

**STUDI KEBIASAAN MAKAN IKAN BANDENG YANG
DIBUDIDAYAKAN PADA TAMBAK POLIKULTUR (BANDENG,
UDANG, RUMPUT LAUT) DI DESA KUPANG KECAMATAN JABON
SIDOARJO**

Laporan Skripsi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

**Oleh :
RESA HARYA WIJAYANTA
NIM. 0310810057-81**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2008**



STUDI KEBIASAAN MAKAN IKAN BANDENG YANG
DIBUDIDAYAKAN PADA TAMBAK POLIKULTUR (BANDENG,
UDANG, RUMPUT LAUT) DI DESA KUPANG KECAMATAN JABON
SIDOARJO

Oleh :
RESA HARYA WIJAYANTA
NIM. 0310810057-81

DOSEN PENGUJI I

(IR. MULYANTO., MS)
NIP.

DOSEN PENGUJI II

(YUNI KILAWATI., Spi)
NIP.

**MENYETUJUI,
DOSEN PEMBIMBING I**

(IR. WIJARNI , MSi)
NIP.

DOSEN PEMBIMBING II

(DR. IR. DIANA ARFIATI, MS)
NIP. 131 471 524

**MENGETAHUI
KETUA JURUSAN**

(Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS)
NIP. 131 471 522



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN**

Jl. Veteran Telp. (0341) 553512, 551611 Psw. 215, 216 Fax. (0341) 557837 Malang - 65145

KARTU REVISI UJIAN

Nama : Resa Harya Wijayanta
NIM : 0310810057
Judul Skripsi : STUDI KEBIASAAN MAKAN IKAN BANDENG YANG
DIBUDIDAYAKAN PADA TAMBAK POLIKULTUR (BANDENG, UDANG,
RUMPUT LAUT) DI DESA KUPANG KECAMATAN JABON SIDOARJO

NO	Halaman	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan
1.	4,20	di budidayakan di perlukan	Dibudidayakan diperlukan	Sudah di perbaiki
2.	6	salinitas tinggi	salinitas rendah	Sudah di perbaiki
3.	20	observasi tanpa bantuan alat	dengan bantuan alat	Sudah di perbaiki
4.	21	urutan pekerjaan tanpa thawing	penambahan thawing	Sudah dibenarkan
5.	21	2 ekor sebagai ulangan	10 tambak sebagai ulangan	Sudah dibenarkan
6.	29	indek keragaman	indek pilihan mekanismenya	Sudah dibenarkan
7.	30	factor kondisi	hubungan panjang berat	Sudah ditambahkan

8.	32	caren tempat berlindung bandeng dari hama	dihilangkan	Sudah dibenarkan
9.	33	rean adalah jenis benih bandeng	rean adalah satuan jumlah benih	Sudah dibenarkan
10.	38	panjang berat ikan bandeng	ditambah hubungan panjang berat	Sudah ditambahkan
11.	40	mikrobentik biological complex	<i>mikrobentik</i> <i>biological complex</i>	Sudah dibenarkan
12.	45	indeks keragaman	indek pilihan	Sudah ditambahkan
13.	48-56	kualitas air	ditambah uji komparatif ditiap parameter	Sudah ditambahkan
14	65 dan 71	spesies di tulis tegak	spesies di tuli miring	Sudah diperbaiki

Dosen Penguji I

Menyetujui
Dosen Pembimbing I

Ir.MULYANTO, Ms

Ir. WIJARNI , MSi

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

YUNI KILAWATI., Spi

Dr. Ir. DIANA ARFIATI, MS

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan Kasih Karunianya sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesainya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- Ibu Ir. WIJARNI , MSi selaku Dosen Pembimbing I atas petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan laporan skripsi ini.
- Ibu Dr.Ir. DIANA ARFIATI, MS selaku Dosen Pembimbing II atas petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan laporan skripsi ini.
- Bapak Ir. Mulyanto., M.S., selaku Dosen penguji I.
- Ibu Yuni kilawati., Spi selaku Dosen penguji II.
- Keluarga besarku atas dukungan dan doanya.
- Semua pihak yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik bagi semua pihak yang membaca.

Malang, Juni 2008

Penulis

RINGKASAN

Resa Harya Wijayanta. Studi Kebiasaan Makan Ikan Bandeng Yang Dibudidayakan Pada Tambak Polikultur(Bandeng, Udang, Rumput Laut) di Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo (dibawah bimbingan Ir. Wijarni , MSi dan Dr.Ir. Diana Arfiati, MS)

Metode budidaya polikultur digunakan untuk memelihara beberapa organisme dalam satu lahan. Sehingga tingkat produktifitas lahan menjadi tinggi. Simbiosis mutualisme antara udang windu, bandeng, dan rumput laut dapat dimaksimalkan jika dipelihara bersama sehingga tidak dibutuhkan pemberian pakan buatan dan pestisida.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, frekuensi kejadian, dan keanekaragaman pakan alami dalam lambung bandeng yang di budidayakan pada tambak polikultur, mengetahui perbedaan faktor kondisi (nilai kegemukan) bandeng, dan kondisi lingkungan (salinitas, pH, suhu, oksigen terlarut, kecerahan, nitrat, dan orthofosfat) pada tambak tersebut. Penelitian dilaksanakan di desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo pada bulan Januari 2008. Penelitian dilakukan dengan metode survey yang bertujuan untuk mempelajari hubungan antar variabel.

Dalam lambung bandeng ditemukan plankton yang terdiri dari phylum Cyanophyta (18%), Diatomae (30%), Chlorophyta (8%), Pyrophyta (6%), Desmidiaceae (18%), Rotifera (12%), dan Protozoa (10%). Rata-rata kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan dua komoditas sebanyak 193.127 ind/lt, dengan nilai rata-rata keragaman sebesar 1,165; rata-rata nilai dominasi sebesar 0,43. Nilai frekuensi kejadian tertinggi (90%) dan indek pilihan tertinggi (0,9) pada *Nitzschia curvula*. Rata-rata kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan tiga komoditas adalah 65.271 ind/lt, dengan nilai rata-rata keragaman sebesar 1,152 dengan rata-rata nilai dominasi sebesar 0,45. Frekuensi kejadian tertinggi (75%) dan indek pilihan tertinggi (0,97) pada *Nitzschia vermicularis*.

Faktor kondisi bandeng pada tambak dengan 3 komoditas 0,838 sedangkan untuk bandeng yang dipelihara dengan 2 komoditas 0,848. Nilai kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng dan nilai kegemukan ikan bandeng pada kedua jenis tambak tidak berbeda nyata, sehingga dapat diketahui secara kuantitatif penambahan rumput laut pada tambak polikultur tidak mempengaruhi tingkat konsumsi bandeng terhadap plankton dan tingkat kegemukan bandeng. Hasil pengukuran kualitas air antara pada tambak dua komoditas antara lain salinitas 35-48, pH 8,1-8,6, suhu 32-35 °C, oksigen terlarut 4,1-10 ppm, 0,06-0,11 ppm, dan orthopospat 0,25-0,77 ppm. Kualitas air pada tambak tiga komoditas: salinitas 32-54, pH 7,7-8,4, suhu 32-36 °C, 6-9,7 ppm, nitrat 0,06-0,21, dan orthopospat 0,0-0,37 ppm. Dapat disimpulkan Ikan bandeng yang dibudidayakan pada tambak polikultur dua komoditas dan tiga komoditas tidak memiliki perbedaan nyata baik dari segi kebiasaan makan dan faktor kondisi/tingkat kegemukannya, sehingga perlu dilakukan tehnik budidaya secara polikultur untuk efisiensi lahan tambak.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Tempat dan Waktu	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Budidaya Polikultur.....	5
2.2 Klasifikasi dan Morfologi ikan bandeng.....	6
2.3 Klasifikasi dan Morfologi udang windu.....	7
2.4 Klasifikasi dan Morfologi ikan Gracillaria.....	8
2.5 Makanan Alami Dalam Tambak.....	10
2.6 Kebiasaan Makan (Food Habits).....	10
2.7 Pakan Ikan Bandeng.....	11
2.8 Kualitas Air	12
2.8.1 Salinitas	12
2.8.2 Derajat Keasaman (pH).....	13
2.8.3 Suhu.....	14
2.8.4 Oksigen Terlarut (DO)	15
2.8.5 Nitrat	16
2.8.6 Ortofosfat.....	16
2.9 Pemupukan	17

III.MATERI DAN METODE	19
3.1 Materi	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Teknik Pengambilan Data	19
A. Data Primer.....	19
B. Data Sekunder.....	20
3.5 Metode Pengambilan Sampel	20
3.5.1 Pengambilan Ikan Bandeng.....	20
3.5.2 Perhitungan panjang total,perhitungan berat ikan, pengukuran lingkar tubuh, dan pengamatan jumlah makanan di lambung ..	22
3.6 Pengukuran Parameter Lingkungan	23
1 Suhu	24
2 pH.....	24
3 Oksigen terlarut (DO)	24
4 Nitrat.....	24
5 Ortofosfat	26
3.7 Analisa Data	27
3.7.1 Plankton.....	27
3.7.2 Analisa Kebiasaan Makan Ikan.....	28
3.7.3 Indek pilihan (index of selectivity)	29
3.7.4 Hubungan panjang berat.....	30
3.7.5 Kelangsingan / kegemukan (faktor kondisi).....	30
3.7 Analisa Statistik untuk uji beda.....	31
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	32
4.2 Keadaan Tambak.....	33
4.2.1 Tambak 2 komoditas (Bandeng, Udang).....	33
4.2.2 Tambak 3 komoditas (Bandeng, Udang, Rumput Laut).....	36
4.3 Data panjang dan berat ikan bandeng.....	38
4.3.1 Data panjang dan berat ikan bandeng pada tambak dua komoditas.....	38
4.3.2 Data panjang dan berat ikan bandeng pada tambak tiga komoditas.....	39
4.4 Faktor kondisi.....	40
4.5 Analisa isi lambung ikan bandeng.....	41
4.6 Frekuensi kejadian.....	45
4.7 Indek pilihan (index of selectivity).....	46
4.8 Kondisi kualitas air tambak	48
4.8.1 Salinitas	49
4.8.2 Derajat keasaman (pH).....	50
4.8.3 Suhu	51
4.8.4 Oksigen terlarut	52
4.8.5 Kecerahan	54
4.8.6 Nitrat (NO ₃ ⁻).....	55
4.8.7 Orthopospat	56

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60



1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan budidaya di Indonesia, sangat beragam macamnya. Perikanan budidaya dapat dibagi atas perikanan budidaya air tawar, perikanan budidaya air payau dan perikanan budidaya air laut. Perbedaan antar ketiga ekosistem tersebut berdasarkan atas tingkat kadar garamnya. Suatu perairan dikatakan tawar, apabila kadar garamnya lebih rendah dari 5 ppt, payau antara 5-30 ppt dan laut antar 31-35 ppt. Di lingkungan perairan payau komoditi utama yang dibudidayakan adalah ikan bandeng dan udang laut atau udang penaeid. Ikan bandeng mendominasi produksi tambak dalam hal volume. Jenis udang windu (*Penaeus monodon*) sering dipelihara di tambak-tambak di Indonesia (Cholik dkk, 2005).

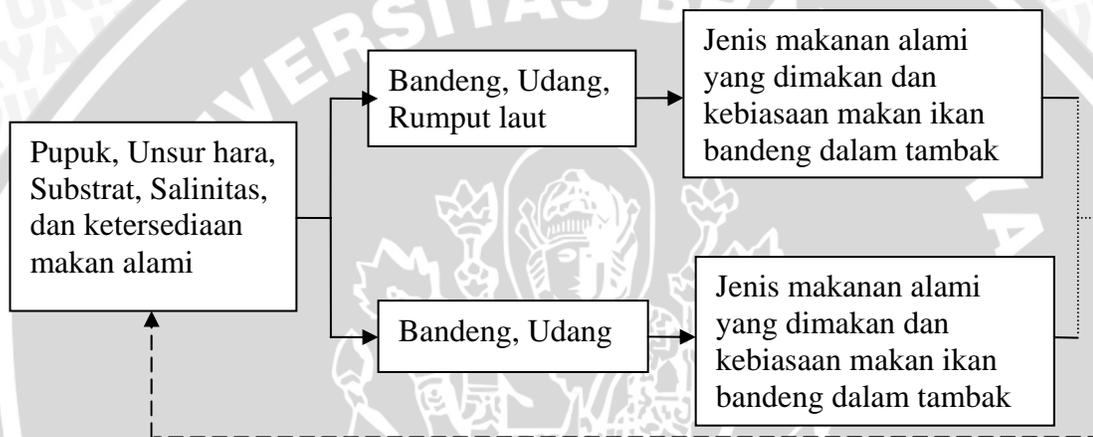
Penduduk Indonesia pada tahun 2015 diperkirakan akan mencapai sekitar 250 juta orang, dan membutuhkan protein sekitar 36,2 kg/kapita/hari. Dari jumlah tersebut sekitar 60% atau 21,72 g diharapkan dapat dipenuhi dari perikanan dan sisanya dari peternakan. Besarnya kebutuhan protein yang berasal dari perikanan tersebut setara dengan sekitar 42 kg ikan/kapita/tahun, apabila digunakan angka kandungan protein ikan rata-rata sebesar 18,5% (Haard dalam Ruitter dalam Cholik, 1995). Dilihat dari sudut ketersediaan lahan menurut Direktorat jenderal Budidaya (2004) total luas budidaya perikanan berbasis daratan di Indonesia pada tahun 2003 telah mencapai 609.020 ha, kondisi iklim, sumberdaya hayati, tingkat produktifitas yang mungkin dicapai, serta permintaan pasar baik domestik maupun global budidaya merupakan masa depan perikanan Indonesia.

Ikan Bandeng adalah jenis ikan budidaya air payau yang sangat potensial untuk dikembangkan bersama udang. Salah satu sifat yang menyolok dari ikan ini ialah sifat *euryhalien* (tahan terhadap perubahan yang besar dari kadar garam dalam air), yang memungkinkan untuk dipelihara di air payau. Meskipun kadar garam dalam tambak air payau demikian silih berganti turun-naik, kehidupan sehari-hari ikan bandeng tidak terpengaruh (Soeseno, 1987). Selain bandeng dan udang, rumput laut juga merupakan salah satu komoditas penting dari sektor perikanan. Menurut Afrianto 1993, pemanfaatan rumput laut bagi kepentingan umat manusia tidak lagi terbatas hanya sebagai makanan saja, tetapi juga digunakan sebagai bahan baku pada industri obat-obatan, tekstil, minuman, kosmetik, pasta gigi, dan sebagainya.

Salah satu teknik budidaya yang dikembangkan saat ini adalah budidaya polikultur. Metode budidaya polikultur digunakan untuk memelihara banyak produk dalam satu lahan. Dengan sistem ini akan diperoleh manfaat, yaitu tingkat produktifitas lahan yang tinggi. Polikultur organik merupakan sistem budidaya yang mengandalkan bahan alami dalam siklus produktifitasnya. Namun, tidak sekedar memanfaatkan bahan alami, teknik ini juga memperhitungkan karakteristik produk sehingga ketersediaan bahan alami akan terus mencukupi kebutuhan produk yang dipelihara. Simbiosis mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan antara udang windu, bandeng, rumput laut dapat dimaksimalkan sehingga tidak dibutuhkan faktor dari luar seperti pemberian pakan buatan maupun pestisida yang berbahaya. Dalam budidaya polikultur biasanya digunakan rumput laut dari jenis *Gracillaria sp* yang dapat memanfaatkan unsur hara yang ada di dalam perairan yang dipadukan dengan bandeng dan udang windu (Syahid dkk, 2006).

I.2 Perumusan Masalah

Tambak polikultur pada Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo memanfaatkan pakan alami (fitoplankton, zooplankton, dan organisme renik lainnya) dalam upaya pembesaran udang dan bandeng. Ketersediaan pakan alami bagi bandeng sangat bergantung terhadap ketersediaan unsur hara dalam tambak, yang berasal dari pemupukan, substrat tambak, dan pasokan air tambak.



