

## RINGKASAN

**ELOK MASTIKA**, Kajian Komunitas Bentic Algae Dalam Kaitannya Dengan Sediaan Hara N Dan P Pada Tambak Tradisional Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Selama Pemeliharaan Di Desa Kedung Peluk Kabupaten Sidoarjo, (di bawah bimbingan **Ir. Muhammad Musa, MS** dan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS**).

---

Sebagian besar tambak di negeri ini, minim klekap. Sedangkan tambak yang jumlah klekapnya banyak, sama artinya dengan mengurangi biaya pengeluaran pakan ikan. Selama ini beban paling berat bagi petambak, adalah cara mengirit biaya tetapi hasil tetap maksimal. Cara paling efektif adalah menumbuhkan klekap, karena pakan biotik ikan sesungguhnya adalah plankton. Keberadaan plankton di kolam baik air payau maupun, di air tawar menjadi sangat penting. Ikan yang sehat serta mengkonsumsi klekap, biasanya masa panennya lebih cepat (Gunawan, 2006).

Kedungpeluk adalah sebuah desa di sekitar pantai Sidoarjo yang telah berkembang karena 2/3 wilayahnya terdiri dari tambak. Desa Kedungpeluk adalah wilayah yang masuk kecamatan Candi kabupaten Sidoarjo provinsi Jawa Timur. Desa Kedungpeluk ini memiliki komoditi utama yaitu ikan bandeng dan udang windu. Tambak tradisional di desa Kedungpeluk merupakan salah satu tambak yang tidak menggunakan pakan buatan dan hanya mengandalkan klekap sebagai pakan.

Berdasarkan ketersediaan unsur hara serta faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan algae klekap di dalam, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana komposisi dan kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng (*Chanos chanos*) serta bagaimana pola hubungan antara N dan P terhadap kelimpahan algae klekap ditinjau dari perkembangan kualitas air pada tambak selama pemeliharaan.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan algae klekap berdasarkan sediaan unsur hara N dan P, serta untuk mengetahui pola hubungan antara N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap ditinjau dari perkembangan kualitas air pada tambak selama pemeliharaan. Sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bagi mahasiswa sehingga dapat digunakan sebagai dasar pada penelitian selanjutnya. Adapun penelitian ini dilakukan di tambak tradisional ikan bandeng di desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur selama bulan Januari-Mei 2011.

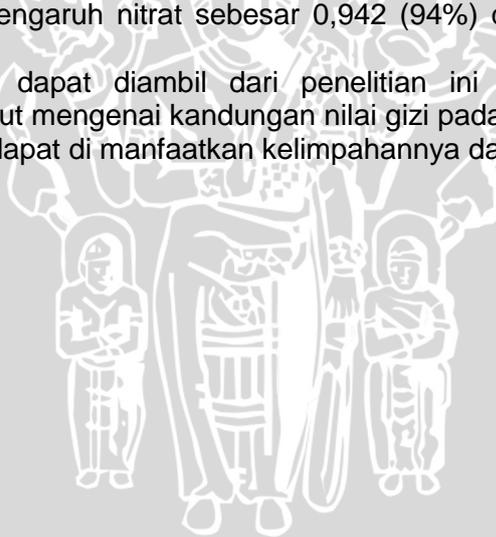
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan penjelasan data hasil survei secara deskriptif yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan dan penyusunan data, analisis data dan interpretasi yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai kejadian yang terjadi saat penelitian dan teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi secara langsung dilapangan (Suryabrata, 1988). Pengambilan sampel algae klekap dilakukan selama pemeliharaan yaitu dari penebaran nener sampai ukuran siap panen. Pengambilan sampel dilakukan setiap 2 minggu sekali. Pengambilan sampel pertama, kedua, dan ketiga dilakukan pada tambak 1 dan tandon karena hanya dilakukan penebaran pada tambak 1. Pangambilan sampel ke – 4, ke – 5, ke – 6, ke – 7 dan ke – 8 dilakukan pada tambak 1, 2 dan tandon. Pengambilan sampel petak tambak 2 dimulai pada pengambilan ke – 4 karena bertepatan

dengan waktu pembuyaran ikan bandeng dari ukuran gelondongan untuk dibesarkan sampai ukuran konsumsi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ditemukan algae klekap yang termasuk kedalam 2 divisi yaitu *Chrysophyta* dan *Chlorophyta*. Pada tambak 1 memiliki kisaran total kelimpahan antara  $9,8 \times 10^{10}$  –  $43,6 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada tambak 2 memiliki kisaran total kelimpahan antara  $11,6 \times 10^{10}$  –  $39,1 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup>. Algae klekap dari genus *Navicula* termasuk ke dalam ordo *Pennales* dan termasuk sub phylum *Diatom*. Jadi hal ini sesuai dengan pendapat Nugraheny (2001), yang menyatakan bahwa, sebagai fitoplankton dominan, diatom mempunyai peran yang sangat penting dalam proses respirasi karena kemampuannya menghasilkan oksigen dalam jumlah besar. Diatom mendominasi kira-kira 50% dari algae total dan menempati urutan pertama dalam rantai makanan. Diatom merupakan fitoplankton terpenting di laut karena mampu menghasilkan 20-25% produktivitas primer di dunia.

Hasil pengukuran analisis kualitas air meliputi : Suhu berkisar 29 – 35 °C; DO berkisar antara 6,79 – 10,75 mg/L ; salinitas = 0 ‰; kecerahan air berkisar 14 – 29 cm, dan pH adalah 9 – 10, amonia berkisar antara 0,08 – 8,88 mg/L ; nitrat 0,263 mg/L, dan fosfat 0,154 mg/L. Kualitas air ini masih baik untuk pertumbuhan algae klekap. Tambak ini merupakan tambak tradisional atau non permanen. Hubungan antara N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap pada tambak 1 sebesar  $R^2 = 0,969$  (96%) dengan pengaruh nitrat sebesar 0,607 (60%) dan fosfat sebesar 0,395 (39%) sedangkan pada tambak 2 sebesar  $R^2 = 0,852$  (85%) dengan pengaruh nitrat sebesar 0,942 (94%) dan pengaruh fosfat sebesar 0,046 (4%).

Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan nilai gizi pada algae klekap dari divisi *Chrysophyta* agar dapat di manfaatkan kelimpahannya dalam perairan.



## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan Rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Penelitian dengan judul "**Kajian Komunitas Bentic Algae dalam Kaitannya dengan Sediaan Hara N dan P Pada Tambak Tradisional Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) selama Pemeliharaan di Desa Kedung Peluk Kabupaten Sidoarjo**" ini tanpa hambatan yang berarti. Laporan penelitian ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan di fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Dalam rangkaian pelaksanaan maupun proses pembuatan Laporan penelitian ini penulis tidak lepas dari bantuan semua pihak yang sangat berperan dalam keberhasilan yang penulis capai. Untuk itu, penulis sampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini, khususnya Ir. Muhammad Musa, MS dan Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS selaku pembimbing yang telah memberikan banyak arahan dan masukan untuk penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu, semua kritik yang membangun sangat kami harapkan sebagai bahan masukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Harapan kami semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dalam menambah wawasan keilmuan atau bahan informasi lainnya.

Malang, Agustus 2011

Penulis

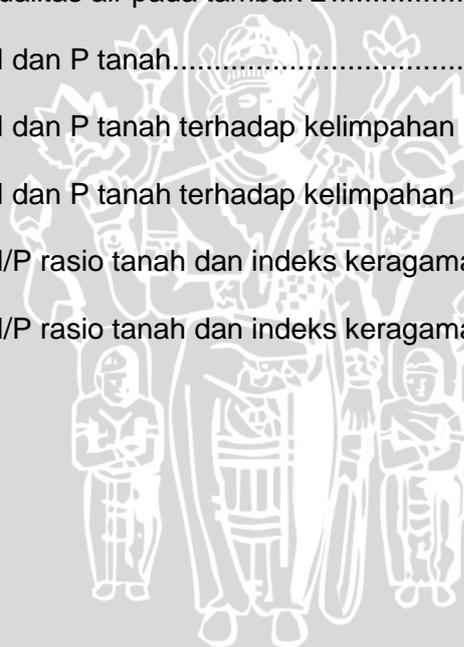
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3 Kegunaan Penelitian .....	6
1.4 Waktu dan Tempat.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Algae klekap.....	6
2.2 Jenis-jenis algae klekap .....	9
2.3 Unsur hara N dan P.....	10
2.3.1 Nitrogen .....	12
2.3.2 Fosfor .....	14
2.4 Dinamika unsur hara N dan P di dalam tanah .....	15
2.4.1 Dinamika unsur hara N di dalam tanah .....	15
2.4.2 Dinamika unsur hara P di dalam tanah .....	16
2.5 Rasio N : P .....	17
2.6 Kualitas Air .....	18
2.6.1 Suhu .....	18
2.6.2 Kecerahan .....	18
2.6.3 pH (derajat keasaman).....	19
2.6.4 Salinitas.....	19
2.6.5 DO (Oksigen terlarut).....	20
2.6.6 Karbondioksida .....	21
2.6.7 Ammonia .....	21
2.6.8 Nitrogen .....	22
2.6.9 Ortofosfat.....	23
3. MATERI DAN METODE.....	24
3.1 Materi Penelitian.....	24

3.2	Alat dan Bahan.....	24
3.2.1	Alat .....	24
3.2.2	Bahan .....	24
3.3	Metode Penelitian.....	24
3.4	Penentuan Stasiun Pengambilan Klekap.....	25
3.5	Pengambilan Sampel Algae Klekap.....	26
3.5.1	Perhitungan kelimpahan klekap .....	26
3.6	Prosedur Pengukuran Kualitas Air.....	28
3.6.1	Parameter fisika .....	28
3.6.2	Parameter kimia.....	29
3.7	Analisa Data.....	32
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1	Keadaan Umum Lokasi .....	33
4.2	Konstruksi dan Sistem Budidaya Tambak.....	34
4.2.1	Konstruksi tambak .....	34
4.2.2	Sistem budidaya tambak.....	37
4.3	Kondisi Algae Klekap.....	40
4.3.1	Jenis-jenis dan kelimpahan algae klekap yang ditemukan .....	40
4.3.2	Komposisi algae klekap .....	41
4.4	Kondisi Kualitas Air.....	45
4.4.1	Suhu .....	46
4.4.2	Kecerahan .....	47
4.4.3	pH (derajat keasaman).....	47
4.4.4	Salinitas.....	47
4.4.5	DO (Oksigen terlarut).....	48
4.4.6	Karbon dioksida .....	48
4.4.7	Ammonia .....	49
4.4.8	Nitrogen .....	49
4.4.9	Ortofosfat.....	49
4.5	Kondisi Tanah Tambak Berdasarkan Kandungan Nitrat dan Fosfat Tanah .....	50
4.6	Hubungan antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Klekap..	51
4.7	Hubungan Rasio N : P Tanah dengan Indeks Keragaman.....	55
5.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	58
5.1	Kesimpulan .....	58
5.2	Saran .....	58
	DAFTAR PUSTAKA.....	59
	LAMPIRAN .....	60

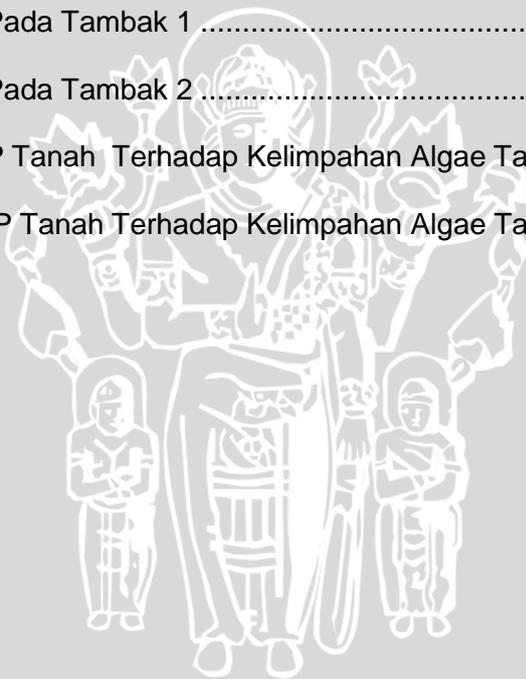
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Beberapa jenis jasad yang tumbuh di tambak dan biasa di makan ikan.....	10
2. Hubungan kandungan unsur N dalam tambak dengan tingkat kesuburan....	14
3. Hubungan kandungan unsur P dalam tambak dengan tingkat kesuburan...	15
4. Hasil total kelimpahan algae klekap pada tambak 1 dan tambak 2 .....	41
5. Indeks keragaman algae klekap di tambak bandeng.....	44
6. Data hasil pengamatan kualitas air pada tambak 1 .....	45
7. Data hasil pengamatan kualitas air pada tambak 2 .....	46
8. Data hasil pengamatan N dan P tanah.....	50
9. Data hasil pengamatan N dan P tanah terhadap kelimpahan klekap .....	51
10. Data hasil pengamatan N dan P tanah terhadap kelimpahan klekap .....	52
11. Data hasil pengamatan N/P rasio tanah dan indeks keragaman tambak 1...	56
12. Data hasil pengamatan N/P rasio tanah dan indeks keragaman tambak 2...	57



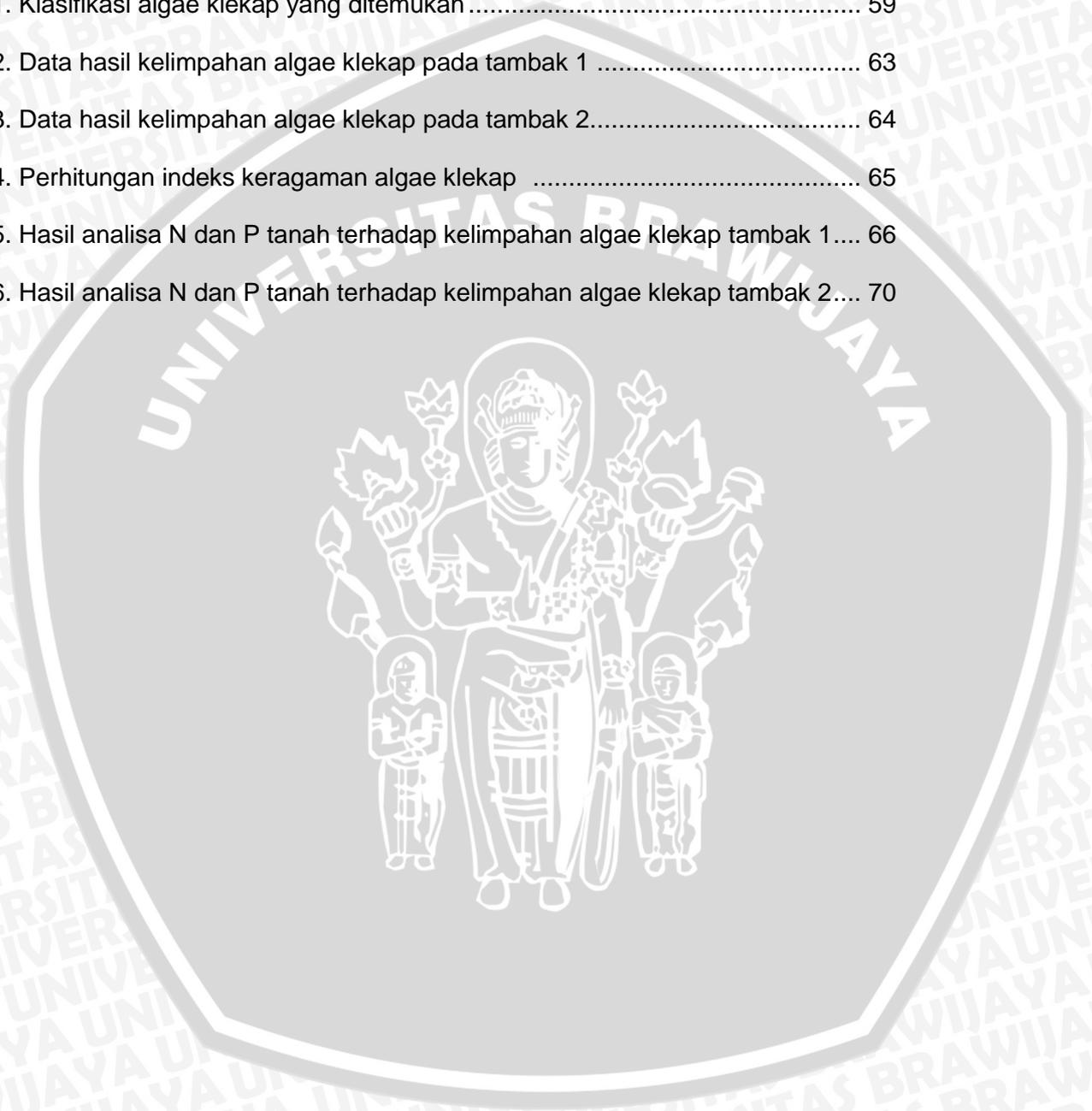
**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Rumusan Masalah .....	5
2. Konstruksi Tambak .....	34
3. Pematang Tambak.....	35
4. Caren.....	36
5. Pintu Air.....	37
6. Tambak Tipe Porong .....	39
7. Komposisi Algae Klekap Pada Tambak 1 .....	42
8. Komposisi Algae Klekap Pada Tambak 2 .....	43
9. Hubungan Antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Tambak 1..	52
10. Hubungan Antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Tambak 2..	53



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Klasifikasi algae klekap yang ditemukan .....	59
2. Data hasil kelimpahan algae klekap pada tambak 1 .....	63
3. Data hasil kelimpahan algae klekap pada tambak 2.....	64
4. Perhitungan indeks keragaman algae klekap .....	65
5. Hasil analisa N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap tambak 1....	66
6. Hasil analisa N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap tambak 2....	70



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tambak yang dikelola secara tradisional seperti ikan bandeng hanya memakan berbagai jenis pakan alami yang ada dalam tambak yaitu klekap (campuran berbagai jenis lumut), bahkan juga detritus (bahan-bahan dan kotoran yang membusuk di dalam air dan di dasar tambak). Untuk menumbuhkan pakan alami di tambak, hendaknya dilihat jenis apa yang benar-benar dimanfaatkan oleh ikan atau udang yang dipelihara di petak pembesaran misalnya, jenis pakan alami yang cocok adalah klekap dan plankton atau keduanya ditumbuhkan secara bersama - sama (Hendri, 2009).

