

TUGAS AKHIR

**STUDI TENTANG PEMBESARAN
IKAN BANDENG AIR TAWAR (*Chanos chanos* Forsk)
DI BALAI INDUK UDANG GALAH PANDAAN PASURUAN
JAWA TIMUR**



Oleh :

RIZA DAMAYANTI
SURABAYA-JAWA TIMUR

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
BUDIDAYA PERIKANAN (TEKNOLOGI KESEHATAN IKAN)
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2004

**STUDI TENTANG PEMBESARAN IKAN BANDENG AIR TAWAR
(*Chanos chanos* Forsk) DI BALAI INDUK UDANG GALAH PANDAAN
PASURUAN JAWA TIMUR**

Tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh sebutan
AHLI MADYA

Pada
Program Studi Diploma Tiga
Budidaya Perikanan (Teknologi Kesehatan Ikan)
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Oleh :
RIZA DAMAYANTI
060110289 T

Mengetahui;
Ketua Program Studi Diploma Tiga
Budidaya Perikanan
(Teknologi Kesehatan Ikan)

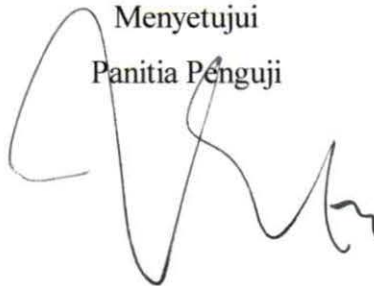
Ir. Agustono, M.Kes.
NIP: 131 576 471

Menyetujui;
Pembimbing,

Ir. Agustono, M.Kes
NIP: 131 576 471

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Tugas Akhir untuk memperoleh sebutan **AHLI MADYA**

Menyetujui
Panitia Penguji



Ir. Agustono, M.Kes.
Ketua



Ir. Wahyu Tjahjaningsih, M.Si
Sekretaris



Rr. Juni Triastuti, SPi., MSi
Anggota

Surabaya, 13 Juli 2004

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,




Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh.
NIP: 130 687 297

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayahNya sehingga kegiatan Praktek Kerja Lapangan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul Studi Tentang Pembesaran Ikan Bandeng Air Tawar (*Chanos chanos* Forsk) di Balai Induk Udang Galah Pandaan Pasuruan Jawa Timur ini dapat terlaksana dengan tidak lepas dari dukungan berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, dukungan dan perhatian, yaitu kepada:

1. Prof. Dr.Ismudiono, M.S.,Drh selaku dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Ir. Agustono, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Budidaya Perikanan sekaligus selaku dosen pembimbing.
3. Bapak Ahmad Sunandar, selaku Kepala Balai Induk Udang Galah atas ijin yang diberikan untuk tempat PKL.
4. Bapak Salipoen, ibu Nandar, mbak Atiek, dan seluruh staf BIUG Pandaan atas bantuan dan perhatiannya selama pelaksanaan PKL.Mas Yudi dan mas Islah terima kasih atas kritik dan saran.
5. Kedua orang tuaku, kakek dan nenek, kakak-kakakku, adikku Agil, Mas Ichang, Vivia atas doa dan motivasinya.
6. Teman senasib seperjuanganku Sandi atas dukungan dan kerja samanya.
7. Berbagai pihak yang belum dapat dicantumkan atas bantuan dan dukungan

Penulis menyadari laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritk dan saran dari berbagai pihak diharapkan demi kesempurnaan. Namun demikian dengan segala kekurangan dan keterbatasan, besar harapan penulis dimana laporan Tugas Akhir ini memberi dapat makna yang berarti dan bermanfaat untuk semua pihak.

Surabaya, Juli 2004

PENULIS

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Praktek Kerja Lapangan	3
1.4 Manfaat Praktek Kerja Lapangan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi Ikan Bandeng	5
2.1.1 Klasifikasi dan Taksonomi Ikan Bandeng	5
2.1.2 Morfologi Ikan Bandeng	5
2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Makan	6
2.1.4 Bandeng Sebagai Ikan Herbivora	6
2.2 Konstruksi Kolam	8
2.2.1 Tata Letak Kolam	8
2.2.2 Bagian-bagian Kolam	8
2.3 Teknik Pembesaran Ikan Bandeng Mulai Ukuran Gelondongan Hingga Ukuran Konsumsi	10
2.3.1 Persiapan Kolam	10
2.3.2 Pengisian Air	10
2.3.3 Penumbuhan Makanan Alami (Pemupukan)	11
2.4 Penebaran Benih dan Pengelolaan Kolam	12
2.4.1 Penebaran pertama	12
2.4.2 Penebaran kedua	12
2.4.3 Penebaran ketiga	13
2.5 Pemberian Pakan Tambahan	13
2.6 Pengelolaan Mutu Air Untuk Pertumbuhan Optimal	14

2.7. Pencegahan Penyakit.....	15
BAB III. PELAKSANAAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan	16
3.2 Kondisi Umum Lokasi Praktek Kerja Lapangan	16
3.2.1 Letak Geografis	16
3.2.2 Sejarah Berdirinya BIUG Pandaan	16
3.2.3 Struktur Organisasi	17
3.2.4 Kepegawaian	18
3.2.5 Sarana dan Prasarana	19
3.3 Kegiatan di Lokasi Praktek Kerja Lapangan	19
3.3.1 Kegiatan Umum di Lokasi Praktek Kerja Lapangan	19
BAB IV. HASIL KEGIATAN KHUSUS DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Monitoring dan Pengelolaan Kualitas Air Pada	
Kolam Pembesaran Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forsk).....	27
4.1.1 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved oxygen</i>)	27
4.1.2 Temperatur (Suhu)	32
4.1.3 Kecerahan atau Kekeruhan	32
4.1.4 Derajat Keasaman (pH)	34
4.2 Usaha Peningkatan Kesuburan Pakan Alami dalam	
Kolam Kembesaran Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forsk)	36
4.3 Kelayakan Usaha Budidaya Pembesaran Ikan Bandeng	
Air Tawar.....	41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel.	Halaman
1. Makanan Alami Ikan Bandeng.....	7
2. Persyaratan Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan	15
3. Data Pengukuran DO dan Suhu	28
4. Data Pengukuran Kecerahan Air Pada Kolam Pembesaran Menggunakan <i>Secchi Dish</i> Selama PKL	33
5. Data Derajat Keasaman (pH) Pada Kolam Pembesaran Selama PKL.....	35
6. Komposisi Pemupukan Susulan Untuk Usaha Pembesaran Ikan Bandeng..	37
7. Data Pakan Alami Pada Kolam Pembesaran ikan bandeng (<i>chanos chanos</i> Forsk) di BIUG Pandaan.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram kebutuhan oksigen terlarut (DO) bagi kehidupan ikan di kolam.....	30
2. Diagram rata-rata kandungan oksigen terlarut dalam kolam berdasarkan waktu	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Usaha Pembesaran Ikan Bandeng.....	45
2. Struktur Organissasi BIUG Pandaan.....	47
3. Denah Lokasi BIUG Pandaan.....	58
4. Data Derajat Keasaman (pH) Pada Kolam Pembesaran.....	49
5. Gambar Konstruksi Kolam Pembesaran.....	50
6. Gambar Konstruksi Kolam Pembesaran.....	51
7. Gambar Peralatan Pengukuran Kualitas Air dan Pemeriksaan Pakan Alami.....	52
8. Gambar Pakan Buatan.....	53

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan di Indonesia, baik ikan air tawar dan air payau tercatat sekurang-kurangnya telah diupayakan lebih dari enam abad yang lalu. Pada tahun 2003, kebutuhan ikan konsumsi dalam negeri dan ekspor akan mencapai sekitar 10 juta ton per tahun. Diperkirakan dari hasil perikanan tangkap akan diperoleh produksi sekitar 5,4 juta ton per tahun, sehingga diperlukan kontribusi tambahan sekitar 4,6 juta ton per tahun yang dapat diperoleh dari hasil budidaya (Mukti dkk, 2003). Di masa mendatang, tampaknya komoditas perikanan budidaya merupakan andalan terbesar bagi Indonesia untuk meningkatkan devisa negara dari sektor non migas dalam rangka mendukung Program Peningkatan Ekspor Perikanan (PROTEKAN) 2003 dengan sasaran ekspor yang dicanangkan Dirjen Perikanan sebesar 10,19 M US\$ (Ramelan, 1999 *dalam* Mukti dkk, 2003).