Gambar 1. Bagan perumusan masalah

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat pemberian pupuk, substrat dan salinitas sangat penting dalam usaha budidaya polikultur. Substrat dan salinitas akan mempengaruhi jenis budidaya polikultur yang dapat dilakukan, selain itu interaksi yang terjadi antara organisme budidaya dan ketersediaan unsur hara akan mempengaruhi jenis pakan alami dan kebiasaan makan udang windu dan bandeng. Sisa metabolisme udang, bandeng, dan rumput laut akan menambah unsur hara dalam tambak, siklus ini akan kembali berputar terus menerus. Dengan demikian perlu diadakan penelitian terhadap kebiasaan makan bandeng yang dibudidayakan pada tambak polikultur dua komoditas (udang, bandeng) dan tiga komoditas (udang, bandeng, rumput laut).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis-jenis, frekuensi kejadian, dan keragaman pakan alami yang dikonsumsi bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan dua komoditas (udang, bandeng), dan tiga komoditas (udang, bandeng, rumput laut).
2. Untuk mengetahui perbedaan faktor kondisi (nilai kegemukan) bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan dua komoditas (udang, bandeng), dan tiga komoditas (udang, bandeng, rumput laut).
3. Untuk mengetahui kondisi lingkungan (salinitas, derajat keasaman, suhu, oksigen terlarut, nitrat, dan orthofosfat) pada tambak polikultur dua komoditas (udang, bandeng), dan tiga komoditas (udang, bandeng, rumput laut).

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam pengelolaan tambak polikultur, dan sebagai informasi tentang kebiasaan makan ikan bandeng terhadap pakan alami pada tambak polikultur.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di tambak tradisional Desa Kupang, Kecamatan Jabon Sidoarjo Jawa Timur, pada bulan Oktober 2007 sampai dengan Januari 2008.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budidaya Polikultur

Polikultur merupakan metode budidaya yang digunakan untuk memelihara banyak produk dalam satu lahan. Dengan sistem ini diperoleh manfaatnya, yaitu tingkat produktifitas lahan yang tinggi. Polikultur organik (tradisional) merupakan sistem budidaya yang mengandalkan bahan alami dalam siklus produktifitasnya, sehingga organisme yang dibudidayakan benar-benar hanya memanfaatkan pakan alami karena tidak ada pemberian pakan buatan. Simbiosis mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan antar udang windu, bandeng, rumput laut dimaksimalkan sehingga tidak dibutuhkan faktor dari luar seperti pemberian pakan buatan maupun pestisida yang berbahaya (Syahid, 2006). Namun, tidak sekedar memanfaatkan bahan alami, teknik ini juga memperhitungkan karakteristik produk sehingga ketersediaan bahan alami akan terus mencukupi kebutuhan produk yang dipelihara.

Dewasa ini banyak petani tambak beralih kepada sistem budidaya polikultur karena selain memiliki potensi keuntungan lebih besar, juga menghindari kegagalan panen karena rumput laut sebagai biofilter alami mampu menyerap racun-racun yang terkandung dalam air tambak. Bahkan, rumput laut yang ditanam menghasilkan klekap yang biasanya menjadi makanan ikan bandeng. Bagi udang, lingkungan di sekitar rumput laut merupakan penyedia makanan berupa plankton dan jasad renik.

Polikultur 3 komoditas menggabungkan 3 jenis organisme yang berbeda yakni udang, bandeng dan rumput laut dalam satu kolam pemeliharaan, karena mereka tidak saling mengganggu bahkan bisa melengkapi udang merupakan organisme yang hidup di dasar kolam, sementara bandeng berada pada perairan dan rumput laut berfungsi untuk

menghasilkan oksigen bagi kedua hewan air tersebut. Bandeng tergolong ikan yang sangat aktif di air. Gerakan itu menjadi salah satu sumber penting untuk proses difusi oksigen ke air, sehingga peran kincir air dapat digantikan. Penyerapan racun yang dilakukan rumput laut gracilaria membuat kehidupan udang windu di dasar tambak menjadi lebih nyaman dan sehat.

Polikultur 2 komoditas membudidayakan 2 organisme yakni bandeng dan udang. Rumput laut tidak dapat di tambahkan dikarenakan adanya faktor yang kurang mendukung, yaitu substrat lempung yang tidak berpasir dan salinitas yang rendah.

2.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bandeng

Ikan bandeng mempunyai karakteristik badan memanjang, padat, kepala tanpa sisik, mulut kecil terletak di ujung kepala dengan rahang tanpa gigi dan lubang hidung terletak di ujung kepala di depan mata (Soeseno, 1987 Memiliki karakteristik tubuh langsing berbentuk seperti peluru dengan sirip ekor bercabang sebagai petunjuk bahwa ikan bandeng memiliki kesanggupan berenang dengan cepat (Murtidjo, 2000).

Klasifikasi ikan bandeng menurut Saanin (1995), adalah sebagai berikut :

Famili	: Vertebrata
Sub Famili	: Craniata
Kelas	: Teleostei
Sub Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Malacopterygii
Sub Ordo	: Cluipoidei
Famili	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos Lacedo</i>
Species	: <i>Chanos chanos</i> (Forskal)

Ikan bandeng (gambar.1) mempunyai sirip punggung yang jauh di belakang tutup insang dengan 2-2 jari-jari sirip punggung keras dan 13-17 jari-jari sirip punggung lunak , 16-17 jari-jari sirip dada, 11-12 jari-jari sirip perut, 2 jari-jari sirip anus keras dan 8-10 jari-jari sirip dubur lunak yang terletak jauh di belakang sirip punggung dan pada sirip ekor berlekuk simetris dengan 19 jari-jari (Kordi, 2000).



Gambar 2. *Chanos chanos* (www.fishbase.com)

Salah satu sifat yang menyolok dari ikan bandeng ialah sifat *euryhalien* (tahan terhadap perubahan yang besar dari kadar garam dalam air), sehingga memungkinkan untuk dipelihara dalam air payau. Meskipun kadar garam dalam tambak air payau *fluktuatif*, kehidupan sehari-hari ikan bandeng tidak terpengaruh (Soeseno, 1987).

2.3 Klasifikasi dan Morfologi Udang windu

Udang windu merupakan udang laut berwarna hijau gelap keabu-abuan kadang-kadang coklat gelap, tidak polos, tetapi berbatas-batas. Pada umumnya kaki berwarna merah tua. Cucuk kepala (rostrum) tumbuh kuat sekali, ujungnya lengkung ke atas berbentuk seperti S. Gigi bagian atas 7 buah, sedangkan gigi bagian bawah 3 buah, sehingga rumus gigi rostrumnya adalah $7/3$. Biasa hidup di perairan pantai yang berlumpur atau berpasir. Termasuk udang Penaeid yang dapat mencapai ukuran besar hingga mencapai 34 cm panjang dan 270 gram berat.

Menurut Soetomo (2000), udang windu diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : Arthropoda
Sub filum : Mandibulata
Klas : Crustacea
Sub klas : Malacostraca
Ordo : Decapoda
Famili : Penaeidae
Sub famili : Penaeoidea
Genus : Penaeus
Spesies : *Penaeus monodon* Fabricus

Udang windu yang dipelihara dalam tambak panjang tubuhnya dapat mencapai 20 cm dengan berat 140 gr. Mampu beradaptasi dalam lingkungan payau 3-35 promil dan sanggup hidup dengan baik di lingkungan perairan berlumpur dan berpasir (Murtidjo, 1989).



Gambar 3. *Penaeus monodon* (www.bkkoid.com)

2.4 Klasifikasi dan Morfologi Gracillaria

Gracillaria merupakan salah satu golongan Rhodophyta (alga merah). Spesies ini mempunyai warna merah hijau gelap, kehijauan sampai keputih-putihan agak kusam, tallus (kasar) atau agak lembab (Salasa,2002).

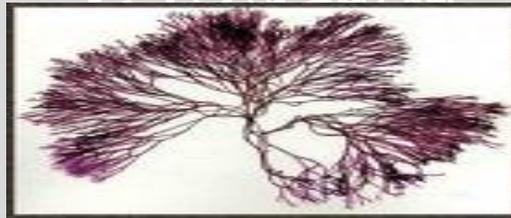
Menurut Aslan (1993), Gracillaria memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- *Thalli* berbentuk silindris atau gepeng dengan percabangan, mulai dari yang sederhana sampai pada yang rumit dan rimbun.

- Diatas percabangan umumnya *thalli* agak mengecil. Perbedaan bentuk, struktur dan asal usul pembentukan organ reproduktif sangat penting dalam perbedaan tiap spesies.
- Warna *thalli* beragam, mulai dari warna hijau coklat, merah, pirang, merah coklat dan sebagainya.
- Substansi *thalli* menyerupai gel agak lunak seperti tulang rawan.

Menurut Anggadiredja *dkk* (2006), Gracillaria diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio	: Rhodophyta
Klas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Gracillariaceae
Genus	: Gracillaria
Spesies	: <i>Gracillaria spp</i>



Gambar 4. *Gracillaria spp* (<http://www.bioline.org>)

Keberadaan rumput laut dalam tambak selain meningkatkan potensi ekonomis juga berperan sebagai biofilter alami. Rumput laut sebagai tumbuhan air yang menyerap degradasi bahan organik untuk pertumbuhan, sehingga mengurangi resiko meningkatnya bahan organik air yang akan dipergunakan untuk memelihara udang windu. Suhu dan kecerahan akan sangat mempengaruhi keberhasilan rumput laut sebagai biofilter karena kedua komponen ini akan mempengaruhi laju fotosintesis rumput laut dan laju penyerapan bahan-bahan organik.

2.5 Makanan Alami dalam tambak

Tersedia pakan alami (plankton) dalam tambak tergantung terhadap pemupukan tambak sebelum benur dan nener ditebar. Dengan pemupukan, banyak unsur hara yang terlarut, selain komposisi kimiawi yang ada di dasar tanah menjadi lebih baik dalam menyediakan unsur Nitrogen, Fosfor, Kalium, Magnesium, Ferum, serta unsur-unsur mikro lain (Murtidjo, 1989).

Ketersediaan pakan alami pada tambak tradisional merupakan salah satu faktor penting, karena sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan udang dan bandeng. pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang atau berat dalam satuan waktu. Pakan alami akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh. Apabila terdapat kelebihan bahan untuk keperluan tersebut maka akan dibuat sel baru sebagai penambahan unit atau penggantian sel dari bagian tubuh. Secara keseluruhan resultansnya itu merupakan pertumbuhan (Effendie, 1997).

2.6 Kebiasaan Makan (*Food Habits*)

Kebiasaan makan ialah kualitas dan kuantitas makanan yang dimakan ikan. Sedangkan kebiasaan cara makan adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan waktu, tempat dan cara makanan tersebut didapat. Makanan yang tersedia di alam dan dimanfaatkan oleh ikan biasanya dapat diketahui dengan mengambil contoh makanan yang ada pada lambungnya dan dilengkapi dengan diet harian yang diambil ikan pada berbagai umur dan ukuran (Effendie, 1997).

Feeding habits yaitu kebiasaan cara memakan pada ikan, sering kali dihubungkan dengan bentuk tubuh yang khusus dan fungsional serta morfologi dari tengkorak,

rahang, dan alat pencernaan makanan. Ikan pemakan tumbuhan (herbivora) cenderung memakan material tumbuhan yang lambat dicernanya. Ikan herbivor dapat mengekstraksi nutrisi melalui ususnya yang panjang. Sedangkan ikan carnivora mempunyai usus yang pendek. Hal ini menunjukkan bahwa panjang usus sebagai gambaran dari penyesuaian di dalam ekologi kebiasaan makanan. Pada ikan herbivor perbandingan panjang usus dengan panjang tubuhnya bertambah dengan tajam setelah ikan mencapai ukuran panjang tubuh 18 cm. Sedangkan pada ikan carnivora perbandingannya tidak berubah setelah panjang tubuh mencapai 60 cm ke atas (Effendie, 1997).

Ikan bandeng tidak bergigi dan pada lengkung insangnya terdapat gill filamen yang panjang. Kerongkongannya berlekuk dua kali lipat dan mempunyai lapisan yang terpilih-pilih (oesophagus). Perut besarnya berdinding tebal dan ususnya panjang (3-12 kali panjang badanya) sebagai tanda bandeng adalah ikan vegetarian (pemakan tumbuhan), terutama plankton. Tetapi bandeng juga memakan bahan-bahan lain yang halus, lunak, dan berbutir, yang terdapat di sepanjang pantai Mudjiman (1987) dan Suseno (1987). Kebiasaan makan Ikan Bandeng juga diperkuat oleh pernyataan Cholikh (2005), bahwa bandeng merupakan pemakan plankton dan makroalgae seperti *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, dan *Oscillatoria*.

2.7 Pakan Ikan Bandeng

Pakan yang dimakan oleh bandeng berupa ganggang benang (Chlorophyceae) antara lain *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Clamydomonas*, *Platymonas*, *Chorella*, *Scenedesmus*. Diatom (Baccilariophyceae) jenis *Pleurosigma*, *Nitzschia*, *Amphora*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Chaetoceros*, *Cynedra*. Ganggang kersik Rhyzopoda (amuba) dan

beberapa jenis plankton lainnya, (Tabel.1). 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*. Disamping itu juga terdapat bakteri, protozoa, cacing, dan udang renik sehingga sering disebut "Mikrobentic biological Complex". Sehingga klekap merupakan makanan utama dalam budidaya ikan bandeng Mujdiman (1987) dan Kordi (2000). Selain itu, bandeng juga sering makan "lumut", yaitu sejenis ganggang hijau (*Chlorophyceae*), berbentuk benang. Komposisi klekap yang terkenal antara lain adalah lumut sutra (*Chaetomorpha*) dan lumut perut ayam (*Enteromorpha*) (Mujdiman, 1987).

Tabel 1. Beberapa jenis jasad yang tumbuh di tambak dan biasa dimakan oleh ikan bandeng (Mudjiman, 1987).

Nomor	Golongan	Kelas tanaman	Jenis utama antara lain
1	Lumut	Chlorophyceae	Enteromorpha Chaetomorpha
2	Klekap	Cyanophyceae Diatomae	Spirulina Microcoleus Phormidium Lyngbya Pleurosigma Nitzchia Amphora Navicula
3	Plankton	Chlorophyceae Diatomae	Clamydomonas Platymonas Chorella Scenedesmus Cyclotella Chaetoceros Cynedra

2.8 Kualitas Air

2.8.1 Salinitas

Salinitas dari pandangan oseanografi didefinisikan sebagai jumlah garam dari garam-garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut, setelah semua karbonat diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodine sudah ditransformasi sebagai klorida

ekivalen dan semua bahan organik telah dioksidasi. Meskipun dapat dinyatakan dalam mg/L, tetapi salinitas lebih sering dinyatakan dalam ppt (*part per thousand*) atau promil (Hariyadi *et al*, 1992).

Salinitas secara umum dapat disebut sebagai jumlah kandungan garam dari suatu perairan, yang dinyatakan dalam permil. Kisaran salinitas air laut berada antara 0-40 ‰, yang berarti kandungan garam berkisar antara 0-40 g/kg air laut. Secara umum, salinitas permukaan rerata perairan Indonesia berkisar antara 32-34 ‰ (Pariwono, 1996).

Secara alami ikan bandeng akan beruaya ke wilayah pembesaran untuk mencari makan pada daerah pesisir yang berair payau, sehingga salinitas tambak yang baik untuk pertumbuhan bandeng adalah 10-25 permil atau bahkan lebih rendah (Mujdiman, 1987). Salinitas tidak terlalu penting bagi budidaya bandeng karena bandeng bersifat *euryhalien* tetapi karena tujuan pemeliharaan adalah komersil maka rentang salinitas optimal perlu di pertahankan pada rentang 12-20 ppt (Taufik, 2006). Kisaran salinitas yang baik untuk tambak udang adalah 10 – 35‰, dengan kisaran optimum 15-25 ‰ (Poernomo, 1992). Pada salinitas optimum, tekanan osmose perairan sama atau mendekati tekanan osmose pada sel tubuh udang, sehingga udang tidak perlu membuang energi untuk meregulasi garam di dalam sel.