Klekap/lab-lab merupakan bahan kompleks yang disusun oleh plankton blue green algae, plankton diatome, dan zooplankton yang merangkai asam amino dan protein dari bahan organik tanah menjadi bentuk rangkaian polimer (seperti gumpalan natta de coco) yang melekat di atas dasar kolam dan dengan bantuan sinar matahari melangsungkan fotosintesis dengan memanfaatkan CO<sub>2</sub> membentuk gas O<sub>2</sub>. Gas terbentuk mendorong klekap terlepas dari substrat tanah dan mengapung di atas permukaan air. Saat kontak terbuka dengan sinar matahari di atas permukaan air, diatom, zooplankton akan mati, sementara blue green alga leluasa mengambil gas N<sub>2</sub> langsung dari udara atmosfer dan melangsungkan perbanyakan sel. Tahap selanjutnya, ikatan kompleks organik tersebut kemudian pecah, melangsungkan pembusukan massif di dasar kolam, sementara sel blue green alga leluasa berduplikasi dan mendominasi ruang air. Proses pembentukan klekap merupakan proses “pemboncengan” blue green alga terhadap organisme lain di kolam untuk dapat mendominasi ekosistem

kolam secara keseluruhan. Namun tumbuhnya klekap dan lumut sutera di awal masa budidaya menyebabkan sulitnya penumbuhan plankton (Admin, 2009).

Nitrogen di perairan terdapat dalam bentuk gas  $N_2$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_3$ , dan  $NH_4^+$  serta sejumlah N yang berikatan dalam organik kompleks. Sumber nitrogen terbesar berasal dari udara, sekitar 80% dalam bentuk nitrogen bebas yang masuk melalui sistem fiksasi biologis dalam kondisi aerobik. Keberadaan nitrogen di perairan dapat berupa nitrogen organik dan nitrogen anorganik. Nitrogen anorganik terdiri atas ion nitrit ( $NO_2^-$ ), ion nitrat ( $NO_3^-$ ), ammonia ( $NH_3$ ), ion ammonium ( $NH_4^+$ ) dan  $N_2$  yang larut dalam air, sedangkan nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea akan mengendap dalam air (Haryadi, 2003).

Nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, sementara nitrit merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air. Keberadaan nitrat diperairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang dapat berasal dari industri, bahan peledak, piroteknik, dan pemupukan. Secara alamiah kadar nitrat biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air tanah didaerah yang diberi pupuk nitrat/nitrogen (Alaerts, 1987).

Fosfor dalam perairan tawar ataupun air limbah pada umumnya dalam bentuk fosfat, ortofosfat, fosfat terkondensasi seperti pirofosfat ( $P_2O_7^{4-}$ ), metafosfat ( $P_3O_9^{3-}$ ), dan polifosfat ( $P_4O_{13}^{6-}$  dan  $P_3O_{10}^{5-}$ ) serta fosfat yang terikat secara organik (adenosin monofosfat), senyawaan ini berada sebagai larutan, partikel atau detritus atau berada di dalam tubuh organisme akuatik. Kandungan fosfat yang terdapat di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/L, kecuali pada perairan yang menerima limbah dari rumah tangga dan industri tertentu, serta dari daerah pertanian yang mendapat pemupukan fosfat. Oleh

karena itu, perairan yang mengandung kadar fosfat yang cukup tinggi melebihi kebutuhan normal organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Ferguson, 1996).

Keberadaan fosfor di perairan adalah sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan proses metabolisme bagi organisme. Fosfor juga berperan dalam transfer energi di dalam sel misalnya *adenosine triphosphate* (ATP) dan *adenosine diphosphate* (ADP). Ortofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat adalah bentuk yang paling sederhana di perairan. Ortofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu sebelum dapat di manfaatkan sebagai sumber fosfor (Boyd, 1982).

Kabupaten Sidoarjo terletak pada daerah Delta Brantas, Propinsi Jawa Timur dan merupakan kabupaten terkecil di Jawa Timur dengan luas 627 km<sup>2</sup>. Dalam sejarah, pembukaan tambak baru di Sidoarjo sudah ada sejak lama karena daerah Sidoarjo merupakan delta. Hal tersebut dilakukan dengan cara mengolah tanah oloran, yang disebut juga sebagai "tanah timbul" karena menumpuknya sedimen di muara sungai sehingga sangat baik digunakan untuk kegiatan budidaya ikan maupun udang. Disamping itu, sektor perikanan sangatlah berperan penting untuk perekonomian Kabupaten Sidoarjo sehingga ikan bandeng dan udang kemudian dijadikan lambang untuk wilayah Kabupaten Sidoarjo (Dinas Perikanan Jawa Timur, 1994).

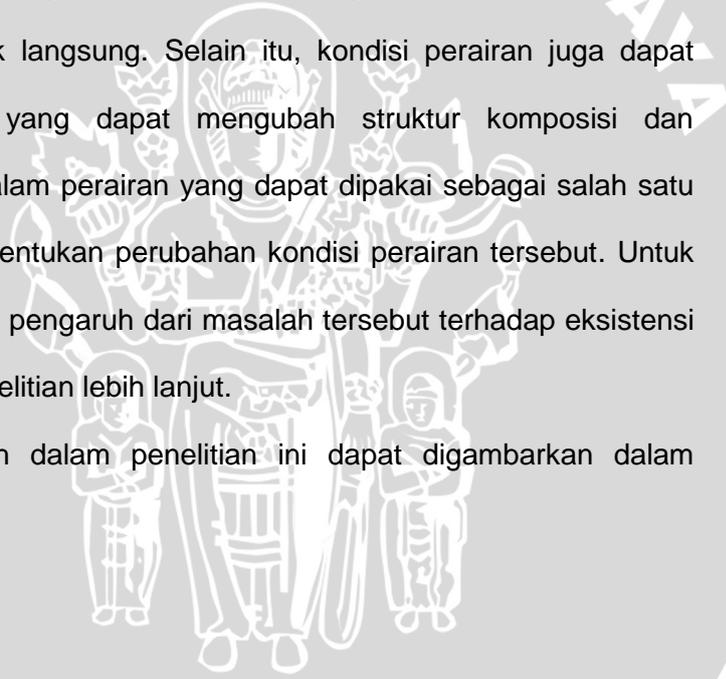
Kedungpeluk adalah sebuah desa di sekitar pantai Sidoarjo yang telah berkembang karena 2/3 wilayahnya terdiri dari tambak. Desa Kedungpeluk adalah wilayah yang masuk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. Desa Kedungpeluk ini memiliki komoditi utama yaitu ikan bandeng dan

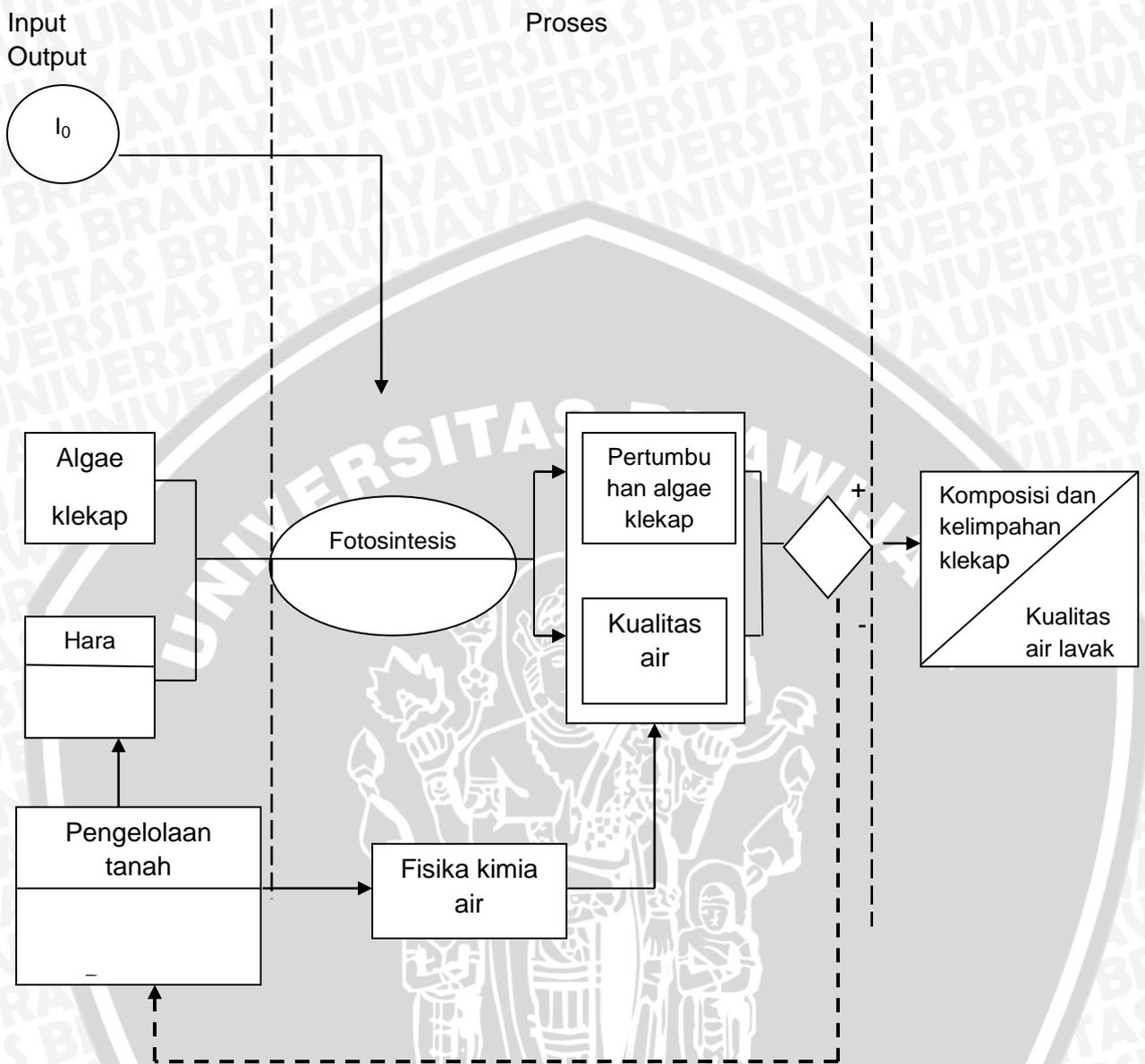
udang windu. Tambak tradisional di Desa Kedungpeluk merupakan salah satu tambak yang tidak menggunakan pakan buatan dan hanya mengandalkan klekap sebagai pakan. Oleh sebab itu, dipilih tempat ini sebagai lokasi penelitian skripsi untuk mengetahui hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap komposisi jenis algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng.

## 1.2. Rumusan Masalah

Intensitas matahari, ketersediaan unsur hara, dan pembudidayaan ikan akan menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan yang terjadi pada suatu perairan yang akan mempengaruhi keberadaan algae klekap baik secara langsung atau secara tidak langsung. Selain itu, kondisi perairan juga dapat dipengaruhi oleh musim yang dapat mengubah struktur komposisi dan kelimpahan algae klekap dalam perairan yang dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologi dalam menentukan perubahan kondisi perairan tersebut. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari masalah tersebut terhadap eksistensi algae klekap diperlukan penelitian lebih lanjut.

Perumusan masalah dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:





**Gambar 1. Bagan Perumusan Masalah**

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

- a. Sebagai input, pada ekosistem tambak terdapat 3 komponen utama yaitu intensitas cahaya, algae klekap dan unsur hara baik yang berasal dari internal maupun eksternal.

- b. Sebagai proses terbentuknya algae klekap yaitu dengan tersedianya cahaya matahari dan unsur hara akan melakukan proses fotosintesis/produktifitas primer yang akan mempengaruhi jenis-jenis algae klekap dan kualitas air tambak.
- c. Dan sebagai outputnya akan menghasilkan layak tidaknya komposisi dan kelimpahan algae klekap serta kualitas airnya bagi kehidupan ikan bandeng.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana komposisi dan kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Sidoarjo?
2. Bagaimana kondisi kualitas air tambak selama pemeliharaan?
3. Bagaimana pola hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap komposisi dan kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Sidoarjo?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Komposisi dan kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Sidoarjo.
2. Kondisi kualitas air tambak selama pemeliharaan.
3. Pola hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap komposisi dan kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Sidoarjo.

### **1.4. Kegunaan**

Kegunaan penelitian ini adalah untuk:

1. Memberikan informasi kesesuaian air tambak berdasarkan komposisi algae klekap selama pemeliharaan.
2. Memberikan informasi mengenai pola hubungan antara nitrat dan fosfat tanah di tambak tradisional ikan bandeng berdasarkan ketersediaan unsur hara di alam selama waktu pemeliharaan dari nener sampai pemanenan.

#### 1.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo dan di Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univeritas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 Januari 2011 sampai dengan 19 Mei 2011.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Algae Klekap

Klekap atau lab-lab yaitu suatu mikrobentik *biological* kompleks yang berarti gabungan dari jasad renik yang ada di dasar perairan, yang sebagian besar terdiri dari alga kresik (*Diatomae*) dan alga biru (*Cyanophiceae*) yang merupakan makanan yang ideal untuk nener dan gelondongan bandeng (Firman, 2008).

Klekap adalah khas terdiri dari alga hijau - biru dan *Diatome* yang tumbuh di dasar, bercampur dengan bermacam - macam organisme renik dan bersama - sama secara keseluruhan menyebabkan algae klekap itu dinilai gizinya tinggi bagi udang dan ikan. Untuk tumbuh dengan baik, algae klekap memerlukan kedalaman air yang dangkal saja, yakni 5 – 40 cm, sedangkan salinitas airnya minimal 25% (Purwohadiyanto, 2006).

Persiapan atau pengolahan tanah dasar sangat penting bagi keberhasilan pertumbuhan algae klekap. Agar supaya pertumbuhan algae klekap merata, dasar tambak harus diratakan supaya tidak ada bagian-bagian yang menonjol di permukaan tanah, ataupun bagian yang lebih cekung. Tanah dasar harus menjadi cukup kompak (tetapi tidak keras) untuk tempat “berpegang” oleh alga dasar itu (Purwohadiyanto, 2006).

Pertumbuhan klekap juga dipengaruhi secara langsung oleh banyaknya kadar bahan organik di dalam tanah. Untuk mempertinggi kadar bahan organik di dalam tanah tambak terhadap pertumbuhan algae klekap, dipergunakan pupuk organik. Seperti kotoran ayam sebanyak 350 kg/Ha yang ditebarkan ke dasar tambak yang kering (Davide, 1976).

## 2.2. Jenis-Jenis Algae Klekap

Klekap sebenarnya adalah ganggang-ganggang renik yang membentuk komunitas bersama ditanah dasar, diantaranya ganggang biru, *Spirulina sp.*, dll. Klekap ini merupakan jenis makanan yg sangat disukai oleh ikan-ikan herbivora, seperti bandeng, belanak, dan mujair serta bangsa udang - udangan, seperti udang windu dan udang putih (Hidayat, 2009).

Organisme penyusun algae klekap sebagian besar masuk dalam kelompok *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae* dan *Rhodophyceae* (Margocoy, 2008). *Diatom* pada umumnya hidup bercampur dengan lumpur atau menempel pada substrat di dasar perairan, misalnya *Cymbella*, *Gomphonema*, *Cocconeis*, dan *Eunotia* (Iqbal, 2009).

Pakan yang dimakan oleh bandeng berupa ganggang benang (*Chlorophyceae*) antara lain *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Clamylomonas*, *Platymonas*, *Chorella*, *Scenedesmus*. *Diatom* (*Bacillariophyceae*) jenis *Pleurosigma*, *Nitzchia*, *Amphora*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Chaetoceros*, *Cynedra*. Ganggang kersik *Rhizophoda* (*amuba*) dan beberapa jenis plankton lainnya, (Tabel 1) (Mudjiman, 1987).

Di tambak ikan bandeng terkenal sebagai ikan pemakan klekap yang merupakan kehidupan kompleks yang didominasi oleh ganggang biru (*Cyanophyceae*) dari jenis *Spirulina*, *Microcoelus*, *Phormidium* dan *Lyngbya*. Di samping itu juga terdapat bakteri, protozoa, cacing dan udang renik sehingga disebut "*Mikrobentic Biological Complex*". Sehingga klekap merupakan makanan utama dalam budidaya ikan bandeng (Kordi dan Andi 2007).

**Tabel 1. Beberapa jenis jasad yang tumbuh di tambak dan biasa dimakan oleh ikan bandeng (Mudjiman, 1897)**

Nomor	Golongan	Kelas Tanaman	Jenis utama antara lain
1	Lumut	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Enteromorpha</i> <i>Chaetomorpha</i>
2	Klekap	<i>Cyanophyceae</i>  <i>Diatomae</i>	<i>Spirulina</i> <i>Microcoleus</i> <i>Phormidium</i> <i>Lyngbya</i> <i>Pleurosigma</i> <i>Nitzchia</i> <i>Amphora</i> <i>Navicula</i>
3	Plankton	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Clamydomonas</i> <i>Platymonas</i>

		<i>Diatomae</i>	<i>Chorella</i> <i>Scenedesmus</i> <i>Cyclotella</i> <i>Chaetoceros</i> <i>Cynedra</i>
--	--	-----------------	--

### 2.3. Unsur Hara N dan P

Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman maupun algae, digolongkan kedalam unsur hara makro yang terdiri dari C, H, N, O, S, P, K, Ca, Mg dan unsur hara mikro atau minor yaitu Fe, Mn, Zn, Cu, Bo, Co, Na, dan Si. Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara utama yang diperlukan dalam jumlah yang paling banyak, sedangkan sisanya diperlukan dalam jumlah sedang. Unsur hara mikro (minor atau trace element) diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit (Subarijanti, 1990).