Salah satu implementasi dan alternatif pendekatan dalam kegiatan tersebut adalah melalui pengembangan usaha budidaya. Usaha budidaya ini diharapkan dapat memenuhi permintaan akan komoditas perikanan serta menyediakan stok produksi ikan dan atau udang, baik untuk ukuran benih, ukuran konsumsi maupun stok induk yang mulai berkurang (Mukti dkk, 2003). Akuakultur mungkin merupakan suatu cara untuk mempertahankan suplai secara keseluruhan manakala pembatasan upaya penangkapan akan menurunkan hasil tangkapan dan kenaikan produksi yang cukup besar diharapkan dapat tercapai dari usaha akuakultur selama ini (Widodo, 2001).

Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang hampir tidak pernah surut dari pasaran. Atau bisa dikatakan bahwa prospek pembudidayaan ikan bandeng masih tetap bagus hingga saat ini. Oleh karena itu peningkatan produktivitas ikan bandeng yang juga merupakan komoditas unggulan Jawa Timur hingga kini terus diupayakan (Dinas Perikanan Daerah Propinsi Jawa Timur). Hal itu didasari oleh tujuan dari pengembangan sektor perikanan antara lain peningkatan kesejahteraan hidup masyarakat yaitu

peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pemenuhan kebutuhan pangan protein hewani.

Berbagai cara dikembangkan serta munculnya inovasi dibidang perikanan salah satunya dengan membudidayakan ikan bandeng di kolam air tawar. Seperti diketahui bahwa ikan bandeng adalah ikan yang berasal dari laut kemudian oleh masyarakat banyak dibudidayakan pada tambak-tambak di daerah pantai pesisir, dimana daerah itu mengalami pasang surut untuk pengairannya. Usaha tersebut hanya dapat dilakukan oleh masyarakat di sepanjang pesisir pantai. Namun dengan bekal sifat ikan bandeng yang euryhaline atau mempunyai toleransi kadar garam (salinitas) yang luas. Sifat *euryhaline* ini memungkinkan daerah pemeliharaannya tidak terbatas hanya pada tambak, melainkan juga di kolam air tawar sehingga dapat lebih terkontrol selain itu bandeng juga tahan terhadap temperatur tinggi.

Asal mula bandeng tawar adalah dari indukan ikan bandeng yang biasa hidup di air payau atau air laut yang kemudian dengan sengaja diadaptasikan dengan menurunkan salinitas tempat hidupnya perlahan hingga akhirnya mencapai 0‰ atau air tawar dan ternyata indukan bandeng tersebut berhasil survive kemudian menghasilkan keturunan yang juga dapat hidup di air tawar secara terus menerus begitu pula dengan keturunan selanjutnya (Yudi, 2003). Sampai sekarang ikan bandeng air tawar banyak dibudidayakan baik oleh petani tambak maupun Unit Pelaksana Teknis, salah satunya di Balai Induk Udang Galah Pandaan yang merealisasikan kegiatan pembesaran ikan bandeng air tawar mulai ukuran gelondongan sampai siap konsumsi.

Membahas tentang usaha pembesaran ikan berarti tidak lepas dari upaya atau usaha untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi, dalam arti ikan yang dipelihara memiliki *survival rate* yang tinggi sampai ikan tersebut mencapai ukuran konsumsi. Upaya-upaya tersebut antara lain dengan memberi perhatian khusus pada masalah pakan dan kualitas air, dimana fungsi pakan salah satunya untuk pertumbuhan dan energi. Sedangkan kualitas air berkaitan dengan kondisi daripada air itu sendiri sebagai media hidup ikan atau udang. Ditinjau dari sifat biologis ikan bandeng merupakan jenis ikan herbivora. Kegemarannya

memakan berbagai jenis plankton terutama klekap. Oleh karena itu ketersediaan pakan alami dalam kolam mutlak harus ada. Jumlah dan jenis pakan alami sangat menentukan kesuburan kolam, dimana kolam yang memiliki tingkat kesuburan yang cukup tinggi adalah kolam yang memiliki beragam jenis dan dalam jumlah yang cukup banyak bagi suatu populasi ikan atau udang. Kolam dengan tingkat kesuburan yang cukup tinggi dan ditunjang dengan kondisi kualitas air yang baik dan stabil akan memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi ikan yang dipelihara.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam usaha budidaya ikan bandeng air tawar khususnya pada tahap pembesaran untuk mendapatkan produksi yang optimal dan efisiensi modal perlu sekali diperhatikan beberapa hal yang menyangkut operasional budidaya. Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut

1. Berapa kisaran suhu, oksigen terlarut, kecerahan dan pH yang optimal bagi usaha pembesaran ikan bandeng air tawar?
2. Bagaimana manajemen penumbuhan pakan alami di kolam pembesaran ikan bandeng air tawar?
3. Apakah usaha pembesaran ikan bandeng air tawar yang ada di Balai Induk Udang Galah Pandaan sudah cukup efisien ?

1.3 Tujuan Praktek Kerja Lapangan (PKL)

Tujuan dari Praktek Kerja Lapangan ini adalah sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan studi di program studi diploma tiga budidaya perikanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Dan terlebih dari itu untuk membandingkan antara teori yang didapat di bangku kuliah dengan kenyataan di lapangan yang berhubungan dengan kegiatan usaha budidaya ikan pada umumnya dan kegiatan pembesaran ikan bandeng air tawar khususnya.

1.4 Manfaat Praktek Kerja Lapangan (PKL)

Adapun manfaat yang diperoleh dari Praktek Kerja Lapangan yaitu :

1. Dapat membandingkan dan menerapkan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan praktek secara langsung di lapangan.
2. Mendapatkan gambaran secara langsung tentang lingkungan kerja yang sebenarnya.
3. Meningkatkan ketrampilan sebagai bekal untuk memasuki lapangan kerja sesuai dengan bidang.
4. Dapat mempraktekkan secara langsung teknik penanganan terhadap kendala-kendala yang timbul selama proses budidaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Bandeng

2.1.1 Klasifikasi dan Taksonomi Ikan Bandeng

Menurut Mudjiman (1991), ikan bandeng tergolong dalam pisces dengan klasifikasi sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Craniata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Malacopterygii
Sub Ordo	: Actinopterygii
Familia	: Chanidae
Genus	: Chanos
Spesies	: <i>Chanos chanos</i> Forsk

2.1.2. Morfologi Ikan Bandeng

Ikan bandeng mempunyai ciri-ciri, yaitu : badan memanjang berbentuk torpedo warna putih keperakan sehingga sering disebut “ Milk fish”, kepala tanpa sisik, mulut kecil terletak diujung kepala dengan rahang tanpa gigi, dan lubang hidung terletak di depan mata. Mata diselaputi oleh selaput bening (*subcutaneous*). Sirip punggung terletak jauh di belakang tutup insang dan dengan rumus jari-jari D.14-16; sirip dada (*pectoral fin*) mempunyai rumus jari-jari P 16-17; sirip perut (*ventral fin*) dengan rumus jari-jari V. 11-12; sirip anus (*anal fin*) terletak jauh di belakang sirip punggung, dekat sesudah anus dengan rumus jari-jari A. 10-11; sirip ekor (*caudal fin*) berlekuk simetris dengan rumus jari-jari C. 19 (Hadie dan Supriatna, 1986).

Lebih lanjut Hadie dan Supriatna (1986) mengemukakan bahwa anak bandeng (nener) yang umum ditangkap di pantai panjangnya sekitar 1-3 cm. Badannya terang, dan tembus pandang (transparan). Setelah hampir dua bulan

panjangnya 5-8 cm dan disebut gelondongan. Ukuran tersebut adalah ukuran yang baik untuk dibudidayakan.