2.8.2 Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) didefinisikan sebagai logaritma negatif dari aktivitas ion hydrogen yang menunjukkan derajat keasaman atau kebasaaan suatu perairan. Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap tumbuhan dan hewan air, sehingga sering dipergunakan sebagai petunjuk baik buruknya keadaan lingkungan hidup.

Derajat keasaman akan sangat berpengaruh terhadap proses asimilasi dan pernafasan bagi hewan air. Semakin rendah pH maka kandungan CO₂ bebas akan semakin tinggi. Keadaan ini biasanya terjadi pada siang hari (Arfiati, 1995). Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Akibat langsung adalah kematian ikan, burayak telur, dan lain-lainnya, serta mengurangi produktivitas primer. Akibat tidak langsung adalah perubahan toksitas zat-zat yang ada dalam air. Air laut normal selalu bersifat basa dan kondisi demikian diperlukan bagi kehidupan biota laut (Romimohtarto, 1985). Pada tambak pembesaran banding pH optimal untuk pertumbuhan bandeng antara 7 - 8,5 (Mudjiman, 1987).

Udang maupun ikan sangat sensitif terhadap perubahan pH, pH optimum untuk pertumbuhan organisme air sekitar 6,5 – 8,5. Pada siang hari jika kandungan oksigen meningkat karena aktivitas fotosintesis dari fitoplankton, maka pH juga akan naik (Subarijanti, 2005). Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme air, mempengaruhi ketersediaan unsur P dalam air, dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H₂S dalam air (Subarijanti, 2005).

2.8.3 Suhu

Menurut Subarijanti (2000), suhu merupakan faktor lingkungan terpenting karena suhu sangat berpengaruh terhadap perubahan fisika-kimia air maupun biota-biota yang hidup di dalamnya. Suhu bisa mempengaruhi semua organisme dalam perairan terutama dalam metabolisme, reproduksi, nafsu makan, dan pertumbuhan. Proses kehidupan yang secara kolektif disebut metabolisme, hanya berfungsi didalam kisaran 0^oC -40^oC (Romimohtarto dan Juwana, 2005). Faktor-faktor yang mempengaruhi

besarnya suhu antara lain : Intensitas cahaya matahari (Hutabarat dan Evans, 1985). Suhu yang baik dalam budidaya bandeng antara 24⁰C-35⁰C (Mudjiman, 1987), dan untuk budidaya udang persyaratan suhu air yang baik yaitu antara 26-33 ⁰C dengan suhu optimum 29⁰C -31 °C (Poernomo, 1992). Hasil wawancara dengan Mustofa, seorang petani tambak faktor-faktor yang mempengaruhi suhu di tambak adalah luas wilayah tutupan vegetasi sekitar tambak, gerakan air, tinggi kedalaman tambak.

2.8.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen yang terdapat dalam air laut terdiri dari dua bentuk senyawa yaitu terikat dengan unsur lain dan sebagai molekul bebas O₂. Molekul Oksigen yang terdapat pada air laut terlarut secara fisika, sehingga kelarutannya sangat dipengaruhi oleh suhu air. Sumber utama oksigen dalam air laut adalah dari udara melalui proses fotosintesis fitoplankton pada siang hari (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Faktor-faktor yang dapat menurunkan kadar oksigen dalam air adalah kenaikan suhu air, respirasi (khususnya pada malam hari), adanya lapisan minyak di atas permukaan laut dan masuknya limbah organik yang mudah terurai ke lingkungan air laut. Faktor utama yang sering menurunkan kadar oksigen dalam air laut adalah masuknya limbah organik yang mudah terurai (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Kandungan oksigen dalam tambak akan sangat mempengaruhi proses respirasi organisme yang dibudidayakan, proses metabolisme, dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikro organisme. Kandungan oksigen dalam air yang ideal untuk pertumbuhan ikan dan udang antara 3 – 7 ppm. Jika kandungan oksigen kurang dari 3 ppm, ikan dan udang akan berada di permukaan air bahkan bagi udang yang sedang molting jika kadar oksigen 1 – 2 ppm, udang bisa mati. Demikian pula jika kandungan

oksigen dalam air terlalu tinggi, ikan dan udang bisa mati karena terjadi emboli dalam darah. Oleh karena itu kandungan oksigen dalam tambak harus diperhatikan dan dijaga kestabilannya (Subarijanti, 2005).

2.8.5 Nitrat

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan organisme dan merupakan salah satu unsur utama pembentuk protein. Nitrogen dalam air biasanya dalam bentuk nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), ammonium (NH_4^+) dan amoniak (NH_3). Bentuk senyawa yang langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan fitoplankton adalah garam-garam ammonium (NH_4^+) dan nitrit (NO_2). Senyawa Nitrogen dalam air laut terdapat dalam 3 bentuk utama yang berada dalam keseimbangan, yaitu amoniak, nitrit, nitrat. Keseimbangan tersebut sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen bebas dalam air. Pada saat kadar oksigen rendah bahkan anaerob keseimbangan bergerak menuju amoniak, sedangkan pada saat kadar oksigen tinggi (aerob) keseimbangan bergerak menuju nitrat. Menurut Subarijanti (1990), batas minimum kandungan nitrogen dalam perairan yang sesuai bagi pertumbuhan plankton nabati atau alga adalah 0,35 mg/l.

2.8.6 Orthofosfat

Unsur fosfor selain jumlahnya sedikit juga seringkali dikatakan sebagai faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton. Fosfor total di perairan biasanya terdiri dari dua bentuk yaitu fosfor yang dapat larut (P terlarut yang seringkali disebut Orthofosfat) dan fosfor organik yaitu metafosfat dan polyfosfat. Di lapisan hipolimnion jumlah total fosfat lebih banyak daripada di lapisan epilimnion, namun fitoplankton tidak bisa memanfaatkan orthofosfat secara efektif karena pada lapisan tersebut intensitas cahaya

sangat kurang. Demikian pula dengan tingkat kesuburan yang tinggi, maka fitoplankton tidak bisa memanfaatkan fosfat secara efektif karena pada tingkat kesuburan tinggi, tingkat kekeruhan juga tinggi sehingga penetrasi cahaya berkurang (Subarijanti, 1990).

2.9 Pemupukan

Pemupukan adalah usaha menambahkan unsur-unsur hara organik atau anorganik ke dalam kolam untuk meningkatkan produksi ikan dan udang melalui pertumbuhan plankton sebagai makanan alami. Fitoplankton dalam pertumbuhannya sangat membutuhkan nitrogen terutama dalam bentuk nitrat dan fosfat dalam bentuk orto-phospat. Tujuan pemupukan adalah untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah dan air dengan memberikan unsur atau zat hara ke dalam tanah yang secara langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada alga. Pemupukan dilakukan apabila perairan miskin unsur hara, miskin plankton dan pH-nya tidak stabil (Subarijanti, 1990). Dosis pemupukan harus sesuai dengan kebutuhan budidaya, dosis yang terlalu tinggi akan memicu terjadinya blooming plankton dan penurunan kadar oksigen terlarut. Terdapat tiga jenis pupuk yang umum digunakan dalam usaha budidaya tambak, antara lain pupuk kandang, pupuk hijau, dan pupuk buatan. Pupuk kandang berasal dari kotoran hewan, seperti sapi, kerbau, kuda, kambing atau unggas, pemberian pupuk kandang dilakukan dengan cara menebar ke permukaan dasar tambak sebelum pengisian air. Pupuk hijau adalah tanaman dan sisa industri seperti bukil kelapa, kacang tanah, ampas tahu dan lain-lain. Pupuk hijau diletakan pada saluran pemasukan air agar unsure-unsur yang terkandung dalam pupuk dapat cepat terurai, selain itu proses pembusukan pupuk hijau menciptakan media hidup bagi larva seranggaair, cacing, dan organisme makanan ikan lainnya. Pupuk buatan memiliki

keunggulan di banding dengan jenis pupuk lainnya karena kandungan konsentrasinya telah di ketahui , sehingga pemakaian pupuk ini dapat dapat di optimalkan secara tepat dan efisien (Afrianto,1988).

Dalam bidang perikanan, pupuk yang diberikan tidak dimanfaatkan secara langsung oleh ikan maupun udang, akan tetapi dipakai oleh phytoplankton untuk pertumbuhannya, yang kemudian phytoplankton akan di dimanfaatkan oleh zooplankton. Peningkatan kelimpahan Phyto dan zoo plankton inilah yang diharapkan menunjang partum,buhan ikan dan udang yang dibudidayakan. Peran pemupukan diutarakan oleh Soeseno (1987) yaitu :

- untuk meningkatkan kandungan oksigen
- untuk menguapkan zat-zat beracun dalam tanah
- untuk memperbaiki tekstur tanah
- untuk menumbuhkan pakan alami bagi ikan dan udang

III. METODE PENELITIAN

3.1 Materi

Materi dalam penelitian ini adalah ikan bandeng yang diambil dari tambak polikultur 3 komoditas (bandeng, udang, rumput laut) dan 2 komoditas (bandeng, udang), beserta kualitas air tambak sebagai media penelitian.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Thermometer, pH pen, mikroskop, Erlenmeyer, seccidisk, pipet ukur wadah sample, baskom plastik dan timbangan, udang windu, dan bandeng dan rumput laut.

3.3 Metode Penelitian

Metode pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah survei, yaitu mengumpulkan, menyusun, menganalisa, dan menafsirkan data yang ada yang bertujuan untuk membuat diskripsi mengenai kejadian yang terjadi pada saat penelitian (Suryabrata, 1983).

3.4 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil dua macam data yaitu data primer dan data sekunder.

A. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat. Data ini diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan dari hasil observasi, wawancara dan partisipasi aktif (Marzuki, 1991).

1. Observasi

Observasi cara pengambilan data dengan menggunakan mata dan bantuan alat standart lain untuk keperluan tersebut (Nazir,1988). Materi yang akan di observasi adalah kualitas air, berat tubuh, berat lambung, panjang tubuh, panjang usus, plankton dalam lambung bandeng.

2. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung. Menurut Suryabrata (1983) wawancara adalah suatu kegiatan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan pada responden. Dengan wawancara ini terjadi interaksi komunikasi antara pihak peneliti selaku penanya dan responden selaku pihak yang diharapkan memberi jawaban. Hal-hal yang akan ditanyakan berkisar pada kondisi tambak, kondisi lokasi penelitian, dan hal-hal kusus yang berkaitan dengan penelitian ini.

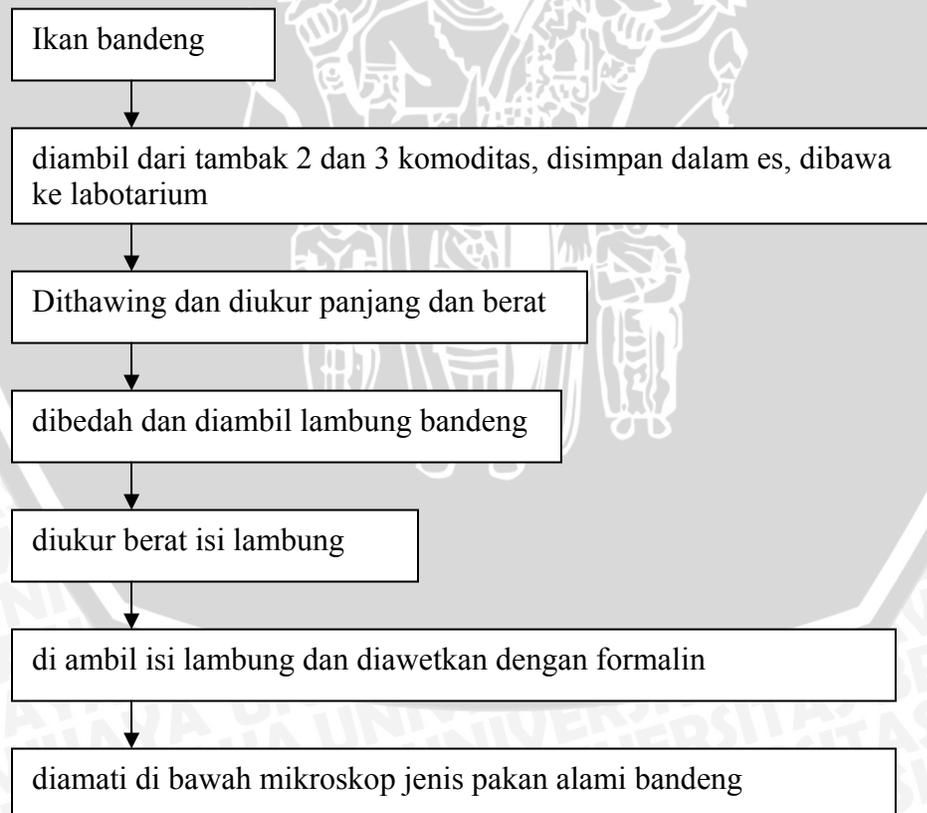
B. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti dari Biro Statistik, majalah, keterangan-keterangan atau publikasi lainnya (Marzuki, 1989). Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain komposisi phitoplankton dan zooplankton dalam perairan, data jumlah penduduk (monografi desa), kondisi lokasi penelitian.

3.5 Metode Pengambilan Sampel

3.5.1 Pengambilan ikan bandeng

Bandeng diambil dari 2 macam tambak polikultur, yaitu tambak sistem I berisi 3 komoditas (bandeng, udang, rumput laut) dan tambak sistem II berisi 2 komoditas (bandeng, udang). Ikan bandeng diambil masing-masing dari 10 tambak 3 komoditas dan 2 komoditas yang berbeda dan dianggap sebagai ulangan, tiap tambak diambil masing-masing 2 ekor ikan. Ikan yang telah diambil diukur panjang dan beratnya di Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, selanjutnya diambil lambung bandeng dan ukur berat pakan alami yang ada dalam lambung bandeng dan diamati jenis pakan alami di Laboratorium mikrobiologi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, urutan pekerjaan untuk mengamati bandeng seperti gambar 4.



Gambar 5. Urutan pekerjaan untuk mengamati pakan dalam lambung ikan bandeng

3.5.2 Perhitungan panjang total, perhitungan berat ikan, pengukuran lingkaran tubuh dan pengamatan jumlah makanan di lambung.

a. Perhitungan panjang total

Dilakukan untuk mengetahui panjang tubuh ikan dalam populasi alami, pengukuran panjang ikan mulai dari ujung terdepan bagian mulut sampai bagian ujung terakhir sirip ekor dengan satuan cm. Caranya adalah sebagai berikut :

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan
2. Mengukur panjang total dengan meluruskan tubuh dan bagian ekor ikan, kemudian diukur dengan mistar dan mencatat hasil pengukuran.

b. Perhitungan berat ikan

Dilakukan setelah pengukuran panjang untuk mengetahui berat tubuh ikan dalam populasi alami, pengukuran berat ikan dilakukan di lab dengan menggunakan timbangan digital, dengan cara sebagai berikut :

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan
2. Meletakkan ikan pada timbangan
3. Mengukur berat ikan dan mencatat hasilnya

c. Pengukuran lingkaran tubuh

Pengukuran lingkaran tubuh ikan dengan menggunakan benang, bertujuan untuk mengetahui lingkaran tubuh ikan dalam populasi alami, pengukuran lingkaran tubuh ikan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melingkarkan benang dibagian depan sirip dorsal ikan
2. Mengukur panjang benang

d. Mengidentifikasi umur ikan

Identifikasi umur ikan dalam hal ini bukan umur biologis ikan melainkan umur ikan selang waktu penaburan benih sampai pengambilan sampel, dilakukan dengan mewawancarai penjaga tambak maupun pemilik tambak.

e. Pengamatan (Σ) jumlah makanan di lambung

Informasi tentang kebiasaan makanan ikan yang dibudidayakan pada tambak polikultur diperoleh dengan cara menganalisa isi lambung. Pengamatan jumlah makanan pada lambung ikan dilakukan di laboratorium dengan langkah sebagai berikut :

1. Sampel ikan dibedah (setelah dicatat panjang dan beratnya)
2. Diambil lambungnya dan ditimbang (timbangan sartorius)
3. Diambil isi lambung dan ditimbang
4. Isi lambung diamati di bawah mikroskop dan menghitung organisme yang ada (fitoplankton dan zooplankton) yang dominan.

