pH yang ideal bagi kehidupan biota air tawar adalah antara 6,8 – 8,5. pH yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air, sebaliknya pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme air. Didukung pula oleh pendapat Kordi dan Tancung (2007) yang tersaji pada tabel 5 dibawah ini :

**Tabel 5.** Hubungan Antara pH Air dan Kehidupan Ikan Budidaya

pH air	Pengaruh terhadap ikan budidaya
<4,5	Air bersifat racun bagi ikan
5,6 – 6,5	Pertumbuhan ikan terhambat dan ikan sangat sensitif terhadap bakteri dan parasit
6,5 – 9,0	Ikan mengalami pertumbuhan optimal
>9,0	Pertumbuhan ikan terhambat

Tabel diatas menunjukkan hubungan antara nilai pH air dan pengaruhnya terhadap ikan budidaya. Bila dicocokkan dengan nilai pH yang diperoleh dari penelitian di tambak, yaitu berkisar antara 7 – 8 dapat disimpulkan bahwa kondisi perairan tambak berdasarkan nilai pH adalah tergolong baik untuk kegiatan budidaya. Pada pH tersebut ikan atau udang dapat tumbuh dengan optimal.

#### 4.4.4 Karbondioksida Bebas (CO<sub>2</sub> bebas)

Keberadaan karbondioksida yang terlarut di perairan berasal dari berbagai sumber. Menurut Jeffries dan Mills (1996) dalam Effendi (2003), meskipun prosentase karbondioksida di atmosfer relatif kecil, akan tetapi keberadaan karbondioksida di perairan relatif banyak, karena karbondioksida memiliki sifat kelarutan yang tinggi. Hasil pengukuran karbondioksida bebas yang terlarut di perairan tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 6 berikut ini :

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Karbondioksida Bebas (CO<sub>2</sub>) di Tambak

Waktu Pengamatan	Karbondioksida bebas (mg/liter)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	23,97	17,97	11,98	15,98
Minggu II	17,97	7,98	6,99	8,98
Minggu III	19,97	6,79	6,99	8,98

Berdasarkan perolehan nilai karbondioksida bebas yang tersaji pada tabel 6, karbondioksida di tambak selama 3 minggu pengukuran dapat dilihat bahwa pada minggu I adalah perolehan nilai paling tinggi pada masing-masing stasiun. Hal ini dapat terjadi karena pada minggu pertama penelitian ini sedang dilakukan pergantian air pada tambak. Sehingga dengan masuknya air yang baru membuat ikan pada tambak aktif bergerak, hal ini menyebabkan karbondioksida yang dibebaskan pada waktu bernafas (respirasi) pada ikan lebih meningkat.

Pada umumnya organisme akuatik memiliki toleransi yang berbeda terhadap karbondioksida bebas di perairan. Menurut Effendi (2003), kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sehingga dari pengukuran karbondioksida bebas di tambak pada saat penelitian yaitu antara 6,79 – 17,97 mg/liter masih aman untuk kegiatan budidaya, karena masih dapat ditoleransi oleh ikan. Sedangkan pada stasiun I nilai karbondioksida selalu yang paling tinggi dari minggu ke-I sampai

minggu ke-III. Hal ini disebabkan karena stasiun I ini merupakan saluran air, dimana pada saluran air ini memiliki kecerahan yang cukup rendah atau cenderung keruh. Sehingga pada kondisi ini diperkirakan tidak ada aktivitas fitoplankton yang menggunakan karbondioksida untuk proses fotosintesis.

#### 4.4.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama sekali dibutuhkan untuk respirasi bagi sebagian besar organisme air. Umumnya kelarutan oksigen dalam air sangat terbatas. Dibandingkan dengan kadar oksigen di udara yang mempunyai konsentrasi sebanyak 21% volume, air hanya mampu menyerap oksigen sebanyak 1% volume saja (Barus, 2002). Hasil pengukuran oksigen terlarut di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 7 berikut ini :

**Tabel 7.** Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) di Tambak

Waktu Pengamatan	Oksigen terlarut (mg/liter)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	1,93	3,14	2,88	3,66
Minggu II	2,45	7,79	6,53	6,73
Minggu III	2,02	6,89	6,77	6,40

Berdasarkan perolehan nilai oksigen terlarut yang tersaji pada tabel 7, dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan nilai oksigen yang cukup drastis dari minggu I ke minggu II dan III. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya hal ini dapat terjadi karena adanya proses pergantian air pada tambak tersebut. Selain itu, adanya hubungan yang berlawanan antara oksigen dan karbondioksida merupakan salah satu faktor terjadinya hal tersebut. Goldman dan Horne (1983) dalam Apridayanti (2008) menjelaskan bahwa ketersediaan karbondioksida adalah sumber utama untuk fotosintesis, dan pada banyak cara menunjukkan hubungan keterbalikan

dengan oksigen. Oleh karena itu apabila karbondioksida lebih tinggi maka konsentrasi oksigen dalam perairan pun rendah.

Keberadaan oksigen dalam perairan dapat menjadi faktor pembatas, karena ketersediaanya di perairan sangat dibutuhkan untuk aktivitas respirasi dan metabolisme biota budidaya. Menurut Effendi (2003), perairan yang diperuntukan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5 mg/liter. Kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/liter menimbulkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai oksigen terlarut pada tambak di minggu I tergolong sangat rendah dan dapat membahayakan kehidupan ikan, sesuai penjelasan sebelumnya hal ini dikarenakan adanya pergantian air pada tambak. Namun pada penelitian minggu ke-II dan ke-III dengan kondisi tambak yang sudah stabil, diperoleh kisaran nilai oksigen terlarut yaitu antara 6,40 – 7,79 mg/liter dan merupakan jumlah oksigen yang sudah optimal untuk budidaya ikan. Sedangkan oksigen terlarut pada stasiun I setiap minggunya selalu rendah, hal ini karena stasiun I merupakan saluran air.

#### 4.4.6 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Nitrogen merupakan bagian esensial dari seluruh kehidupan karena berfungsi sebagai pembentukan jaringan, sehingga aktivitas yang utama seperti fotosintesis dan respirasi tidak dapat berlangsung tanpa tersedianya nitrogen yang cukup (Ranoemihardjo *et al.*, 1975 dalam Raharjo, 2003). Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya (Tatangindatu *et al.*, 2013). Hasil pengukuran nitrat di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 8 berikut ini :

**Tabel 8.** Hasil Pengukuran Nitrat (NO<sub>3</sub>) di Tambak

Waktu Pengamatan	Nitrat (mg/liter)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	0,194	0,139	0,101	0,074
Minggu II	0,085	0,074	0,064	0,057
Minggu III	0,074	0,083	0,094	0,094

Berdasarkan perolehan nilai nitrat yang tersaji pada tabel 8, dapat dilihat pada minggu I perolehan nitrat di tambak lebih tinggi dari minggu berikutnya. Hal ini sama dengan parameter kualitas air lainnya yang mendapat pengaruh adanya pergantian air pada tambak di minggu I. Nitrat dapat menjadi faktor pembatas untuk ekosistem perairan terutama fitoplankton. Raymont (1980) dalam Sitinjak (2009) menyatakan bahwa sebagian besar fitoplankton dapat tumbuh dengan baik menggunakan nitrat sebagai sumber nitrogen, walaupun beberapa jenis fitoplankton seperti jenis euglenids, cryptomonads, dan alga hijau memerlukan ammonia dan asam amino (nitrogen tereduksi) untuk pertumbuhannya.