2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Makan

Ikan bandeng termasuk jenis ikan *euryhaline* yaitu dapat hidup pada kisaran kadar garam yang cukup tinggi yaitu 0‰-140‰. Ikan bandeng dewasa pada umumnya tertangkap di perairan dalam \pm 40 m dengan dasar berpasir. Selain itu bandeng juga tahan terhadap temperatur yang tinggi terutama pada tambak atau kolam pemeliharaan. Temperatur tertinggi yang dapat ditoleransi oleh bandeng adalah 40⁰ C (batas atas) sedangkan temperatur terendah yang dapat ditoleransi oleh ikan bandeng adalah 12⁰ C dimana pada temperatur tersebut ikan bandeng mengalami stres dan bila lama berada pada kondisi tersebut akan mati (Hadie dan Supriatna, 1986)

Ikan bandeng memakan makanan yang kecil-kecil dengan cara menghisap dengan mulutnya. Cara makan tersebut dibantu dengan berfungsinya insang sebagai alat penyaring yang dapat menahan partikel-partikel kecil dari air. Dalam pemeliharaan di tambak atau kolam, bandeng makan klekap yaitu suatu kehidupan komplek (*plant complex*) yang tersusun dari berbagai organisme renik yang merupakan sumber nutrisi (Mudjiman, 1991)

2.1.4. Bandeng sebagai Ikan Herbivora

Ikan bandeng tidak bergigi dan pada lengkung insangnya terdapat alat tapisan. Kerongkongannya berlekuk dua kalil dan mempunyai lapisan yang berpillin-pilin. Perut besarnya berdinding tebal dan ususnya panjang (3-12 kali panjang badannya). Keadaan ini menunjukkan kepada kita bahwa mereka adalah ikan herbivora (pemakan tumbuh-tumbuhan), terutama sekali plankton. Yaitu sejenis jasad renik baik hewan maupun tumbuh-tumbuhan yang hidup melayang-layang dalam air (Mudjiman, 1991).

Ikan Bandeng sebenarnya termasuk ikan herbivor tulen. Jasad-jasad yang biasa mereka telan antara lain adalah diatomae, sisa-sisa ganggang benang (*Chlorophyceae*), *Rhizopoda* (amoeba), *Gastropoda* (siput) dan berbagai jenis

plankton lainnya, baik hewani maupun nabati. Ikan bandeng juga senang sekali makan klekap, yaitu sejenis lumut yang tumbuh di dasar kolam, yang terdiri dari ganggang biru (*Cyanophyceae*), ganggang kersik (*Diatomae*), dan bakteri. Selain itu mereka juga sering makan "lumut", yaitu sejenis ganggang hijau (*Chlorophyceae*) (Sutardjo, 1973)

Menurut Mudjiman (1991) beberapa jenis jasad yang tumbuh di kolam atau tambak dan biasa dimakan oleh ikan bandeng dapat kita kelompokkan ke dalam tiga golongan, yaitu lumut, klekap, dan plankton. Jenis-jenisnya antara lain adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Makanan Alami Ikan Bandeng

No	Golongan	Kelas tanaman	Jenis utama
1.	Lumut	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Enteromorpha</i> <i>Chaetomorpha</i>
2.	Kelekap	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Spirulina</i> <i>Microcoleus</i> <i>Phormidium</i> <i>Lyngbya</i>
		<i>Diatomae</i>	<i>Pheurosigma</i> <i>Nitzschia</i> <i>Amphora</i> <i>Navicula</i>
3.	Plankton	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Chlamydomonas</i> <i>Platymonas</i> <i>Clorella</i> <i>Scenedesmus</i>
		<i>Diatomae</i>	<i>Cyclotella</i> <i>Chaetoceros</i> <i>Synedra</i>

2.2 Konstruksi kolam

2.2.1 Tata Letak Kolam

Sebelum membangun suatu kolam atau tambak, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain adalah desain, tata letak dan konstruksi bangunan kolam atau tambak. Tujuan utamanya adalah untuk menunjang kegiatan biologis dari organisme yang kita pelihara dan diharapkan pertumbuhan dan produksinya tercapai secara maksimum (Mukti dkk, 2003)

Lebih lanjut Mukti dkk (2003) mengemukakan bahwa desain, tata letak dan konstruksi suatu kolam atau tambak harus memperhitungkan sifat-sifat fisik lahan, yang berarti adanya analisis evaluasi lahan yang akan digunakan untuk pembuatan kolam atau tambak budidaya. Analisis evaluasi lahan mempertimbangkan keadaan kondisi klimatologi setempat, ketersediaan sarana dan prasarana operasional, biaya konstruksi dan faktor sosial masyarakat serta faktor lain yang mendukung lancarnya proses budidaya yang akan dilaksanakan.

2.2.2. Bagian-bagian Kolam

Menurut Ahmad dkk (1998) bagian-bagian kolam (*lay out*) terdiri dari: dasar pelataran, pematang kolam, kemalir (*careen*), saluran pemasukan (*in let*) dan saluran pengeluaran (*out let*).

a. Dasar Pelataran

Penentuan jenis dan kemiringan dasar pelataran perlu diperhatikan. Tanah yang baik adalah liat berpasir. Menurut Wibowo dan Idel (1996), kemiringan yang dianjurkan ialah 200:1 untuk kolam seluas 4000 m² sedangkan untuk kolam yang luasnya lebih dari 4000 m² maka kemiringan yang dianjurkan adalah 500:1.

b. Pematang

Menurut Hadie dan Supriatna (1986) secara umum pematang kolam dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Pematang utama, yaitu pematang yang mengelilingi unit kolam yang berfungsi sebagai pelindung sekaligus batas unit kolam.

2. Pematang antara, yaitu pematang yang membagi kolam yang berada di dalam keliling pematang utama dan berfungsi untuk menampung air denganketinggian yang dikehendaki dan menahan tekanan air.

Menurut Mudjiman (1988), sebaiknya pematang kolam harus dibuat dengan ukuran yang memadai sesuai ukuran besar kecilnya ukuran kolam dan juga lebar bagian atas pematang dibuat sama tingginya jangan sampai kurang dari 1 m. Sisi pematangnya dibuat miring dengan derajat kemiringannya antara 1:1 sampai 1:1,5. Artinya, perbandingan sisi tegak dan sisi mendatarnya antara 1:1 sampai 1:1,5.

c. Caren (Kemalir)

Caren merupakan salah satu unit pelengkap dari suatu kolam yang letaknya berada di tengah-tengah serta di sekeliling kolam bagian dalam. Fungsi caren adalah untuk menampung kotoran atau sisa-sisa makanan yang membusuk (Murtidjo, 1989). Ukuran caren dapat dibuat dengan ukuran lebar 1 m dan kedalamannya 0,20-0,50 m. Selain itu caren di sekitar pintu pembuangan dibuat agak lebar sekitar 4-5 m dengan kedalaman 0,75-1,00 m (Murtidjo, 1989).

Caren dapat di buat dengan posisi diagonal pada dasar kolam dengan letak menyilang menghubungkan antara pintu pemasukan dengan pintu pengeluaran. Hal ini juga dapat membantu dalam pemanenan, pada saat air dibuang ikan-ikan yang lolos dari jaring akan ikut bersama aliran air menuju pintu pengeluaran (Wibowo dan Idel, 1996).

d. Saluran Pemasukan (*in let*) dan Saluran Pengeluaran (*out let*)

Setiap petakan kolam harus mempunyai pintu pemasukan dan pintu pengeluaran air sendiri-sendiri, dengan demikian setiap petakan kolam dapat dikelola sendiri-sendiri dan tidak tergantung pada petak kolam yang lain (Soeseno, 1983)

Saluran pemasukan dan pengeluaran berfungsi juga sebagai pengontrol ketinggian air kolam (Soeseno, 1983). Saluran pemasukan air pada tiap-tiap petakan terdapat di tengah pematang yang menghubungkan langsung dengan saluran pembuangan.