3.6 Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan diukur dengan tujuan untuk menentukan kondisi perairan tambak yang dihubungkan terhadap parameter pertumbuhan ikan dan komposisi plankton. Prosedur pengukuran mengikuti Anonymous, 2005a. Parameter lingkungan yang diukur sebagai data pendukung tertera pada Tabel.2.

Tabel.2 : Parameter uji

	Parameter	Satuan	Alat	Keterangan
Fisika:	a. Suhu air	° C	Termometer	In situ
	b. Kecerahan	m	Secchi disk	In situ
Kimia:	a. pH		pH meter	In situ
	b. Salinitas	ppm	Refraktometer	In situ
	c. DO	mg/l	DO-meter	In situ
Biologi:	a. plankton	Ind/l	Plankton net	lab
	b. Ikan	ind	Jaring	In situ

1. Suhu

- Memasukkan Termometer Hg ($^{\circ}\text{C}$) ke dalam perairan, dan menunggu beberapa saat sampai air raksa dalam termometer berhenti pada skala tertentu.
- Membaca skala pada saat termometer masih di dalam air, dan jangan sampai tangan menyentuh bagian air raksa thermometer

2. pH

- Menyiapkan pH meter.
- Mengkalibrasi dahulu pH meter sebelum dipakai dengan pH buffer 7.4. Masukkan pH meter ke dalam air tambak kemudian lihat angka pada layer pH meter.

3. Oksigen terlarut (DO)

- Menyiapkan DO meter
- Membersihkan dahulu sensor DO meter dengan aquadest. Masukkan DO meter ke dalam air tambak kemudian lihat angka pada layer DO meter.

4. Nitrat

- Membuat pereaksi asam fenol disulfonik, larutan standar nitrat dan Ammonium hidroksida.
- Larutan asam fenol disulfonik: larutan 25 gram fenol dalam 150 ml H_2SO_4 , ditambahkan 75 ml asam sulfat (13-15% SO_3), dipanaskan pada 100° cardiac output selama 2 jam. Disimpan dalam botol coklat.
- Larutan standar nitrat: Larutkan 0,607 gram Na_2NO_3 (p.a) dalam 1 liter aquades. Diuapkan 50 ml sampel dalam cawan porselin sampai kering. Bila sudah dingin menambahkan 2 ml larutan asam fenol disulfonik dan diencerkan sampai 500 ml

dengan aquades (1 ml larutan standar ini mengandung 0,01 ml nitrat-nitrogen).

Menyiapkan larutan standar pembanding dengan menambah NH_4OH (1-1) terhadap suatu volume larutan standar nitrat dalam 100 ml tabung nessler.

- Ammonium hidroksida: mengencerkan 500 ml NH_4OH dengan 1 liter aquades.

Prosedur:

- Membuat larutan standar pembanding menurut Tabel.3 sebagai berikut :

Tabel 3. Larutan standar pembanding Nitrat-nitrogen

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

- Menyaring 100 ml air contoh dan tuangkan ke dalam cawan porselin.
- Menguapkan di atas pemanas air sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenoldisulfonik dan aduk dengan pengaduk gelas.
- Mengencerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH (1-1) sampai terbentuk warna. Encerkan dengan aquades sampai 100 ml, kemudian masukkan dalam tabung reaksi.
- Membandingkan warna air contoh dengan larutan standar nitrat. Apabila menggunakan spektrofotometer, pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 380 nm.

5. Orthofosfat

- Membuat pereaksi Ammonium molybdate, larutan SnCl_2 dan larutan standar fosfat.
- Ammonium molybdate – asam sulfat: larutkan 25 gram ammonium molybdate asam sulfat dalam 200 ml aquades. Panaskan pada suhu 60° cardiac output dan saringlah. Tambahkan 280 ml H_2SO_4 pekat sedikit demi sedikit dan hati-hati dalam 420 ml aquades dan biarkan dingin. Dinginkan dan encerkan dengan aquades sampai volume 1 liter.
- Larutan SnCl_2 : larutkan 1 gram $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam 5 ml HCl pekat dan encerkan dengan aquades menjadi 50 ml. Saring ke dalam 125 ml botol aspirator dan permukaan tutup lapiasi dengan minyak mineral putih (*white mineral oil*). Larutan SnCl_2 juga bisa dibuat dengan melarutkan 2,5 gram $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 ml glycerol.
- Larutan standar fosfat: larutkan 0,2195 gram KH_2PO_4 dan encerkan sampai 1000 ml dengan aquades (ini mengandung 50 ppm fosfor). Ambil 5 ml dan encerkan sampai 50 ml dengan aquades, sehingga mengandung 5 ppm fosfor.
- Membuat larutan standar pembanding seperti pada Tabel.4 sebagai berikut :

Tabel 4. Larutan standar pembanding fosfat

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

- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate-asam sulfat ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan digoyangkan sampai larutan bercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan mengocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- Mengukur dan menuangkan 50 ml air contoh ke dalam erlenmeyer.
- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate dan dikocok.
- Membandingkan warna biru dari air contoh dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang = 610 nm).

Analisa Data

3.7.1 Plankton

a). Identifikasi jenis

- Menetesi gelas objek dengan air sampel.
- Menutup cover glass dan mengamati dibawah mikroskop.
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton menurut Prescott (1970) dan jenis zooplankton menurut Needham dan Needham (1962) dan Sahala dan Stewart (1985).

b). Kelimpahan

- Setetes air sampel diletakkan diatas objek glass dan ditutup dengan cover glass 20 x 20 mm.
- Diamati dengan mikroskop dengan minimal 5 lapang pandang

- Dihitung dengan rumus Lackey Drop:

$$N = \frac{T \times V}{L \times p \times v} \times n \text{ (individu / l)}$$

keterangan :

N = Jumlah total plankton (individu/liter)

n = Jumlah plankton dalam lapang pandang

T = Luas cover glass (20 x 20 mm)

V = Volume pengenceran isi lambung

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

v = Volume sampel plankton di bawah cover glass (ml)

p = Jumlah lapang pandang

3.7.2 Analisa Kebiasaan Makanan Ikan

Metode yang digunakan untuk mengamati isi lambung bandeng adalah metode frekuensi kejadian. Menurut Effendie (1979) metode frekuensi kejadian dilakukan dengan mencatat semua isi lambung bandeng dicatat sebagai bahan makanan, bahkan bandeng yang lambungnya kosong juga dicatat. Jadi pada metode frekuensi kejadian seluruh contoh yang diteliti dibagi menjadi dua golongan yaitu yang berisi dan yang kosong. Fitoplankton yang terdapat dalam lambung bandeng dinyatakan keadaannya dalam persen dari jumlah seluruh bandeng yang diteliti tetapi tidak meliputi lambung yang kosong.

Misalkan seluruh bandeng yang diteliti sebanyak 10 ekor dan 2 diantaranya tidak ditemukan fitoplankton dalam lambungnya, sedangkan sisanya 8 ekor terdapat fitoplankton A, B, C dan D. Fitoplankton A terdapat pada 1 bandeng, B terdapat pada 7 bandeng, C terdapat pada 4 bandeng dan fitoplankton D terdapat pada tiap-tiap lambung bandeng yang berisi. dengan demikian frekuensi kejadian dari fitoplankton A, adalah 12,5%, B adalah 87,5%, fitoplankton C adalah 50%, dan d adalah 100%.

Metode frekuensi kejadian dapat menunjukkan jenis fitoplankton yang termakan oleh bandeng tetapi tidak memperlihatkan kualitas atau jumlah fitoplankton yang termakan. Selain itu, metode ini tidak memperhitungkan fitoplankton yang tidak dicerna (Effendie, 1979).

Pengamatan jumlah makanan pada lambung ikan dilakukan di laboratorium dengan mengawetkan lambung ikan dalam larutan formalin 2 %, langkahnya sebagai berikut :

1. Sampel ikan dibedah (setelah dicatat panjang dan beratnya)
2. Diambil lambungnya dan ditimbang (timbangan sartorius)
3. Diambil lambung sebagian, ditimbang dan diambil isinya
4. Diamati di bawah Mikroskop
5. Dicatat jenis fitoplankton yang terdapat pada preparat
6. Dihitung frekuensi kejadian, tiap-tiap spesies fitoplankton yang ditemukan dengan rumus sebagai berikut :

$$N_i = \frac{\sum \text{Bandeng yang isi lambungnya terdapat fitoplankton}}{\sum \text{seluruh bandeng yang isi lambungnya terdapat fitoplankton}}$$

Keterangan :

N = Frekuensi kejadian fitoplankton

I = Jenis fitoplankton (A, B, C, D, ...)

3.7.3 Indek pilihan (index of selectivity)

Kelimpahan suatu jenis pakan alami dalam badan air tidak selalu membentuk satu bagian penting di dalam diet ikan pemangsa. Dalam beberapa hal ikan selektif terhadap apa yang dimakannya. Biasanya sekali ikan makan terhadap makanan tertentu, ikan cenderung meneruskan makan makanan itu (Effendi, 1997).

Indek pilihan menghubungkan kelimpahan pakan alami dalam lambung ikan dengan yang ada pada perairan. Indek pilihan berkisar antara +1 sampai -1. Nilai indk pilihan yang negatif menunjukkan kurang disukai oleh ikan, sementara untuk nilai positif menunjukkan lebih disukai ikan. Untuk memperoleh indk pilihan digunakan rumus:

$$E = \frac{ri - pi}{ri + pi}$$

Keterangan :

E = Indek pilihan

ri = jumlah relatif macam-macam organisme yang dimakan

pi = jumlah relatif macam organisme dalam perairan

3.7.4 Hubungan Panjang Berat

Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Untuk mengetahui hubungan bobot tubuh dengan panjang total ikan uji dilakukan pengambilan sampel Untuk perhitungannya digunakan rumus

$$W=aL^b$$

W : berat ikan uji (gr)

L : panjang total ikan (cm)

a dan b : konstanta regresi hubungan panjang-berat

3.7.5 Kelangsingan / kegemukan ikan (faktor kondisi)

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang atau berat dalam satuan waktu. Urat daging dan tulang merupakan bagian terbesar dalam tubuh ikan. Pertambahan sel-sel pada jaringan ini berperan dalam pertambahan panjang dan berat ikan. Faktor kondisi merupakan salah satu derivat penting dari pertumbuhan. Faktor

kondisi ini menunjukkan kapasitas fisik tubuh ikan, di dalam penggunaan secara komersil nilai ini dapat berarti ketersediaan daging untuk dimakan. Semakin tinggi nilai faktor kondisi semakin tinggi pula ketersediaan daging ikan yang dapat dikonsumsi.

Untuk memperoleh faktor kondisi digunakan rumus:

$$C = \frac{W \times 100}{L^3}$$

Dimana :

C = kelangsingan / kegemukan ikan

W = berat

L = panjang

4. Analisa statistik untuk mengetahui perbedaan

Analisa data penelitian dilakukan secara statistika dengan menggunakan uji beda (uji-T), untuk mengetahui ada / tidak ada perbedaan pada 2 sistem yang berbeda dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%. Tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)$, sehingga diperoleh $\alpha = 5\%$. Sistem budidaya I terdiri dari bandeng, udang dan rumput laut. Sistem budidaya II terdiri dari bandeng dan udang. Masing-masing sistem terdiri dari 10 stasiun (tambak). Dalam menghitung dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah kuadrat (JK) = $\sum X^2$ (menjumlahkan nilai kuadrat perlakuan)
2. Menghitung beda nilai rata-rata $X_A - X_B$ (rata-rata perlakuan A, rata-rata perlakuan B)

kemudian menghitung standar error gabungan :

$$Sed = Sd \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}} \quad \text{dimana } Sed = \frac{S_B^2 + S_A^2}{n_A + n_B - 2}$$

4. Menghitung t hitung = $\frac{X_A - X_B}{Sed}$

Analisa dilakukan dengan menggunakan komputer minitab dengan menggunakan program tersebut akan didapatkan angka P-value (nilai probabilitas). Selanjutnya tinggal membandingkan nilai tersebut dengan tingkat signifikasi, dalam penelitian ini digunakan tingkat signifikasi (taraf nyata) 5 % (0,05) atau bisa juga dikatakan berada pada selang kepercayaan sebesar (confident level) 95%. Dari perbandingan kedua nilai tersebut maka ditarik kesimpulan :

1. Bila nilai P-value $>5\%$ (0,05), maka kedua data tersebut dikatakan tidak berbeda nyata (terima H_0 tolak H_1)
2. Bila nilai P-value $<5\%$ (0,05), maka kedua data tersebut dikatakan berbeda nyata (tolak H_0 terima H_1).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo (lampiran 1). Berdasarkan data penduduk awal tahun 2007 didapatkan bahwa Desa Kupang berpenduduk sebesar 3568 jiwa, yang terdiri dari 1823 jiwa berjenis kelamin laki-laki dan 1745 jiwa berjenis kelamin perempuan. Mayoritas penduduk Desa Kupang bermata pencaharian sebagai petani dan sebagian besar penduduk memeluk agama Islam. Tingkat pendidikan penduduk Desa Kupang bisa dibilang masih rendah. Kebanyakan hanya menyelesaikan sekolahnya hingga tingkat Sekolah Dasar, sedangkan untuk Sekolah Dasar sebesar 1808 jiwa, SLTP sebesar 740 jiwa, SLTA 449 sebesar 449 jiwa, D1 sebesar 9 jiwa, D2 sebesar 1 jiwa, D3 sebesar 27 jiwa dan S1 sebesar 47 jiwa.

Desa Kupang merupakan wilayah yang tergolong masih alami, ditandai dengan masih banyak lahan berupa hutan mangrove seluas 581.955 Ha sepanjang bibir pantai, sawah setengah teknis seluas 171.417 Ha dan sawah tadah hujan seluas 76.732 Ha.

Batas-batas Desa Kupang adalah:

Batas sebelah Utara : Desa Tambak Kalisogo

Batas sebelah Timur : Desa Semambung / Kedung Pandan

Batas sebelah Selatan : Desa Kedung Rejo

Batas sebelah Barat : Desa Balongtani

4.2 Keadaan Tambak

4.2.1 Tambak 2 komoditas (Bandeng, Udang)

Tambak dengan dua komoditas pada umumnya terletak lebih menjorok ke daratan, jenis tanah umumnya berupa tanah lempung. Pengolahan tanah tambak yang dilakukan antara lain pembalikan tanah, keduk teplok, pemupukan, dan penambahan dolomite. Pebalikan tanah dilakukan pada fase prabudidaya dengan tujuan mengurangi bahan-bahan toksik pada tanah yang berasal dari proses dekomposisi anaerob, kemudian dilanjutkan pembuatan atau perbaikan caren (keduk teplok). Caren adalah saluran di sekeliling plengsengan tambak, saluran ini berguna sebagai tempat ikan berlindung untuk menghindari panas terik matahari, serta untuk memudahkan penangkapan dengan cara pengesatan.

Pemupukan memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya, pemupukan bertujuan untuk peningkatan pertumbuhan pakan alami baik klekap, lumut, dan plankton. Penambahan dolomit juga dilakukan pada fase pra-budidaya dengan tujuan untuk peningkatan pH tambak, dan membunuh hama.