Menurut Leentvaar (1980) dalam Apridayanti (2008), perairan dengan kandungan nitrat sebesar <0,1 mg/liter termasuk perairan yang oligotrofik, kandungan nitrat 0 – 0,15 mg/liter termasuk perairan mesotrofik dan kandungan nitrat >0,2 mg/liter adalah perairan eutrofik. Aunurohim *et al.*, (2009) menambahkan bahwa kadar nitrat yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi, selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae secara pesat (blooming). Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrat pada tambak yaitu dengan kisaran antara 0,057 – 0,139 mg/liter tergolong oligotrofik. Sedangkan pada stasiun I yang merupakan saluran air memiliki kandungan nitrat antara 0,074 – 0,194 mg/liter. Tidak dapat dipungkiri bahwa kualitas air pada tambak budidaya sangat bergantung pada sumber airnya. Sesuai dengan hasil penelitian, menunjukkan nilai nitrat pada saluran air yang cukup rendah. Oleh sebab itu dapat

diartikan bahwa rendahnya nitrat pada tambak di setiap waktu pengamatan, dipengaruhi oleh rendahnya nitrat pada sumber air (saluran air) yang masuk ke tambak budidaya.

#### 4.4.7 Ortofosfat ( $PO_4$ )

Ortofosfat merupakan salah satu bentuk fosfor (P) yang larut dalam air. Selain nitrat, unsur ini juga penting untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton di perairan. Menurut Sudaryanti (1995) dalam Apridayanti (2008), unsur hara P merupakan unsur hara yang penting bagi metabolisme sel tumbuhan, yaitu sebagai transfer energi dari ADP ke ATP. Hasil pengukuran ortofosfat di tambak selama penelitian berlangsung disajikan pada tabel 9 berikut ini :

**Tabel 9.** Hasil Pengukuran Ortofosfat ( $PO_4$ ) di Tambak

Waktu Pengamatan	Ortofosfat (mg/liter)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	0,168	0,116	0,166	0,141
Minggu II	0,148	0,102	0,048	0,059
Minggu III	0,139	0,101	0,048	0,050

Berdasarkan nilai ortofosfat yang tersaji pada tabel 9, menunjukkan bahwa pada minggu I pada seluruh stasiun memiliki nilai ortofosfat yang lebih tinggi dari minggu berikutnya. Berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003 – 0,01 mg/liter, perairan mesotrofik yang memiliki kadar 0,011 – 0,03 mg/liter, dan perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,031 – 0,1 mg/liter (Effendi, 2003). Sedangkan menurut Kasry *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kandungan fosfat dalam air alam sangat rendah (<0,01 mg/l), pertumbuhan fitoplankton akan terhalang. Keadaan ini dinamakan oligotrof apabila kadar fosfat serta nutrisi lainnya tinggi, pertumbuhan fitoplankton tidak terbatas lagi (keadaan eutrof).

Pada penelitian ini nilai ortofosfat yang diperoleh di tambak setiap minggunya tergolong eutrofik, yaitu antara 0,048 – 0,166 mg/liter. Sedangkan nilai ortofosfat pada stasiun I yang merupakan daerah saluran air, yaitu antara 0,139 – 0,168 mg/liter. Nilai kandungan ortofosfat yang tinggi pada tambak diperkirakan karena adanya pengaruh dari masukan air. Karena hasil pengukuran kandungan ortofosfat yang tinggi pada saluran air, sehingga air yang masuk ke tambak pun menjadi tinggi.

#### **4.5 Produktivitas Primer**

Seperti yang telah diketahui, tumbuhan berklorofil melakukan fotosintesis untuk kelangsungan hidupnya. Hasil dari fotosintesis disebut sebagai produktivitas primer. Dalam ekosistem perairan fitoplankton merupakan sumber produktivitas primer utama. Taqwa (2010) menyebutkan bahwa produktivitas primer fitoplankton sangat tergantung pada intensitas cahaya yang sampai ke permukaan air. Selain itu, kualitas air juga berpengaruh terhadap kesuburan fitoplankton, serta produktivitas primernya. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dilakukan pula pengukuran parameter kualitas air lainnya, karena seperti yang telah disebutkan bahwa kualitas air juga mempengaruhi produktivitas primer.

Kemampuan potensial suatu perairan untuk menghasilkan sumberdaya alam hayati ditentukan oleh kandungan produktivitas primernya. Produktivitas primer adalah banyaknya zat organik yang dihasilkan dari zat anorganik melalui proses fotosintesis dalam satuan waktu dan volume air tertentu (Riyono, 2006). Sedangkan menurut Widowati (2004), produktivitas primer adalah laju penyimpanan energi radiasi matahari oleh organisme produsen dalam bentuk bahan organik melalui fotosintesis.

Pengukuran produktivitas primer dapat dilakukan secara kuantitas. Dalam hal ini kuantitas diukur dengan menggunakan metode klorofil-a dan kepadatan plankton.

#### 4.5.1 Klorofil-a

Pengetahuan mengenai kandungan klorofil fitoplankton di suatu perairan apabila dilengkapi dengan data cahaya dapat digunakan untuk menghitung produktivitas primernya. Dengan demikian kandungan klorofil fitoplankton dapat dijadikan petunjuk akan kesuburan suatu perairan (Riyono, 2006). Dalam hal ini kesuburan perairan erat kaitannya dengan potensi dari perairan tersebut.

Semua tanaman hijau mengandung klorofil a dan klorofil b. Klorofil a terdapat sekitar 75 % dari total klorofil. Kandungan klorofil pada tanaman adalah sekitar 1% basis kering. Dalam daun klorofil banyak terdapat bersama-sama dengan protein dan lemak yang bergabung satu dengan yang lain. Dengan lipid, klorofil berikatan melalui gugus fitol-nya sedangkan dengan protein melalui gugus hidrofobik dari cincin porifin-nya. Rumus empiris klorofil adalah  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  (klorofil a) dan  $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$  (klorofil b) (Santoso, 2004). Hasil pengukuran klorofil-a pada tambak dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini :

**Tabel 10.** Hasil Pengukuran Klorofil-a di Tambak

Waktu Pengamatan	Klorofil-a ( $mg/m^3$ )					Rata-rata
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Total	
Minggu I	11,61	14,24	12,11	12,56	50,52	12,63
Minggu II	9,18	9,45	7,34	7,61	33,67	8,41
Minggu III	9,16	8,28	8,18	8,20	33,82	8,45

Berdasarkan perolehan nilai klorofil-a yang tersaji pada tabel 10, hasil klorofil-a pada minggu I lebih tinggi dari minggu-minggu berikutnya karena adanya pengaruh pergantian air, yaitu antara dengan rata-rata  $12,63 mg/m^3$ . Hal ini dapat terjadi juga dikarenakan adanya hubungan hasil klorofil-a dengan hasil kelimpahan

plankton, dimana dari hasil kelimpahan fitoplankton menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi terdapat pada minggu I. Sedangkan pada minggu II dengan kondisi air yang lebih stabil, hasil rata-rata klorofil-a yang diperoleh pada tambak yaitu  $8,41 \text{ mg/m}^3$ , dan pada minggu III dengan rata-rata hasil klorofil-a yaitu  $8,45 \text{ mg/m}^3$ . Novotny & Olem (1994) dalam Effendi (2003), mengklasifikasikan perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-a nya yaitu perairan oligotrofik bila kandungan klorofil  $<4 \text{ mg/m}^3$ , mesotrofik bila kandungan klorofil antara  $4 - 10 \text{ mg/m}^3$ , eutrofik bila kandungan klorofil  $>10 \text{ mg/m}^3$ . Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa berdasarkan kandungan klorofil-a yang diperoleh pada tambak menunjukkan bahwa perairan tambak tersebut tergolong perairan mesotrofik.