Tanah dapat dikatakan subur apabila mengandung unsur-unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup. Namun dalam tambak atau kolam yang diairi belum tentu kandungan unsur hara di dalam tanah sama dengan di air. Tentu saja untuk melepaskan unsur-unsur hara dalam tanah tersebut ke air ada beberapa faktor dan cara yang harus diperhatikan dan dilakukan. Misalnya faktor-faktor pH, suhu, CO<sub>2</sub>, dan sifat dari tanah dalam kemampuannya mengikuti unsur-unsur tadi. Perubahan pH dari asam menjadi netral (pH lebih kecil dari 5 sampai 6,5) akan menurunkan adsorpsi S oleh tanah liat dengan sangat nyata (Subarijanti, 2005).

Algae dan semua tumbuh - tumbuhan hijau mempergunakan unsur-unsur hara sebagai makanan (nutrien) dalam proses asimilasi. Pada lingkungan air payau, hanya unsur-unsur N dan P dinyatakan sebagai unsur kimia yang paling

penting dan dapat menjadi unsur yang dapat membatasi pertumbuhan algae, artinya kedua unsur itu cepat habis sehingga algae akan terbatas tumbuhnya, bahkan tidak tumbuh sama sekali karena kekurangan unsur N dan P di dalam air tambak (Ballesteros dan Mendoza, 1976).

Unsur-unsur hara yang lain dan unsur esensial, biasanya cukup karena di dalam air laut telah mengandung unsur-unsur itu. Selanjutnya dikatakan bahwa pada tambak yang sudah lama dan sudah mantap keadaannya sudah terjadi pembentukan bahan organik dalam jumlah yang cukup sehingga pupuk nitrogen (N) diperlukan dalam jumlah sedikit saja, sedangkan unsur fosfat (P) perlu ditambahkan dalam jumlah lebih banyak sebab dalam sewaktu - waktu kekurangan (kritis). Ditambak yang subur kadar fosfat dapat mencapai 688 ppm (Purwohadiyanto, 2006).

Pertumbuhan algae klekap selalu baik jika kadar fosfat cukup tinggi, jika P kurang walaupun di tambah N, maka pengaruhnya tidak terlihat pada pertumbuhan klekap. Maka dikatakan bahwa P menjadi faktor pembatas (limiting factor) (Sunarmi, 2006).

Adapun mengenai kadar unsur hara yang terkandung di dalam tanah dan sifat-sifat kimia lainnya pada tanah menjadi bagian pula dari pada kesuburan suatu kolam/tambak. Penelitian tentang unsur hara yang terdapat pada lokasi atau lahan calon tambak atau kolam sangat bermanfaat untuk menentukan kualitas tambak yang akan digunakan untuk usaha budidaya (Andayani, 2006).

Beberapa jenis unsur hara yang dibutuhkan oleh pakan alami nabati selama masa pertumbuhan dan perkembangannya menurut Sutejo dan Kertasapoetra (1988), adalah:

- Tiga unsur hara esensial diperoleh baik secara langsung atau tidak langsung dari udara dan air yaitu C, H, dan O digunakan sebagai unsur hara makro.

- Unsur hara esensial diperoleh dari tanah atau terlarut di dalam air yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan S digunakan tanaman dalam jumlah besar (sebagai unsur hara makro), sedangkan unsur hara lain yaitu: Fe, Mn, Zn, B, Mo, Cl, Co, digunakan tanaman dalam jumlah relatif sedikit (sebagai unsur hara mikro).

Mikroflora baik algae, lumut, klekap, dan yang lain dalam hidupnya memerlukan makanan atau nutrien berupa unsur hara mikro dan makro. Unsur hara diperlukan untuk pembentukan jaringan dan enzim serta guna hidup, tumbuh, dan berkembang. Unsur hara mikro dan makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan, terutama dalam proses fotosintesis. Dan unsur tersebut dapat berasal dari udara, air, serta sisa hasil fotosintesis ( $O_2$ ). Kandungan  $CO_2$  di kolam atau tambak rendah pada siang hari dan tinggi pada malam hari untuk  $O_2$  rendah, tinggi pada siang hari. Perairan dengan bahan organik tinggi, biasanya kadar  $O_2$  terlarut rendah karena dimanfaatkan mikroba-mikroba dekomposer (Purwohadiyanto, 2006).

### 2.3.1. Nitrogen

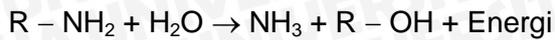
Nitrogen di dalam perairan sebagian besar terdapat dalam bahan organik, bahan organik ini tidak tersedia (tidak dapat diabsorpsi) secara langsung oleh fitoplankton atau klekap karena masih dalam persenyawaan kompleks (misal protein). Supaya dapat tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan maka harus diuraikan dahulu menjadi asam amino sederhana dan proses ini disebut:

#### Aminisasi:



Enzim protease dari jasad renik

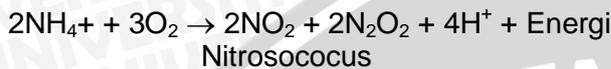
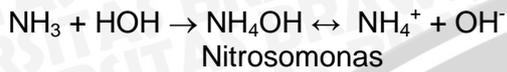
**Amonifikasi** yaitu merupakan proses pembentukan amonia ( $NH_3$ ) oleh mikroorganisme (sebagai hasil penghancuran senyawa nitrogen organik).



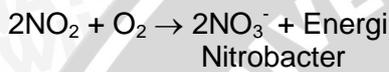
Nitrifikasi → Nitritasi

→ Nitratasi

**Nitritasi:**



**Nitratasi:**



Energi yang dilepas dimanfaatkan oleh bakteri untuk hidup dan berkembang. Nitrogen selain dari hasil dekomposisi dan mineralisasi bahan organik maka nitrogen didapat dari difusi N<sub>2</sub> bebas dari udara dan dari fiksasi oleh mikroba. Namun nitrogen dapat tidak tersedia atau hilang dalam keadaan anaerob dan akan terjadi reduksi dari nitrat menjadi nitrit selanjutnya N<sub>2</sub> (Sarief, 1989).

Pemeriksaan kandungan nitrogen pada lahan tambak sangat diperlukan karena kandungan nitrogen dapat menjadi petunjuk (indikator) tingkat kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan klekap dapat diduga dimana semakin besar kandungan N-nya maka akan semakin lebat pertumbuhan klekapnya. Hubungan kandungan unsur N dalam tambak dengan tingkat kesuburan tanah dapat dilihat pada Tabel 2 (Sutejo dan Kertasapoetra, 1988).

**Tabel 2. Hubungan kandungan unsur N dalam tambak dengan tingkat kesuburan tanah**

% Kandungan N	Kesuburan tambak
---------------	------------------





< 35	Rendah
36 – 45	Sedang
> 46	Tinggi

#### 5.4. Dinamika Unsur Hara N dan P di Dalam Tanah

##### 2.4.1. Dinamika unsur hara N di dalam tanah

Keberadaan dan tersedianya unsur-unsur hara makro terutama yang primer yaitu N, P, dan K di dalam tanah perlu diperhatikan dan diketahui, karena besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk itu perlu diketahui bagaimana dinamikanya atau tata keberadaannya (Andayani, 2006).

Bentuk nitrogen meliputi:

Anorganik N: - Nitrogen gas

- Nitrat

- Nitrit : amonium

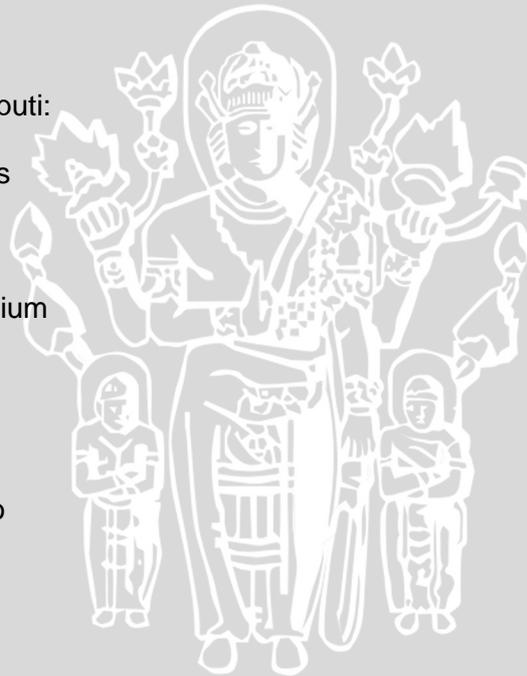
- Ammonia

Organik N: - Protein

- Asam amino

- Amina

- Alkaloid



Nitrogen di dalam tanah berasal dari nitrogen bebas dari udara dan masuk ke biosfera disebabkan oleh mikroorganisme pengikat nitrogen yang dapat bekerja sama atau bersimbiose untuk menghasilkan asam amino dan protein yang akhirnya terbentuk nitrogen yang tersedia bagi tanaman yaitu  $\text{NH}^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  (Purwohadiyanto, 2006).

Nitrogen berasal dari fiksasi elekrtris diatmosfir. Hal ini sangat ditentukan oleh kondisi musim suatu daerah dan daerah tropis lebih baik daripada yang

lain, dapat dihasilkan  $\pm 10$  kg nitrogen perhektar pertahun. Nitrogen yang berasal dari bahan organik tertentu dengan proses asimilasi, amonifikasi, dan nitrifikasi sebagaimana siklus nitrogen (Boyd, 1982).

Disamping penambahan nitrogen di dalam tanah, maka nitrogen dapat juga berkurang atau hilang karena (Sunarmi, 2006):

- Adanya absorpsi oleh tanaman
- Berkurang (terbawa saat panen)
- Adanya erosi
- Adanya denitrifikasi (jika tanah miskin  $O_2$ /anaerob)
- Volatilisasi, karena banyaknya amonium
- Adanya pencucian (bleaching)

#### 2.4.2. Dinamika unsur hara P di dalam tanah

Fosfor didalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk senyawa, baik persenyawaan anorganik yang terikat dengan mineral-mineral tanah maupun persenyawaan organik yang berhubungan dengan bahan organik tanah (Wignyosukarto, 1998).

Menurut Singh dan Jones (1976), melaporkan bahwa pemberian bahan organik yang telah diinkubasikan selama 30 hari dapat menurunkan kapasitas serapan P oleh tanah. Oleh karena itu anion organik merupakan senyawa yang efektif untuk menggantikan ion fosfat yang diserap oleh mineral tanah. Hasil pelapukan bahan organik berupa senyawa sebesar 0,1 – 0,5.

#### 2.5. Rasio N : P

Dalam perhitungan rasio N : P dapat dibandingkan dengan nilai rasio atom 16. Namun lebih praktis menggunakan rasio massa (misalnya unit mg/L). Nilai rasio atom 16 sesuai dengan rasio massa 7. Oleh karena itu jika rasio massa N : P < 7 maka N berpotensi sebagai pembatas, biasanya fitoplankton

yang mendominasi dari kelas *Cyanophyceae* dan jika  $N : P > 7$  maka P berpotensi sebagai pembatas, biasanya fitoplankton yang mendominasi dari kelas *Chlorophyceae* (Cook dan Clifford, 1998).

Perbandingan unsur hara dalam perairan menyebabkan tumbuhnya algae dengan komposisi jenis yang berbeda. Pertumbuhan *Diatom* akan lebih cepat dari plankton lainnya apabila di dalam air tersebut terdapat unsur hara N dan P dengan perbandingan antara 20 : 1 sampai 30 : 1 (Garcia, 1985).

Jika rasio  $N : P$  kecil ( $N : P < 5 : 1$ ), maka umumnya fitoplankton didominasi oleh dinoflagellata dan flagellata. Jika rasionya mencapai 15 sampai 20 : 1 pertumbuhan *Diatom* akan terjadi dan ketika jumlah nitrogen sangat rendah terhadap fosfat, maka algae biru akan terdorong untuk tumbuh. Nitrogen dan fosfor yang digunakan untuk penentuan rasio  $N : P$  adalah nitrat, nitrit, amonia, dan ortofosfat (Cook dan Clifford, 1998).

## 2.6. Kualitas Air

### 2.6.1. Suhu

Suhu air merupakan faktor abiotik yang berperan penting bagi organisme perairan. Suhu perairan mempunyai peranan yang penting dalam ekosistem perairan selain berpengaruh terhadap berat jenis, viskositas dan densitas air juga berpengaruh terhadap kelarutan perairan akan mempengaruhi sifat fisika, kimia maupun biologis antara lain DO, pH dan kecepatan metabolisme. Tinggi rendahnya suhu perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari (Nontji, 1987).

Suhu serta gas-gas dalam air mempengaruhi pertumbuhan maupun aktivitas organisme air. Peningkatan suhu perairan sebesar  $10^{\circ}\text{C}$  menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 – 3 kali lipatnya (Subarijanti, 1990).

### 2.6.2. Kecerahan

Kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diamati secara visual dengan alat bantu yang disebut "Secchi disk". Kecerahan dapat digunakan untuk menduga kepadatan plankton bila kekeruhan perairan terutama disebabkan oleh plankton (Hariyadi *et al.* 1992).

Kekeruhan menggambarkan sifat optis air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (APHA, 1985).

Kecerahan air sangat tergantung pada warna dan kekeruhan. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu, pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi, 2003).

### 2.6.3. pH (derajat keasaman)

Derajat keasaman (pH) menunjukkan derajat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah selain itu nilai pH juga mempengaruhi komunitas biologi perairan (Effendi, 2003).

pH juga berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Sehingga dapat dikatakan bahwa pH secara tidak langsung mempengaruhi kandungan karbohidrat pada algae, karena karbondoksida dimanfaatkan oleh algae dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan oksigen. Pada pH 4 – 6,5 keberadaan kabondiokasida di perairan terdapat dalam bentuk

karbondioksida sedangkan pH 8,3, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tidak ditemukan lagi, sedangkan algae lebih menyukai karbondioksida sebagai sumber karbon dibandingkan dengan karbonat dan bikarbonat. Jadi dapat dikatakan bahwa pH sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan karbohidrat pada algae (Mackeret, 1989).

#### 2.6.4. Salinitas

Menurut Boyd (1988), salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan, sedangkan Effendi (2003), menyatakan bahwa salinitas menggambarkan padatan total di dalam air. Salinitas juga dapat didefinisikan sebagai jumlah segala macam garam yang terkandung dalam 1000 gram air contoh. Salinitas berpengaruh terhadap tekanan osmosis perairan. Semakin tinggi salinitas maka tekanan osmosis akan semakin tinggi (Soeseno, 1987).

Menurut Raswin (2003), menyatakan bahwa pada perairan payau dapat dikelompokkan lagi berdasarkan kisaran salinitas yang ada yaitu:

- Oligohalin, salinitas 0,5 ‰ - 3,0 ‰
- Mesohalin, salinitas > 3 ‰ - 16 ‰
- Polyhalin, salinitas > 16 ‰ - 30 ‰

#### 2.6.5. Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen)

Oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen (DO) dapat berasal dari proses difusi udara maupun fotosintesis. Namun karena proses difusi oksigen dari udara ke air berjalan sangat lambat, maka sumber utama oksigen dalam perairan adalah dari fotosintesis (Boyd, 1982).

Faktor yang mempengaruhi kelarutan gas oksigen dalam perairan adalah suhu dan salinitas, dimana kelarutan oksigen akan menurun apabila suhu dan

salinitas meningkat. Disamping itu kekeruhan yang terjadi dalam perairan dapat memungkinkan terjadinya stratifikasi termal maupun stratifikasi oksigen. Dalam suatu perairan tambak, fluktuasi oksigen terlarut akan sangat dipengaruhi oleh kepadatan fitoplankton yang ada. Semakin padat fitoplankton, maka fluktuasi oksigen terlarut akan semakin besar. Tambak dalam kondisi kurang oksigen ataupun anaerobik dapat menyebabkan proses dekomposisi bahan-bahan organik menghasilkan akumulasi senyawa-senyawa beracun seperti  $H_2S$ ,  $NH_3$ , dan  $NO_2$  sampai pada tingkat yang akan membahayakan kehidupan organisme yang dibudidayakan (Boyd, 1982).

#### **2.6.6. Karbondioksida ( $CO_2$ bebas)**

Karbondioksida merupakan gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, di udara sangat sedikit  $\pm 0,033\%$  dan didalam air melimpah mencapai 12 mg/L. Sumber  $CO_2$  dalam air adalah difusi dari udara, proses dekomposisi bahan organik, air hujan dan air bawah tanah maupun hasil respirasi organisme (Arfiati, 2001).

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).

#### **2.6.7. Nitrogen**

Nitrogen dan senyawanya tersebar secara luas dalam biosfer. Lapisan atmosfer bumi mengandung sekitar 78% gas nitrogen. Meskipun ditemukan dalam jumlah yang melimpah dilapisan atmosfer, tetapi nitrogen tidak dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup secara langsung. Nitrogen harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , dan  $\text{NO}_3$ . Meskipun demikian, bakteri *Azetobacter* dan *Clostridium* serta beberapa jenis algae hijau - biru dapat memanfaatkan gas  $\text{N}_2$  secara langsung dari udara sebagai nitrogen, tetapi sumber nitrogen tersebut tidak terdapat dalam bentuk gas (Effendi, 2003).

Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L. Kadar nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik. Menurut beberapa peneliti kadar N di perairan sangat kecil, umumnya kurang dari 5 ppm. Sedangkan batas minimal untuk pertumbuhan algae adalah 0,35 ppm (Subarijanti, 2005).