Setelah tahap persiapan tambak telah dilakukan baru tambak mulai diisi air. Pada tambak Desa Kupang sumber air berasal dari sungai alo yang dialirkan ke tambak melalui saluran air. Tambak diisi sampai ketinggian air kira-kira 10-20 cm, dengan tujuan pengoptimalan pertumbuhan pakan alami. Air yang dimasukkan ke tambak pada umumnya juga membawa larva-larva udang putih, yang nantinya menjadi sumber pendapatan sampingan karena setelah dua bulan udang putih dapat dipanen dengan menggunakan bubu. Setelah dua minggu kedalaman air ditingkatkan sampai mencapai 30-45 cm dan benih bandeng di tebar, pada lokasi penelitian digunakan dua jenis benih bandeng yakni yang berukuran antara 8 mm-13 mm dan yang berukuran diatas 10-14

cm. Umumnya dalam usaha budidaya tambak dalam satu hektar digunakan satu rean (dalam satu rean terdapat 5000 benih). Benih bandeng selama ini diperoleh langsung dari alam yakni dengan menyeder benih bandeng pada daerah pantai dengan menggunakan jala seser pada musim-musim tertentu, larva-larva bandeng yang ditangkap pada daerah langsung dapat dijual, atau dibesarkan dulu dalam kolam maupun tambak pendederan sampai mencapai ukuran 10-14 cm, pada ukuran ini harga jual benih akan lebih mahal tetapi memiliki SR yang lebih tinggi dibanding dengan benih dengan ukuran 8 mm-13 mm, jenis benih yang di gunakan tambak dua komoditas pada lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 5. Benih udang yang digunakan pada lokasi penelitian dalam ukuran 5-8 cm. Benih udang di tebar setelah 15-20 hari setelah penebaran benih bandeng dan ketinggian air ditingkatkan secara bertahap hingga kedalaman air mencapai 60 cm. Benih bandeng ditebar terlebih dahulu guna mengurangi kepadatan kelekak pada dasar tambak, Kelimpahan klelakap yang terlalu pekat pada dasar tambak dapat menghambat mobilitas benih udang. Seminggu setelah penebaran benih udang windu, udang putih dapat di penen menggunakan bubu, meski ukurannya tidak terlalu besar tetapi bila ditunggu lebih lama untuk dipanen meski ukurannya lebih besar jumlahnya akan lebih sedikit.

Air tambak setelah berumur tiga bulan diganti sebagian dengan tujuan menambah unsur hara yang telah berkurang selama budidaya, mengurangi kepekatan air agar tidak terjadi blooming algae, dan memperoleh larva-larva udang putih baru agar meningkatkan penghasilan sampingan. Keduk teplok ulangan juga dilakukan untuk memperbaiki caren, membuang bahan-bahan toksik, menambah unsur hara dalam tanah karena ada pertukaran tanah pematang dengan tanah caren, dan menguatkan pematang dari kebocoran-kebocoran. Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan keduk teplok antara

lain rakit (terlihat dalam gambar 6), dan alat sejenis sekop dengan penampang badan lebih lebar dan panjang guna mengoptimalkan fungsinya yaitu menyerok tanah. Pematang tambak dengan dua komoditas juga ditumbuhi vegetasi mangrove jenis *Avicenia alba* yang berfungsi sebagai penguat pematang, sumber bahan organik, dan peneduh tambak. Luas tambak 2 komoditas pada umumnya berkisar 25 x 50 m² (gambar 6). Dalam penelitian ini digunakan 10 tambak yakni milik Jaelani empat tambak, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.



Gambar 6. Tambak 2 komoditas

Tabel 5. Tambak dua komoditas

Nama	Benih Bandeng	Benih Udang	Nama	Benih Bandeng	Benih Udang
Jaelai 1	10-14 cm	5-8 cm	H. Nahrowi 1	10-14 cm	5-8 cm
Jaelani 2	10-14 cm	5-8 cm	H. Nahrowi 2	10-14 cm	5-8 cm
Jaelani 3	10-14 cm	5-8 cm	Ali 1	10-14 cm	5-8 cm
Jaelani 4	10-14 cm	5-8 cm	Ali 2	10-14 cm	5-8 cm
Tinggal 1	10-14 cm	5-8 cm	Tambangi 1	8-13 mm	5-8 cm
Tinggal 2	10-14 cm	5-8 cm	Tambangi 2	8-13 mm	5-8 cm
Hasani 1	10-14 cm	5-8 cm	Patekan 1	8-13 mm	5-8 cm
Hasani 2	10-14 cm	5-8 cm	Patekan 2	8-13 mm	5-8 cm
H. Mahmura 1	10-14 cm	5-8 cm	Ba dol 1	8-13 mm	5-8 cm
H. Mahmura 2	10-14 cm	5-8 cm	Ba dol 2	8-13 mm	5-8 cm

4.2.2 Tambak 3 komoditas (Bandeng, Udang, Rumput laut)

Tambak dengan tiga komoditas pada umumnya terletak lebih dekat dengan laut, jenis tanah pada tambak 3 komoditas umumnya berupa tanah lumpur lempung berpasir, pengelolaan tambak yang dilakukan pada tambak dengan tiga komoditas tidak jauh berbeda dengan tambak dengan dua komoditas (pembalikan tanah, keduk teplok, dolomit, pemupukan), hal yang membedakan dalam teknis budidaya antara tambak dua komoditas dan tiga komoditas yakni pada tambak tiga komoditas setelah tahap persiapan tambak selesai dilaksanakan, air dimasukkan ke tambak sampai mencapai kedalaman air 25-30 cm kemudian rumput laut ditanam pada plataran tambak dengan cara disebar, kedalaman air harus benar - benar diperhatikan karena jika terlalu dalam benih rumput laut akan terdorong arus sehingga berkumpul pada titik tertentu pada tambak, yang mengakibatkan produksi rumput laut tidak optimal. Setelah 10 - 14 hari kedalaman air baru dapat ditingkatkan karena thalus rumput laut telah mengakar kuat pada plataran tambak.

Rumput laut selain meningkatkan potensi ekonomi, dapat juga mengurangi tingkat kegagalan panen karena rumput laut juga berfungsi sebagai biofilter alami yakni dapat menyerap kandungan berbahaya pada air tambak seperti logam berat. Pada tambak dengan tiga komoditas juga memperoleh hasil sampingan berupa udang putih yang larvanya masuk ke tambak bersamaan dengan air sungai alo. Setelah dua minggu benih bandeng dimasukkan, menyusul benih udang windu setelah 15-30 hari. Jenis benih yang di gunakan tambak tiga komoditas pada lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 6. Pada tambak tiga komoditas panen rumput laut dapat dilakukan tiga kali setahun tanpa dilakukan penanaman ulang, karena akar rumput laut yang tertinggal pada dasar tambak dan tetelan rumput laut pada tambak dapat tumbuh kembali.

Pematang tambak dengan tiga komoditas juga ditumbuhi vegetasi mangrove jenis *Avicenia alba* yang berfungsi sebagai penguat tanggul, sumber bahan organik, dan peneduh tambak. Luas tambak dengan tiga komoditas pada umumnya berkisar 25 x 50 m² (Gambar 7). Dalam penelitian ini digunakan 10 tambak yakni milik Arifin dua tambak, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 7. Tambak 3 komoditas

Tabel 6. Tambak tiga komoditas

Nama	Benih Bandeng	Benih Udang	Nama	Benih Bandeng	Benih Udang
Arifin 1	10-14 cm	5-8 cm	Pandansari 1	10-14 cm	5-8 cm
Arifin 2	10-14 cm	5-8 cm	Pandansari 2	10-14 cm	5-8 cm
Saderi 1	10-14 cm	5-8 cm	Beran 1	8-13 mm	5-8 cm
Saderi 2	10-14 cm	5-8 cm	Beran 2	8-13 mm	5-8 cm
Kadir 1	10-14 cm	5-8 cm	Beran 3	8-13 mm	5-8 cm
Kadir 2	10-14 cm	5-8 cm	Beran 4	8-13 mm	5-8 cm
Jaelani	10-14 cm	5-8 cm	Mash 1	8-13 mm	5-8 cm
Mujar 1	10-14 cm	5-8 cm	Mash 2	8-13 mm	5-8 cm
Mujar 2	10-14 cm	5-8 cm	Beran kidul 1	8-13 mm	5-8 cm
Sukron	10-14 cm	5-8 cm	Beran kidul 2	8-13 mm	5-8 cm

4.3 Data panjang dan berat ikan bandeng

4.3.1 Data panjang berat ikan bandeng pada tambak dengan dua komoditas dan ratio panjang usus

Ikan bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan dua komoditas, selama penelitian mempunyai kisaran ukuran panjang total tubuh ikan antara 12,3 – 31 cm dan dengan berat 16 gr – 286,7 gr, pada umur pemeliharaan selama 1 bulan; 2,5 bulan; 3 bulan; 3,5 bulan; 4,5 bulan. Panjang rata-rata 24,5 cm dan berat rata – rata 145,8 gr. Ukuran terpanjang 31 cm dengan berat 286,7 gr dicapai pada umur pemeliharaan 3,5 bulan, dan yang terendah 12,3 cm dengan berat 16 gr pada umur pemeliharaan 1 bulan. Pada umur pemeliharaan 4,5 bulan panjang bandeng masih mencapai 27,6 dan berat 170,1 hal ini disebabkan benih yang digunakan berukuran sangat kecil antara 8 mm - 13 mm. Data panjang berat ikan bandeng pada tambak dengan dua komoditas dapat dilihat pada lampiran. 2. Hubungan panjang berat ikan bandeng diduga mengikuti persamaan $W = a L^b$ dimana berat ikan merupakan fungsi dari panjang ikan. Hasil analisis hubungan panjang berat dengan menggunakan metode carlander (1968 dalam Effendi,1997) didapat persamaan hubungan panjang berat ikan bandeng dua komoditas $W = 0,0072 L^{3,0523}$ hal ini menunjukkan terjadi pertumbuhan alometrik positif yakni pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjang. Grafik hubungan panjang berat dapat dilihat pada lampiran 3.

Ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan bandeng berkisar antara 2,5 – 3,97 cm dengan rata-rata 3,29 cm, hal ini menunjukkan bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan dua komoditas bersifat omnivora.

4.3.1 Data panjang dan berat ikan bandeng pada tambak dengan tiga komoditas dan ratio panjang usus.

Ikan Bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan tiga komoditas selama penelitian mempunyai kisaran ukuran panjang total tubuh ikan antara 22,1 – 40,4 cm dan dengan kisaran berat 77,6 gr – 563 gr, pada umur pemeliharaan selama 2,5 bulan; 3 bulan; 3,5 bulan; dan 4 bulan. Panjang rata – rata 27,8 cm dan berat rata- rata 206 gr. Ukuran terpanjang 40,4 cm dan berat tertinggi 563 gr dicapai pada umur pemeliharaan 4 bulan. Ukuran terpendek 22,1 cm dengan berat 77,6 gr dicapai pada umur pemeliharaan 2,5 bulan. Ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan bandeng berkisar antara 2,86 – 3,72 cm dengan rata-rata 3,307 cm, hal ini menunjukkan bandeng yang di budidayakan pada tambak tiga komoditas termasuk omnivora. Data panjang berat ikan bandeng pada tambak dengan dua komoditas dapat dilihat pada lampiran 2. Hubungan panjang berat ikan bandeng diduga mengikuti persamaan $W = a L^b$ dimana berat ikan merupakan fungsi dari panjang ikan. Hasil analisis hubungan panjang berat dengan menggunakan metode carlander (1968 dalam Effendi,1997) didapat persamaan hubungan panjang berat ikan bandeng tiga komoditas $W = 0,0014 L^{3,5354}$ hal ini menunjukkan terjadi pertumbuhan alometrik positif yakni pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjang. Grafik hubungan panjang berat dapat dilihat pada lampiran 3.

Berdasarkan ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total ikan bandeng baik yang dibudidayakan pada tambak dua maupun tiga komoditas, maka ikan bandeng dapat digolongkan kedalam ikan omnivora. Hariati (1989), menjelaskan bahwa jika ratio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuhnya berkisar antara 3,10 - 3,41 termasuk dalam tabel kebiasaan makan golongan ikan omnivora. Hal ini menunjukan bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan dua komoditas maupun dalam

tambah dengan tiga komoditas tidak mengalami perubahan kebiasaan makan, sesuai dengan pernyataan Mudjiman (1987) dimana bandeng merupakan organisme *mikrobenik biological complex*, yaitu memakan organisme dasar seperti bakteri, protozoa, cacing, dan udang renik.

4.4 Faktor kondisi (Kelangsingan / Kegemukan Ikan)

Faktor kondisi (tingkat kelangsingan / kegemukan) ikan merupakan salah satu derivat penting dari pertumbuhan. Faktor kondisi ini menunjukkan kapasitas fisik tubuh ikan, di dalam penggunaan secara komersil nilai ini dapat berarti ketersediaan daging untuk dimakan. Semakin tinggi nilai faktor kondisi semakin tinggi pula ketersediaan daging ikan yang dapat dikonsumsi. Data faktor kondisi dipaparkan pada tabel 7.

Tabel 7. Faktor kondisi (Kelangsingan / Kegemukan Ikan)

No	3 komoditas				2 komoditas			
	Umur	Panjang	Berat	kelangsingan	Umur	Panjang	Berat	kelangsingan
1	2,5 bln	28,8	251	1,050742	1 bln	14,4	24,4	0,817151
2	2,5 bln	29,1	234	0,949592	1 bln	12,3	16	0,859814
3	2,5 bln	31,2	241	0,793512	1 bln	13,7	22,5	0,875026
4	2,5 bln	29,4	183	0,720127	1 bln	13,1	18	0,800679
5	2,5 bln	22,12	77,6	0,718927	2,5 bln	26	146	0,831816
6	2,5 bln	24,6	104	0,698599	2,5 bln	28	198	0,901968
7	2,5 bln	22,9	78,3	0,652012	2,5 bln	24	109	0,789931
8	2,5 bln	23,1	93,8	0,760969	2,5 bln	26,5	168	0,903833
9	3 bln	24,1	94,6	1,00591	3 bln	27	186	0,94701
10	3 bln	29,8	266	1,092842	3 bln	28,2	194	0,863293
11	3 bln	29,1	269	1,275966	3 bln	27,6	194	0,925108
12	3 bln	23	86,5	1,151265	3 bln	28,7	211	0,892559
13	3,5 bln	24,2	99	0,710939	3,5 bln	30,4	262	0,931856
14	3,5 bln	27,6	142	0,675834	3,5 bln	31	287	0,962371
15	3 bln	28,3	289	0,698536	3,5 bln	26,4	158	0,859251
16	3 bln	30,2	317	0,6754	3,5 bln	27,7	156	0,734923
17	3,5 bln	25	120	0,768	3,5 bln	25,2	109	0,680497
18	3,5 bln	23,1	86,5	0,701746	3,5 bln	24,6	110	0,736216
19	4 bln	40,1	524	0,81264	4,5 bln	27,6	170	0,809053
20	4 bln	40,4	563	0,853816	4,5 bln	27,7	177	0,834669
	Jumlah	556,12	4118	16,76737	Jumlah	490,1	2917	16,95702
	Rata-rata	27,806	206	0,838369	Rata-rata	24,505	146	0,847851

Selama penelitian faktor kondisi pada bandeng tiga komoditas berkisar antara 0,65 - 1,276 dengan rata-rata 0,838 dan untuk bandeng dua komoditas berkisar antara 0,680 - 0,962 dengan rata-rata sebesar 0,847, hal ini menunjukkan bandeng tiga komoditas dan bandeng dua komoditas mampu memanfaatkan nutrisi dalam tambak untuk pertumbuhan dengan baik. Berdasarkan uji t pada faktor kondisi ikan bandeng (kegemukan/kelangsingan) di peroleh t hitung sebesar 0,22622 yang lebih kecil dari t tabel sebesar 2,093 (lampiran 4), hal ini menunjukkan tidak berbeda nyata tingkat kegemukan antara bandeng yang di budidayakan pada tambak dengan dengan dua komoditas dan dengan tiga komoditas.