#### 4.5.2 Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton yang tinggi berperan penting dalam produktivitas suatu perairan dan merupakan sumber pakan alami yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan-ikan yang ada di perairan (Aqil, 2010). Peranan penting plankton bagi produktivitas primer perairan, karena plankton dapat melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan bahan organik yang kaya energi maupun kebutuhan oksigen bagi organisme yang tingkatannya lebih tinggi. Kualitas fisika dan kimia suatu perairan, baik secara alami maupun adanya pengaruh dari aktivitas manusia, akan mempengaruhi kelangsungan hidup plankton terutama kelimpahannya. Hal ini selanjutnya berpengaruh terhadap struktur komoditas plankton di perairan tersebut. Keberadaan plankton di suatu perairan sangat didukung oleh ketersediaan nutrisi dan kondisi perairan yang optimal (Sari *et al.*, 2009). Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton pada tambak dapat dilihat pada tabel 11 berikut ini :

**Tabel 11.** Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) di Tambak

Waktu Pengamatan	Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)					Rata-rata
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Total	
<b>Minggu I</b>	56.505	334.400	92.631	237.136	720.672	180.168
<b>Minggu II</b>	75.031	124.126	170.442	97.263	466.862	116.715
<b>Minggu III</b>	58.357	113.936	136.168	50.947	359.408	89.852

Berdasarkan tabel 11 diatas dapat dilihat bahwa kelimpahan fitoplankton pada minggu I merupakan kelimpahan yang paling tinggi daripada minggu-minggu berikutnya yaitu dengan nilai rata-rata 180.168 ind/l. Hal ini dapat terjadi karena adanya hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter kualitas air lainnya. Pada penelitian ini hasil kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada minggu I berhubungan dengan perolehan nilai nitrat dan ortofosfat yang lebih tinggi pada minggu I. Dimana unsur nitrat dan ortofosfat merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesis. Sehingga memungkinkan bagi fitoplankton untuk tumbuh optimal dengan keberadaannya yang juga melimpah. Sedangkan pada minggu-minggu berikutnya dengan kondisi air yang sudah stabil diperoleh hasil rata-rata kelimpahan fitoplankton pada minggu II yaitu 116.715 ind/l dan pada minggu III dengan nilai rata-rata yaitu 89.852 ind/l.

Terdapat beberapa golongan kelimpahan plankton di perairan. Menurut Indriany (2005) dalam Handayani (2009) penggolongan kelimpahan plankton yaitu eutrofik > 15000 ind/l, mesotrofik 2000 – 15000 ind/l, dan oligotrofik < 2000 ind/l. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelimpahan fitoplankton yang ada di tambak ini adalah termasuk golongan eutrofik, karena dari kisaran rata-rata yang diperoleh pada setiap minggunya cukup tinggi.

Pada saat penelitian di tambak ditemukan 3 divisi fitoplankton, yaitu dari divisi Chrysophyta, Chlorophyta, dan Cyanophyta. Divisi Chrysophyta terdiri dari 7 genus yaitu *Skeletonema*, *Diatomella*, *Cyclotella*, *Nitzchia* sp., *Cymbella*, *Gyrosigma*,

dan *Pragillaria*. Divisi Chlorophyta terdiri dari 3 genus yaitu *Crucigenial*, *Protococcus*, dan *Sphaeroplea*. Sedangkan untuk divisi Cyanophyta terdiri dari 2 genus yaitu *Ankyra* dan *Chroococcus*.

Kesuburan perairan dapat ditandai dengan tingginya kelimpahan plankton. Kesuburan sangat berhubungan dengan kondisi kualitas perairan itu sendiri. Nitrat dan fosfat merupakan parameter kualitas air yang cukup berpengaruh bagi kehidupan fitoplankton, karena merupakan unsur hara yang digunakan untuk proses fotosintesis. Perbandingan nilai N/P yang rendah mengindikasikan bahwa fosfor (fosfat) merupakan faktor pembatas pertumbuhan, sedangkan nilai perbandingan yang tinggi mengindikasikan bahwa nutrisi (nitrat) adalah faktor pembatas salah satunya bagi Chrysophyta. Dimana pada penelitian tentang kelimpahan fitoplankton ini, divisi Chrysophyta merupakan jenis fitoplankton yang memiliki kelimpahan paling tinggi daripada divisi lainnya. Hasil kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada lampiran 5. Menurut Arfiati (1995), filum Chrysophyta cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrisi bila dibandingkan dengan jenis filum lain, sehingga filum ini lebih banyak ditemukan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yaitu Chrysophyta lebih aktif memanfaatkan nitrat daripada fosfat sehingga menyebabkan kandungan nitrat yang lebih rendah daripada fosfat.

Keberadaan Chrysophyta yang melimpah dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air yang baik dan kesuburan perairan. Kelimpahan jenis Chrysophyta di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton yaitu karbondioksida bebas, oksigen terlarut, suhu, cahaya, dan nutrisi (Garno, 2008). Sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi parameter kualitas air

tersebut dalam kondisi yang mendukung pertumbuhan melimpah bagi Chrysophyta di tambak.

#### 4.5.3 Indeks Diversitas

Terdapat beragam spesies fitoplankton yang ada di muka bumi ini. Di dalam perairan spesies-spesies tersebut membentuk suatu komunitas yang dapat menunjukkan suatu keanekaragaman. Apabila dalam komunitas didominasi oleh sejumlah kecil individu atau spesies penyusun maka akan menunjukkan keanekaragaman yang kurang. Suatu ekosistem perairan yang baik dan seimbang memiliki keanekaragaman yang tinggi. Menurut Welch dan Tlindell (1980), fitoplankton yang hidup di air tawar terdiri dari lima kelompok besar yaitu filum Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, dan Euglenophyta. Hasil pengukuran indeks diversitas fitoplankton pada tambak dapat dilihat pada tabel 12 berikut ini :

**Tabel 12.** Hasil Pengukuran Indeks diversitas

Waktu Pengamatan	Indeks Diversitas			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
<b>Minggu I</b>	2,66	2,34	1,57	2,33
<b>Minggu II</b>	2,46	2,07	1,96	2,69
<b>Minggu III</b>	2,59	2,62	2,44	2,23

Berdasarkan hasil pengukuran yang tersaji pada tabel 12 dapat dilihat perolehan nilai rata-rata indeks diversitas dari minggu ke minggu pada stasiun I yaitu berkisar antara 2,46 – 2,66 ; untuk stasiun II yaitu antara 2,07 – 2,62 ; sedangkan pada minggu III dengan antara 1,57 – 2,44 ; dan pada stasiun IV yaitu antara 2,23 – 2,69. Menurut Krebs (1978) dalam Samino (2004) keanekaragaman jenis (indeks diversitas) digunakan untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakteraturan atau stabilitas suatu ekosistem. Wilhem dan Dorris (1968) dalam Sari *et al* (2009)

memiliki beberapa pengklasifikasian tingkat keanekaragaman yaitu :  $H' < 2,3026$  (keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah);  $2,3026 < H' < 6,9078$  (keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang);  $H' > 6,9078$  (keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi). Sehingga berdasarkan klasifikasi tersebut dapat dikatakan bahwa total indeks diversitas fitoplankton di tambak tergolong keanekaragaman yang sedang jika dilihat dari kisaran yang diperoleh. Dengan kondisi seperti ini menunjukkan bahwa keadaan perairan tambak tergolong kurang stabil, karena keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa kondisi perairan hanya mampu untuk mendukung beberapa jenis/spesies fitoplankton saja.

#### **4.6 Potensi Tambak Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer**

Produktivitas primer sangat berhubungan dengan hasil produksi suatu perairan, dimana nilai yang muncul dapat digunakan untuk mengetahui kisaran kemampuan atau potensi suatu perairan dalam memproduksi. Produktivitas primer erat kaitannya dengan fitoplankton sebagai produsen utama di perairan. Keberadaan fitoplankton menjadi sumber ketersediaan pakan alami yang dibutuhkan oleh ikan dan berkaitan dengan produksi suatu perairan. Menurut Laetje (2012), pengukuran produktivitas primer fitoplankton merupakan suatu syarat dasar untuk mempelajari struktur dan fungsi ekosistem perairan.