2.3 Teknik Pembesaran Ikan Bandeng Mulai Ukuran Gelondongan Hingga Ukuran Konsumsi

2.3.1 Persiapan Kolam

Kolam merupakan salah satu media budidaya yang sangat ideal dikembangkan untuk pembudidayaan suatu jenis organisme yang dipelihara (ikan atau udang). Kolam dikatakan ideal bagi kegiatan budidaya apabila memenuhi persyaratan antara lain dekat dengan sumber air, memiliki *in let* dan *out let*, tekstur tanahnya mampu menahan air agar tidak merembes. Perbaiki pintu air dan memeriksa kebocoran yang mungkin terjadi pada tepi-tepi kolam atau pematang yang kemudian dilakukan penembelan (Arsyad dan Samsi, 1990)

Setelah kolam dibuat, maka tahap kegiatan yang perlu dilaksanakan menurut Hadie dan Supriatna (1986) yaitu mengeringkan kolam atau tanah dasar kolam dan membiarkan dasar kolam terjemur matahari. Maksud dari perlakuan ini adalah untuk menghilangkan senyawa beracun seperti asam sulfida (H_2S) dan mempercepat proses mineralisasi sisa-sisa bahan organik. Pengeringan juga bisa dibantu dengan penambahan kapur sebanyak $100-500 \text{ gr/m}^2$ untuk menambah daya alkalinitas tanah atau menetralkan pH tanah.

Pengeringan kolam memerlukan waktu sekitar 1-2 minggu dan pengeringan diusahakan tidak kering benar, apabila tanah sudah tampak retak-retak maka pengeringan sudah bisa dihentikan. Pengeringan kolam yang tidak sempurna akan berpengaruh kurang baik setelah kolam diisi, terutama kolam menjadi mudah tercemar. Oleh karena itu pengeringan kolam tidak boleh terlalu kering dan berdebu (Murtidjo, 1989).

2.3.2 Pengisian Air

Sesudah proses pengeringan selesai, kolam diisi air sampai setinggi $\pm 15 \text{ cm}$ dari dasar kolam. Air kolam dibiarkan menggenang dan menguap selama 7-15 hari, hal ini bertujuan agar berbagai jenis bibit ikan liar dan ikan buas yang kemungkinan masuk bersama dengan pemasukan air akan terberantas. Cara lain untuk memberantas hama tersebut, menurut Mudjiman (1991) dapat ditanggulangi

dengan cara peracunan dengan akar tuba (*Derris elliptica*) dengan takaran sekitar 5kg akar tuba per hektar dan pada kedalaman air rata-rata 15 cm.

Pencucian kolam dilakukan setelah penaburan bahan pemberantas hama dari akar tuba. Kolam dicuci dengan menggunakan air baru dan setelah selesai dibuang dan ulangi sebanyak 2 kali untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel (Murtidjo, 1989)

2.3.3 Penumbuhan makanan alami (Pemupukan)

Sesudah pengisian air maka tahap selanjutnya adalah melakukan pemupukan. Pada prinsipnya pemupukan kolam adalah untuk merangsang pertumbuhan makanan alami untuk ikan, terutama plankton nabati. Menurut Murtidjo (1989) pemupukan kolam dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan pupuk anorganik dengan dosis yang tepat. Pupuk organik dapat diberikan dengan salah satu: 2-3 ton pupuk kandang/ha; kompos 3 ton/ha; dedak halus 1/2- 1 ton/ha; bungkil kelapa 1/2-1 ton/ha atau bungkil biji randu (*Ceibapetandra*) 1/2-1 ton/ha, dikombinasikan dengan pupuk anorganik: urea (46%N) 50 kg/ha dan TSP (46%Fosfat) atau NPK (16-20-0) 200-300 kg/ha.

Biasanya klekap akan tumbuh setelah 2-4 hari, bila demikian air kemudian dibiarkan kering menguap. Setelah pengeringan cukup baik, tambak dipupuk untuk yang kedua kalinya dalam keadaan kering dengan dosis 500 kg/ha pupuk kandang atau 200-300 kg/ha dedak halus dengan pupuk anorganik 10-20 kg/ha dan 10-20 kg/ha TSP. Air kemudian dinaikkan kembali seperti semula hingga klekap tumbuh lebih banyak. Setelah pertumbuhan klekap dianggap cukup, air perlahan-lahan dinaikkan hingga mencapai ketinggian 40 cm diatas pelataran kolam. Untuk menjaga pertumbuhan klekap, kondisi fisika-kimia air harus selalu diperhatikan. Untuk pemeliharaan klekap selanjutnya dapat ditambahkan pupuk 5 kg/ha dan 5-7 kg/ha TSP yang langsung ditebarkan ke air secara merata (Hadie dan Supriatna, 1986).

2.4 Penebaran Benih dan Pengelolaan Kolam

2.4.1 Penebaran Pertama

Penebaran pertama dimulai bulan Januari dan berlangsung hingga bulan Maret (selama 12 minggu). Pekerjaan persiapan dilakukan dalam bulan Desember minggu ketiga dan keempat. Kegiatan yang dilakukan antara lain pengeringan tanah dasar kolam dan penubaan. Kemudian dilanjutkan dengan pemupukan dengan pupuk kandang dicampur pupuk urea dan TSP (Mudjiman, 1991)

Penebaran benih dilakukan dalam bulan Januari minggu pertama. Sebelum ditebahi kolam terlebih dahulu diisi air sedalam 10 cm, yang kemudian berangsur-angsur dinaikkan hingga sedalam 40 cm. Benihnya adalah gelondongan tanggung sebanyak 2.500 ekor. Kemudian dalam minggu pertama bulan Maret, penebarannya ditambah dengan 1.000 ekor gelondongan tanggung. Setiap 10 hari sekali dilakukan pemupukan susulan. Pertama digunakan campuran bungkil kelapa (20 kg/ha) dan TSP (10 kg/ha). Kemudian pada pemupukan yang kedua digunakan campuran urea (20 kg/ha) dan pupuk kandang (300 kg/ha). Kedua campuran tersebut digunakan secara berselang-seling. Selama masa pemeliharaan, harus senantiasa memperhatikan perawatannya (Mudjiman, 1991)

2.4.2 Penebaran Kedua

Masa pemeliharaannya berlangsung mulai bulan Mei hingga bulan Juli (selama 12 minggu atau tiga bulan). Persiapan dilakukan dalam minggu ketiga dan keempat bulan april yaitu seperti pada persiapan sebelum penebaran pertama. Dalam bulan April minggu keempat air dimasukkan setinggi 10 cm. Lalu diberi pupuk kandang 1000 kg/ha, dedak 200 kg/ha, urea 40 kg/ha, dan TSP 30 kg/ha. Setelah itu air dinaikkan berangsur-angsur setinggi 20-25 cm (Mudjiman, 1991)

Penebaran benih dilakukan pada awal bulan Mei, setelah air ditinggikan hingga 30-40 cm. Jumlah gelondongan yang ditebarkan sebanyak 1.200 ekor gelondongan besar (30 g/ekor) dan 800 ekor bandeng muda (80-100g/ekor). Kemudian untuk perawatan dan pemupukan sama dengan pada beberapa perlakuan pada penebaran pertama (Mudjiman, 1991)

2.4.3 Penebaran Ketiga

Masa pemeliharaannya berlangsung mulai akhir Agustus hingga awal Desember, yaitu selama 13 minggu. Persiapannya kita mulai sejak minggu keempat bulan Agustus. Dalam minggu terakhir bulan Agustus, tambak diairi dan kemudian dipupuk dengan pupuk kandang 1.000 kg/ha, dedak 200 kg/ha, ure 40 kg/ha, dan TSP 30 kg/ha. Penebaran benih dilakukan dalam minggu terakhir bulan Agustus itu juga. Benih yang dimasukkan adalah gelondongan besar (30 g/ekor) sebanyak 1200 ekor dan 800 ekor gelondongan muda dengan ukuran (80-100 g/ekor) (Mudjiman, 1991).

Selama masa pemeliharaan, pemupukan susulan dilakukan setiap 10 hari sekali, yang dimulai pada hari yang kesepuluh sesudah penebaran. Seluruhnya ada tujuh kali pemupukan. Sedangkan jenis dan jumlah pupuk untuk setiap kali pemupukan adalah urea 10 kg/ha dan TSP 5 kg/ha. Tapi pada akhir bulan September dan akhir bulan Oktober, pupuknya perlu ditambah dengan pupuk kandang sebanyak 250 kg/ha. Jumlah pupuk yang digunakan selama masa pemeliharaan ketiga ini adalah 1.500 kg/ha pupuk kandang, 200 kg/ha dedak, 110 kg/ha urea dan 65 kg/ha TSP. Untuk pengelolaan tambak yang lebih luas atau lebih kecil, maka pelaksanaannya dapat diperhitungkan dengan model yang sama. Demikian pula mengenai musim penebarannya, untuk masing-masing daerah dapat disesuaikan dengan keadaan setempat (Mudjiman, 1991).