4.5 Analisa isi lambung ikan bandeng

Bandeng yang dibudidayakan pada tambak polikultur tradisional tiga komoditas dan dua komoditas memanfaatkan plankton yang ada pada air tambak sebagai sumber makanan. Seperti pada lampiran 5 terdapat 7 phylum plankton, dan terdiri dari 52 jenis plankton yang di konsumsi bandeng yakni Cyanophyta dengan 9 jumlah spesies dengan persentase sebesar 17,5%, Chrysophyta sebanyak memiliki persentase terbesar yakni sebesar 35% karena jenis plankton yang dikonsumsi terbanyak yakni 18 jenis spesies, Chlorophyta 6 spesies dengan persentase sebesar 11,5%, Pyrophyta sebanyak 3 jenis spesies dengan persentase sebesar 5,5%, Desmidiaceae sebanyak 8 jenis spesies dengan persentase sebesar 15,5%, Rotifera sebanyak 6 spesies dengan persentase sebesar 11,5%, dan Protozoa sebanyak 2 spesies dengan persentase sebesar 5,5%. Foto plankton yang ditemukan dalam lambung terpapar pada lampiran 6. Persentase plankton yang dikonsumsi bandeng baik pada tambak dua dan tiga komoditas dipaparkan pada lampiran 7.

Cyanophyta merupakan bentuk paling sederhana dari tanaman yang digolongkan sebagai algae. Mereka kelihatan mempunyai hubungan erat dengan bakteri. Perbedaannya hanya pada pigmen untuk fotosintesa pada algae yaitu chlorophyl. pigmen dan carotenoid tidak terdapat dalam citoplasma seperti tanaman autotrophic lainnya sebagai gantinya, daerah periphheral protoplasma semuanya mengandung pigmen. Dinding sel pada Cyanophyta terdiri dari dua lapisan utama, yaitu lapisan tipis yang kuat yang tersusun dari selulosa pada bagian dalam, dan lapisan berlendir yang luas dan kuat pada bagian luar. Bagian ini dapat menyeluibungi satu sel, bahkan koloni (Wijarni,1998). Selama penelitian plankton yang dikonsumsi dari phylum Cyanophyta terbanyak yang ditemukan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak tiga komoditas yakni pada umur pemeliharaan tiga bulan sebanyak 6 spesies, sedangkan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak dua komoditas terbanyak pada umur pemeliharaan satu bulan yakni sebanyak 8 spesies.

Chrysophyta (Diatom) merupakan tumbuhan paling penting dan mendasar di laut, di air tawar juga mereka adalah diantara yang paling signifikan. Diatom jumlahnya sangat melimpah dan wilayah penyebarannya luas, diatom hampir dapat ditemukan disemua lingkungan akuatik yang terdapat cukup cahaya untuk mempertahankan aktifitas fotosintesis (Wijarni,1998). Selama penelitian plankton yang dikonsumsi dari phylum Chrysophyta terbanyak yang ditemukan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak tiga komoditas yakni pada umur pemeliharaan tiga bulan sebanyak 9 spesies, sedangkan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak dua komoditas terbanyak pada umur pemeliharaan satu bulan yakni sebanyak 8 spesies.

Chlorophyta merupakan algae dengan proporsi pigmen pada chloroplas jauh lebih banyak di banding algae jenis lain. berbeda dengan Diatom, Chlorophyta tidak memiliki dinding sel dari silikat. pada gantinya dinding sel pada Chlorophyta tersusun dari selulosa dan pektin. Selama penelitian plankton yang dikonsumsi dari phylum Chlorophyta terbanyak yang ditemukan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak tiga komoditas yakni pada umur pemeliharaan tiga bulan sebanyak 4 spesies, sedangkan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak dua komoditas terbanyak pada umur pemeliharaan 2,5 dan 3,5 bulan yakni sebanyak 2 spesies.

Pyrophyta merupakan transisi dari kingdom binatang dan kingdom tumbuhan. Selain berfotosintesis Pyrophyta juga bersifat saproplankton dan zooplankton, hal ini membuat Pyrophyta berperan sebagai produsen dan juga sebagai konsumen. Selama penelitian plankton yang dikonsumsi dari phylum Pyrophyta yang ditemukan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak tiga komoditas yakni pada umur pemeliharaan 2,5 bulan ,3 bulan dan 3,5 bulan, sedangkan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak dua komoditas hanya ditemukan pada umur pemeliharaan 2,5 .

Rotifera adalah binatang mikroskopis sangat kecil dengan struktur relatif sederhana. Meskipun multisel, mereka tersusun dari jumlah sel yang relatif sedikit. Rotifera ditemukan di hampir di setiap kumpulan air tawar, mereka sangat terbatas pada kawasan laut, umumnya hanya terbatas pada wilayah pantai. Selama penelitian plankton yang dikonsumsi dari phylum Rotifera terbanyak yang ditemukan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak tiga komoditas yakni pada umur pemeliharaan 2,5 dan 3 bulan sebanyak 2 spesies, sedangkan pada bandeng yang dibudidayakan pada tambak dua komoditas hanya ditemukan pada umur pemeliharaan 2,5 bulan.

Protozoa dapat bersifat plankton, epiphyte, epizoic, benthos, atau parasit. Protozoa dapat hidup di lumut - lumut basah, tanah, bahan kotoran, atau tempat lain yang serupa. Selama penelitian Protozoa yang dikonsumsi bandeng hanya ditemukan pada umur pemeliharaan 3 bulan pada tambak tiga komoditas dan 3,5 bulan pada tambak dua komoditas.

Rata-rata kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan dua komoditas 193127 ind/lt, dengan nilai tertinggi 2179740 ind/lt dan terendah 5082 ind/lt. Jenis plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan dua komoditas rata-rata 7 jenis, dengan nilai tertinggi 15 jenis dan terendah 3 jenis. Rata-rata kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan tiga komoditas adalah 65271 ind/lt dengan kelimpahan tertinggi 175887 ind/lt dan kelimpahan terendah 12617 ind/lt. Jenis plankton yang dikonsumsi bandeng pada tambak dengan tiga komoditas rata-rata 7 jenis, dengan nilai tertinggi 14 jenis dan terendah 4 jenis. Data kelimpahan plankton yang dikonsumsi bandeng yang di budidayakan pada tambak dua dan tiga komoditas terpapar lengkap pada lampiran 8.

Berdasarkan perhitungan statistik dengan menggunakan uji beda T-test (lampiran 9) kelimpahan plankton pada kedua tambak tersebut tidak berbeda nyata karena t hitung (1,154) lebih rendah dari t tabel (2,093) pada selang kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan tingkat konsumsi bandeng pada kedua tambak tersebut sama. Tidak berbeda nyata disebabkan jenis plankton yang dikonsumsi bandeng mayoritas bersifat perifiton (menempel pada substrat). Perifiton adalah kumpulan mikroorganisme (bersifat nabati) yang berada pada perairan dan menempel atau menetap pada suatu substrat (batu, lumpur dasar perairan, tumbuhan air, dll). Pada tambak dengan dua komoditas bandeng mengkonsumsi plankton yang menempel pada plataran tambak, sedangkan pada

bandeng yang dibudidayakan pada tambak dengan tiga komoditas, mengkonsumsi plankton yang menempel pada rumput laut. Penambahan rumput laut tidak mengurangi sumber pakan alami bagi bandeng karena plankton sumber makanan bandeng yang sebelumnya menempel pada plataran tambak dapat juga menempel pada rumput laut, sehingga bandeng tidak kehilangan salah satu sumber pakannya.

4.6 Frekuensi kejadian

Metode frekuensi kejadian dapat menunjukkan jenis fitoplankton yang termakan oleh bandeng tetapi tidak memperlihatkan kualitas atau jumlah fitoplankton yang termakan. Selain itu, metode ini tidak memperhitungkan fitoplankton yang tidak dicerna (Effendie, 1979).

Frekuensi kejadian plankton (lampiran 5) yang dikonsumsi bandeng pada tambak dua komoditas tertinggi pada *Nitzschia curvula* sebesar 90 %, dan pada tambak tiga komoditas frekuensi tertinggi pada *Nitzschia vermicularis* sebesar 85 %. *Nitzschia curvula* dan *Nitzschia vermicularis* termasuk dari golongan Chrysophyta, hal ini menunjukkan bandeng pada tambak polikultur dua dan tiga komoditas memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk mengkonsumsi plankton dari jenis Chrysophyta dibanding dengan plankton dari jenis lain. Hal ini dapat disebabkan karena pada umumnya Chrysophyta keberadaanya melimpah dan berada hampir disemua lingkungan perairan (Wijarni,1998), selain itu Chrysophyta relatif lebih mudah untuk dicerna dibandingkan dengan Cyanophyta yang memiliki kadar mucus tinggi dan Clorophyta yang memiliki dinding sel yang tebal.

Frekuensi kejadian bila diurutkan berdasarkan Phylum plankton pada lambung bandeng tiga komoditas yakni Chrysophyta (*Nitzschia vermicularis*) sebesar 85%, Cyanophyta (*Trychodesmium erythreum* dan *Merismopedia minuta*) sebesar 30%, Desmidiaceae (*Cylindrocystis brebissonii*) sebesar 30%, Chlorophyta (*Meugeotia sp*) sebesar 25%, Rotifera (*Cyclops fuscus*) sebesar 10%, Pyrophyta (*Disodinium*, *Gymnodinium cestalum*, *Peridinium gutwinskii*) dan Protozoa (*Loxodes sp*) masing-masing 5%.

Frekuensi kejadian bila diurutkan berdasarkan Phylum plankton pada lambung bandeng dua komoditas yakni Chrysophyta (*Nitzschia curvula*) sebesar 90%, Cyanophyta (*Trychodesmium erythreum*) sebesar 50%, Chlorophyta (*Meugeotia sp*) sebesar 35%, Desmidiaceae (*Pleurotaenium undulatum*) sebesar 10%, Rotifera (*Rotifer neptunius*), Pyrophyta (*Disodinium sp*) dan Protozoa (*Loxodes sp*) masing-masing 5%.

4.7 Indek pilihan (index of selectivity)

Berbeda dengan frekuensi kejadian, indek pilihan telah mampu menunjukkan jenis makan alami apa yang disukai maupun yang kurang disukai. Nilai negatif menunjukkan jenis makanan yang kurang disukai, sedangkan nilai positif yang tertinggi menunjukkan jenis makanan yang paling disukai bandeng. Dari perhitungan indek pilihan pada pakan alami yang dikonsumsi bandeng tiga dan dua komoditas diperoleh indek pilihan seperti yang tertera pada tabel 8.

Tabel 8. Indek pilihan tiga dan dua komoditas

3 komoditas	E	2 komoditas	E
<i>Nitzschia vermicularis</i>	0,900565	<i>Nitzschia curvula</i>	0,974631196
<i>Melosira salina</i>	0,86584	<i>Lyngbya spirulinoides</i>	0,966117188
<i>Holopedium irregulare</i>	0,831227	<i>Anabaena raciborskii</i>	0,958415548
<i>Trychodesmium erythreum</i>	0,673441	<i>Rotifer neptunius</i>	0,951889279
<i>Cosmarium auriculatum</i>	0,583491	<i>Nitzschia vermicularis</i>	0,916701293
<i>Nitzschia curvula</i>	0,585374	<i>Amphora sp</i>	0,861339093
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	0,54665	<i>Microcystus airuginosa</i>	0,859504786
<i>Cyclotella operculata</i>	0,545728	<i>Nitzschia seriata</i>	0,850619835
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0,536995	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	0,672061928
<i>Gonatozygon monotaenium</i>	0,530297	<i>Closterium spp</i>	0,617682779
<i>Microcystus airuginosa</i>	0,46259	<i>Naviculla</i>	0,599828252
<i>Pleurosigma compacta</i>	0,449319	<i>Oscillatoria sp</i>	0,599334304
<i>Nitzschia lorenziana</i>	0,269598	<i>Pleurosigma angulatum</i>	0,557357244
<i>Dissodinium lunula</i>	0,239024	<i>Merismopedia minuta</i>	0,517713759
<i>Merismopedia minuta</i>	0,135662	<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	0,458141425
<i>Loxodes sp</i>	0,131923	<i>Gonatozygon monotaenium</i>	0,42433601
<i>Eudorina wallichii</i>	-0,29823	<i>Disodinium</i>	0,414572864
<i>Selenastrum sp</i>	-0,39754	<i>Chorella</i>	0,243673174
<i>Cosmarium cucurbitium</i>	-0,40002	<i>Cosmarium auriculatum</i>	0,229701596
<i>Chorella</i>	-0,44822	<i>Gonatozygon aculate</i>	-0,486782133
		<i>Holopedium irregulare</i>	-0,532414159

Bandeng pada tambak tiga komoditas melakukan pilihan positif tertinggi pada *Nitzschia vermicularis*, terlihat dari nilai indek pilihan tertinggi yakni 0,9, dan melakukan pilihan negatif (kurang begitu menyukai) terendah pada *Chorella sp* terlihat dari nilai indek pilihan terendah yakni sebesar -0,45 (tabel 8).

Bandeng pada dua komoditas melakukan pilihan positif tertinggi pada *Nitzschia curvula* terlihat dari nilai indek pilihan tertinggi yakni 0,97, dan melakukan pilihan negatif (kurang begitu menyukai) terendah pada *Chorella sp* terlihat dari nilai indek pilihan terendah yakni sebesar -0,45.

4.7 Kondisi Kualitas Air Tambak

Kondisi kualitas air sangat memegang peran besar bagi pertumbuhan organisme yang dibudidayakan (bandeng, udang, dan rumput laut) dan juga terhadap pakan alami bagi bandeng dan udang (plankton, kelekap, dan lumut). Pada penelitian ini dilakukan pengukuran beberapa kualitas air antara lain salinitas, derajat keasaman (pH), suhu, oksigen terlarut, kecerahan, nitrat, dan orthopospat. Data kualitas air disajikan pada tabel 9 dan tabel 10.

Tabel 9. kondisi kualitas air pada tambak 2 komoditas

2 komoditas							
Nama	salinitas	pH	Suhu	Oksigen	kecerahan	Nitrat	Orthopospat
Kadir	39	8,2	32	6,5	46	0,1	0,34
Mujar	36	8,4	33	6,7	46	0,09	0,77
Pandansari	39	8,2	32	4,1	47	0,06	0,6
Beran	40	8,1	34	6,9	40	0,1	0,23
Arifin	41	8,2	32	6,1	45	0,08	0,25
Saderi	48	8,5	32	9,2	45	0,11	0,29
Beran kidul;	38	8,5	34	6,8	43	0,11	0,3
Beran	34	8,4	35	10	55	0,08	0,61
Mash	35	8,3	33	6,4	42	0,08	0,47
Jaelani	35	8,6	33	5	55	0,09	0,26
Total	350	83,4	328,8	68	464	0,9	4,18
rata-rata	35	8,34	32,88	6,8	46,4	0,0951	0,4185

Tabel 10. kondisi kualitas air pada tambak 3 komoditas

3 komoditas							
Nama	salinitas	pH	Suhu	Oksigen	kecerahan	Nitrat	Orthopospat
Jelai a	46	7,8	33	6,4	25	0,08	0,2
Jaelani b	47	8,2	35	9,7	52	0,11	0,28
Tinggal	46	8,3	33	7	55	0,06	0,3
Hasani	39	8,4	35	8,6	25	0,16	0,29
H. Mahmura	48	8,1	36	8	62	0,21	0,27
Ali	32	8	33	5,3	47	0,1	0,3
H. Nahrowi	39	7,6	35	6	45	0,11	0,29
Patekan 1	54	8,2	32	8,2	47	0,12	0,26
Ba dol	40	8,2	36	7,4	43	0,12	0,37
Tambang	50	7,7	35	6	48	0,11	0,18
Total	391	80,5	343,2	72,56	449	1,2	2,8
rata-rata	39,1	8,05	34,32	7,256	44,9	0,1227	0,2801

4.8.1 Salinitas

Boyd (1982) dalam Kordi (2000) menyatakan bahwa salinitas adalah kadar seluruh ion – ion yang terlarut dalam air. Dinyatakan pula bahwa komposisi ion – ion pada air laut didominasi oleh ion – ion tertentu seperti sulfat, klorida, karbonat, natrium, kalsium dan magnesium. Salinitas pada tambak polikultur dengan dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan 10.