Potensi perairan dapat diketahui dengan menggunakan analisis kandungan produktivitas primer di perairan. Penentuan nilai produktivitas primer dimulai dari pengukuran klorofil-a yang kemudian ditransformasikan dalam bentuk produktivitas primer. Hasil perhitungan produktivitas primer tambak dapat dilihat pada tabel 13 berikut ini :

**Tabel 13.** Nilai Produktivitas Primer

Waktu Pengamatan	Produktivitas Primer (gr c/m <sup>2</sup> /hari)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	3,73	4,22	3,82	3,91
Minggu II	3,23	3,29	2,82	2,88
Minggu III	3,22	3,03	3,01	3,01

Hasil produktivitas primer didapatkan nilai berkisar antara (2,82 – 4,22) gr c/m<sup>2</sup>/hari. Nilai kandungan produktivitas primer kemudian digunakan untuk mengetahui kapasitas perairan dalam memproduksi ikan dan potensi tambak tersebut melalui konversi dalam tabel Beveridge. Hasil perhitungan potensi tambak berdasarkan nilai produktivitas primer sesuai dengan tabel Beveridge (1984) disajikan dalam tabel 14 dan lampiran 6.

**Tabel 14.** Nilai Kapasitas Perairan untuk Memproduksi Ikan

Waktu Pengamatan	Potensi Tambak (kg ikan/1ha/150hari)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	2.590,17	1.916,52	1.912,44	2.590,17
Minggu II	3.358,87	1.990,43	1.677,84	3.358,87
Minggu III	2.731,58	1.437,74	1.651,52	2.731,58

Berdasarkan data pada tabel 14 di atas diperoleh nilai rata-rata kapasitas perairan untuk memproduksi ikan sebesar 2.590,17 kg ikan/1ha/120hari. Kegiatan budidaya di tambak ini dilakukan di lahan seluas 1 ha dan berlangsung sekitar 120 hari, kemudian hasil produksi yang didapat yaitu sebesar 800 kg. Dilihat dari analisis kandungan produktivitas primer, kapasitas perairan untuk memproduksi ikan atau potensi perairan tambak yaitu sekitar 2.590,17 kg ikan/1ha/120hari. Sehingga berdasarkan perhitungan produktivitas primer tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi ikan pada tambak tidak melebihi potensi perairan tambak.

Budidaya tambak yang ada di Kelurahan Gunung Anyar Tambak ini masih menggunakan metode tradisional, karena menurut petani tambak di lokasi tersebut metode tradisional ini masih cukup mudah dan tidak rumit untuk diaplikasikan. Menurut penelitian terdahulu oleh Rangka dan Asaad (2010), teknologi tradisional yang sebagian besar mengandalkan pupuk untuk pertumbuhan klekap sebagai pakan alami, produksi rata-rata yang dicapai hanya 300 – 1500 kg/ha/musim. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi ikan pada tambak di Gunung Anyar ini masih tergolong rata-rata yang kurang dari batas produksi maksimal. Selain itu berdasarkan perhitungan produktivitas primer, kapasitas perairan dan potensi tambak yang lebih tinggi dibandingkan hasil produksi yang didapat.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan judul “Analisis Kualitas Air dan Potensi Perairan Tambak di Kelurahan Gunung Anyar Tambak Surabaya Jawa Timur” dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

- Hasil analisis kualitas air yang diperoleh yaitu berdasarkan parameter fisika, suhu berkisar antara 28 – 31°C dan kecerahan berkisar antara 20 – 32 cm. Sedangkan parameter kimia didapatkan pH berkisar antara 7 – 8, DO berkisar antara 1,93 – 7,79 mg/l, CO<sub>2</sub> bebas berkisar antara 6,79 – 23,97 mg/l, nitrat berkisar antara 0,057 – 0,194 mg/l dan ortofosfat berkisar antara 0,048 – 0,168 mg/l. Dari hasil analisis kualitas air tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan di tambak budidaya ini kurang menunjang untuk kegiatan budidaya. Hal ini dapat dilihat dari parameter kualitas air yaitu nitrat yang rendah (oligotrofik) dan ortofosfat yang justru tinggi (eutrofik) karena diperkirakan adanya pencemaran pada air yang masuk ke tambak.
- Nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton pada setiap minggunya berkisar antara 89.852 – 180.168 ind/l dimana perairan tambak ini tergolong perairan eutrofik. Dan menurut indeks diversitas pada setiap minggunya dengan rata-rata antara 1,97 – 2,47 dimana nilai tersebut menunjukkan indeks diversitas fitoplankton di tambak tergolong sedang.
- Hasil pengukuran klorofil-a didapatkan nilai berkisar antara 7,34 – 14,24 mg/m<sup>3</sup>, sementara untuk hasil produktivitas primer didapatkan nilai berkisar antara 2,82 – 4,22 gr c/m<sup>2</sup>/hari.

- Dari hasil perhitungan potensi perairan tambak berdasarkan nilai produktivitas primer didapatkan rata-rata produksi ikan sebesar 2.590,17 kg ikan/1ha/120hari. Sedangkan produksi ikan di tambak sebesar 800 kg. Hasil produksi ikan yang didapatkan di tambak tersebut masih terlampau jauh lebih rendah dibandingkan potensi perairan tambak berdasarkan produktivitas primernya.

## 5.2 Saran

Berdasarkan analisis kualitas air kondisi perairan cenderung kurang stabil sehingga berdampak pada potensi perairan yaitu hasil produksi tambak yang masih tergolong rendah. Maka dari itu dapat disarankan bahwa produksi tambak yang didapat masih bisa untuk dimaksimalkan lagi dengan pengelolaan yang lebih baik salah satunya yaitu menambahkan nitrat pada tambak melalui pemupukan susulan. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan jenis fitoplankton yang baik untuk perairan dan lebih disukai oleh ikan bandeng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Aqil, I.D. 2010. Pemanfaatan Plankton sebagai Sumber Makanan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Ir. H. Juanda, Jawa Barat. Skripsi. UINSH. Jakarta.
- Arfiati, D. 1995. Survey Pendugaan Kepadatan Fitoplankton sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Aunurohim, N. Abdulgani, A. Wijaya. 2009. Konsentrasi Kadmiun (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Surabaya dan Madura. Surabaya : FMIPA-ITS.
- Azwar, S. 1997. Metode Penelitian. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Barus, T.A. 2002. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi FMIPA. USU. Medan.
- Beveridge, MCM. 1987. Cage Aquaculture . Fishing New Books, Ltd Fornham Survey, England.
- Bloom, J.H. 1998. Chemical and Physical water quality analysis. Nuffic UNIBRAW/LUW/fish. Malang.
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality in Warmwater fish ponds. 2<sup>nd</sup> edition. Auburn University. Agricultur experiment station.
- Dickson, M. L, dan P. A. Wheeler. 1993. Chlorophyll a Concentration in the North Pacific : Does a Latitudinal Gradient Exist Limnologi, Oceanograph. College of Oceanic and Atmospheric Sciences Oregon State University Corvalis.
- DKP Surabaya. 2012. Profil Perikanan Kota Surabaya. Surabaya.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta.
- Erlina, A. 2006. Kualitas Perairan di Sekitar BBPBAP Jepara Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer Sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Tesis. Universitas Diponegoro Semarang.
- FAO. 2013. Site Selection and Carrying Capacities for Inland and Coastal Aquaculture. Expert Workshop. Institute of Aquaculture. University of Stirling. Italy.
- Garno, Y. S. 2008. Kualitas Air Dan Dinamika Fitoplankton Di Perairan Pulau Harapan. Jurnal Hidrosfir Indonesia, Vol 3(2): 87-94. Pusat Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