#### **2.6.8. Ortofosfat**

Fosfor di perairan terdapat dalam tiga bentuk, yaitu ortofosfat, metafosfat, dan polifosfat. Dari ketiga bentuk tadi hanya ortofosfat yang dimanfaatkan oleh algae. Hal ini karena fosfor merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan juga sebagai penyusun lemak dan protein (Subarijanti, 2005).

Fosfat merupakan salah satu bentuk senyawa yang terdapat dalam perairan. Unsur fosfat terdapat dalam bentuk senyawa fosfat organik dan anorganik. Senyawa fosfat organik terdapat dalam tubuh organisme sedangkan senyawa fosfat anorganik terdapat dalam bentuk ortofosfat (Wardoyo, 1975).

Fitoplankton dapat menggunakan unsur fosfor dalam bentuk fosfat yang sangat penting bagi pertumbuhannya. Fosfor dalam bentuk ikatan fosfat dipakai fitoplankton untuk menjaga keseimbangan kesuburan perairan (Wetzel, 1977).



### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kajian komunitas dan kelimpahan algae klekap dalam kaitannya dengan sediaan hara N dan P tanah di tambak tradisional ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan mengukur faktor

lingkungan seperti suhu, pH (derajat keasaman), kecerahan, DO, nitrat, dan ortofosfat di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo.

### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.2.1. Alat penelitian**

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah thermometer, botol DO, selang, buret, statif, pipet tetes, botol film, botol air mineral, refraktometer, kotak standart pH, mikroskop, gelas ukur, erlenmeyer, cuvet, beaker glass, pipet volume, spatula, spektrofotometer, dan *eckman grab*.

#### **3.2.2. Bahan penelitian**

Bahan utama yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah aquades, lugol, pH paper, alkohol 96%,  $MnSO_4$ ,  $NaOH + KI$ ,  $H_2SO_4$  pekat, amilum,  $Na_2S_2O_3$ , air sampel, amonium molybdat,  $SnCl_2$ , asam fenoldisulfonik, dan  $NH_4OH$ .

### **3.3. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan penjelasan data hasil survei secara deskriptif yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan dan penyusunan data, analisis data dan interpretasi yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai kejadian yang terjadi saat penelitian dan teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi secara langsung dilapangan (Suryabrata, 1988).

Tujuan dari metode deskriptif ini adalah memaparkan secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat dari populasi tertentu, data dikumpulkan sesuai tujuan dan secara rasional kesimpulan diambil dari data-data tersebut (Suryabrata, 1988).

### 3.4. Penentuan Stasiun Pengambilan Algae Klekap

Pengambilan sampel algae klekap dan pengukuran kualitas air dilakukan secara komposit dari beberapa titik yang diambil secara acak. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik yaitu pada bagian tengah tambak, pada daerah inlet outlet dan bagian tepi tambak. Sampel air dan klekap diambil pada siang hari pada pukul 11.00 WIB – 13.00 WIB (saat proses fotosintesis aktif). Adapun teknik pengambilan untuk pengukuran kualitas air sampel dilakukan sesuai dengan jenis dan kebutuhan dari parameter yang akan diukur. Sedangkan teknik pengambilan sampel klekap menggunakan *eckman grab*. Sistem kerja *eckman grab* adalah mengambil sampel algae klekap yang terdapat pada bagian permukaan tanah.

Pengambilan sampel algae klekap dilakukan selama pemeliharaan yaitu dari penebaran nener sampai ukuran siap panen. Pengambilan sampel dilakukan setiap 2 minggu sekali. Hal ini dikarenakan sistem budidaya tambak pada tempat penelitian ini dilakukan secara tradisional yaitu sistem pengairannya hanya mengandalkan siklus hidrologi (pasang surut). Dimana pengambilan setiap 2 minggu sekali diasumsikan terjadinya penurunan kondisi kualitas air yang pada hari ke – 15 akan dilakukan pergantian air. Pengambilan sampel pertama, kedua, dan ketiga dilakukan pada tambak 1 dan tandon karena hanya dilakukan penebaran pada tambak 1. Pengambilan sampel ke – 4, ke – 5, ke – 6, ke – 7 dan ke - 8 dilakukan pada tambak 1, 2 dan tandon. Pengambilan sampel petak tambak 2 dimulai pada pengambilan ke – 4 karena bertepatan dengan waktu pembuyaran ikan bandeng dari ukuran gelondongan untuk dibesarkan sampai ukuran konsumsi.

### 3.5. Pengambilan Sampel Algae Klekap

Metode pengambilan sampel algae klekap dasar (konsultasi pribadi dengan Muhammad Musa\*, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan *eckman grab*
2. Menarik lingkaran besi dan mengaitkannya ke bagian atas *eckman grab* hingga bagian bawah terbuka
3. Meletakkan *eckman grab* ke dasar tambak dengan menurunkan tali
4. Melepaskan pemberat hingga terdengar bunyi 'blup'
5. Mengangkat *eckman grab* dengan menarik tali
6. Menghitung kelimpahan klekap dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kelimpahan } (N) = \frac{T \times c \times V \times 10000}{a \times F \times v \times A}$$

Keterangan :

T = Luas cover glass (400 mm<sup>2</sup>)

V = Volume konsentrat klekap dalam botol tampung (1/22 x 10 mL)

a = Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm<sup>2</sup>)

v = Volume konsentrat dalam satu tetes

F = Jumlah lapang pandang

A = Luas sampling (cm<sup>2</sup>)

N = Jumlah klekap dalam unit sel/m<sup>2</sup>

C = Jumlah klekap yang diamati (unit sel)

### 3.5.1. Perhitungan kelimpahan klekap

Klekap dasar diperoleh langsung dengan menggunakan *eckman grab*. Klekap yang sudah didapat berupa endapan lumpur kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan dimasukkan ke dalam cool box. Klekap yang sudah didapat kemudian dilakukan perhitungan komunitas dan kelimpahan dengan cara melarutkan endapan lumpur tersebut ke dalam aquades dengan perbandingan

1 : 10. Dimana 1 gram endapan lumpur dilarutkan dalam 10 mL aquades dan identifikasi klekap dilakukan dengan cara:

- Menetesi objek glass dengan air sampel
- Menutup objek glass dengan cover glass dan diamati dibawah mikroskop
- Mengamati dan menggambar bentuk algae klekap

Identifikasi jenis algae klekap berdasarkan pada: Prescott (1979), Sachlan (1973) dan Davis (1995).

Sedangkan untuk mendapatkan nilai kelimpahan (Andayani, 1999) meliputi:

#### a. Kelimpahan klekap

Untuk melihat kuantitas dari plankton maka perlu diketahui kelimpahannya. Adapun prosedur perhitungan kelimpahan plankton dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kelimpahan } (N) = \frac{T \times c \times V \times 10000}{a \times F \times v \times x \times A}$$

#### b. indeks keragaman

Untuk mendapatkan nilai keragaman spesies digunakan rumus indeks diversity Shanon - Whiner (Odum,1971). Dengan rumus:

$$H = -\sum P_i \text{Log}_2 P_i$$

Dimana :  
 H = indeks keragaman Shanon - Whiner  
 P<sub>i</sub> = proporsi spesies ke – i terhadap jumlah total  
 S = jumlah total spesies didalam komunitas

### 3.6. Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air

#### 3.6.1. Parameter fisika

Menurut Bloom (1998), pengukuran parameter kualitas fisika perairan meliputi pengukuran suhu, dan kecerahan.

#### a. Suhu

Pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer Hg.

Pengukuran suhu dilakukan dengan cara:

- Memasukkan thermometer ke dalam perairan sekitar 10 cm dan ditunggu sekitar 2 menit sampai air raksa dalam skala thermometer menunjuk atau berhenti pada skala tertentu
- Mencatat dalam skala °C
- Membaca skala pada thermometer pada saat masih dalam air dan jangan sampai tangan menyentuh thermometer

#### b. Kecerahan

Pengukuran kecerahan dengan menggunakan alat yaitu *secchi disk*.

Pengukuran kecerahan dilakukan dengan cara:

- Memasukkan/menurunkan *secchi disk* pelan-pelan ke dalam air hingga batas kelihatan atau batas tidak tampak pertama kali dan dicatat kedalamannya ( $d_1$ )
- Menarik pelan-pelan *secchi disk* sampai nampak pertama kali dan dicatat kedalamannya ( $d_2$ )
- Memasukkan data yang diperoleh ke dalam rumus:

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

#### 3.6.2. Parameter kimia

Menurut Bloom (1998), parameter pengukuran kualitas kimia perairan meliputi derajat keasaman (pH), salinitas, CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), DO (oksigen terlarut), nitrat dan ortofosfat.

**a. Derajat keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper dan pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi:

- Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 5 menit
- Mengkibas - kibaskan pH paper sampai setengah kering
- Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar

Sedangkan pengukuran pH dengan menggunakan pH pen meliputi:

- Menstandarisasi terlebih dahulu pH pen dengan menggunakan aquades
- Memasukkan pH pen ke dalam air
- Melihat angka yang ditunjukkan pada pH pen. Setelah dipakai segera standarisasi kembali

**b. Salinitas**

Pengukuran salinitas dengan menggunakan alat refraktometer, dilakukan dengan cara:

- Mengkalibrasi lensa/kaca dari refraktometer dengan menggunakan aquades
- Membersihkan lensa dengan menggunakan tissue secara searah agar kotoran tidak menempel pada lensa
- Air sampel diteteskan sebanyak 1 tetes dengan menggunakan pipet tetes ke permukaan lensa refraktometer, dan kemudian ditutup
- Mengamati skala refraktometer pada bagian kanan dengan cara menghadapkan refraktometer ke arah datangnya sinar agar skala dapat dibaca

**c. Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)**

Adapun cara untuk mengukur kadar CO<sub>2</sub>, 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, dititrasi 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:

$$\text{CO}_2 \text{ bebas} = \frac{v \text{ titran} \times N \text{ titran} \times 22 \times 1000}{V \text{ air contoh}}$$

Dimana :	CO <sub>2</sub> bebas	= karbondioksida dalam air (mg/L)
	mL titran	= volume titran Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (mL)
	Ntitran	= normalitas larutan Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (ek/l)
	V air contoh	= volume air sampel 25 (mL)

#### d. Oksigen terlarut (DO)

Prosedur pengukuran oksigen terlarut (DO) adalah sebagai berikut:

- Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan
- Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara. Atau memasukkan botol DO ke dalam water sampler lalu memasukkannya ke dalam air, bila botol telah penuh baru ditutup
- Kemudian membuka botol yang berisi contoh, ditambahkan 2 mL MnSO<sub>4</sub> dan 2 mL NaOH + KI lalu dibolak - balik sampai terjadi endapan coklat. Didiamkan 30 menit
- Membuang air bening di atas endapan, kemudian endapan yang tersisa diberi 1 – 2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan kocok sampai endapan larut
- Menetesi 3 – 4 tetes amylum, mentitrasi dengan Na-thiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali. Dan mencatat mL Na-thiosulfat yang terpakai (mL titran).
- Perhitungan:

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

- Mencatat hasilnya

#### e. Nitrat

Prosedur pengukuran kadar nitrat menurut Hariyadi *et al.* (1992), dilakukan melalui uji air sampel pada laboratorium dengan cara:

- Menyaring 25 mL air sampel ke dalam beaker glass
- Memanaskan air sampel hingga terbentuk kerak
- Mendinginkan sampel kerak
- Menambahkan asam fenol disulfonik sebanyak 0,5 mL
- Meratakannya dengan spatula
- Mengencerkan sampel dengan 2,5 mL aquades
- Menambahkan  $NH_4OH$  sampai terbentuk warna
- Mengencerkan sampel dengan aquades hingga 25 mL
- Memasukkan sampel ke dalam cuvet
- Menentukan nilai Y dengan menggunakan spektrofotometer
- Menghitung kadar nitrat

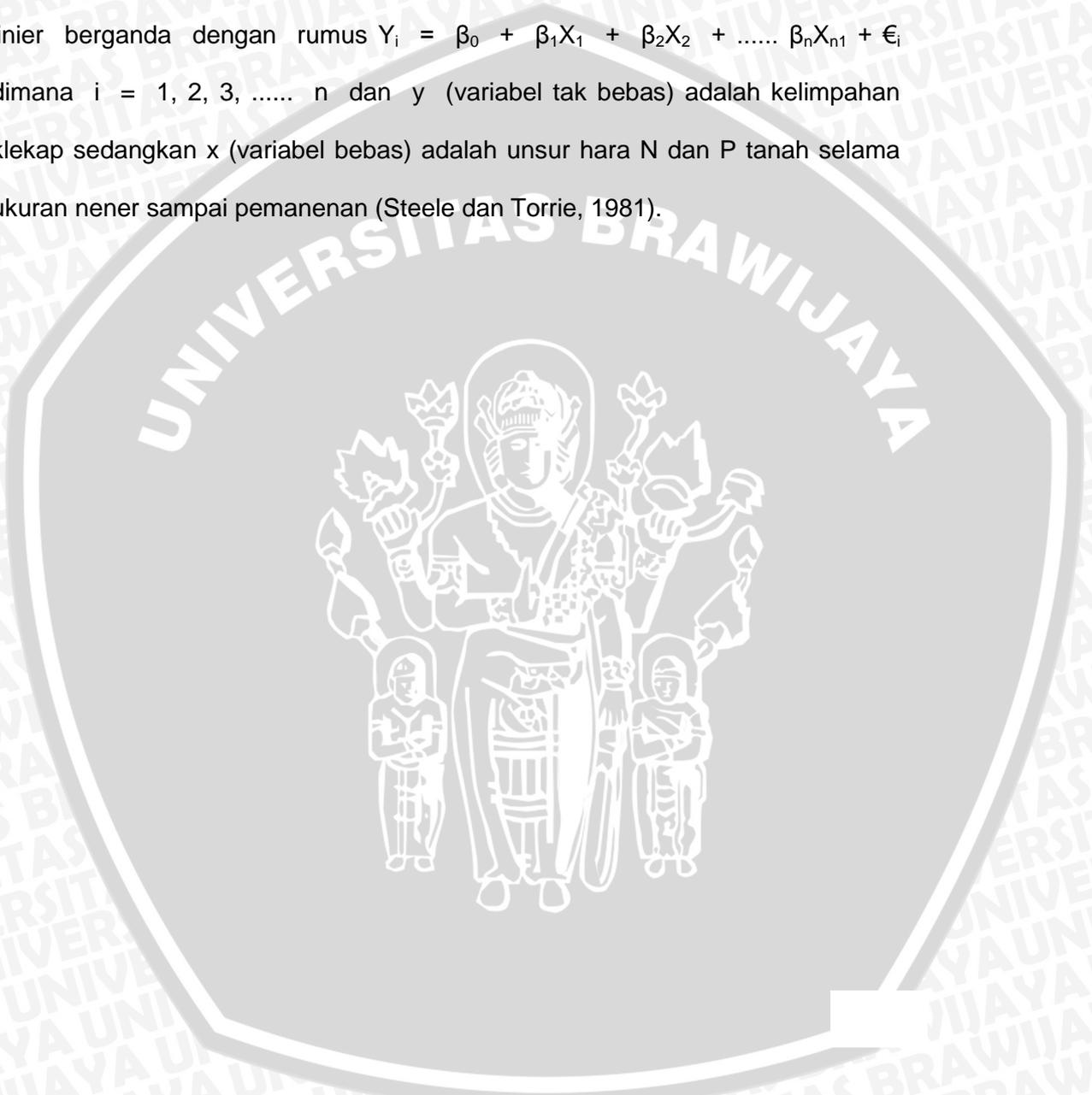
#### f. Ortofosfat

Prosedur pengukuran kadar fosfat menurut Hariyadi *et al.* (1992), dilakukan melalui uji air sampel pada laboratorium dengan cara:

- Menuangkan air sampel ke dalam erlenmeyer sebanyak 25 mL
- Menambahkan 2 mL amonium molybdat dan menghomogenkannya
- Menambahkan 3 tetes  $SnCl_2$
- Memasukkan sampel ke dalam cuvet
- Menentukan nilai Y dengan menggunakan spektrofotometer
- Menghitung kadar fosfat

### 3.7. Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan antara sediaan unsur hara N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap maka digunakan metoda regresi linier berganda dengan rumus  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_{n1} + \epsilon_i$  dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  dan  $y$  (variabel tak bebas) adalah kelimpahan klekap sedangkan  $x$  (variabel bebas) adalah unsur hara N dan P tanah selama ukuran nener sampai pemanenan (Steele dan Torrie, 1981).



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Keadaan Umum Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di tambak tradisional ikan bandeng di Desa Kedungpeluk Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. Tambak tersebut berjarak  $\pm$  7 km dari pantai. Secara geografis tambak pada penelitian ini terletak pada  $112,5^\circ$  dan  $112,9^\circ$  Bujur Timur antara  $7,3^\circ$  dan  $7,5^\circ$  Lintang Selatan. Tambak pada Desa Kedungpeluk ini berada disebelah ujung timur - utara kabupaten Sidoarjo yang berjarak  $\pm$  16 km dari pusat kota Sidoarjo, untuk menjangkau area tambak lokasi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perahu yang berjarak  $\pm$  10 km melewati sungai Bahgepoh. Adapun area tambak lokasi penelitian ini berbatasan dengan:

- Sebelah Utara : Tanah milik negara, tanah irigasi.  
Sebelah Timur : Tanah milik negara, dan tambak H.Samad.  
Sebelah Selatan : Tambak H.Samad dan H.Turmudi.  
Sebelah Barat : Tambak H.Turmudi.