Hasil penelitian pada tambak dengan dua komoditas salinitas berkisar 34 - 48 ‰ dengan nilai rata-rata 35 ‰ sedangkan pada tambak dengan tiga komoditas didapatkan salinitas dengan kisaran 32 – 54 ‰ dengan nilai rata-rata 39,1 ‰. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10), salinitas pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda nyata karena t hitung (2,3) lebih besar dari pada t tabel (2,26). Kondisi ini disebabkan karena letak tambak tiga komoditas lebih dekat dengan laut sehingga pengaruh laut lebih besar dibanding dengan tambak dua komoditas yang lebih menjorok ke daratan sehingga peran daratan lebih besar.

Salinitas yang tinggi pada tambak-tambak desa kupang dapat disebabkan letak tambak yang lebih dekat dengan laut, tingkat penguapan yang tinggi dan diikuti pergantian air yang kurang. Kondisi ini kurang baik bagi pertumbuhan Bandeng karena menurut Mudjiman salinitas yang baik untuk pertumbuhan bandeng adalah 10-25 permil atau bahkan lebih rendah. Sifat bandeng yang *euryhalien* (tahan terhadap perubahan yang besar dari kadar garam dalam air) membuat Bandeng dapat beradaptasi terhadap salinitas yang tidak optimal untuk pertumbuhan bandeng.

Kisaran salinitas pada tambak polikultur desa kupang kurang menunjang pertumbuhan udang windu. Udang windu tumbuh baik pada kisaran 12-30 ‰ tetapi masih memiliki toleransi hidup pada kisaran salinitas 4 - 40 ‰, Sedangkan untuk

rumput laut salinitas pada tambak cukup baik untuk pertumbuhan, sesuai dengan pernyataan Junaedy,2007 pertumbuhan *Gracilaria sp* maksimal pada saat dibudidayakan adalah dengan salinitas 15 – 38 ‰ dengan kadar optimum 25‰, yang ditunjang dengan kadar nitrogen dan fosfat yang rendah dan berhubungan langsung dengan pasang surut dan curah hujan.

4.8.2 Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting, karena perubahan pH dapat mempengaruhi fungsi fisiologis yang berhubungan dengan respirasi (Nybakken,1992). Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, T.A., 2002). Derajat keasaman (pH) pada tambak polikultur dengan dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan tabel 10.

Hasil penelitian pada tambak dengan dua komoditas pH berkisar 8,2 – 8,6 dan nilai rata-rata 8,34 sedangkan pada tambak dengan tiga komoditas didapatkan pH dengan kisaran 7,6 – 8,4 dengan nilai rata-rata 8,05. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10), pH pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda nyata karena t hitung (2,9) lebih besar dari pada t tabel (2,26). Kondisi ini disebabkan karena letak tambak tiga komoditas lebih dekat dengan laut sehingga pengaruh laut lebih besar dibanding dengan tambak dua komoditas yang lebih menjorok ke daratan sehingga peran daratan lebih besar. Selain itu keberadaan rumput laut pada tambak tiga komoditas mempengaruhi aktifitas dekomposisi pada dasar tambak.

Kondisi derajat keasaman pada kedua jenis tambak mendukung pertumbuhan bandeng dan udang windu. Kondisi suatu perairan sebagai lingkungan hidup dapat ditentukan dengan pH airnya. Taufik *et al.*, (1998) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) air sebesar 6,5 – 9,0 sangat memadai bagi budidaya ikan bandeng. Ditambahkan pula oleh Hadie dan Supriatna (1986), kisaran pH 7,5-8,5 sangat optimal untuk pertumbuhan klekap dan plankton.

Menurut Mudjiman (1981), pada pagi hari pH berkisar antara 8-9 dan siang hari sampai sore hari pH meningkat menjadi 9-10. Nilai pH antara 3-4, merupakan batas asam bagi udang; pH antara 4-5, tidak terjadi produksi; pH antara 7-9, cocok untuk budidaya udang windu; pH antara 9-11, produksinya rendah dan 11 ke atas, merupakan batas alkalis kematian bagi udang.

4.8.3 Suhu

Suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Dengan tingginya suhu perairan, maka metabolisme akan berjalan sangat cepat, nafsu makan ikan akan bertambah dan pertumbuhan akan lebih cepat (Asmawi, 1986). Menurut Effendi (2003) kenaikan temperatur sebesar 10° C akan meningkatkan laju konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 – 3 kali lipat. Namun, peningkatan suhu disertai penurunan kadar oksigen. Hal ini dapat menyebabkan organisme air akan mengalami kesulitan untuk melakukan respirasi (Barus, 2002).

Hasil penelitian pada tambak dengan dua komoditas suhu berkisar 32°C – 35°C dan nilai rata-rata $32,88^{\circ}\text{C}$ sedangkan pada tambak dengan tiga komoditas didapatkan suhu dengan kisaran 32°C – 36°C dengan nilai rata-rata $34,32^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10), suhu pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda nyata karena t hitung (2,3) lebih besar dari pada t tabel (2,26). Kondisi seperti ini di sebabkan pada tambak tiga komoditas naungan mangrove lebih lebat dibanding dua komoditas. Hadi dan Supriatna (1986) menyatakan bahwa ikan bandeng tahan terhadap suhu yang tinggi, tetapi sangat sensitif terhadap suhu yang rendah bahkan dapat mematikannya. Suhu pada tambak polikultur Jabon mendukung budidaya bandeng, kisaran suhu optimum untuk ikan bandeng adalah $26,5 - 31^{\circ}\text{C}$, menurut Darmono (2001), daerah tropik seperti Indonesia ikan dan organisme perairan lainnya dapat hidup baik pada suhu optimum $28-33^{\circ}\text{C}$. Suhu pada tambak polikultur dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan tabel 10.

4.8.4 Oksigen terlarut

Oksigen adalah unsur vital yang diperlukan oleh semua organisme untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme. Oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme (bakteri) dalam proses dekomposisi (Subarijanti, 2000). Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah penyerapan oksigen dari udara melalui kontak antara permukaan air dengan udara, dan dari proses fotosintesis (Barus T.A., 2002). Suhu pada tambak polikultur dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan tabel 10.

Hasil penelitian pada tambak dengan dua komoditas oksigen terlarut berkisar 4,1 ppm – 10 ppm dan nilai rata-rata 6,8 ppm sedangkan pada tambak dengan tiga komoditas didapatkan suhu dengan kisaran 5,3 ppm – 9,7 ppm dengan nilai rata-rata 7,256 ppm. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10) oksigen terlarut pada tambak dua dan tiga komoditas tidak berbeda tidak nyata karena t hitung (0,7) lebih kecil dari pada t tabel (2,26). Sumber oksigen terlarut dalam air bisa berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air dapat terjadi secara langsung pada kondisi air diam (*stagnant*) difusi juga dapat terjadi karena adanya pergolakan massa air akibat adanya gelombang atau ombak dan air terjun (Effendi, 2003). Kondisi oksigen terlarut yang rendah dapat disebabkan oleh penutupan permukaan air oleh lumut sutra pada siang hari sehingga mengurangi difusi oksigen secara langsung dan proses fotosintesis.

Oksigen adalah salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut dalam perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol (anaerob). Kelarutan oksigen dan gas-gas lain juga berkurang dengan meningkatnya salinitas, sehingga kadar oksigen di laut cenderung lebih rendah daripada kadar oksigen di perairan tawar (Effendie, 2003).

4.8.5 Kecerahan

Kecerahan adalah kemampuan sinar matahari menembus permukaan air hingga kedalaman tertentu. Kecerahan ini dipengaruhi oleh plankton, humus (bahan organik), intensitas matahari dan juga kandungan lumpur di dasar kolam (Cholik et all, 1986).

Kekeruhan yang baik untuk kelangsungan hidup ikan dan organisme budidaya lainnya di dalam tambak adalah lebih besar dari 45 cm (mata dapat melihat kedalam air sejauh 45 cm atau lebih). Kecerahan yang hanya mencapai 25 – 30 cm perlu diwaspadai (Kordi, 2000).

Dari hasil pengamatan kecerahan pada tambak tiga komoditas didapatkan kisaran 25-49 cm dengan nilai rata-rata 4494 cm sedangkan pada tambak dua komoditas didapatkan kisaran 40 - 55 cm dengan nilai rata-rata 36,4 cm. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% kecerahan pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda tidak nyata karena t hitung (0,37) lebih kecil dari pada t tabel (2,26) (lampiran 10). Peningkatan kecerahan karena kepadatan fitoplankton terus berkurang karena dimanfaatkan oleh ikan. Makin padat fitoplankton maka kecerahan akan rendah dan jika kepadatan fitoplankton rendah maka kecerahan belum tentu rendah.

Menurut Mudjiman (1986), kecerahan 10 cm membahayakan sedang kecerahan 15 -25 cm masih baik untuk pertumbuhan. Kecerahan 25-35 cm merupakan ukuran yang baik bagi pertumbuhan yang disebabkan oleh plankton (Mintardjo *et al.*, 1984). Arsyad dan Samsi (1990) menyatakan bahwa kecerahan yang baik bagi berlangsungnya kehidupan dan pertumbuhan ikan bandeng serta organisme lainnya adalah 20-40 cm.

4.8.6 Nitrat (NO_3^-)

Nitrat (NO_3^-) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003). Nitrat merupakan produk akhir dari proses penguraian protein dan diketahui sebagai senyawa yang kurang berbahaya dibandingkan dengan ammonium/amoniak atau nitrit. Karena nitrit adalah senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air (Barus T. A., 2002).

Hasil penelitian pada tambak 2 komoditas nitrat 0,064 ppm – 0,1161 ppm dan nilai rata-rata 0,0951 ppm sedangkan pada tambak 3 komoditas didapatkan kandungan nitrat dengan kisaran 0,0643 ppm – 0,2196 ppm dengan nilai rata-rata 0,1227 ppm. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10), nitrat pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda tidak nyata karena t hitung (1,99) lebih kecil dari pada t tabel (2,26). Menurut Subarijanti (1990), perairan dengan kadar nitrat kurang dari 0,1 ppm tergolong memiliki kesuburan rendah. Namun kondisi ini masih berada dalam batas-batas aman untuk perairan, sesuai dengan pernyataan Anggoro dalam Ermawati (2001), fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat 0,9-3,5 ppm.. Kandungan nitrat pada tambak polikultur dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan tabel 10.

4.8.6 Orthopospat (PO_4)

Unsur fosfat di perairan merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton. Fosfat merupakan elemen yang mendorong pertumbuhan fitoplankton pada tambak. Tingkat produksi plankton tergantung pada kesuburan tambak. Hasil penelitian Orthopospat pada tambak 2 komoditas 0,2371 ppm – 0,7783 ppm dan nilai rata-rata 0,4185 ppm, sedangkan pada tambak 3 komoditas didapatkan kandungan Orthopospat dengan kisaran 0,1804 ppm – 0,3763 ppm dengan nilai rata-rata 0,2801 ppm. Berdasarkan uji t dengan selang kepercayaan 95% (lampiran 10) nitrat pada tambak dua dan tiga komoditas berbeda tidak nyata karena t hitung (2,22) lebih kecil dari pada t tabel (2,26). Kondisi pada kedua sistem tersebut menunjukkan indikasi eutrofikasi. Menurut Subarijanti (1990), eutrofikasi adalah proses pengkayaan nutrient atau unsur hara dari permukaan air karena meningkatnya kandungan unsur hara terutama fosfor dan nitrogen. Suatu perairan dengan kadar ortofosfat lebih dari 0,1 ppm tergolong eutrof. Kandungan Orthopospat pada tambak polikultur dua komoditas dan tiga komoditas ditunjukkan oleh tabel 9 dan tabel 10.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Jenis plankton yang ditemukan berasal dari 5 phylum phytoplankton dan 2 phylum zooplankton, antara lain Cyanophyta dengan frekuensi kejadian 30% (3 komoditas) dan 50% (2 komoditas), Chrysophyta dengan frekuensi kejadian 85% (3 komoditas) dan 90% (2 komoditas), Chlorophyta dengan frekuensi kejadian 25 % (3 komoditas) dan 35% (2 komoditas), Rotifera dengan frekuensi kejadian 10% (3 komoditas) dan 5% (2 komoditas), Pyrophyta dengan frekuensi kejadian 5% (3 komoditas) dan 5% (2 komoditas), Protozoa dengan frekuensi kejadian 5% (3 komoditas) dan 5% (2 komoditas). Indek pilihan tertinggi bandeng dua komoditas pada *Nitzschia curvula* (0,97), dan untuk tiga komoditas *Nitzschia vermicularis* (0,9).

Faktor kondisi (nilai kegemukan) pada bandeng pada tambak 3 komoditas 0,838 sedangkan untuk bandeng 2 komoditas 0,8479.

Hasil pengukuran kualitas air pada tambak dua komoditas salinitas 35-48, pH 8,1-8,6, suhu 32-35 °C, oksigen terlarut 4,1-10 ppm, kecerahan 40-55 cm nitrat 0,06-0,11 ppm, dan orthopospat 0,25-0,77 ppm. Kualitas air pada tambak tiga komoditas salinitas 32-54, pH 7,7-8,4, suhu 32-36 °C, oksigen terlarut 6-9,7 ppm, kecerahan 25-49 cm, nitrat 0,06-0,21, dan orthopospat 0,0-0,37 ppm.

5.2 Saran

Budidaya bandeng pada tambak tradisional polikultur perlu mengoptimalkan pertumbuhan phytoplankton sebagai makanan utama. Pada kondisi tambak yang mendukung penanaman rumput laut dapat meningkatkan penghasilan petani tambak, karena rumput laut tidak mempengaruhi pertumbuhan bandeng.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawati E. 1993. **Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengelolaannya**. Bhratara. Jakarta.
- Aleart, G. Dan S.S Santika. 1984. **Metode Penelitian Air**. Usaha Nasional. Surabaya.
- Anonymous. 2005. *Gracilari sp.* <http://www.bioline.org>
- 2006.. **Plankton** <http://www.Algae.com>.
- 2006. *Chanos chanos*. <http://www.fishbase.com>.
- 2006. *Penaeus monodon*. <http://www.bkkoid.com>.
- Arfiati, D. 1995. **Survai Kepadatan Fitoplankton Sebagai Produktivitas Primer di Rawabureng Kabupaten Malang**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Boyd, CE. 1982. **Water Quality Management For Ponds Fish Cultur. 2nd Edition**. Departement of Fisheries Aquacultur Experiment Station. Auburn University.
- Cholik, F., Jagatraya a., Purnomo P dan Jauzi A. 2005. **Akuakultur Masyarakat Perikanan Nusantara**. Jakarta
- Direktorat jendral perikanan budidaya 2004. **Statistik Perikanan Budidaya 2002**. Departemen kelautan dan perikanan. Jakarta.
- Effendie, M. 1997. **Biologi Perikanan**. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Hariyadi, S., Suryadiputra, I. N. N. dan Widigdo, B. 1992. **Limnologi Metode Analisa Kualitas Air**. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Hutabarat, S dan Evans S.M. 1985. **Pengantar Oceanografi**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hutagalung, H.P dan Rozak. 1997. **Metoda Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia**. Jakarta.
- Kordi k, M.G.H. 2000. **Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur**. Effhar dan Dahara Prize. Semarang.
- Marzuki, 1991. **Metodologi Riset**. Bagian Penelitian Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- Mujdiman, A. 1987. **Budidaya Bandeng Di Tambak**. PT. Penebar Swadaya. Jakarta Pusat.
- Murtidjo, B.A. 1989. **Tambak Air Payau Budidaya Udang dan Bandeng**. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 2000. **Pedoman Meramu Pakan Alami**. Kanisius. Yogyakarta
- Nazir, M. 1988. **Metode Penelitian**. Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Odum, H.T. 1971. **Fundamental of Ecologi 3rd**. Edition W.B.Saurders Compan London, New York. Toronto.
- Pariwono, J. I. 1996. **Dinamika Perairan Pantai di Daerah Hutan Mangrove**. Kumpulan Makalah Pelatihan Pelestarian Dan Pengembangan Ekosistem Mangrove Secara Terpadu dan Berkelanjutan.PPLH – Lembaga Penelitian UNIBRAW. Malang.
- Romimohtarto, K. 1985. **Kualitas Air Dalam Budidaya Laut**. Seafarming Workshop Report Bandar Lampung 28 Oktober-1 November 1985 Part II.
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2005. **Biologi Laut**. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Jakarta.
- Saanin, H.1995. **Taksonomi dan Kunci Identifikai Ikan**. Bina Cipta. Bogor.
- Subarijanti, H.U. 1990. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2005. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soeseno, S.1987. **Budidaya Ikan dan Udang dalam Tambak**.Gramedia. Jakarta.
- Suryabrata, S. 1983. **Metodologi Penelitian**. CV. Rajawali. Jakarta
- Syahid, M., Ali Subhan dan Rochim A. 2006. **Budidaya Udang Organik Secara Polikultur**. Swadaya. Surabaya.
- Taufik. E.Ratnawati. M.J.R.Yakob. 2006. **Budidaya Bandeng Secara Intensif**. Swadaya. Jakarta.
- Wijarni. 1998. **Planktonologi**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Komposisi plankton (ind/l) dalam lambung Bandeng.