- Hamdani. 2007. Prospek Usaha Tambak di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Tesis. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Jawa Timur.
- Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Herawati, E.Y. 1989. Pengantar Planktonologi. NUFFIC/UNIBRAW/LUW/FISH.Universitas Brawijaya. Malang.
- Herawati, E. Y. & Kusriani. 2005. Buku Ajar Planktonologi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Kasry, A., E. Sumiarsih dan Heriyanto. 2009. Kesuburan Perairan Waduk Nagedang Ditinjau dari Konsentrasi Klorofil-a Fitoplankton Desa Giri Sako Kecamatan Logas Tanah Darat Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Berkala Perikanan Tubruk. Hal 48-59. ISSN 0126-6265. Vol 37 No. 2.
- Kasasiah, A., D.I. Hartoto., F. Yulianda., Haryono dan M. Marzuki. 2009. Pedoman Penilaian Kerusakan Habitat Sumber Daya Ikan di Perairan Daratan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakpus. ISBN: 978-979-3556-74-1.
- Koentjaraningrat. 1999. Metode Penelitian Masyarakat. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kordi, G.H.K dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Laetje, K. 2012. Kajian Daya Dukung Lingkungan Perairan Bagi Pemanfaatan Perikanan Berbasis Ranching Dan Budidaya Ikan KJA Di Waduk Malahayu. Skripsi. IPB. Bogor
- Lelono, A.J. 2001. Keberadaan Komunitas Fitoplankton di Lingkungan Keramba Jaring Apung Perairan Jangari, Waduk Cirata, Jawa Barat. Skripsi. IPB. Bogor.
- Madubun, U. 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Kaitannya dengan Unsur Hara dan Cahaya di Perairan Muara Jaya Teluk Jakarta. Program Pasca Sarjana. Program Studi Ilmu Perairan. IPB. Bogor.
- Marzuki. 1982. Metodologi Riset. Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Murachman., N, Hanani., S, Mohammad. 2010. Model Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab), Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracillaria* Sp.) Secara Tradisional. Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari. 1 (1) : 1-10.

- Murtidjo, B.A. 1997. *Budidaya Kakap dalam Tambak dan Keramba*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nuriya, H., Z. Hidayah, dan W.A. Nugraha. 2010. Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a Dengan Pengolahan Citra Landsat ETM-7 Dan Ujin Laboratorium Di Perairan Selat Madura Bagian Barat. *Jurnal Kelautan*, Volume 3 No. 1 ISSN : 1907-9931. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo. Madura.
- Odum E.D.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Volk e-3*. Samingan, penerjemah Universitas Gajah Mad Press. Yogyakarta. Terjemah dari : *Fundamental of Ecology*.
- Parsons, T.R., Y. Maita dan C.M. Lailli. 1968. *A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*. Pergamon Press : 101 – 109.
- Permadi dan T. Hariyanto. 2013. Sistem Informasi Geografis Potensi Produktivitas Pertambakan Di Kota Surabaya. *JURNAL TEKNIK POMITS* Vol. X, No. X ISSN : 2301-9271. Jurusan Teknik Geomatika. Institute Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Raharjo, A.B. 2003. Pengaruh Kualitas Air pada Tambak Tidak Bermangrove dan Bermngrove Terhadap Hasil Udang Alam di Desa Grinting Kabupaten Brebes. Tesis. Magister Manajemen Sumberdaya Hayati. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rangka, N. A. dan A. I. J. Asaad. 2010. Teknologi Budidaya Ikan Bandeng di Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros. Sulawesi Selatan
- Riyono, S.H. 2006. Beberapa Metode Pengukuran Klorofil Fitoplankton di Laut. *Oseana*, Volume XXXI, Nomor 3 : 33 – 44.
- Rustam, J. Wiyana, Robah, Ilham, dan L. Deswati. 2014. Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Tambak Ramah Lingkungan. *Better Management Practice*. Tim Perikanan. WWF-Indonesia.
- Samino, S., Catur, R., Dwi, S., dan Rudina, A.R. 2004. Monitoring Dinamika Komunitas Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sutami Malang. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang
- Santoso. 2004. *Fisiologi Tumbuhan*. Universitas Muhammadiyah. Bengkulu.
- Sari, E.P., F.Y. Khodijah dan N. William. 2009. Keanekaragaman Plankton di Kawasan Perairan Teluk Bakau.
- Sitinjak, F.R. 2009. Produktivitas Primer Fitoplankton pada Musim Kemarau Tahun 2008 di Muara Sungai Cisadane, Kabupaten Tangerang, Banten. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Subarijanti, H.U. 1990. Diktat Kuliah Limnology. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/FISH. Universitas Brawijaya. Malang.

-----, 1994. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fitoplankton. Buletin Ilmiah Perikanan. Edisi III. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang: 22 – 30.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Penerbit Alfabeta. Bandung.

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.

Suprpto, 2011. Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia.

Tancung, A. B. 2005. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Makasar.

Tatangindatu, F., O. Kalesaran dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Budidaya Perairan. Vol. 1 No. 2 : 8-9.

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. UNDIP. Semarang.

Welch, P. S. 1980. Ecological Effects of Waste Water. Cambridge University Press. Cambridge.

Widowati, L.L. 2004. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak di Kabupaten Demak Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. Tesis. UNDIP. Semarang.