2.5 Pemberian Pakan Tambahan

Pemberian pakan tambahan pada budidaya ikan secara semi intensif dan semi intensif sangat diperlukan terutama pada kolam dengan padat penebaran yang cukup tinggi (Bardach *et al*, 1972). Pada budidaya Bandeng dimana secara biologis ikan bandeng memakan klekap dan pakan alami lainnya, namun pemberian pakan tambahan berupa pelet maupun dedak halus tetap dibutuhkan untuk keseimbangan gizi (Arsyad dan Samsi, 1990).

Pemberian makanan tambahan juga dapat diberikan sebagai makanan pokok dimana pemupukan rutin tidak dapat dilakukan, sedangkan persediaan pakan alami semakin sedikit. Dan hal ini sering terjadi pada saat musim hujan

(penetrasi sinar matahari berkurang) agar pakan alami tidak benar-benar habis maka perlu dibantu dengan pemberian pakan alami (Dinas Perikanan Daerah Propinsi Jawa Timur, 1978).

2.6 Pengelolaan Mutu Air untuk Pertumbuhan Optimal

Beberapa faktor yang harus diperhatikan pada budidaya ikan bandeng diantaranya adalah hara makro dan hara mikro terlarut, oksigen terlarut, salinitas, suhu, warna, pH, serta senyawa beracun seperti amonia dan asam belerang yang berkaitan erat satu sama lain. Lingkungan yang baik bagi bandeng adalah bila faktor-faktor tersebut saling berpengaruh dalam keseimbangan dan pada kondisi konsentrasi optimal (Ahmad dkk, 1998)

Keterkaitan peubah-peubah mutu air juga dipengaruhi oleh faktor luar seperti penambahan pakan dan metabolit. Pakan sisa yang membusuk dan metabolit yang dihasilkan organisme air mampu secara nyata mempengaruhi oksigen terlarut serta konsentrasi nitrogen dan sulfida. Pengelolaan mutu air merupakan upaya untuk mempertahankan kondisi air tetap optimal bagi usaha budidaya bandeng. Oleh karena itu, harus diselaraskan dengan bahan seperti pakan, pupuk, dan pestisida yang ditambahkan serta jumlah ikan yang ditebarkan (Ahmad, 1998)

Pengelolaan mutu air yang berhasil di suatu lokasi belum tentu memberikan hasil yang sama bila diterapkan di lokasi yang lain. Pengetahuan tentang keterkaitan antar peubah dibarengi kejelian, kecermatan, dan kemampuan pengelola dalam membaca kondisi lingkungan dan fenomena alam yang berlaku sangatlah penting dalam menentukan keberhasilan pengelolaan mutu air (Ahmad dkk, 1998). Kecermatan membaca cuaca dalam kaitan dengan tingkah laku konsentrasi oksigen terlarut dalam tambak atau kolam, misalnya, dapat mencegah terjadinya kematian ikan secara massal (Ahmad dkk, 1998). Secara ringkas dapat disebutkan persyaratan kualitas air yang harus diatur toleransinya bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan di tambak atau kolam (perairan) seperti yang disajikan pada Tabel 2 .

Tabel 2. Persyaratan Kualitas Air untuk Budidaya Ikan

Parameter	Batas toleran	Optimum
Salinitas (ppm)	Bulan I: 30 - 20	25 - 20
(untuk budidaya air payau atau	Bulan II: 20 - 15	20 - 15
air laut untuk air tawar <0,5 ppm)	Bulan III: 10 - 20	15
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	26 - 32	29 - 30
pH	7,5 - 8,7	7,5 - 8,5
Kecerahan (cm)	25 - 60	30 - 40
Oksigen terlarut (ppm)	3 - 10	4 - 7
NH ₄ (ppm)	1,0	0
NO ₂ (ppm)	0,25	0
CO ₂ (ppm)	5 - 15	8
H ₂ S (ppm)	0,001	0
Amonia (ppm)	< 0,1	0

Sumber: Chanratchachool (1994) dan Alie Poernomo (1988) *dalam* Mahasri (2003)

2.6 Pencegahan Penyakit

Ikan yang hidup dalam kondisi air yang jelek dapat mengalami tekanan (stres) sehingga mudah terjangkit oleh parasit maupun penyakit. Perkembangan parasit dan penyakit dipacu seiring dengan memburuknya kualitas lingkungan. Bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan merupakan media yang cocok bagi perkembangan parasit dan penyakit. Perawatan wadah budidaya dan pengelolaan pakan yang benar merupakan syarat utama untuk mencegah perkembangan parasit dan penyakit dalam rangka menekan mortalitas (Ahmad dkk, 1998).

Serangan penyakit-penyakit tersebut dapat dikurangi bahkan dicegah sampai batas tertentu dengan pergantian air secara rutin serta pengelolaan mutu kualitas air secara intensif. Penggunaan bahan kimia untuk menanggulangi penyakit tidak dianjurkan, kecuali dalam kondisi terpaksa (Ahmad dkk, 1998)

BAB III

PELAKSANAAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN

3.1 Waktu dan Tempat PKL

Praktek Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan mulai tanggal 26 April sampai dengan 26 Mei 2004 di Balai Induk Udang Galah (BIUG) Pandaan di Desa Jogosari, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan, Propinsi Jawa Timur.

3.2 Kondisi Umum Lokasi Praktek Kerja Lapangan

3.2.1 Letak Geografis

Balai Induk Udang Galah (BIUG) Pandaan termasuk wilayah Kelurahan Jogosari Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan Propinsi Jawa Timur. Adapun batas-batas dari wilayah Kelurahan Jogosari adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara	: Kelurahan Jogonalan
Sebelah Selatan	: Desa Karangjati
Sebelah Timur	: Kelurahan Kutorejo
Sebelah Barat	: Kelurahan Petungasri

Kelurahan Jogosari, khususnya Balai Induk Udang Galah terletak di jalur lalu lintas Surabaya-Malang. Dilihat dari segi topografi, BIUG Pandaan terletak pada ketinggian 225 m dari permukaan laut dan berjarak 12 km dari pantai Utara Jawa. Daerah Pandaan ini mempunyai iklim sejuk panas dengan suhu sekitar 26⁰C-29⁰C, sedangkan struktur tanahnya adalah tanah dasar berbatu, banyak mengandung lumpur dan sedikit berpasir sehingga sangat cocok untuk daerah pertanian.

3.2.2 Sejarah Berdirinya BIUG Pandaan

Balai Induk Udang Galah (BIUG) Pandaan didirikan pada tahun 1978. Sebelum BIUG Pandaan ini bernama Balai Benih Ikan (BBI) pada tahun 1962, dibawah naungan Dinas Perikanan Pasuruan. Pada tahun 1968, BBI Pandaan berganti nama menjadi *Technic Center* (TC) yang dibawah oleh Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPBAT) Kapanjen. Kemudian TC berganti

nama lagi menjadi Lembaga Usaha Perikanan (LIUP) pada tahun 1970. Pada tahun 1972, LIUP diganti namanya menjadi Balai Induk Udang Galah (BIUG) Pandaan berdasarkan SK Kepala Dinas Perikanan Propinsi Jawa Timur nomor 124/SK/III/adm78 tanggal 10 maret 1978 yang juga mengacu pada SK Gubernur nomor 33 tahun 1978 BIUG Pandaan merupakan Unit Pelaksana Teknis dan masih berkoordinasi dengan PPU Probolinggo. Namun sejak tahun 2001 BIUG Pandaan telah melaksanakan kegiatan operasional sendiri. BIUG Pandaan merupakan salah satu UPT (Unit Pelaksana Teknis) dan bekerja dibawah Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur.

Tugas pokok Balai Induk Udang Galah Pandaan sesuai dengan SK Gubernur Jawa Timur No.23 Tahun 1987 adalah melaksanakan tugas-tugas teknis dengan sasaran pokok untuk memproduksi Induk Udang Galah, Benih ikan dan Diversifikasi jenis ikan air tawar lainnya, serta merupakan sentra aquabis Perikanan Jawa Timur. Untuk melaksanakan tugas pokok tersebut, BIUG Pandaan mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Perumusan program dan rencana kegiatan produksi Induk Udang Galah dan Ikan air tawar.
2. Pelaksanaan kegiatan pembenihan dan pembesaran udang galah dan ikan air tawar lainnya.
3. Pelaksanaan pengembangan dan penerapan teknologi perikanan air tawar yang berwawasan lingkungan.
4. Pelaksanaan pemasaran ikan dan hasil olahan ikan dalam sentra aquabis perikanan Jawa Timur.