Tambak dengan tiga komoditas						Tambak dengan dua komoditas					
no	umur	Spesies	kelimpahan	Jumlah	jenis	no	umur	Spesies	kelimpahan	Σ	jenis
1	3 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	23386			1	1 bln	<i>Lyngbya spirulinoides</i>	26910		
		<i>Coelosphaerium dubium</i>	1010					<i>Nitzschia curvula</i>	7304		
		<i>Microcystus airuginosa</i>	2033					<i>Merismopedia minuta</i>	5766		
		<i>Mougeotia sp</i>	3050					<i>Coelosphaerium dubium</i>	1153		
		<i>Trychodesmium erythreum</i>	7117					<i>Pleurosigma angulatum</i>	2306		
		<i>Gonatozygon monotaenium</i>	2033					<i>Oscillatoria sp</i>	1922		
				38629	6			<i>Nummulites sp</i>	4228		
								<i>Gonatozygon monotaenium</i>	1153		
								<i>Microcystus airuginosa</i>	384		
								<i>Trychodesmium erythreum</i>	6150		
										57276	10
2	3 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	68120			2	1 bln	<i>Lyngbya spirulinoides</i>	19606		
		<i>Microcystus airuginosa</i>	20330					<i>Nitzschia curvula</i>	13455		
		<i>Stenosemella expansa</i>	7117					<i>Microcystus airuginosa</i>	6150		
		<i>Mougeotia sp</i>	15250					<i>Trychodesmium erythreum</i>	13070		
		<i>Cosmarium auriculatum</i>	7117					<i>Coelosphaerium dubium</i>	6535		
		<i>Loxodes sp</i>	4067					<i>Eunotia sp</i>	768		
		<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	26436					<i>Pleurosigma angulatum</i>	2691		
		<i>Frustulia sp</i>	9151							62275	7
		<i>Clamydomonas sp</i>	3050								
		<i>Cosmarium cucurbitium</i>	3050								
		<i>Melosira salina</i>	6100								
		<i>Dissodinium lunula</i>	1016								
		<i>Merismopedia minuta</i>	1016								
		<i>Nitzschia lorenziana</i>	4067								
				175887	14						

3	3 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	11850			3	1 bln	<i>Lyngbya spirulinoides</i>	7237		
		<i>Lyngbya spirulinoides</i>	16700					<i>Pleurosigma angulatum</i>	804		
		<i>Merismopedia minuta</i>	269					<i>Nitzschia vermicularis</i>	1125		
		<i>Mougeotia sp</i>	808					<i>Nitzschia curvula</i>	482		
		<i>Selenastrum sp</i>	269					<i>Nitzschia seriata</i>	160		
				29896	5			<i>Microcystus airuginosa</i>	1280		
								<i>Chroococcus limneticus</i>	160		
										11248	7
4	3 bln	<i>Mougeotia sp</i>	8829			4	1 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	2306		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	12950					<i>Anabaena raciborskii</i>	8457		
		<i>Merismopedia minuta</i>	1177					<i>Trychodesmium erythreum</i>	153		
		<i>Eudorina wallichii</i>	580					<i>Lyngbya spirulinoides</i>	760		
		<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	5880					<i>Holopedium irregulare</i>	461		
		<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	1170							12137	5
		<i>Melosira salina</i>	588								
		<i>Cyclotella operculata</i>	1170								
		<i>Rotifer citrinus</i>	588								
		<i>Daphnia longispinna</i>	580								
		<i>Lauderia annulata</i>	580								
				34092	11						
5	2,5 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	2880			5	2,5 bln	<i>Nitzschia seriata</i>	47390		
		<i>Lyngbya spirulinoides</i>	823					<i>Mougeotia sp</i>	2960		
		<i>Mougeotia sp</i>	14823					<i>Eudorina wallichii</i>	32580		
		<i>Nitzschia seriata</i>	823					<i>Closterium spp</i>	4440		
		<i>Nitzschia curvula</i>	411					<i>Frustulia sp</i>	31102		
				19760	5			<i>Achnanthes sp</i>	7405		
								<i>Rotifer neptunius</i>	17770		
								<i>Kellicottia striata</i>	26650		
										170297	8

6	2,5 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	23882			6	2,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	34140		
		<i>Trychodesmium erythreum</i>	3294					<i>Nitzschia seriata</i>	6207		
		<i>Cyclops fuscus</i>	411					<i>Nitzschia vermicularis</i>	2210		
		<i>Suriella biseriata</i>	1235					<i>Cosmarium auriculatum</i>	886		
		<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	823					<i>Gyrosigma acuminatum</i>	443		
		<i>Mougeotia sp</i>	8235					<i>Argonothoicafoliacea</i>	7090		
		<i>Merismopedia minuta</i>	1235					<i>Kellicottia striata</i>	3103		
		<i>Cyclotella operculata</i>	411					<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	443		
				39526	8			<i>Microcystus airuginosa</i>	2217		
								<i>Amoba</i>	443		
								<i>Lyngbya spirulinoides</i>	19954		
								<i>Merismopedia minuta</i>	886		
								<i>Mougeotia sp</i>	886		
								<i>Pleurotaenium undulatum</i>	443		
								<i>Penium spirustriolatum</i>	443		
										79794	15
7	4 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	488,06			7	2,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	27210		
		<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	701,5					<i>Nitzschia seriata</i>	2590		
		<i>Eudorina wallichii</i>	91,5					<i>Nitzschia vermicularis</i>	1290		
		<i>Achnanthes sp</i>	20,33					<i>Monopodium</i>	2590		
				1301,39	4			<i>Microcystus airuginosa</i>	44060		
								<i>Paramecium</i>	5180		
								<i>Pleurotaenium undulatum</i>	1290		
								<i>Cylindrospermum trichospermum</i>	5180		
								<i>Lyngbya spirulinoides</i>	7770		
								<i>Kellicottia striata</i>	7770		
										104930	10

8	2,5 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	48806			8	2,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	58070		
		<i>Hemisinella parva</i>	70150					<i>Disodinium</i>	563		
		<i>Merismopedia minuta</i>	9150					<i>Nitzschia vermicularis</i>	3940		
		<i>Pleurosigma compacta</i>	2033					<i>Monopodium</i>	15220		
				130139	4			<i>Argonothoicafoliacea</i>	563		
								<i>Merismopedia minuta</i>	563		
								<i>Gonatozygon aculate</i>	563		
								<i>Lyngbya spirulinoides</i>	12405		
								<i>Kellicottia striata</i>	1120		
										93007	9
9	2,5 bln	<i>Nitzschia vermicularis</i>	48030			9	3 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	8510		
		<i>Coelosphaerium dubium</i>	5710					<i>Nitzschia vermicularis</i>	647		
		<i>Pleurosigma compacta</i>	11430					<i>Microcystus airuginosa</i>	180		
		<i>Merismopedia minuta</i>	1143					<i>Trychodesmium erythreum</i>	647		
		<i>Mougeotia sp</i>	2287					<i>Mougeotia sp</i>	1573		
		<i>Netrium digitus</i>	2287					<i>Merismopedia minuta</i>	185		
				70887	6					11742	6
10	4 bln	<i>Merismopedia minuta</i>	7943			10	3 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	3239		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	65130					<i>Nitzschia vermicularis</i>	92		
		<i>Cyclops fuscus</i>	1588					<i>Mougeotia sp</i>	270		
		<i>Coelosphaerium dubium</i>	17470					<i>Trychodesmium erythreum</i>	1481		
		<i>Trichodesmium erythreum</i>	23830							5082	4
				115961	5						
11	2,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	25030			11	3,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	146530		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	7822					<i>Nitzschia vermicularis</i>	30160		
		<i>Nitzschia seriata</i>	1564					<i>Mougeotia sp</i>	25850		
		<i>Amoba</i>	3911					<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	34470		
		<i>Coelosphaerium dubium</i>	5475					<i>Sphaerocystus schroeteri</i>	4309		

				43802	5			<i>Pinnularia tabellaria</i>	4309		
								<i>Microcystus airuginosa</i>	4309		
								<i>Frustulia sp</i>	4309		
								<i>Amphora sp</i>	4309		
								<i>Gyrosigma sp</i>	4309		
								<i>Coelosphaerium dubium</i>	4309		
								<i>Globigerina bulloides</i>	4309		
								<i>Argonothoicafoliacea</i>	4309		
								<i>Notholca acuminata</i>	4309		
								<i>Merismopedia minuta</i>	4309		
										284409	15
12	2,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	14862			12	3,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	1660760		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	782					<i>Nitzschia vermicularis</i>	415190		
		<i>Nitzschia seriata</i>	3128					<i>Kellicottia striata</i>	103790		
		<i>Eudorina wallichii</i>	782							2179740	3
				19554	4						
13	3,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	26157			13	3 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	348760		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	3736					<i>Nitzschia vermicularis</i>	161920		
		<i>Pleurosigma compacta</i>	16192					<i>Mougeotia sp</i>	87190		
		<i>cyllindrocystys brebissonii</i>	2491							597870	3
		<i>Pleurosigma angulatum</i>	18683								
		<i>Cyclotella operculata</i>	23665								
		<i>Frustulia sp</i>	3736								
				94660	7						
14	3,5 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	84699			14	3 bln	<i>Nitzschia curvula</i>	8516		
		<i>Nitzschia vermicularis</i>	8719					<i>Nitzschia vermicularis</i>	647		
		<i>Pleurosigma compacta</i>	19929					<i>Microcystus airuginosa</i>	185		
		<i>Branchionus pala</i>	1245					<i>Trychodesmium erythreum</i>	647		
		<i>Pleurosigma angulatum</i>	8719					<i>Mougeotia sp</i>	1573		



Lampiran 9. Tabel kelimpahan dan perhitungan statistic uji beda kelimpahan dalam lambung bandeng dengan selang kepercayaan 95%

	3 Komoditas			2 Komoditas	
Tambak	Umur	Kelimpahan	Tambak	Umur	Kelimpahan
Kadir 1	2,5 bulan	19760	Jaelani 1	1 bulan	57276
Kadir 2	2,5 bulan	39526	Jaelani 2	1 bulan	62275
Mujar 1	2,5 bulan	130139	Jaelani 3	1 bulan	11248
Mujar 2	2,5 bulan	70887	Jaelani 4	1 bulan	12137
Beran 1	2,5 bulan	43802	Tinggal 1	2,5 bulan	170297
Beran 2	2,5 bulan	19554	Tinggal 2	2,5 bulan	79794
Beran kidul 1	2,5 bulan	12617,2	Hasani 1	2,5 bulan	104930
Beran kidul 2	2,5 bulan	14952	Hasani 2	2,5 bulan	93007
Arifin 1	3 bulan	38629	H. Mahmura 1	3 bulan	11742
Arifin 2	3 bulan	175887	H. Mahmura 2	3 bulan	5082
Saderi 1	3 bulan	29896	Ali 1	3 bulan	597870
Saderi 2	3 bulan	34092	Ali 2	3 bulan	11753
Beran 1	3 bulan	46684	H. Nahrowi 1	3,5 bulan	284409
Beran 2	3 bulan	62252	H. Nahrowi 2	3,5 bulan	2179740
Pandansari 1	3,5 bulan	94660	Patekan 1	3,5 bulan	76430
Pandansari 2	3,5 bulan	141245	Patekan 2	3,5 bulan	13810
Mas 1	3,5 bulan	39645	Baldol 1	3,5 bulan	3215
Mas 2	3,5 bulan	173930	Baldol 2	3,5 bulan	70786
Jaelani 5	4 bulan	1301,39	Tambang 1	4,5 bulan	5089
Sukron	4 bulan	115961	Tambang 2	4,5 bulan	11658
		65270,979			65270,9795

Uji t kelimpahan plankton dalam lambung bandeng dua dan tiga komoditas

	Variable 1	Variable 2
Mean	65270,9795	193127,4
Variance	2953340314	2,37769E+11
Observations	20	20
Pearson Correlation	-0,085175744	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	-1,154634773	
P(T<=t) one-tail	0,13127809	
t Critical one-tail	1,729132792	
P(T<=t) two-tail	0,26255618	
t Critical two-tail	2,09302405	

T hitung = 1,154634773

T tabel (95%) = 2,093

h 0 = Kelimpahan plankton berbeda nyata

h 1 = Kelimpahan plankton tidak berbeda nyata

T hit < T tabel

Tolak h 0, Kelimpahan plankton pada lambung bandeng tidak berbeda nyata

Lampiran 10. Uji t kualitas air

Uji t salinitas

	Variable 1	Variable 2
Mean	38,5	44,1
Variance	16,72222	42,1
Observations	10	10
Pooled Variance	29,41111	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	-2,30896	
P(T<=t) one-tail	0,016512	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,033023	
t Critical two-tail	2,100922	

Uji t oksigen

	Variable 1	Variable 2
Mean	6,77	7,26
Variance	3,031222	1,891556
Observations	10	10
Pooled Variance	2,461389	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	-0,69838	
P(T<=t) one-tail	0,246933	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,493865	
t Critical two-tail	2,100922	

Uji t pH

	Variable 1	Variable 2
Mean	8,34	8,05
Variance	0,027111	0,071667
Observations	10	10
Pooled Variance	0,049389	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	2,917886	
P(T<=t) one-tail	0,004592	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,009183	
t Critical two-tail	2,100922	

Uji t Kecerahan

	Variable 1	Variable 2
Mean	46,4	44,9
Variance	24,93333	139,8778
Observations	10	10
Pooled Variance	82,40556	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	0,369486	
P(T<=t) one-tail	0,358038	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,716076	
t Critical two-tail	2,100922	

Uji t suhu

	Variable 1	Variable 2
Mean	33	34,3
Variance	1,111111	2,011111
Observations	10	10
Pooled Variance	1,561111	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	-2,32654	
P(T<=t) one-tail	0,015933	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,031866	
t Critical two-tail	2,100922	

Uji t Nitrat

	Variable 1	Variable 2
Mean	0,09	0,118
Variance	0,000244	0,001729
Observations	10	10
Pooled Variance	0,000987	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	-1,99323	
P(T<=t) one-tail	0,030809	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,061618	
t Critical two-tail	2,100922	

Lampiran 10. Uji t kualitas air

Uji t orthopospat

	Variable 1	Variable 2
Mean	0,412	0,274
Variance	0,035684	0,002849
Observations	10	10
Pooled Variance	0,019267	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	2,223109	
P(T<=t) one-tail	0,019628	
t Critical one-tail	1,734064	
P(T<=t) two-tail	0,039255	
t Critical two-tail	2,100922	