## LAMPIRAN

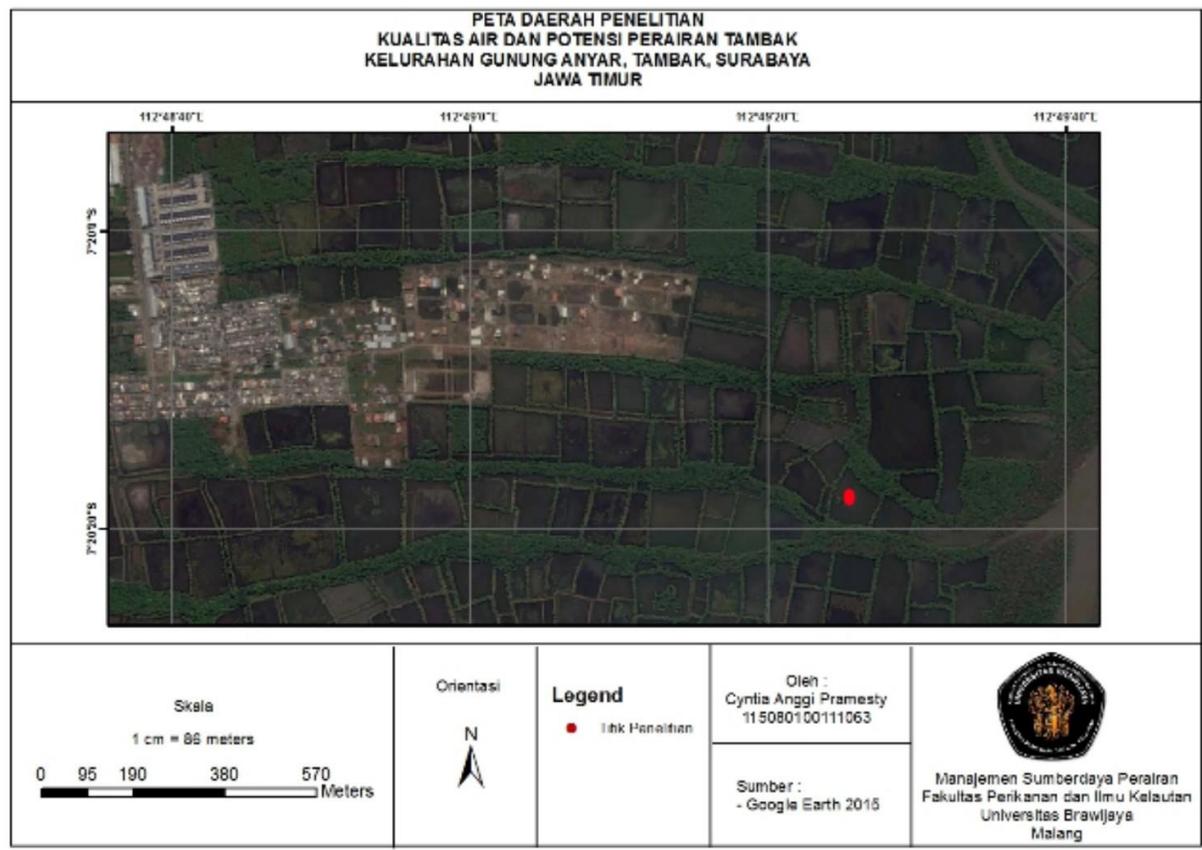
## Lampiran 1. Alat dan Kegunaan

NO	Alat	Kegunaan
1	Thermometer Hg	Untuk mengukur suhu perairan tambak
2	Secchi disk	Untuk mengukur kecerahan perairan tambak
3	Kotak Standart	Untuk pengukuran warna pH
4	Botol DO	Untuk tempat mengukur oksigen terlarut
5	Hot plate	Untuk pemanas pada saat pengukuran nitrat
6	Spektrofotometer	Untuk mencari nilai ortofosfat, nitrat dan klorofil-a berdasarkan panjang gelombang
7	Mikroskop	Untuk mencari dan mengamati fitoplankton
8	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan
9	Gelas ukur	Untuk tempat mengukur volume larutan
10	Erlenmeyer	Untuk tempat titrasi dalam pengukuran CO <sub>2</sub> bebas
11	Botol air mineral dan Botol film	Untuk tempat sampel air dan sampel plankton
13	Penggaris	Untuk mengukur panjang ikan
14	Centrifuge	Untuk memisahkan larutan dan endapan
15	Botol semprot / washing bottle	Untuk tempat aquades
16	Cuvet dan rak tabung reaksi	Untuk tempat larutan
17	Plankton net	Untuk menyaring fitoplankton
19	Cawan porselen	Untuk menguapkan zat hingga diperoleh kristal
20	Spatula	Untuk mengaduk larutan agar menjadi homogen
21	Timbangan	Untuk mencari berat ikan bandeng

**Lampiran 2. Bahan dan Kegunaan**

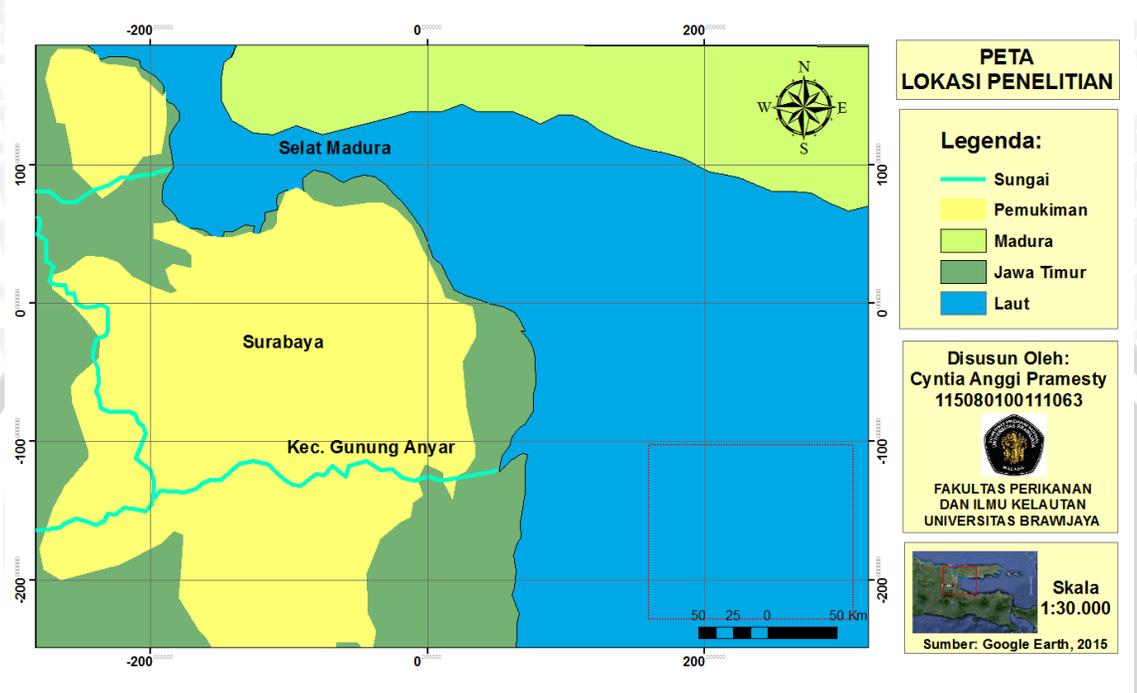
<b>NO</b>	<b>Bahan</b>	<b>Kegunaan</b>
1	Air sampel	Sebagai sampel pengamatan
2	Aquades	Sebagai pelarut
3	SnCl <sub>2</sub>	Sebagai indikator warna biru
4	Indikator pp	Sebagai indikator suasana basa
5	Molybdat	Untuk mengikat fosfat menjadi ammonium fosfomolibdat
6	Aceton 90%	Untuk melarutkan sampel klorofil-a
7	MnSO <sub>4</sub>	Untuk mengikat oksigen
8	Aluminium foil	Untuk pembungkus sampel klorofil-a
9	pH paper	Untuk mengukur pH di perairan tambak
10	Iugol	Untuk pengawet sampel plankton
11	NH <sub>4</sub> OH	Untuk melarutkan lemak dan suplai H <sup>+</sup>
12	Kertas label	Untuk member tanda nama pada sampel
13	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Untuk membentuk warna pink dan mengikat CO <sub>2</sub>
14	NaOH+KI	Untuk mengendapkan larutan oksigen
15	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Untuk melarutkan endapan coklat oksigen
16	Amylum	Sebagai indikator warna ungu pada larutan oksigen
17	Na-thiosulfat (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Untuk mentitrasi larutan oksigen

### Lampiran 3. Peta Daerah Penelitian



Peta Daerah Penelitian di Kelurahan Gunung Anyar Tambak

### Lampiran 4. Peta Lokasi Kecamatan Gunung Anyar

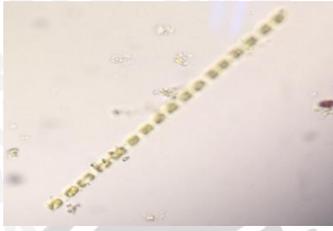
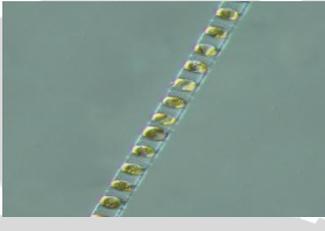
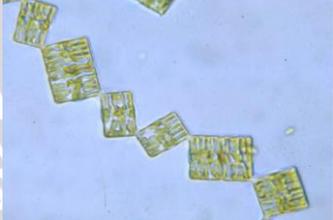
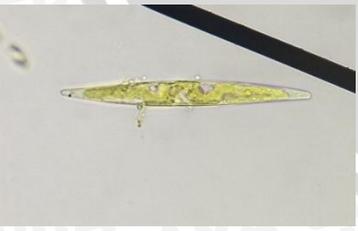