3.2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada BIUG Pandaan terdiri atas :

1. Kepala BIUG/ Sentra Aquabis Perikanan Dan Kelautan Pandaan.
2. Sub. Bagian Tata Usaha
3. Seksi Perkolaman dan Pembenihan
4. Seksi Usaha
5. Seksi Pelatihan dan Ketrampilan

6. Kelompok Jabatan Fungsional.

Kepala Balai dalam menjalankan roda kegiatan operasionalnya dibantu oleh satu kepala Sub. Bagian Tata Usaha yang membawahi:

- a. Urusan Kepegawaian
- b. Urusan Keuangan
- c. Urusan Umum/perengkapan.

Dan 3 (tiga) Kepala Seksi yang terdiri dari :

1. Seksi Perkolaman dan Pembenihan yang membawahi :

- a. Sub Seksi Perkolaman
- b. Sub Seksi Pembenihan

2. Seksi Usaha-usaha yang membawahi :

- a. Sub Seksi Kolam pancing
- b. Sub Seksi *Show room* ikan hias
- c. Sub Seksi Pasar Hygienis
- d. Sub Seksi Restoran, Penginapan, dan wartel.

3. Seksi Pelatihan dan Ketrampilan yang membawahi :

- a. Sub Seksi Diklat
- b. Sub Seksi Laboratorium Klinis (bagan struktur organisasi terlampir)

3.2.4 Kepegawaian

Berdasarkan status kepegawaian dapat dirinci sebagai berikut :

- a. Pegawai Daerah : 10 orang
- b. Honorer : 8 orang

Berdasarkan pangkat dan golongan dapat dirinci sebagai berikut :

- a. Penata muda Tk I (IIIC) : 1 orang
- b. Penata muda Tk I (IIIB) : 1 orang
- c. Penata muda (II D) : 1 orang
- d. Penata muda (II b) : 1 orang
- e. Penata muda (II a) : 6 orang
- f. Honorer : 8 orang

- a. Sarjana : 3 orang
- b. Diploma : 3 orang
- c. SLTA : 6 orang
- d. SLTP : 5 orang

3.2.5 Sarana dan Prasarana

Sebagai UPT (Unit Pelaksana Teknis) di dalam menjalankan tugas sesuai fungsinya pelaksanaannya ditunjang oleh beberapa sarana dan prasarana baik untuk administrasi maupun untuk operasional budidaya antara lain:

a. Sarana Fisik

Tanah inventaris (lokasi BIUG Pandaan) seluas 2,5 ha, kantor dinas, rumah dinas, rumah penjaga, ruang café dan hall, ruang pemberokan dan gudang, loket, toilet, pertokoan *aquabis*, gedung wartel dengan 4 KBU, *show room* ikan hias dan laboratorium klinis.

b. Sarana Kantor

Meja dan kursi pimpinan, meja TU, meja dan kursi rapat, filling kabinet , mesin ketik manual, komputer dan *printer desk jet*, pesawat telpon, jam dinding, listrik, papan nama BIUG Pandaan

c. Sarana Laboratorium Klinis

Mikroskop binokuler elektrik, DO meter dan pH meter dan sarana kalibrasi, *becker glass*, pipet, cawan petri, bunzen, pipet ukur, mortir, alat bedah, *haemocytometer*, refraktometer, desicator, pengaduk magnetik, alat suntik, termos es, erlenmeyer, aluminium foil, *stierer with heater*, *cool box*, timbangan analitik

d. Sarana Produksi dan transportasi

Timbangan 1 kg, 10 kg, 25 kg, 100 kg., kolam plengsengan, mesin pompa air, gilingan daging, hand tractor "*kubota*", FPK Quik 85, seser dan jaring , sepeda motor Honda Win 100cc dan GL Max 125 cc, mobil pick up.

3.3 Kegiatan di Lokasi Praktek Kerja Lapangan

3.3.1 Kegiatan Umum yang Dilakukan di Lokasi Praktek Kerja Lapangan

a. Perbaikan Konstruksi kolam

Perbaikan konstruksi kolam meliputi ; perbaikan pintu air, pematang dan parit/caren. Perbaikan pintu air dan pematang dimaksud adalah mencegah kebocoran kolam agar mampu mempertahankan volume air dalam petakan sewaktu pelaksanaan operasional budidaya dan apabila sudah terdapat kebocoran maka ditambah dengan lebih kuat. Sedangkan perbaikan caren, adalah untuk memperdalam (keduk teplok) parit agar mempermudah pemanenan nantinya.

b. Pengeringan Tanah Dasar Kolam

Kolam dikeringkan hingga retak-retak tetapi tidak sampai berdebu, pada saat pengeringan diselingi dengan pembalikan tanah yaitu dicangkul atau dibajak. Tujuan dari pengeringan dan pembalikan tanah adalah untuk menguraikan senyawa beracun seperti asam sulfida (H_2S) dan amoniak (NH_3), metana (CH_4) dan gas lainnya yang dapat meracuni ikan atau udang jika kadarnya cukup tinggi di dalam air. Sisa bahan organik akan cepat terurai menjadi mineral, selain itu dapat membasmi hama penyakit.

c. Pengapuran

Pengapuran dilakukan dengan maksud untuk menetralkan keasaman tanah karena tanah dasar kolam pasca budidaya cenderung asam. Pengapuran dilakukan pada saat tanah sudah dikeringkan yaitu dengan menggunakan kapur $CaCO_3$ (calcite) 500-1000 kg/ha. Pengapuran dilakukan dengan cara ditebar merata dipermukaan tanah dasar kolam yang kering.

d. Pemupukan

Pemupukan awal dilakukan setelah pengapuran disebar merata, pupuk yang digunakan dan dosisnya sebagai berikut :(Sumber BIUG Pandaan)

1. Pupuk kandang : 500 kg/1000 m²
2. Pupuk Urea : 10 kg/m²

3. Pupuk TSP : 5 kg/m²

Perbandingan dosis pupuk urea dan TSP perpetaknya adalah 2 : 1. Tujuan dari pemupukan ini sendiri adalah untuk menyuburkan tanah dasar kolam agar pakan alami tumbuh. Cara pemupukan terlebih dahulu pupuk kandang ditebarkan merata ke seluruh permukaan tanah dasar kolam, baru kemudian disusul dengan pupuk urea dan TSP yang juga disebar merata ke seluruh permukaan tanah dasar kolam.

e. Pemasukan dan pengelolaan air

Pengairan kolam dilakukan setelah pemupukan dan secara bertahap yakni:

1. Pertama-tama diairi macak-macak hingga ketinggian air mencapai 5-10 cm dan dibiarkan kurang lebih tiga hari atau sampai terjadi perubahan warna air yang menandakan plankton sebagai pakan alami telah tumbuh.
2. setelah itu ketinggian air ditambah dengan memasukkan air baru sampai kedalaman \pm 40 cm, kemudian dibiarkan selama \pm 1 minggu atau sampai klekap tumbuh subur.
3. Setelah klekap tumbuh, kemudian air ditambah lagi hingga ketinggian mencapai \pm 50-60 cm, dan kolam sudah siap untuk ditebari gelondongan bandeng.

f. Penyesuaian benih (aklimatisasi)

Aklimatisasi dilakukan dengan cara benih atau gelondongan harus diadaptasikan terlebih dahulu secara bertahap. Yaituh dengan menaruh di bak tersendiri dimana kondisi airnya sama dengan kondisi air kolam atau dengan menaruh kantong yang berisi benih di dalam kolam (kondisi mengapung) sampai temperatur air dalam kantong relatif sama dengan temperatur air kolam, kemudian benih dilepas secara perlahan (Hadi, 1991). Ditambahkan oleh Murtidjo (1992) bahwa suhu air untuk aklimatisasi adalah sekitar 26⁰C. Lamanya proses aklimatisasi adalah \pm 15 menit.