Air yang mensuplai tambak penelitian ini berasal dari percampuran air tawar dan air laut yang melewati sungai Bahgepoh. Adapun luas tambak penelitian ini adalah  $\pm$  2,8 ha yang terdiri dari 3 petak tambak. Pada petak 1 digunakan sebagai petak tambak pendederan dengan luas  $3000 \text{ m}^2$ . Petak tambak 2 sebagai tambak pembuyaran dengan luas  $16.000 \text{ m}^2$ . Dan petak tambak 3 ini digunakan sebagai tempat budidaya ikan grass carp. Pada penelitian ini terdapat tandon air dengan ukuran  $\pm 7.500 \text{ m}^2$ . Tandon dalam tambak ini selain berfungsi menampung air sementara juga berfungsi untuk mengendapkan sampah dan limbah-limbah.

## **4.2. Konstruksi dan Sistem Budidaya Tambak**

### **4.2.1. Konstruksi tambak**

Tambak tradisional ikan bandeng dilokasi penellitian berbentuk tak beraturan, terdiri dari 1 tandon dan 3 petakan tambak. Dasar/pelataran, caren dan pematang tambak berasal dari tanah. Terdapat 5 pintu air yang terdiri dari 1 laban dan 4 tukuan. Satu laban dan satu tukuan berada di tandon air dan tiga tukuan berada pada tiga petakan tambak. Jadi masing-masing tambak terdapat satu pintu air yang berfungsi untuk pemasukan dan pengeluaran air (Gambar 2).



a

Gambar 2. a) Laban b) Tukuan

b

#### A. Pematang

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1991), desain pematang tambak harus disesuaikan dengan fungsinya sebagai penahan air. Secara garis besarnya, pematang tambak dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu pematang utama, pematang sekunder dan tertier. Pematang utama (pematang primer) adalah pematang yang berfungsi untuk membatasi unit pertambakan dan sumber airnya, misalnya sungai dan laut. Dengan demikian, pematang utama harus dibangun lebih kuat, besar dan cukup tinggi agar mampu mengalirkan air yang diperlukan bagi usaha budidaya ikan bandeng. Pematang dibagi menjadi 3 macam yaitu:

- a. Pematang utama berbentuk seperti trapesium yang tingginya antara 1 – 2 m di atas permukaan air tertinggi dan umumnya lebar bawah 4,5 m dan bagian atas 1 m.
- b. Pematang sekunder mempunyai fungsi utama menjaga agar air yang mengalir melalui saluran utama pada pasang tertinggi tidak melimpas ke pematang. Petakan sekunder memiliki ketinggian 0,5 – 1 m di atas permukaan air di petak tambak dan lebar bagian atas 2 – 5 m.
- c. Pematang tertier, fungsi utamanya menampung air pada petakan sesuai dengan ketinggian yang diharapkan, menahan tekanan air baik dari dalam maupun dari luar petakan tambak, memudahkan kegiatan pelaksanaan budidaya ikan bandeng di dalam petakan tambak. Ukuran lebar antara 1 – 2 m. Tinggi pematang utamanya 0,2 – 0,5 m.

Pematang pada lokasi penelitian ini memiliki tinggi  $\pm$  1 m di atas permukaan air, dan lebar  $\pm$  3 m. Disamping itu, disekitar pematang juga banyak ditumbuhi pohon bakau (kayu api-api), yang akarnya cukup kuat menahan pematang dari banjir dan erosi (Gambar 3).

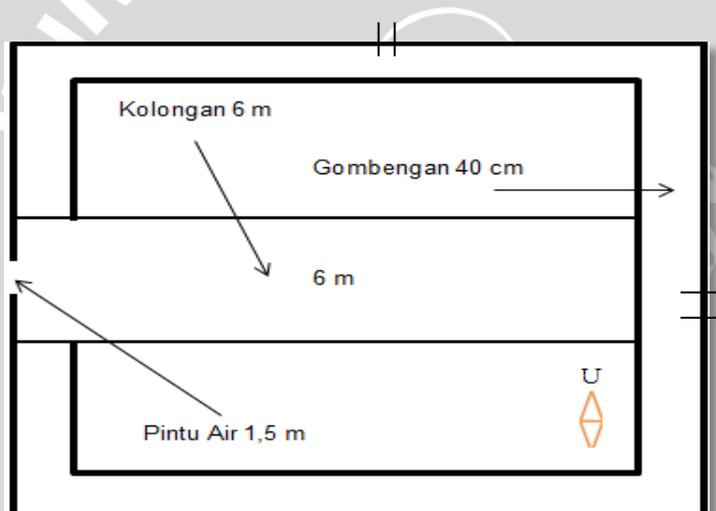


Gambar 3. Pematang Tambak

## B. Caren

Raswin (2003), menyatakan bahwa caren adalah bagian dasar tambak yang diperdalam di sekeliling/sisi bagian dalam tambak, yang berguna untuk mempermudah pemanenan ikan dan sebagai tempat berlindung ikan dari terik cahaya matahari.

Caren pada penelitian ini terdapat pada bagian tengah tambak. Berbentuk melintang dari barat sampai timur dan pada bagian ujung timur dari caren terdapat pintu air (Gambar 4). Caren atau sering disebut petani tambak sebagai kolongan memiliki lebar  $\pm 6$  m.



Gambar 4. Kolongan/caren

## C. Pintu air

Pintu air pada tambak penelitian ini berfungsi sebagai pintu air pemasukan dan pengeluaran air. Pada tambak ini terdapat 2 jenis pintu air, yaitu pintu air primer (laban), dan pintu air sekunder (tukuan). Pintu air primer berfungsi untuk mengalirkan air dari laut atau sungai. Pintu air sekunder berfungsi untuk mengatur aliran air dan mengalirkan air dari saluran pembagi air ke petak tambak. Bila air tidak diperlukan lagi, pintu air tersebut ditutup pada

bagian tengah pintu air ditimbun dengan tanah dan papan kayu agar air tidak bisa masuk (Gambar 5).



Gambar 5. Pintu Air

Pintu air berfungsi untuk mengatur aliran air di dalam unit pertambakan. Oleh karena itu, pintu air harus memenuhi syarat seperti kedap air, mampu menahan tekanan air, tidak mudah rusak, mempunyai pondasi yang kokoh, tidak menghalangi aliran air pada saat keadaan terbuka, dan tidak bocor atau merembes. Berdasarkan fungsinya, pintu air dibedakan menjadi dua jenis yaitu: 1) Pintu pemasukan, berfungsi untuk mengatur aliran air dari saluran ke dalam petakan tambak. Untuk dapat mengatur ketinggian ambang air yang masuk ke dalam tambak, pintu air dapat dibuat dari beberapa kepingan papan, 2) Pintu pengeluaran, pada tambak tradisional biasanya berfungsi sebagai pintu pemasukan air, sehingga pengeluaran air melalui pintu ini dilakukan secara bersama dengan pemasukan air baru (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

#### 4.2.2. Sistem budidaya tambak

Tambak penelitian ini memakai sistem tambak tradisional, dimana segala sesuatu yang berkaitan dengan pengelolaan tambak dilakukan secara alami dan

sederhana. Pakan yang digunakan untuk ikan adalah pakan alami berupa klekap yang ditumbuhkan pada saat pengelolaan tanah tambak dan ditumbuhkan melalui pemupukan. Pengawasan terhadap kualitas air pun tidak terlalu diperhatikan.

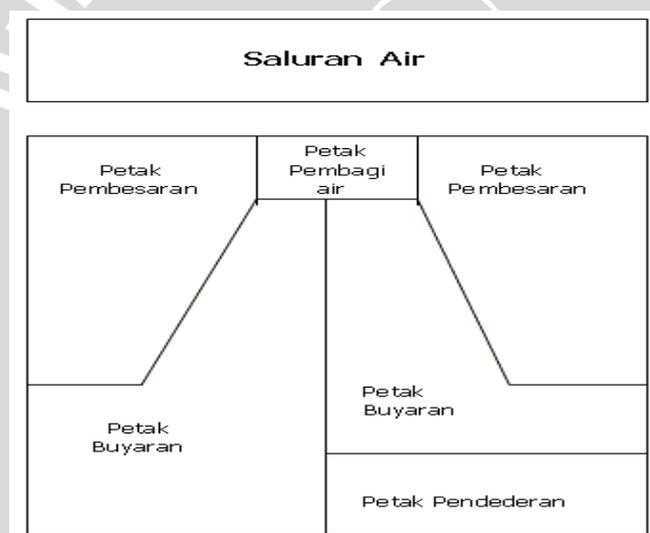
Soeseno (1983) dalam Ainun (2009), menyatakan bahwa tambak tradisional hanya mengandalkan jenis pakan alami yang terdapat dalam tambak, yaitu berupa klekap (campuran berbagai organisme), plankton dan lumut-lumut, bahkan detritus (kotoran dan bahan-bahan yang membusuk) di dalam air dan dasar tambak.

Dilihat dari padat tebar ikan di tambak, tambak tradisional lebih sedikit dibanding tambak intensif, mengingat tambak tradisional hanya mengandalkan pakan alami saja. Padat tebar pada tambak ini adalah 2 rean pada 3000 m<sup>2</sup>. Sedangkan pada intensif, biasanya padat tebarnya dua kali lipat tambak tradisional.

Menurut Kordi dan Andi (2007), ditinjau dari segi letak tambak terhadap laut dan muara sungai, tambak dikelompokkan menjadi 3 golongan, yaitu tambak layah, tambak biasa, dan tambak darat. Tambak layah terletak dekat sekali dengan laut, di tepi pantai atau muara sungai. Di daerah pantai dengan perbedaan tinggi air pasang surut yang besar, air laut dapat menggenangi daerah tambak ini sampai sejauh 1,5 – 2 km dari garis pantai ke arah daratan tanpa mengalami perubahan salinitas yang mencolok. Salinitas pada tambak layah sama dengan air di pantai. Tambak biasa terletak di belakang tambak layah. Tambak ini selalu terisi oleh campuran antara lain air tawar dan air asin dari laut. Bercampurnya kedua air tersebut dikenal sebagai air payau. Sedangkan tambak darat terletak jauh sekali dari pantai. Karena letaknya cukup jauh dari garis pantai, tambak ini biasanya hanya terisi oleh air tawar, sedangkan

air laut seringkali tidak mampu mencapainya. Walaupun beberapa tempat, air laut mampu mencapainya, tetapi karena perjalanan air laut cukup jauh, salinitasnya menjadi sangat rendah.

Tambak pada penelitian ini menggunakan sistem “tradisional tipe porong”, dimana tidak ada perlakuan khusus yang diberikan pada sistem pengelolannya. Terdiri dari 4 petak tambak dimana masing-masing memiliki kegunaan yang berbeda. Salah satu petak diantaranya berfungsi sebagai petak pendederan dan petak lain sebagai petak pembuyaran. Memiliki saluran pembagi serta 2 pintu air yang memiliki fungsi berbeda.



(Worldpers.com, 2009)

Gambar 6. Tambak Tipe Porong

Tipe ini merupakan satu unit gabungan dari 3 sampai 10 petakan, yang tidak tentu bentuknya. Seluruh petakan tersebut diairi oleh satu petak pembagi air yang memiliki pintu air utama dan beberapa buah pintu sekunder sesuai dengan jumlah petakan. Pintu utama dan petak pembagi air selalu ditempatkan di depan bagian yang terdalam dari seluruh unit. Petak pembagi air ini sengaja dibuat paling dalam untuk tempat menampung organisme budidaya yang akan dipanen. Tiap petakan tambak mempunyai saluran tengah dan caren, yang

semuanya menuju kepetakan pembagi air. Dalam satu unit tambak “tipe porong” terdapat petakan kecil yang berfungsi sebagai petak peneneran yang luasnya sekitar 100 – 900 m<sup>2</sup>. Disamping itu terdapat petak buyaran yang berukuran lebih luas, yaitu antara 5 – 10 kali petakan peneneran. Satu unit tambak tipe porong mempunyai satu petak peneneran dan satu petak buyaran (petak buyaran berfungsi sebagai tempat pemeliharaan sementara nener yang telah diaklimatisasi sebelum dipindahkan ke petak pemeliharaan yang lebih luas), lazimnya mempunyai empat petak pembesaran (Hartati, 2005).

#### 4.3. Kondisi Algae Klekap

##### 4.3.1. Jenis-jenis dan kelimpahan algae klekap yang ditemukan

Hasil pengamatan algae klekap selama 105 hari dengan 8 kali pengambilan sampel yang berada pada 2 tambak yang berbeda yang dilakukan di tambak tradisional ikan bandeng didapatkan beberapa jenis (genus) yang terdiri dari 2 divisi algae klekap. Algae klekap yang ditemukan yaitu sebagai berikut (Lampiran 1):

- a. Divisi *Chrysophyta*, terdiri atas genus *Navicula*, *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Cymatopleura*, *Coconeis*, *Cymbella*, *Cyclotella*, *Pinnularia*, *Amphora*, dan *Surirella*.
- b. Divisi *Chlorophyta*, terdiri atas genus *Chlamydomonas*, *Schroederia*, dan *Ulothrix*.

Hasil kelimpahan algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng selama pemeliharaan dari nener sampai ukuran siap konsumsi disajikan pada Tabel 4 berikut ini:

**Tabel 4. Hasil total kelimpahan algae klekap pada tambak 1 dan tambak 2 ( $10^{10}$  sel/m<sup>2</sup>)**

Pengambilan sampel hari ke-	Total kelimpahan	
	Tambak 1	Tambak 2
0	$16,5 \times 10^{10}$	-
15	$13,7 \times 10^{10}$	-
30	$12,8 \times 10^{10}$	-
45	$16,7 \times 10^{10}$	$15,1 \times 10^{10}$
60	$43,6 \times 10^{10}$	$39,1 \times 10^{10}$
75	$33,2 \times 10^{10}$	$16,2 \times 10^{10}$
90	$9,8 \times 10^{10}$	$13,2 \times 10^{10}$
105	$12,7 \times 10^{10}$	$11,6 \times 10^{10}$

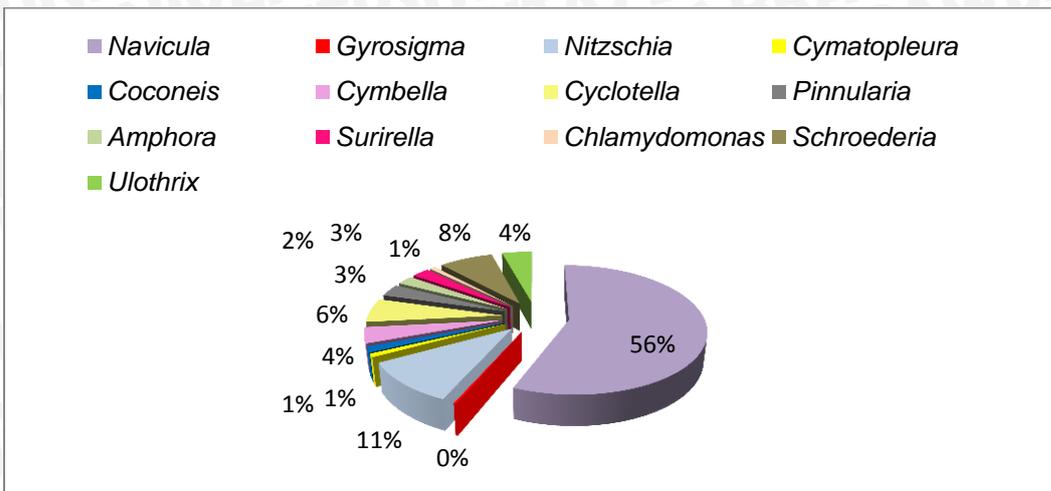
Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa pada tambak 1 memiliki kisaran total kelimpahan antara  $9,8 \times 10^{10}$  –  $43,6 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup> sedangkan pada tambak 2 memiliki kisaran total kelimpahan antara  $11,6 \times 10^{10}$  –  $39,1 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup>. Kondisi ini menunjukkan bahwa perairan pada tambak 1 dan tambak 2 merupakan perairan dengan komposisi algae klekap yang baik sebagai pakan alami ikan bandeng.

#### 4.3.2. Komposisi algae klekap

Hasil pengamatan komposisi algae klekap selama pendederan sampai pada proses pemanenan (105 hari) yang dilakukan di tambak tradisional ikan bandeng dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3.

- **Komposisi algae klekap pada tambak 1**

Komposisi algae klekap pada tambak 1 yang dimulai dari pendederan sampai pada pemanenan selama 105 hari dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

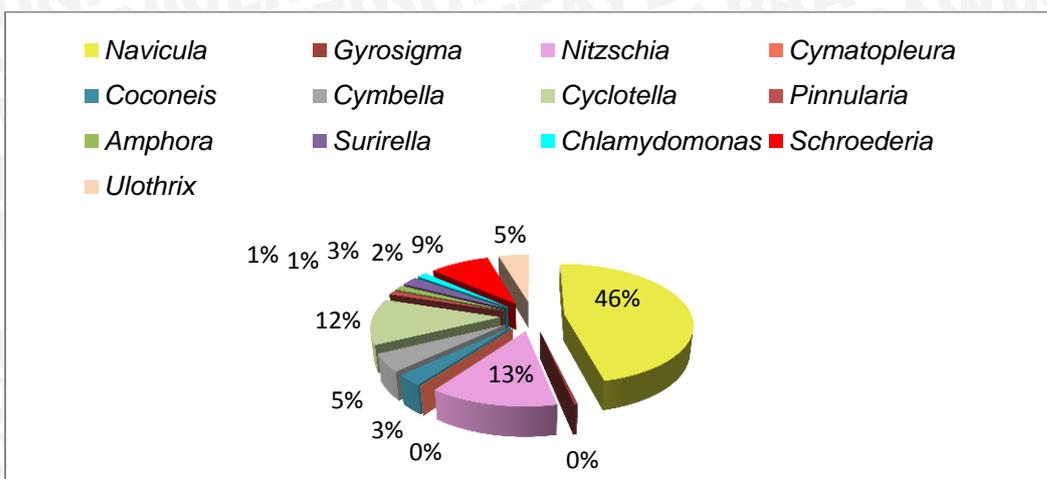


Gambar 7. Komposisi Algae Klekap Pada Tambak 1

Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bahwa jenis algae klekap yang mendominasi adalah divisi *Chrysophyta* yaitu sebesar 87% dengan komposisi *Diatom* dari genus *Navicula* sebesar 56%, *Nitzschia* 11%, *Coconeis* 1%, *Cymbella* dan *Cymatopleura* 4%, *Cyclorella* 6%, *Amphora* 2%, *Pinnularia* dan *Surirella* 3% sedangkan *Gyrosigma* hampir 0% karena ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit. Sedangkan divisi *Chlorophyta* 13% yang terdiri dari genus *Schroederia* sebesar 8%, *Chlamydomonas* 1%, dan *Ulothrix* 4%. Algae klekap dari genus *Navicula* termasuk ke dalam ordo *Pennales* dan termasuk sub divisi *Diatom*. Hal ini sesuai dengan pendapat Latt (2002), yang menyatakan bahwa *Diatom* adalah organisme epipelik yang hidup menempel di permukaan dan di dalam sedimen dasar perairan.