Peta Lokasi Kecamatan Gunung Anyar Kota Surabaya Propinsi Jawa Timur

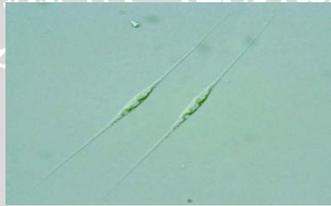


Lampiran 5. Gambar Fitoplankton yang Ditemukan

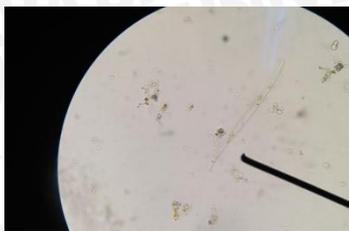
1. Divisi Chrysophyta

Gambar Hasil Penelitian	Gambar Literatur	Klasifikasi
	 (www.google/image.co.id)	Divisi : Chrisophyta Ordo : Centrales Famili: Coscinodiscaceae Genus: Skeletonema (Prescott, 1970)
	 (www.google/image.co.id)	Divisi : Chrisophyta Ordo : Pennales Famili : Diatomaceae Genus : Diatomella (Prescott, 1970)
	 (www.google/image.co.id)	Divisi : Chrisophyta Ordo : Centrales Famili : Thalassiosiraceae Genus : Cyclotella ( Prescott, 1970)
	 (www.google/image.co.id)	Divisi : Chrisophyta Order : Pennalaes Famili :Nitzschiaceae Genus :Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia brebisonii</i> (Prescott, 1970)

Lanjutan Lampiran 5.

	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Ordo : Cymbellales                  Famili : Cymbellaceae                  Genus : Cymbella                  ( Prescott, 1970)</p>
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Ordo : Naviculales                  Famili : Naviculaceae                  Genus : Gyrosigma                  (Prescott, 1970)</p>
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Order : Pennalae                  Famili :Nitzschiaceae                  Genus :Nitzschia                  Spesies : <i>Nitzchia sigma</i>                  (Presscot, 1970)</p>
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Order : Pennalae                  Famili :Nitzschiaceae                  Genus :Nitzschia                  Spesies : <i>Nitzchia closteris</i>                  (Presscot, 1970)</p>

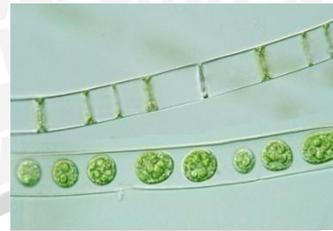
Lanjutan Lampiran

	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Order : Pennalaes                  Famili :Fragilariaceae                  Genus :Fragilaria                  (Prescott, 1970).</p>
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrisophyta                  Order : Pennalaes                  Famili :Nitzschiaceae                  Genus :Nitzschia                  Spesies : <i>Nitzschia actinastroides</i>                  (Presscot, 1970)</p>

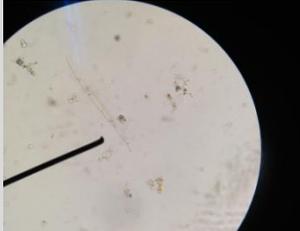
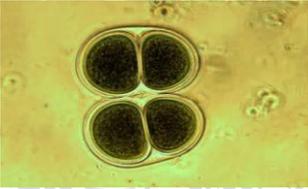
2. Divisi Chlorophyta

Gambar Hasil Penelitian	Gambar Literatur	Klasifikasi
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta                  Ordo : Chlorococcales                  Famili : Scenedesmaceae                  Genus : Crucigenia                  (Prescott, 1970)</p>
	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Phylum : Chlorophyta                  Ordo : Ctenocladales                  Famili : Ctenocladaceae                  Genus : Protococcus                  ( Prescott, 1970)</p>

**Lanjutan Lampiran 5.**

		<p>Phylum : Chlorophyta                  Ordo : Sphaeropleales                  Famili : Sphaeropleaceae                  Genus : Sphaeroplea                  ( Prescott, 1970)</p>
<p>(www.google/image.co.id)</p>		

**3. Divisi Cyanophyta**

Gambar Hasil Penelitian	Gambar Literatur	Klasifikasi
		<p>Divisi : Cyanophyta                  Ordo : Chlorococcales                  Famili: Characiaceae                  Genus : Ankyra                  (Prescott, 1970)</p>
		<p>Divisi : Cyanophyta                  Order : Chroococcales                  Famili : Chroococcaceae                  Genus : Chroococcus                  (Prescott, 1970).</p>
<p>(www.google/image.co.id)</p>		

**Lampiran 6. Tabel Indeks Keragaman dan Kelimpahan Fitoplankton**

- Pengamatan Minggu I

Divisi	Nama Genus	Indeks Keragaman Fitoplankton (ind/sel)				Nama Genus	Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Chrysophyta	Skeletonema	0,21	0,52	0,42	0,52	Skeletonema	2.778,95	99.115,79	84.294,74	73.178,95
	Diatomella				0,03	Diatomella				926,32
	Cyclotella	0,38	0,50		0,50	Cyclotella	7.410,53	81.515,79		58.357,89
	Nitzschia brebisonii			0,18		Nitzschia brebisonii				
	Cymbella	0,38	0,50		0,50	Cymbella	7.410,53	81.515,79		58.357,89
	Gyrosigma			0,39	0,03	Gyrosigma			3.705,26	926,32
	Nitzschia sigma		0,06			Nitzschia sigma		2.778,95		
	Nitzschia closteris	0,38		0,25		Nitzschia closteris	7.410,53		2.778,95	
	Pragilaria				0,08	Pragilaria				2.778,95
	<i>Sub Total</i>	<i>1,37</i>	<i>1,57</i>	<i>0,46</i>	<i>1,66</i>	<i>Sub Total</i>	<i>25.010,53</i>	<i>264.926,32</i>	<i>90.778,95</i>	<i>194.526,32</i>
Chlorophyta	Crucigena	0,46	0,11	0,21	0,08	Crucigena	11.115,79	6.484,21	1.852,63	2.778,95
	Protococcua	0,33	0,11			Protococcua	5.557,89	6.484,21		
	Sphaeropless		0,15			Sphaeropless		10.189,47		
	<i>Sub Total</i>	<i>0,79</i>	<i>0,37</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>	<i>Sub Total</i>	<i>16.673,68</i>	<i>23.157,89</i>	<i>1.852,63</i>	<i>2.778,95</i>
Cyanophyta	Ankyra			0,12	0,30	Ankyra				20.378,95
	Chroococcus	0,51	0,40		0,30	Chroococcus	14.821,05	46.315,79		19.452,63
	<i>Sub Total</i>	<i>0,51</i>	<i>0,40</i>		<i>0,60</i>	<i>Sub Total</i>	<i>14.821,05</i>	<i>46.315,79</i>		<i>39.831,58</i>
<b>Total</b>	<b>2,66</b>	<b>2,34</b>	<b>1,57</b>	<b>2,33</b>	<b>Total</b>	<b>56.505,26</b>	<b>334.400,00</b>	<b>92.631,58</b>	<b>237.136,84</b>	
<b>Total = 8,91</b>					<b>Total = 720.672</b>					
<b>Rata-rata = 2,22</b>					<b>Rata-rata = 180.168</b>					