g. Penebaran benih/gelondongan ikan bandeng

Gelondongan ikan bandeng ditebarkan apabila di kolam sudah tumbuh dan tersedia plankton dan klekap dalam jumlah yang cukup. Klekap ini merupakan kumpulan berbagai jenis jasad dasar yang komponen utamanya terdiri dari *Cyanophyceae* (alga biru) dan *Bacillariophyceae* (diatom) sebagai makanan alami ikan bandeng. Gelondongan bandeng yang ditebar adalah yang sehat, memiliki umur yang sama dan ukuran yang seragam yaitu gelondongan tanggung panjang 10 – 15 cm (30g/ekor) umur \pm 2,5 bulan, gelondongan diperoleh dari UPBAP Bangil. Penebaran sebanyak 1000 - 1500 ekor pada minggu pertama awal musim tanam.

h.. Pemberian pakan tambahan

Pakan tambahan pada pembesaran ikan perlu diberikan disamping tersedianya pakan alami di kolam yaitu untuk keseimbangan nilai gizi agar laju pertumbuhan lebih cepat. Pakan tambahan yang diberikan berupa pellet terapung untuk ikan baik buatan pabrik maupun buatan sendiri yang dibuat dari campuran tepung ikan dan dedak halus dengan perbandingan 1: 3. Dosis pemberian pakan sebanyak 5 % per hari dari berat tubuh, dan frekuensi pemberiannya 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari sedangkan siang harinya diselingi dengan pemberian dedak halus, cara pemberiaannya yaitu dengan ditaburkan merata di seluruh bagian kolam.

i. Pengukuran Beberapa Parameter Kualitas Air Kadar Oksigen Terlarut (*Dissolved oxygen*), pH, Kecerahan, Suhu.

1. Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) dilakukan pada kolam pembesaran ikan bandeng K8, K15, K10, dan K14 di Balai Induk Udang Galah Pandaan dilakukan secara intensif tiga kali sehari yaitu pada pukul 06.00, 12.00, dan 17.00 dengan menggunakan menggunakan DO meter. Pengukuran pada setiap kolam dikonsentrasikan pada bagian *in let* kolam atau pada bagian dimana banyak terjadi pergerakan air. Hal ini dimaksudkan karena pada bagian tersebut difusi oksigen sangat dinamis. Hasil dari pengukuran ditulis dalam

buku laporan harian laboratorium klinis yang ada di BIUG. Kegiatan tersebut sangat penting dan merupakan kegiatan *monitoring* terhadap faktor penyebab stres. Seperti diketahui bahwa ketersediaan oksigen terlarut sangat vital dan harus dijaga agar tetap pada kondisi yang optimal bagi kehidupan ikan. Pemakaian DO meter lebih praktis dibandingkan dengan pengukuran DO dengan metode titrasi. Dalam pemakaian sehari-hari DO meter perlu dilakukan kalibrasi yaitu untuk menetralkan alat sensor dari DO meter agar dalam pengukurannya lebih akurat.

2. Kecerahan/kekeruhan

Tujuan dari pengukuran kecerahan adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan pakan alami dalam perairan dan mengantisipasi *blooming* plankton. Cara pengukurannya yaitu dengan menggunakan *secchi dish*. *Secchi dish* atau piringan secchi adalah berupa piringan berbentuk lingkaran yang terbuat dari triplek atau sisa penutup kaleng atau tempat cat yang berdiameter ± 30 cm dicat hitam putih berselang-seling dalam kuadran serta diberi pemberat supaya dapat tenggelam dan dilengkapi tali atau tangkai dari kayu untuk mengukur kedalaman pada saat piringan hilang dari pandangan. Pengukuran dilakukan di tepi kolam dimana permukaan kolam pada bagian tersebut sudah dijangkau sinar matahari atau sudah mendapat penyinaran matahari. Hasilnya kemudian dicatat pada buku laporan harian laboratorium klinis sebagai kontrol harian.

3. Derajat Keasaman (pH)

Tujuan dari pengukuran derajat keasaman (pH) adalah untuk mengetahui atau sebagai *monitoring* tingkat keasaman air kolam pembesaran ikan bandeng. Hal itu sangat penting dilakukan karena pH sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pH meter dan dilakukan sehari sekali yaitu pada pukul 07.30. Caranya yaitu memasukkan sensor dari pH meter di dalam kolam dan mencatat hasilnya di buku laporan harian laboratorium klinis BIUG Pandaan.

4. Suhu

Tujuan dari pengukuran suhu adalah untuk mengetahui suhu harian dan sebagai *monitoring* suhu optimal pada kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG

Pandaan. Pengukurannya menggunakan DO meter dan pH meter, pada kedua alat tersebut terdapat menu atau program untuk pengukuran suhu sehingga lebih praktis dan tidak membutuhkan termometer lagi. Hasilnya kemudian dicatat dalam buku laporan harian laboratorium klinis BIUG Pandaan sebagai kontrol harian.

j. Pemeriksaan Pakan Alami

Pemeriksaan pakan alami dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis dan kepadatan pakan alami dalam kolam. Hal ini penting mengingat ikan bandeng adalah pemakan plankton dan jasad renik lainnya. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat-alat antara lain: Haemocytometer, mikroskop binokuler elektrik, plankton net, pipa pralon, *beaker glass*, pipet.

Cara kerjanya sebagai berikut : sampel plankton diambil dari beberapa titik sampel dengan menggunakan plankton net, untuk klekap menggunakan pipa pralon. Taruh hasil saringan plankton net dalam beaker glass kemudian amati menggunakan haemocytometer dan mikroskop dengan pembesaran 100x. Identifikasi hasil pengamatan berdasarkan buku pengidentifikasian plankton. Tulis setiap jenis plankton yang ditemukan serta jumlahnya yang berada pada 25 kotak lapang pandang. Hasil pemeriksaan ditulis dalam buku laporan harian laboratorium klinis BIUG Pandaan.

k. Pemupukan Susulan

Tujuan dari pemupukan susulan adalah untuk meningkatkan kesuburan pakan alami. Pemupukan susulan dilakukan apabila dengan pemupukan awal pakan alami dirasa kurang dan perlu ditingkatkan. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan campuran bungkil kelapa, TSP, urea dan pupuk kandang yang dilakukan berselang-seling dengan dosis sebagai berikut: bungkil kelapa 20 kg/ha, TSP 10 kg/ha, urea 20 kg/ha, dan pupuk kandang 300 kg/ha. Cara pemupukan dengan ditebar langsung ke air secara merata. Sebelum ditebar terlebih dahulu air diganti sebagian yaitu dengan membuka *out let* dan memasukkan air yang baru.

I. Pengendalian dan Pemberantasan Hama Penyakit

Kegiatan pengendalian dan pemberantasan hama sebaiknya dilakukan sebelum kegiatan penebaran benih atau gelondongan bandeng. Adapun kegiatan pengendalian hama dilakukan pada saat melakukan pemasukan air dengan cara memasang waring halus di pintu pemasukan air untuk menjaga agar hama predator maupun kompetitor ikan bandeng yang dipelihara tidak dapat ikut masuk ke dalam petakan kolam.

Kegiatan pemberantasan hama dilakukan apabila setelah memasukkan air ke dalam kolam ada beberapa hama yang ikut masuk, adapun cara pemberantasannya dengan menggunakan bahan sebagai berikut :

1. Rotenon (akar tuba) /*Dheris Sp* dengan dosis 4-5 kg/ha
2. Saponin (biji the)/*Camellia sinensis* dengan dosis 15-18 kg/ ha
3. Serbuk tembakau dengan dosis 200-500 kg/ ha.

Sedangkan kegiatan pemberantasan organisme penyakit atau parasit dilakukan selama pemeliharaan bandeng apabila terlihat bandeng tersebut terserang oleh organisme penyakit atau parasit yaitu dengan *monitoring* gejala klinis kesehatan ikan. Adapun obat yang dapat digunakan yaitu :

1. Untuk jenis parasit dilakukan pemandian atau perendaman (*dipping*) bandeng dalam larutan formalin 40 % dengan konsentrasi 25 ppm selama 30 menit. Untuk jenis jamur (fungi) dilakukan pemandian atau perendaman (*dipping*) bandeng dalam larutan *malachite green* dengan dosis 1 - 1,5 ppm selama 10 menit.
2. Untuk jenis bakteri dilakukan dengan pemandian atau perndaman (*dipping*) bandeng dalam larutan Kalium Permanganat ($KMnO_4$) dengan dosis 1,5 ppm selama 15 menit, atau dapat juga menggunakan larutan MG.

m. Panen

Pemanenan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan organisme air (ikan bandeng) yang dipelihara sehingga dapat diketahui hasil yang diperoleh selama proses produksi dilakukan.