- **Komposisi algae klekap pada tambak 2**

Komposisi algae klekap pada tambak 2 yang dimulai pada hari ke – 45 yang bertepatan dengan waktu pembuyaran dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Komposisi Algae Klekap Pada Tambak 2

Berdasarkan Gambar 8 diketahui bahwa algae klekap pada tambak 2 yang dimulai dari hari ke – 45 yaitu pada waktu pembuyaran didominasi oleh divisi *Chrysophyta* yaitu sebesar 85% dengan komposisi *Diatom* dari genus *Navicula* yaitu sebesar 46%, *Nitzschia* 13%, *Cymbella* 5%, *Cyclotella* 12%, *Coconeis* 3%, *Surirella* dan *Gyrosigma* 1%, *Amphora* 2%, *Cymatopleura* dan *Pinnularia* 0% karena ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit. Sedangkan divisi *Chlorophyta* 15% yang terdiri dari genus *Schroederia* sebesar 9%, *Chlamydomonas* 1%, dan *Ulothrix* 5%. Algae klekap dari genus *Navicula* termasuk ke dalam ordo *Pennales* dan termasuk sub divisi *Diatom*. Hal ini sesuai dengan pendapat Latt (2002), yang menyatakan bahwa *Diatom* adalah organisme epipelik yang hidup menempel di permukaan dan di dalam sedimen dasar perairan.

- **Indeks keragaman**

Diversitas menurut Odum (1971), adalah suatu keanekaragaman atau perbedaan diantara anggota-anggota suatu kelompok. Semakin banyak jumlah jenisnya, maka semakin besar diversitasnya. Hubungan antara jumlah jenis dengan individu dapat dinyatakan dalam indeks keragaman (Diversity Indeks).

Samuel *et al.* dalam Arfiati (1995), mengemukakan bahwa semakin tinggi nilai  $H'$  maka keanekaragaman spesies yang diteliti semakin besar artinya makin tinggi nilai  $H'$  makin banyak organisme yang dapat menghuni daerah tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keragaman (Lampiran 4) didapatkan hasil sebagai berikut ini.

**Tabel 5. Indeks keragaman algae klekap di tambak bandeng**

Pengamatan hari ke-	Tambak 1	Tambak 2
0	2,23	-
15	3,59	-
30	2,80	-
45	2,94	3,01
60	2,08	2,01
75	1,77	2,40
90	4,23	3,03
105	2,22	2,60

Berdasarkan hasil Tabel 5 didapatkan nilai indeks keragaman ( $H'$ ) pada tambak 1 berkisar antara 1,77 – 4,23 dan kisaran indeks keragaman ( $H'$ ) pada tambak 2 antara 2,01 – 3,03. Keadaan pada tambak 1 dan tambak 2 menunjukkan bahwa keragaman algae klekap pada perairan ini tergolong dalam keragaman rendah sampai sedang. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Wilm dalam Mason (1981), yang mengemukakan bahwa nilai  $H' < 1$  berarti penyebaran organisme tidak merata, keragamanya rendah dan dalam keadaan yang tidak stabil. Untuk  $H' 1 - 3$  komunitas masih dalam keadaan sedang, apabila nilai  $H' > 3$  keragamanya tinggi, penyebaran merata dan dalam keadaan stabil.

#### 4.4. Kondisi Kualitas Air

Adapun hasil pengamatan kualitas air pada tambak tradisional ikan bandeng di tambak 1 yang dimulai pada pendederan sampai pemanenan selama 105 hari dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6. Data hasil pengamatan kualitas air pada tambak 1**

No	Parameter	Pengambilan sampel hari ke -							
		0	15	30	45	60	75	90	105
1	Suhu (°C)	30,3	33	30	29	32	33	33	34
2	Kecerahan (cm)	15	26,8	24,5	19,5	27,5	29	27	20,7
3	pH	9,2	9,9	10,2	11,1	10,8	8,3	10,1	8
4	Salinitas (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0
5	DO (mg/L)	6,78	8,68	10,7	10,5	9,73	6,82	7,73	10,6
6	CO <sub>2</sub> (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0
7	NO <sub>3</sub> (mg/L)	2,59	2,29	2,56	1,85	2,22	1,00	1,34	2,01
8	PO <sub>4</sub> (mg/L)	0,09	0,05	0,03	0,15	0,09	0,08	0,12	0,08

Sedangkan hasil pengamatan kualitas air pada tambak 2 yang dimulai pada hari ke – 45 dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7. Data hasil pengamatan kualitas air pada tambak 2**

No	Parameter	Pengambilan sampel hari ke -				
		45	60	75	90	105
1	Suhu (°C)	32	34	32	34	32
2	Kecerahan (cm)	26,75	20,25	24,75	25	19
3	pH	10,4	9,3	8,6	7,7	7,4
4	Salinitas (mg/L)	0	0	0	0	0
5	DO (mg/L)	10,21	9,84	10,21	8,1	10,34
6	CO <sub>2</sub> (mg/L)	0	0	0	0	0
7	NO <sub>3</sub> (mg/L)	1,37	2,15	1,68	1,81	0,97
8	PO <sub>4</sub> (mg/L)	0,15	0,14	0,08	0,11	0,09

#### 4.4.1. Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan suhu, tambak 1 memiliki kisaran 29 – 34°C dan pada tambak 2 memiliki kisaran antara 32 – 34°C. Kisaran suhu pada tambak 1 dan tambak 2 ini tergolong tinggi. Hal ini dikarenakan penelitian dilakukan pada siang hari, dimana panas matahari masuk kedalam perairan secara optimum. Terkait dengan klekap yang ditemukan, golongan *Chlorophyta* dan *Bacillariophyta* termasuk golongan yang mempunyai kisaran suhu yang lebar. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), *Tetrashelmis* mempunyai kisaran suhu 15 – 36°C, sedangkan *Skeletonema* mempunyai kisaran suhu 3 – 30°C. Suhu sangat berpengaruh terhadap laju fotosintesis fitoplankton. Menurut Plank (2009), enzim-enzim yang bekerja dalam proses fotosintesis hanya dapat bekerja pada suhu optimalnya. Umumnya laju fotosintesis meningkat seiring dengan meningkatnya suhu hingga batas toleransi enzim.

#### 4.4.2. Kecerahan

Dari data hasil pengamatan kecerahan dapat diketahui bahwa kecerahan pada tambak 1 berkisar antara 14 – 27 cm dan pada tambak 2 berkisar antara 19 – 27 cm. Kisaran kecerahan pada tambak 1 dan tambak 2 tidak berbeda jauh dimungkinkan karena kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan sama.

Untuk tumbuh dengan baik klekap memerlukan cahaya matahari yang cukup. Pada tambak yang dalam cahaya matahari yang masuk terlebih dahulu dimanfaatkan oleh fitoplankton. Pertumbuhan fitoplakton yang mengisi kolom air yang tebal menyebabkan kecerahan air berkurang akibatnya ketersediaan cahaya untuk klekap pun berkurang. Dengan demikian baik buruknya pertumbuhan klekap akan tergantung pada pertumbuhan plankton di atasnya (Raswin, 2003).

#### 4.4.3. Derajat keasaman (pH)

Berdasarkan data pada tambak 1 dan tambak 2 dapat dilihat bahwa kisaran nilai pH tidak berbeda jauh yaitu pada tambak 1 memiliki kisaran 8 – 10,8 dan pada tambak 2 berkisar antara 7 – 10,4. Kondisi ini sangat baik bagi pertumbuhan algae klekap. Hal ini sesuai dengan pendapat Angka dan Suharto (2000), yang menyatakan bahwa algae yang termasuk dalam divisi *Chrysophyta* akan tumbuh dengan baik pada pH optimum 8,5 – 9,5. Akan tetapi ada jenis lainnya yang dapat bertahan hingga pH 11.

#### 4.4.4. Salinitas

Berdasarkan hasil penelitian selama penebaran nener sampai pada proses pemanenan pada tambak 1 dan tambak 2 yaitu pada hari pertama sampai pada hari ke – 105 kisaran salinitas di perairan tambak bandeng tergolong sangat rendah yaitu 0 ‰. Hal tersebut disebabkan pada saat penelitian ini dilakukan pada musim penghujan dan air yang digunakan untuk mengairi tambak berasal dari air laut yang mengalir melalui sungai yang dimungkinkan bercampur dengan air tawar. Selain itu jarak tambak yang berkisar  $\pm 6$  km dari laut menyebabkan air laut seringkali tidak mampu mencapainya. Sehingga perjalanan air laut yang cukup jauh menyebabkan salinitasnya sangat rendah.

#### 4.4.5. Oksigen terlarut (DO)

Nilai oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) pada tambak 1 selama 105 hari ini menunjukkan kisaran antara 6,79 – 10,75 mg/L dan kisaran pada tambak 2 yaitu antara 8,1 – 10,34 mg/L. Tingginya kadar oksigen terlarut pada tambak 1 dan tambak 2 yang terukur di perairan mengindikasikan bahwa perairan tersebut memiliki kepadatan fitoplankton yang tinggi. Selain itu pergerakan air karena adanya angin dan penelitian yang dilakukan setelah

pergantian air menyebabkan kadar oksigen terlarut cukup tinggi. Menurut Boyd (1982), sumber oksigen sebagian besar disuplai dari hasil fotosintesis fitoplankton, sehingga apabila kadar oksigen di permukaan tinggi maka diperkirakan kepadatan fitoplankton juga tinggi.

#### 4.4.6. Karbondioksida (CO<sub>2</sub> bebas)

Kisaran kandungan karbondioksida di perairan tambak 1 dan tambak 2 selama penelitian yang dimulai dari proses penebaran sampai pada proses pemanenan adalah 0 mg/L. Hal ini dikarenakan pada saat pengamatan, kondisi cuaca cerah sehingga proses fotosintesis berlangsung maksimal dan tingginya nilai pH menyebabkan kandungan CO<sub>2</sub> bebas di perairan terdapat dalam bentuk CO<sub>2</sub> terikat.

Menurut Boyd (1988) dalam Effendi (2003), kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang, akibat proses fotosintesis, evaporasi dan agitasi air.

#### 4.4.7. Nitrat

Berdasarkan hasil penelitian kandungan nitrat pada tambak 1 dan tambak 2 dapat diketahui bahwa tambak 1 memiliki kisaran antara 1 – 2,9 mg/L dan pada tambak 2 berkisar antara 0,96 – 2,15 mg/L. Kondisi ini menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat (NO<sub>3</sub>) yang terukur pada perairan tambak ini relatif cukup tinggi. Namun kondisi ini masih berada dalam tingkat kelayakan untuk perairan, hal ini sesuai dengan pernyataan Maizar (2006), yang menyatakan bahwa batas minimum untuk pertumbuhan algae adalah 0,35 ppm dengan batas maksimal kadar nitrat sebesar 11,4 ppm dan umumnya lebih kecil dari 5 ppm.

#### 4.4.8. Ortofosfat

Hasil analisis kandungan fosfat pada tambak 1 dan tambak 2 dapat diketahui bahwa kisaran nitrat pada tambak 1 yaitu antara 0,03 – 0,15 mg/L dan pada tambak 2 berkisar antara 0,08 – 0,15 mg/L. Selama proses pemeliharaan bandeng pada tambak 1 dan tambak 2 tidak terdapat perbedaan kadar fosfat yang signifikan antar tambak yang dilakukan pengamatan. Keadaan ini menunjukkan bahwa kondisi perairan relatif homogen. Kadar fosfat yang optimum bagi pertumbuhan plankton adalah 0,09 – 1,80 mg/L dan merupakan faktor pembatas apabila nilainya dibawah 0,02 mg/L (Mackentum, 1975 dalam Barnes, 1980).

#### 4.5. Kondisi Tanah Tambak Berdasarkan Kandungan Nitrat Dan Fosfat Tanah

Data hasil pengamatan kandungan nitrat dan fosfat pada tanah tambak selama proses penebaran nener sampai pada proses pemanenan/siap konsumsi dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8. Data hasil pengamatan N dan P tanah selama 105 hari**

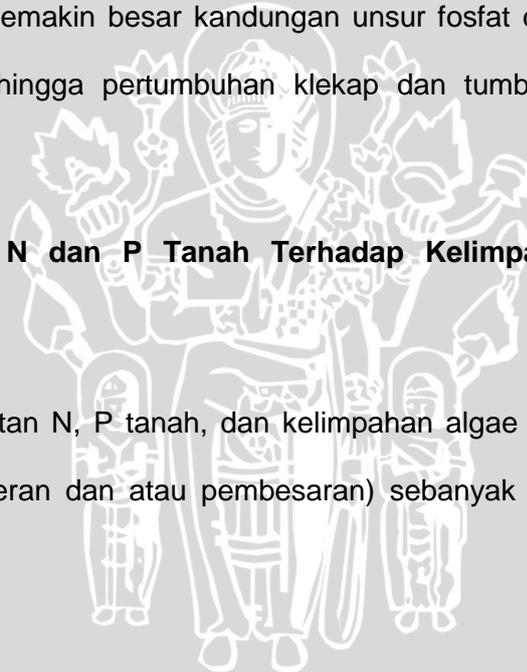
Pengambilan sampel hari ke-	Tambak 1		Tambak 2	
	NO <sup>3</sup> (mg/kg <sup>-1</sup> )	P olsen (mg/kg <sup>-1</sup> )	NO <sup>3</sup> (mg/kg <sup>-1</sup> )	P olsen (mg/kg <sup>-1</sup> )
0	50,54	26,18	-	-
15	47,25	15,07	-	-
30	57,01	15,07	-	-
45	61,8	16,81	37,98	15,47
60	164,52	49,84	77,83	35,93
75	104,57	32,45	48,7	49,84
90	49,67	7,91	26,73	26,18
105	44,22	9,83	42,43	16,81

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tanah pada tambak 1 memiliki kisaran N antara 44,22 – 164,52 mg/kg<sup>-1</sup> dan kandungan P antara 7,91 – 49,84 mg/kg<sup>-1</sup> sedangkan pada tambak 2, N berkisar antara 26,73 – 77,83 mg/kg<sup>-1</sup> dan kisaran P antara 15,47 – 49,84 mg/kg<sup>-1</sup>. Dari hasil pengukuran kandungan nitrat dan fosfat pada tanah ini dapat disimpulkan bahwa kriteria tanah termasuk rendah sampai tinggi. Hasil pengukuran nitrat dan fosfat dibandingkan dengan kriteria penilai sifat kimia tanah oleh Staf Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2003). Menurut Afrianto (1991) dalam Mulis (2008), fosfat sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan klekap dan tumbuhan air lainnya di dalam tambak. Semakin besar kandungan unsur fosfat di dalamnya, tambak semakin subur sehingga pertumbuhan klekap dan tumbuhan dalam tambak semakin baik.

#### 4.6. Hubungan Antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Klekap

- **Tambak 1**

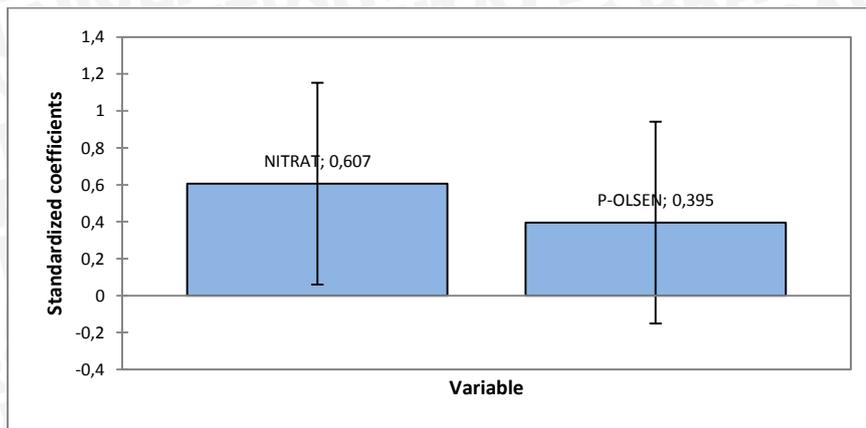
Data hasil pengamatan N, P tanah, dan kelimpahan algae klekap pada tambak 1 (tambak pendederan dan atau pembesaran) sebanyak 8 kali dapat dilihat pada Tabel 9 berikut:



Tabel 9. Data hasil pengamatan N, P tanah dan kelimpahan algae klekap pada tambak 1

Pengambilan sampel hari ke -	NO <sup>3</sup> (mg/kg <sup>-1</sup> )	P olsen (mg/kg <sup>-1</sup> )	Kelimpahan dalam 10 <sup>10</sup> (sel/m <sup>2</sup> )	
			Chorophyta	Chrysophyta
0	50,54	26,18	1,9	14,6
15	47,25	15,07	0,6	13,1
30	57,01	15,07	2,1	10,7
45	61,8	16,81	3,6	13,1
60	164,52	49,84	10,3	33,3
75	104,57	32,45	0,4	32,7
90	49,67	7,91	0,5	9,3
105	44,22	9,83	0,1	12,5

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda (Lampiran 5) antara N dan P tanah terhadap kelimpahan total algae klekap didapatkan nilai  $R^2 = 0,969$ . Hal ini menunjukkan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan algae klekap sebesar 96%, sedangkan 4% dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi linier berganda didapatkan hasil berikut: kelimpahan =  $0,024 + 0,17 \text{ nitrat} + 0,33 \text{ P olsen}$ . Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara variabel adalah positif. Besaran pengaruh dari N dan P tanah terhadap kelimpahan secara berurutan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Klekap

Berdasarkan gambar 9 diketahui bahwa pengaruh nitrat sebesar 0,607 (60%) dan fosfat sebesar 0,395 (39%). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh nitrat lebih besar dari pada fosfat. Lebih lanjut dijelaskan oleh Maizar dan Subarijanti (2006), yang menyatakan bahwa N berfungsi sebagai penyusun asam amino, amida, dan protein sedangkan P dalam kehidupan fitoplankton berperan sebagai penyusunan inti sel lemak, dan sangat penting dalam proses pembelahan sel.