**Lanjutan Lampiran**

- Pengamatan Minggu II

Divisi	Nama Genus	Indeks Keragaman Fitoplankton (ind/sel)				Nama Genus	Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Chrysophyta	Skeletonema	0,50	0,46	0,52	0,52	Skeletonema	18.526,32	70.400,00	50.947,37	41.684,21
	Diatomella		0,30			Diatomella	10.189,47			
	Cyclotella	0,49	0,20	0,52	0,40	Cyclotella	17.600,00	5.557,89	51.873,68	13.894,74
	Nitzchia brebisonii				0,18	Nitzchia brebisonii				3.705,26
	Cymbella	0,49	0,20	0,52	0,40	Cymbella	17.600,00	5.557,89	5.1873,68	13.894,74
	Gyrosigma		0,05		0,11	Gyrosigma		926,32		1.852,63
	Nitzchia sigma				0,15	Nitzchia sigma				2.778,95
	Nitzchia closteris			0,12	0,06	Nitzchia closteris			3.705,26	926,32
	Pragilaria		0,15			Pragilaria		3.705,26		
	<i>Sub Total</i>	1,48	1,37	1,69	1,82	<i>Sub Total</i>	53.726,32	96.336,84	158.400,00	78.736,84
Chlorophyta	Crucigena	0,21	0,35	0,27	0,18	Crucigena	3705,26	13894,74	12042,11	3705,26
	Protococcua	0,08			0,24	Protococcua	926,32			5557,89
	Sphaeropless	0,41			0,06	Sphaeropless	11115,79			926,32
	<i>Sub Total</i>	0,70	0,35	0,27	0,48	<i>Sub Total</i>	15.747,37	13.894,74	12.042,11	10.189,47
Cyanophyta	Ankyra				0,15	Ankyra				2.778,95
	Chroococcus	0,28	0,35		0,24	Chroococcus	5.557,89	13.894,74		5.557,89
	<i>Sub Total</i>	0,28	0,35		0,38	<i>Sub Total</i>	5.557,89	13.894,74		8.336,84
<b>Total</b>		2,46	2,07	1,96	2,69	<b>Total</b>	75.031	124.126	170.442	97.263
		<b>Total = 9,17</b>					<b>Total = 466.862</b>			
		<b>Rata-rata = 2,39</b>					<b>Rata-rata = 116.715</b>			

**Lanjutan Lampiran**

- Pengamatan Minggu III

Divisi	Nama Genus	Indeks Keragaman Fitoplankton (ind/sel)				Nama Genus	Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Chrysophyta	Skeletonema	0,42	0,53	0,52	0,52	Skeletonema	9.263,16	41.684,21	41.684,21	15.747,37
	Diatomella		0,10			Diatomella		1.852,63		
	Cyclotella	0,53	0,42	0,50	0,17	Cyclotella	24.084,21	17.600,00	34.273,68	1.852,63
	Nitzschia brebisonii					Nitzschia brebisonii				
	Cymbella	0,35	0,42	0,50	0,17	Cymbella	6.484,21	17.600,00	34.273,68	1.852,63
	Gyrosigma		0,10	0,14	0,11	Gyrosigma		1.852,63	3.705,26	926,32
	Nitzschia sigma	0,16		0,05		Nitzschia sigma	1.852,63		926,32	
	Nitzschia closteris			0,05	0,17	Nitzschia closteris			926,32	1.852,63
	Pragilaria	0,09	0,10	0,05		Pragilaria	926,32	1.852,63	926,32	
	<i>Sub Total</i>	1,55	1,65	1,81	1,15	<i>Sub Total</i>	42.610,53	82.442,11	116.715,79	22.231,58
Chlorophyta	Crucigena	0,29	0,37	0,19	0,53	Crucigena	4.631,58	13.894,74	5.557,89	20.378,95
	Protococcaa	0,32	0,06			Protococcaa	5.557,89	926,32		
	Sphaeropless	0,21		0,05	0,38	Sphaeropless	2.778,95		926,32	6.484,21
	<i>Sub Total</i>	0,82	0,43	0,24	0,91	<i>Sub Total</i>	12.968,42	14.821,05	6.484,21	26.863,16
Cyanophyta	Ankyra		0,33	0,11		Ankyra		11.115,79	2.778,95	
	Chroococcus	0,21	0,21	0,28	0,17	Chroococcus	2.778,95	5.557,89	10.189,47	1.852,63
	<i>Sub Total</i>	0,21	0,54	0,39	0,17	<i>Sub Total</i>	2.778,95	16.673,68	12.968,42	1.852,63
	<b>Total</b>	<b>2,59</b>	<b>2,62</b>	<b>2,44</b>	<b>2,23</b>	<b>Total</b>	<b>58.357,89</b>	<b>113.936,84</b>	<b>136.168,42</b>	<b>50.947,37</b>
		<b>Total = 9,88</b>					<b>Total = 359.408</b>			
		<b>Rata-rata = 2,47</b>					<b>Rata-rata = 89.852</b>			

**Lampiran 7. Perhitungan Potensi Perikanan**

Nilai Klorofil-a

Waktu Pengamatan	Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	11,61	14,24	12,11	12,56
Minggu II	9,18	9,45	7,34	7,61
Minggu III	9,16	8,28	8,18	8,20

Nilai Produktivitas Primer (g C/m<sup>2</sup>/hr)

$$PP \text{ (g/m}^2\text{/hari)} = 56,5 \times (\text{klorofil} - a)^{0,61}$$

Waktu Pengamatan	Produktivitas Primer (g C/m <sup>2</sup> /hr)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	3,73	4,22	3,82	3,91
Minggu II	3,23	3,29	2,82	2,88
Minggu III	3,22	3,03	3,01	3,01

Contoh perhitungan Produktivitas Primer pada stasiun I pengamatan minggu I :

$$PP \text{ (g/m}^2\text{/hari)} = \text{Log (56,5)} + 0,61 \times \text{Log (0,01161)}$$

$$= 3,73$$

Setelah itu hasil Produktivitas Primer dikonversikan dalam tabel Beveridge (1984). Dimana hasil konversi merupakan nilai karbon dalam tubuh ikan yang merupakan hasil dari konversi nilai produktivitas primer diatas. Sementara itu, kontribusi kandungan karbon adalah 10% dari berat basah ikan.

Hasil Konversi dari Tabel Beveridge (1984)

Waktu Pengamatan	Produktivitas Primer (g C/m <sup>2</sup> /hr)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	5,78	4,94	4,93	5,78
Minggu II	6,62	5,04	4,60	6,62
Minggu III	5,94	4,24	4,56	5,94

## Lanjutan Lampiran 7.

Berat Basah Ikan

Waktu Pengamatan	Berat Basah Ikan			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	2,15	1,59	1,59	2,15
Minggu II	2,79	1,65	1,39	2,79
Minggu III	2,27	1,19	1,37	2,27

Kemudian hasil diatas dikonversikan menjadi nilai potensi tambak untuk memproduksi ikan dan hasilnya dikonversikan dalam satuan kilogram (kg).

Contoh perhitungan potensi tambak pada stasiun I pengamatan minggu I :

$$\text{Potensi} = \text{berat basah ikan} \times \text{luas tambak} \times \text{lama budidaya} \times 0.001$$

$$= 1,23383466 \times 10000 \times 120 \times 0,001$$

$$= 2.590,17$$

Potensi tambak tradisional budidaya ikan di Kelurahan Gunung Anyar Tambak

Waktu Pengamatan	Potensi Tambak (kg ikan/1 ha/120hari)			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Minggu I	2.590,17	1.916,52	1.912,44	2.590,17
Minggu II	3.358,87	1.990,43	1.677,84	3.358,87
Minggu III	2.731,58	1.437,74	1.651,52	2.731,58

**Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian**

- Stasiun Pengamatan



**(a) Stasiun IV – Bagian Tepi Tambak**



**(b) Stasiun II – Inlet dan Outlet**



Lanjutan lampiran 8.



(d) Stasiun I – Saluran Air

- Pengamatan *In situ*



### Lanjutan lampiran 8.

- Pengamatan Laboratorium