Hubungan antara N dan P tanah terhadap kelimpahan divisi *Chlorophyta* didapatkan  $R^2 = 0,683$  dan terhadap divisi *Chrysophyta* didapatkan  $R^2 = 0,851$ . Hal ini menunjukkan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan divisi *Chlorophyta* sebesar 68%, sedangkan 32% dipengaruhi oleh faktor lain dan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan divisi *Chrysophyta* sebesar 85%, sedangkan 15% dipengaruhi oleh faktor lain. Ini berarti bahwa peran/pengaruh N dan P tanah terhadap divisi *Chrysophyta* lebih besar dari pada divisi *Chlorophyta*. Divisi *Chrysophyta* lebih mampu

memaksimalkan penggunaan hara dalam tanah. Hal ini juga ditunjukkan oleh adanya dominasi divisi *Chrysophyta* di dasar tambak. Kondisi sesuai dengan pendapat Latt (2002), yang menyatakan bahwa *Diatom* adalah organisme epipelagic yang hidup menempel di permukaan dan di dalam sedimen dasar perairan.

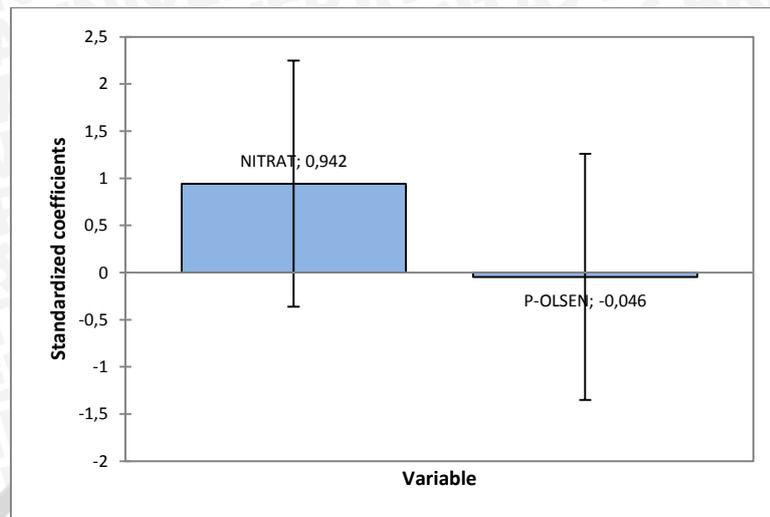
- **Tambak 2**

Data hasil pengamatan N, P tanah, dan kelimpahan algae klekap pada tambak 2 (tambak pembesaran) yang dimulai pada hari ke – 45 dapat dilihat pada Tabel 10 berikut:

**Tabel 10. Data hasil pengamatan N, P tanah dan kelimpahan algae klekap pada tambak 2**

Pengambilan sampel hari ke-	NO <sup>3</sup> (mg/kg <sup>-1</sup> )	P olsen (mg/kg <sup>-1</sup> )	Kelimpahan dalam 10 <sup>10</sup> (sel/m <sup>2</sup> )	
			Chlorophyta	Chrysophyta
45	37,98	15,47	1,2	13,9
60	77,83	35,93	11,6	27,5
75	48,7	49,84	0,1	16,1
90	26,73	26,18	0,6	12,6
105	42,43	16,81	0,1	11,5

Berdasarkan hasil analisis linier berganda (Lampiran 6) didapatkan nilai  $R^2 = 0,852$ . Hal ini menunjukkan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan algae klekap adalah sebesar 85% sedangkan 15% dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi linier berganda didapatkan hasil berikut: kelimpahan =  $- 6,01 + 0,55$  nitrat  $- 0,03$  P olsen. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara variabel adalah positif dan negatif. Besaran pengaruh dari N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap secara berurutan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Antara N dan P Tanah Terhadap Kelimpahan Algae Klekap

Berdasarkan gambar 10 diketahui bahwa pengaruh nitrat sebesar 0,942 (94%) dan pengaruh fosfat sebesar 0,046 (4%). Keadaan ini menunjukkan bahwa pengaruh nitrat lebih besar dari pada fosfat tanah. Lebih lanjut dijelaskan oleh Maizar dan Subarijanti (2006), yang menyatakan bahwa N berfungsi sebagai penyusun asam amino, amida, dan protein sedangkan P dalam kehidupan fitoplankton berperan sebagai penyusunan inti sel lemak, dan sangat penting dalam proses pembelahan sel.

Hubungan antara N dan P tanah terhadap kelimpahan divisi *Chlorophyta* didapatkan  $R^2 = 0,816$  dan terhadap divisi *Chrysophyta* didapatkan  $R^2 = 0,877$ . Hal ini menunjukkan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan divisi *Chlorophyta* sebesar 81%, sedangkan 19% dipengaruhi oleh faktor lain dan hubungan antara nitrat dan fosfat tanah terhadap kelimpahan divisi *Chrysophyta* sebesar 87%, sedangkan 13% dipengaruhi oleh faktor lain. Ini berarti bahwa peran/pengaruh N dan P tanah terhadap divisi *Chrysophyta* lebih

besar dari pada divisi *Chlorophyta*. Divisi *Chrysophyta* lebih mampu memaksimalkan penggunaan hara dalam tanah. Hal ini juga ditunjukkan oleh adanya dominasi divisi *Chrysophyta* di dasar tambak. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Latt (2002), yang menyatakan bahwa *Diatom* adalah organisme epipellic yang hidup menempel di permukaan dan di dalam sedimen dasar perairan.

#### 4.7. Hubungan Rasio N : P Tanah dengan Indeks Keragaman

##### • Tambak 1

Data hasil pengamatan rasio N : P tanah dan indeks keragaman algae klekap pada tambak 1 (tambak pendederan dan atau pembesaran) sebanyak 8 kali pengambilan sampel setiap dua minggu sekali dapat dilihat pada Tabel 11 berikut:

**Tabel 11. Data hasil pengamatan rasio N : P tanah dan indeks keragaman algae klekap pada tambak 1**

Pengambilan sampel hari ke -	Rasio N : P tanah	Indeks keragaman
0	1,9	2,22
15	3,1	3,51
30	3,7	2,80
45	3,6	2,49
60	3,3	2,08
75	3,2	1,77
90	6,2	4,24
105	4,4	2,22

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan nilai kisaran nitrat dan fosfat tanah yang masih dapat ditoleransi alga klekap dan ikan bandeng untuk tumbuh dengan baik (Tabel 8). Dari kisaran N dan P tanah ini didapatkan rasio

N : P yaitu sebesar 1,9 : 1 sampai 6,2 : 1. Dengan indeks keragaman yang memiliki kisaran antara 1,77 – 3,52. Perbandingan unsur hara dalam perairan menyebabkan tumbuhnya algae dengan komposisi jenis yang berbeda. Pertumbuhan *Diatom* akan lebih cepat dari plankton lainnya apabila di dalam air tersebut terdapat unsur hara N dan P dengan perbandingan antara 20 : 1 sampai 30 : 1 (Garcia, 1985). Berdasarkan hasil penelitian pada tambak 1 didapatkan hasil bahwa algae klekap yang mendominasi adalah dari genus *Navicula* yang termasuk kedalam sub divisi *Diatom*. Lebih lanjut dijelaskan Cook dan Clifford (1998), bahwa jika rasio N : P 15 sampai 20 : 1 pertumbuhan *Diatom* akan terjadi dan ketika jumlah nitrogen sangat rendah terhadap fosfat, maka algae biru akan terdorong untuk tumbuh. Nitrogen dan fosfor yang digunakan untuk penentuan rasio N : P adalah nitrat, nitrit, amonia, dan ortofosfat.

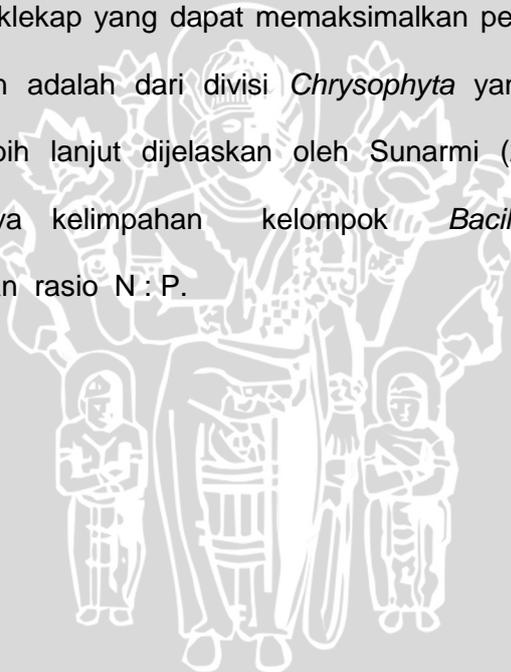
- **Tambak 2**

Data hasil pengamatan rasio N : P tanah dan indeks keragaman algae klekap pada tambak 2 (tambak pembesaran) yang dimulai pada hari ke – 45 dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

**Tabel 12. Data hasil pengamatan rasio N : P tanah dan indeks keragaman algae klekap pada tambak 2**

Pengambilan sampel hari ke-	Rasio N : P	Indeks keragaman
45	2,4	3,00
60	2,1	2,01
75	0,9	2,39
90	1,0	3,03
105	2,5	2,60

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan nilai kisaran nitrat dan fosfat tanah yang masih dapat ditoleransi alga klekap dan ikan bandeng untuk tumbuh dengan baik (Tabel 8). Dari kisaran N dan P tanah ini didapatkan rasio N : P yaitu sebesar 0,9 : 1 sampai 2,5 : 1. Dengan indeks keragaman yang memiliki kisaran antara 2,01 – 3,03. Selanjutnya Fogg (1975), menyatakan bahwa *Diatom* akan semakin meningkat apabila konsentrasi nitrat, nitrit, ortofosfat dan silika cukup tersedia. Keadaan ini disebabkan karena dasar perairan umumnya kaya akan zat hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen maupun senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang mati, dan algae klekap yang dapat memaksimalkan penggunaan N dan P pada dasar perairan adalah dari divisi *Chrysophyta* yang termasuk kedalam kelas *Diatom*. Lebih lanjut dijelaskan oleh Sunarmi (2006), yang menyatakan bahwa naiknya kelimpahan kelompok *Bacillariophyceae* dipengaruhi oleh peningkatan rasio N : P.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan obsevasi lapang dan pengambilan sampel algae klekap di tambak tradisional ikan bandeng (*Chanos chanos*), dapat disimpulkan bahwa:

- Komposisi algae klekap pada tambak 1 dan tambak 2 selama masa pemeliharaan di temukan 2 divisi yaitu *Chlorophyta* dan *Chrysophyta*. Pada tambak 1 kelimpahan *Chlorophyta* sebesar  $19,5 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup> dan *Chrysophyta* sebesar  $139,3 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup> sedangkan pada tambak 2 kelimpahan *Chlorophyta* sebesar  $13,6 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup> dan *Chrysophyta* sebesar  $81,6 \times 10^{10}$  sel/m<sup>2</sup>.
- Kondisi kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan algae klekap, yaitu suhu antara 29 – 34<sup>0</sup>C, kecerahan antara 14 – 27 cm, salinitas 0 ‰, oksigen terlarut antara 6,78 – 10,75 mg/L, karbondioksida - mg/L, nitrat sebesar 0,96 – 2,9 mg/L dan fosfat antara 0,03 – 0,15 mg/L.
- Hubungan antara N dan P tanah terhadap kelimpahan algae klekap pada tambak 1 sebesar  $R^2 = 0,969$  (96%) dengan pengaruh nitrat sebesar 0,607 (60%) dan fosfat sebesar 0,395 (39%) sedangkan pada tambak 2 sebesar  $R^2 = 0,852$  (85%) dengan pengaruh nitrat sebesar 0,942 (94%) dan pengaruh fosfat sebesar 0,046 (4%).

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan nilai gizi pada algae klekap dari divisi *Chrysophyta* agar dapat di manfaatkan kelimpahannya dalam perairan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin, 2009. **Bioremediasi Tanah**. <http://aiyushirota/bioremediasi/20/html.com>. diakses tanggal 29 Maret 2010; 14.58 WIB.
- Afrianto, S dan Liviawati. Evi. 1991. **Teknik Pembuatan Tambak Bandeng**. Kanisius. Anggota IKAPI. Malang.
- Ainun, A. 2009. **Manajemen Budidaya Perairan Payau**. <http://amiainun.blogspot.com/2009/06/laporan-praktek-manajemen-budidaya.html>. Diakses tanggal 28 Mei 2010; 14.30 WIB.
- Alaerts, G. Dan, Sri, S. 1987. **Metode Penelitian Air: Usaha Nasional**. Surabaya.
- Andayani, S. M. Fajar dan Agung N. 1999. **Studi kelimpahan pakan alami pada budidaya polikultur ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang windu (*Paneus monodon*) dan rumput laut (*Euchema cotoni*) di tambak tradisional kabupaten Sampang**. Jurnal Penelitian Perikanan. volume 4. Hal 73-79.
- . 2006. **Analisis Produktifitas tanah tambak pada sistem budidaya tradisional, semi intensif dan intensif di kabupaten Sidoarjo**. Jurnal Penelitian Perikanan. volume 5. Hal 14-25.
- Angka dan Suharto M. T. 2000. **Bioteknologi Hasil Laut**. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- APHA (American Public Health Association). 1985. **Standard Method for The Examination of Water and Waste Water**. American Public Health Association. Water Pollution Control Federation. Port City Press. Baltimore, Mariland. 1202 p.
- Arfiati, D. 1995. **Survey Pendugaan Kepadatan Fitoplankton Sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang, Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang (Tidak diterbitkan).
- Arfiati, D. 2001. **Limnologi. Sub bahasan Kimia Air. Diktat Kuliah**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ballesteros, C. Dan Mendoza, A. 1976. **Ammonia in Fish Ponds**. Southern Regional Aquaculture Center, SRAC publication.
- Barnes RSK. 1980. **The Unity and Diversity of Aquatic System**. Di dalam: Barnes RSK, KH Mann, editor. *Fundamental of Aquatic Ecosystems*. Blackwell Scientific Publications. London.
- Bloom, 1998. **Chemical and Physical Water Quality Analisis**. Nuffic. Unibraw/Luw/Fish. Malang.

- Boyd, C.E. 1982. **Water Quality in Warm Fish Pond**. Auburn University Agricultural Experimenta Satation, Auburn Alabama.
- Cook, F dan A. Clifford. 1998. **Investigations on the feeding behavior of juvenile milkfish (*Chanos chanos* Forsskål) in brackishwater lagoons on South Tarawa, Kiribati**. Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie. [http://www.wfish.de/fulltext/gfi02\\_paper.pdf](http://www.wfish.de/fulltext/gfi02_paper.pdf). Diakses pada tanggal 20 Maret 2011; 22:40 WIB.
- Davis, M.L., and D.A. Cornwell. 1995. **Introduction of engeneering**. Second edition. Mc-Graw-Hill, Inc. New York.
- Davide, G. 1976. **Klekap di Tambak Mengurangi Bugdet Pakan Ikan**. <http://groups.yahoo.com/group/agromania/message/9504>. Diakses tanggal 29 Mei 2009; 12.00 WIB.
- Dinas Perikanan, Propinsi Jawa Timur. 1994. **Budidaya Udang/Bandeng**.CV Rakyat Merdeka. Lamongan.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Jogjakarta.
- Ferguson, M. N. 1996. **A Text Book of Parnacognasy**. The Macmillan Company, New York.
- Fogg, M. 1975. **Fitoplankton**. Penelitian Peningkatan Pendayagunaan Sumber Daya Hayati. Laporan Teknik 1980-1981. LBN-LIPI.
- Firman. 2008. **Penyuluhan Perikanan**. <http://www.indoskripsi.com>. diakses tanggal 29 Mei 2009; 12.00 WIB.
- Garcia, J. 1985. **Ecosystems and Ecosystem Management**. School of Environment and Natural Resources. [http://ohioline.osu.edu/ws-fact/pdf/WS\\_6\\_09.pdf](http://ohioline.osu.edu/ws-fact/pdf/WS_6_09.pdf). Diakses pada tanggal 20 Maret 2011; 22:30 WIB.
- Goldman, C.R. dan A.J. Horne. 1983. **Limnology**. Mc Graw Hill International Book Company. Tokyo. 563 p.
- Hardjowigeno, S. 2003. **Ilmu Tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hariyadi, S,N.N. Suryadiputra dan Bambang W, 1992. **Limnologi Metode Analisa Kualitas Air**. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haryadi, S. 2003. **Pencemaran Daerah Aliran Sungai (DAS)**. Di dalam **workshop pengembangan konsep bioregional sebagai dasar pengelolaan kawasan secara berkelanjutan**. Bogor, 4-5 Nopember 2002. Pusat penelitian biologi. LIPI. Bogor pp. 165-172.
- Hartati, R. 2005. **Buku Ajar Protista**. [http:// rhartati. blogspot. com/ 2008/ 01/ chlorophyta.html](http://rhartati.blogspot.com/2008/01/chlorophyta.html). Diakses pada tanggal 20 Maret 2011; 22:35 WIB.

- Hendri, D. 2009. **Menumbuhkan Pakan Alami Di Tambak.** <http://delfieroaquakultur/archive/html.com>. Diakses tanggal 29 Maret 2010; 14.57 WIB.
- Hidayat, H. 2009. **Tanah Bacillariophyceae Diatom.** <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/10207141147.pdf>. Diakses tanggal 20 Maret 2011; 20:05 WIB.
- Iqbal, M. 2009. **Komunitas Algae Benthic II.** <http://one-geo.blogspot.com/2010/01/komunitas-benthic-ii.html>. Diakses tanggal 09 Juli 2010; 08.20 WIB.
- Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995. **Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut.** Kanisius. Yogyakarta. 116 hal.
- Kordi, K., M. Ghufran, H. dan Andi, B. T. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.** Rineka Cipta. Jakarta.
- Latt, U.W. 2002. **Shrimp Pond Waste Management.** Aquaculture Consultant. July-September. 7 (3) : 11-16.
- Mackeret, A. 1989. **Kadar Derajat Keasaman (pH) Tambak Bandeng.** <http://zonaikan.wordpress.com/2010/02/16/kadar-derajat-keasaman-phtambak-bandeng/>. Diakses tanggal 29 Mei 2009; 13.44 WIB.
- Maizar, A dan H. U. Subarijanti. 2006. **Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur.** Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Margocoy. 2008. **Bumi Kali Tengah.** <http://wikimapia.org/6368126/id/BUMI-kalitengah>. diakses tanggal 29 Mei 2009; 12.00 WIB.
- Mason, T. 1981. **Diversitas Fitoplankton Pada Ekosistem Perairan Waduk Sutami, Malang.** Jurnal Penelitian Hayati: 11 jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mudjiman, A. 1987. **Budidaya Di Tambak.** PT. Penebar Swadaya. Jakarta Pusat.
- Mulis, F. 2008. **Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tambak Udang Di Daerah Pesisir Kabupaten Muna Bagian Barat Sulawesi Tenggara.** Proposal Thesis. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Nontji, A. 1987. **Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa keberadaan Plankton.** Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta. 199 hal.

- Odum, E.P. 1971. **Fundamentals of Ecology**. W.B. Saunders Company Ltd. Philadelphia.
- Plank, G. 2009. **Produksi Primer**. <http://plank-about.blog.friedster.com>. Diakses tanggal 20 Februari 2010; 15.56 WIB.
- Prescott GW. 1979. **The algae: a review**. Houghton Mifflin Company, Boston, New York, Atlanta, Geneva, Dallas, Palo alto.
- Purwohadiyanto, S. 2006. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Raswin, M. M. 2003. **Modul Pengelolaan Air Tambak**. <http://www.docstoc.com/docs/20978137/MODUL-PENGELOLAAN-AIR-TAMBAK/>. Diakses tanggal 13 April 2010; 12.15 WIB.
- Sachlan, M. 1973. **Planktonologi**. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sarief, E.S. 1989. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Penerbit Pustaka Buana. Bandung. Hal 197.
- Singh, O. Dan Jones, F. 1976. **Water Quality, Prevention, Identification, and Manajement of Diffuse Pollution**. Van Nostrans Reinhold. New York. vol-19 issue 4, pages 464-468.
- Stelle, R.G.D. and J.H. Torrie. 1981. **Principles and procedures of statistics, A Biometrical Approach Second Edition**. Mc Graw-Hill Int. Book Co, Tokyoo. 633 p.
- Soeseno, S. 1987. **Budidaya Ikan dan Udang dalam Tambak**. Gramedia. Jakarta.
- Subarijanti, H. U. 1990. **Limnologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 76 hal.
- \_\_\_\_\_. 2005. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sunarmi, P. 2006. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Suryabrata, 1988. **Metode Penelitian**. Rajawali Press. Jakarta.
- Sutejo, M.M dan Kartasapoetra. 1988. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. P.T. bina Aksara. Jakarta. Hal 211.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. **Pengelolaan Kualitas Air Bagian Akuakultur**. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor.

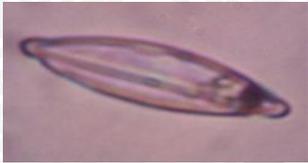
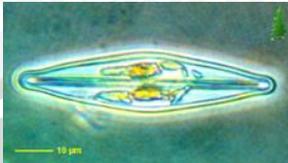
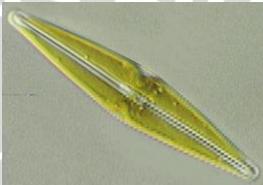
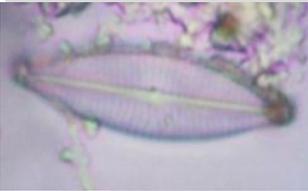
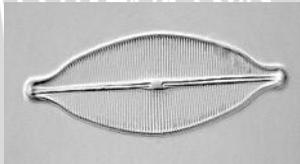
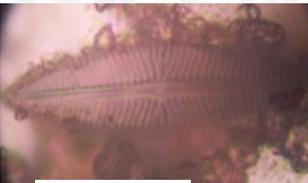
Wetzel, R.G. 1977. **Limnology Lake and River Ecosystems**. 3rd edition. Academic Press. California. 985p.

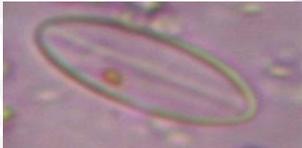
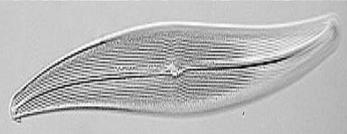
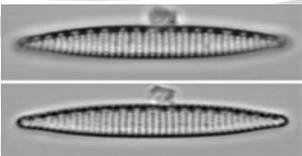
Worldpers, Com. 2009. **Tambak porong deskriptif**. <http://rizalbbapujungbatee.blogspot.com/2009/08/budidaya-bandeng-secara-tradisional.html>. Diakses pada tanggal 2 Februari 2011; 19.14 WIB.

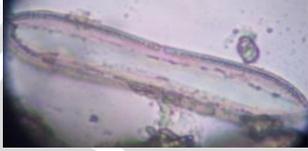
Wignyosukarto, Budi. 1998. **Kendala Peningkatan Budidaya Tambak Udang di Pantai Utara Jawa Kasus Randusanga Kulon Kabupaten Brebes Propinsi Jawa Tengah**. Media Teknik No. 2 Tahun XVII. Yogyakarta.

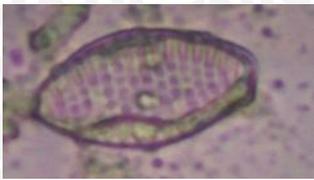
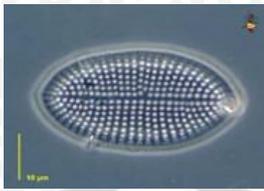
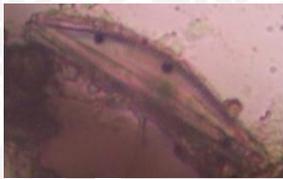
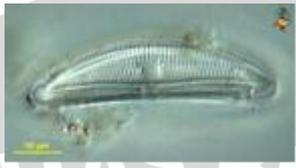
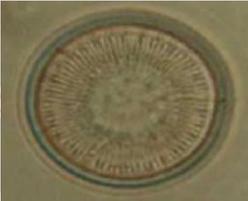
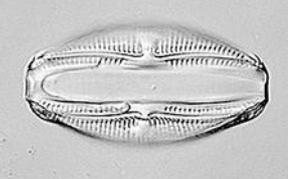
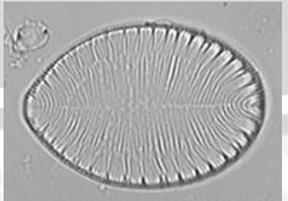


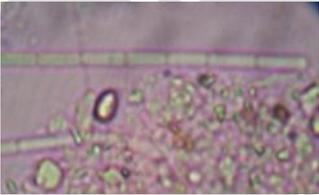
**Lampiran 1. Algae klekap yang ditemukan di tambak tradisional ikan bandeng**

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Klasifikasi
1.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
2.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
3.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
4.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
5.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family :

			Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
6.	 400x	 www.starcentral.mbl.edu	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Mastogloia Genus : <i>Navicula</i>
No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Klasifikasi
7	 400x	 www.starcentral.mbl.edu	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : <i>Gyrosigma</i>
8.	 400x	 www.starcentral.mbl.edu	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : <i>Nitzschia</i>
9.	 400x	 www.starcentral.mbl.edu	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae

<p>10.</p>	 <p>400x</p>	 <p><a href="http://www.starcentral.mbl.edu">www.starcentral.mbl.edu</a></p>	<p>Genus : <i>Nitzschia</i></p> <p>Division : Chrysophyta</p> <p>Ordo : Pennales</p> <p>Family : Nitzschiaceae</p> <p>Genus : <i>Nitzschia</i></p>
<p>11.</p>	 <p>400x</p>	 <p><a href="http://www.starcentral.mbl.edu">www.starcentral.mbl.edu</a></p>	<p>Division : Chrysophyta</p> <p>Ordo : Pennales</p> <p>Family : Nitzschiaceae</p> <p>Genus : <i>Cymatopleura</i></p>
<p>12.</p>	 <p>400x</p>	 <p><a href="http://www.starcentral.mbl.edu">www.starcentral.mbl.edu</a></p>	<p>Division : Chrysophyta</p> <p>Ordo : Pennales</p> <p>Family : Achnanthesaceae</p> <p>Genus : <i>Coconeis</i></p>

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Klasifikasi
13.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Achnantheaceae Genus : <i>Coconeis</i>
14.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Cymbellaceae Genus : <i>Cymbella</i>
15.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Centrales Family : Coscinodiscaceae Genus : <i>Cyclotella</i>
16.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : <i>Pinnularia</i>
17.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Cymbellaceae Genus : <i>Amphora</i>
18.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chrysophyta Ordo : Pennales Family : Surirellaceae Genus : <i>Surirella</i>

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Klasifikasi
19.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chlorophyta Ordo : Volvocales Family : Chlamydomonadaceae Genus : <i>Chlamydomonas</i>
20.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : <i>Schroederia</i>
21.	 <p>400x</p>	 <p>www.starcentral.mbl.edu</p>	Division : Chlorophyta Ordo : Ulothrichales Family : Ulothricaceae Genus : <i>Ulothrix</i>

Lampiran 2. Data hasil kelimpahan algae klekap pada tambak 1 dalam  $10^{10}$   
(sel/m<sup>2</sup>)

No.	Genus	Pengambilan sampel hari ke -							
		0	15	30	45	60	75	90	105
1	<i>Navicula</i>	$10,3 \times 10^{10}$	$8,2 \times 10^{10}$	$3,1 \times 10^{10}$	$6,8 \times 10^{10}$	$23,5 \times 10^{10}$	$25,6 \times 10^{10}$	$4,1 \times 10^{10}$	$7 \times 10^{10}$
2	<i>Gyrosigma</i>	0	0	0	0	0	0	$0,006 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$
3	<i>Nitzschia</i>	$1,14 \times 10^{10}$	$1,8 \times 10^{10}$	$3,8 \times 10^{10}$	$1,9 \times 10^{10}$	$4,2 \times 10^{10}$	$3,1 \times 10^{10}$	$0,84 \times 10^{10}$	$1,5 \times 10^{10}$
4	<i>Cymatopleura</i>	0	0	0	0	0	$0,3 \times 10^{10}$	$0,3 \times 10^{10}$	$0,78 \times 10^{10}$
5	<i>Cocconeis</i>	0	$0,18 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$	$0,48 \times 10^{10}$	$0,3 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$	$0,3 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$
6	<i>Cymbella</i>	$0,53 \times 10^{10}$	$0,3 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$	$0,84 \times 10^{10}$	$1,9 \times 10^{10}$	$0,42 \times 10^{10}$	$0,96 \times 10^{10}$	$0,84 \times 10^{10}$
7	<i>Cyclotella</i>	$1,38 \times 10^{10}$	$0,54 \times 10^{10}$	$0,78 \times 10^{10}$	$0,95 \times 10^{10}$	$1,8 \times 10^{10}$	$1206 \times 10^{10}$	$1,9 \times 10^{10}$	$1,2 \times 10^{10}$
8	<i>Pinnularia</i>	$0,72 \times 10^{10}$	$1,8 \times 10^{10}$	$1,6 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$	0	$0,18 \times 10^{10}$	0
9	<i>Amphora</i>	$0,006 \times 10^{10}$	$0,12 \times 10^{10}$	$0,78 \times 10^{10}$	$0,6 \times 10^{10}$	0	$1,3 \times 10^{10}$	$0,18 \times 10^{10}$	$0,54 \times 10^{10}$
10	<i>Surirella</i>	$0,6 \times 10^{10}$	$0,18 \times 10^{10}$	$0,006 \times 10^{10}$	$1,14 \times 10^{10}$	$1,3 \times 10^{10}$	$0,3 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$	0
11	<i>Chlamydomonas</i>	0	$0,18 \times 10^{10}$	$0,12 \times 10^{10}$	$0,6 \times 10^{10}$	$0,36 \times 10^{10}$	0	$0,006 \times 10^{10}$	0
12	<i>Schroederia</i>	0	0	$1,5 \times 10^{10}$	$1,38 \times 10^{10}$	$8,9 \times 10^{10}$	0	$0,006 \times 10^{10}$	$0,12 \times 10^{10}$
13	<i>Ulothrix</i>	$1,9 \times 10^{10}$	$0,42 \times 10^{10}$	$0,54 \times 10^{10}$	$1,68 \times 10^{10}$	$1,1 \times 10^{10}$	$0,42 \times 10^{10}$	$0,54 \times 10^{10}$	0
	<b>Total</b>	<b><math>16,5 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>13,7 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>12,8 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>16,7 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>43,6 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>33,2 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>9,8 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>12,7 \times 10^{10}</math></b>

Lampiran 3. Data hasil kelimpahan algae klekap pada tambak 2 dalam  $10^{10}$  (sel/m<sup>2</sup>)

No	Genus	Pengambilan sampel hari ke -				
		45	60	75	90	105
1	<i>Navicula</i>	$4,8 \times 10^{10}$	$20 \times 10^{10}$	$7,2 \times 10^{10}$	$5,3 \times 10^{10}$	$5,5 \times 10^{10}$
2	<i>Gyrosigma</i>	0	0	0	$0,3 \times 10^{10}$	$0,006 \times 10^{10}$
3	<i>Nitzschia</i>	$2,1 \times 10^{10}$	$3,9 \times 10^{10}$	$2,7 \times 10^{10}$	$1,5 \times 10^{10}$	$2,2 \times 10^{10}$
4	<i>Cymatopleura</i>	0	0	$1 \times 10^{10}$	$0,6 \times 10^{10}$	$0,42 \times 10^{10}$
5	<i>Coconeis</i>	$1,4 \times 10^{10}$	$0,006 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$	$0,54 \times 10^{10}$	$0,42 \times 10^{10}$
6	<i>Cymbella</i>	$0,9 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{10}$	$1,1 \times 10^{10}$	$0,78 \times 10^{10}$	$0,6 \times 10^{10}$
7	<i>Cyclotella</i>	$2,4 \times 10^{10}$	$1,6 \times 10^{10}$	$2,9 \times 10^{10}$	$2,3 \times 10^{10}$	$2,1 \times 10^{10}$
8	<i>Pinnularia</i>	$0,78 \times 10^{10}$	0	0	$0,36 \times 10^{10}$	0
9	<i>Amphora</i>	$0,18 \times 10^{10}$	0	$0,66 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$	$0,24 \times 10^{10}$
10	<i>Surirella</i>	$1,3 \times 10^{10}$	0	$0,3 \times 10^{10}$	$0,72 \times 10^{10}$	0
11	<i>Chlamydomonas</i>	$0,48 \times 10^{10}$	$0,72 \times 10^{10}$	0	0	$0,18 \times 10^{10}$
12	<i>Schroederia</i>	$0,6 \times 10^{10}$	$7,7 \times 10^{10}$	0	$0,006 \times 10^{10}$	$0,006 \times 10^{10}$
13	<i>Ulothrix</i>	$0,18 \times 10^{10}$	$3,2 \times 10^{10}$	$0,18 \times 10^{10}$	$0,6 \times 10^{10}$	0
	<b>Total</b>	<b><math>15,1 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>39,1 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>16,2 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>13,2 \times 10^{10}</math></b>	<b><math>11,6 \times 10^{10}</math></b>

Lampiran 4. Perhitungan indeks keragaman algae klekap pada pengambilan sampel pertama

No	Genus	N dalam $10^{10}$ (sel/m <sup>2</sup> )	ni/N	H'
1	<i>Navicula</i>	$10,3 \times 10^{10}$	0,544	0,477
2	<i>Gyrosigma</i>	0	-	-
3	<i>Nitzschia</i>	$1,14 \times 10^{10}$	0,060	0,243
4	<i>Cymatopleura</i>	0	-	-
5	<i>Coconeis</i>	0	-	-
6	<i>Cymbella</i>	$0,53 \times 10^{10}$	0,028	0,144
7	<i>Cyclotella</i>	$1,38 \times 10^{10}$	0,073	0,275
8	<i>Pinnularia</i>	$0,72 \times 10^{10}$	0,038	0,179
9	<i>Amphora</i>	$0,006 \times 10^{10}$	0,003	0,025
10	<i>Surirella</i>	$0,6 \times 10^{10}$	0,031	0,155
11	<i>Chlamydomonas</i>	0	-	-
12	<i>Schroederia</i>	0	-	-
13	<i>Ulothrix</i>	$1,9 \times 10^{10}$	0,101	0,332