BAB IV

HASIL KEGIATAN KHUSUS DAN PEMBAHASAN

4.1 Monitoring dan Pengelolaan Kualitas Air Pada Kolam Pembesaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk)

Prinsip pemeliharaan ikan atau udang tidak lain adalah usaha untuk menyediakan atau menciptakan lingkungan hidup dan memberikan makanan yang bergizi bagi ikan atau udang sehingga dapat tumbuh dengan cepat. Untuk menyediakan lingkungan hidup yang baik maka kualitas air kolam pemeliharaan harus optimum bagi kehidupan dan pertumbuhannya. Menurut Ahmad dkk (2004), kualitas air bagi budidaya dapat diartikan sebagai setiap variabel yang mempengaruhi pengelolaan, kelangsungan hidup, perkembangbiakan, pertumbuhan serta produksi ikan.

Oleh karena itu dalam setiap usaha budidaya sangat perlu tindakan monitoring dan pengelolaan kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur di lokasi praktek kerja lapangan meliputi : oksigen terlarut, suhu, kecerahan, pH dan kandungan pakan alami.

4.1.1. Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Upaya pengelolaan kandungan oksigen terlarut di perairan agar tetap dalam kondisi yang ideal adalah sangat penting. Karena, hal ini akan berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan dan kehidupan ikan. Menurut Murtidjo (1989), oksigen terlarut di dalam air disebabkan antara lain oleh adanya difusi langsung dari udara, proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan hijau (fitoplankton), aliran-aliran yang masuk karena adanya hujan. Sedangkan syarat terjadinya difusi oksigen itu sendiri dapat berlangsung selama oksigen dalam air dalam keadaan tidak jenuh, kejenuhan air sekitar 8 – 10 mg/l (Buduna, 1992).

Kadar oksigen terlarut di kolam (perairan) dapat mengalami perubahan yang mendadak karena proses penguraian bahan organik, pernafasan serta pembusukan didalam air kolam sehingga dapat menyebabkan berkurangnya

persediaan oksigen terlarut. Pada kesempatan praktek kerja lapangan dilakukan pengukuran kadar oksigen terlarut yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengukuran DO (mg/l) dan Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

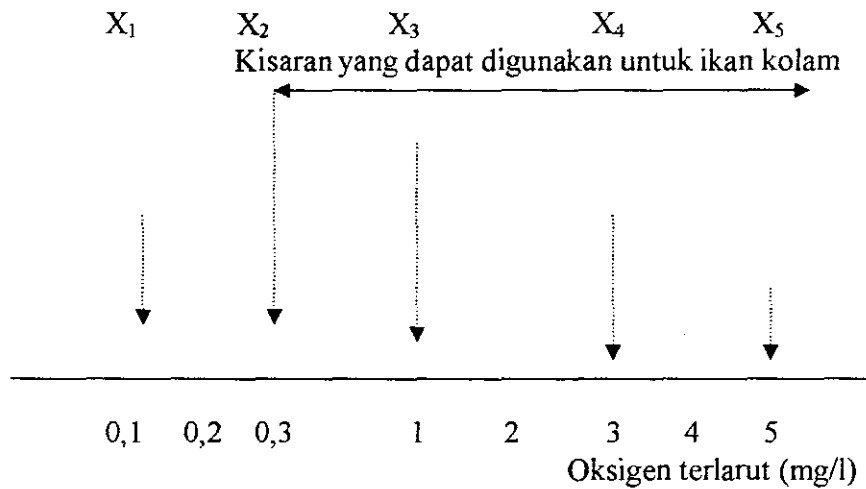
No	Hari	Pkl.06.00WIB		Pkl 12.00 WIB		Pkl 16.00 WIB	
		DO	Suhu	DO	Suhu	DO	Suhu
1.	1	4,35	27,5	5,61	28,5	6,89	28
2.	2	4,31	27,8	5,48	28,5	6,77	28
3.	3	4,35	28	5,16	28,7	6,13	28
4.	4	4,44	28,3	5,25	29,2	6,09	28,5
5.	5	4,35	28,5	5,24	28,8	6,29	28,5
6.	6	4,08	27,7	5,73	28,5	6,59	28,2
7.	7	4,91	27,5	5,92	28	6,32	28
8.	8	4,56	28,2	5,87	29,5	6,96	29
9.	9	4,37	28	5,36	29,8	6,78	29
10.	10	4,22	28,4	5,47	29	7,02	28,5
11.	11	4,74	27,9	5,88	29,4	7,08	29
12.	12	4,14	28,5	6,06	29,8	7,23	29,5
13.	13	4,18	28,3	5,43	29,5	7,15	29
14.	14	4,24	28,7	5,64	28,8	7,04	28,5
15.	15	4,53	27,9	6,82	28,5	7,65	28
16.	16	4,55	27,6	5,76	29,4	7,22	29
17.	17	4,62	28,6	5,42	29,8	7,54	29,5
18.	18	4,29	28	6,35	29,9	7,88	29,5
19.	19	4,31	28,5	5,29	29,6	7,23	29
20.	20	4,35	28,7	5,22	29,8	7,05	29,5
21.	21	4,33	28,4	6,25	28,9	6,57	28,5
22.	22	4,25	28,7	5,98	29,2	6,78	29
23.	23	4,14	28	5,75	29,5	7,75	29,2
24.	24	4,29	27,9	6,23	29	7,63	29,9
25.	25	4,53	28	6,15	29,5	6,93	29,2
26.	26	4,67	28,5	5,79	29,7	6,96	29,5
27.	27	4,47	28	5,36	29	7,08	28,8
28.	28	4,32	28,9	6,17	28,9	6,96	29
29.	29	4,62	28,5	6,21	29,4	7,09	29,5
30.	30	4,77	28	5,84	29,5	7,14	30

Pada Tabel 3. diatas tampak hasil pengukuran DO di BIUG menunjukkan dinamika DO seperti pada umumnya yaitu sangat rendah di pagi hari dan meningkat hingga puncaknya pada pukul 16.00. Di BIUG tidak menggunakan

kincir karena kesuburan fitoplankton cukup untuk memberi suplai oksigen diperairan dan angin yang berhembus cukup kuat untuk menggerakkan perairan sehingga difusi oksigen dapat berlangsung dan tidak terjadi stratifikasi DO di kolam.

Secara umum DO dalam perairan (kolam) mengalami dinamika sebagai berikut: pada pagi hari (pukul 06.00) DO sangat minim bahkan sering habis terutama bila padat penebaran terlalu tinggi (padat penebaran harus disesuaikan dengan luas lahan) kemudian karena penyinaran matahari (proses fotosintesis berlangsung) terjadi peningkatan konsentrasi DO yang berlangsung sampai intensitas sinar matahari mulai berkurang (tenggelam) dan puncak peningkatan konsentrasi oksigen terlarut terjadi pada pukul 16.00-17.00 dimana kondisi air mulai jenuh. Dan pada malam sampai pagi hari (esoknya) fotosintesis sementara itu respirasi organisme perairan dan dekomposisi bahan organik terus berlangsung. Akibatnya DO akan berkurang, kondisi ini terus berlangsung hingga esok harinya seperti siklus harian atau sering disebut DO diurnal (Buduna, 1992).

Tersedianya oksigen di perairan sangat menentukan kehidupan ikan atau udang. Rendahnya kadar oksigen terlarut dapat berdampak terhadap terganggunya fungsi dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Tetapi kandungan oksigen yang terlampaui tinggi juga berdampak tidak baik yaitu menyebabkan gas bubble disease. Kisaran ideal kebutuhan oksigen terlarut bagi kehidupan ikan di kolam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kebutuhan oksigen terlarut (DO) bagi kehidupan ikan di kolam.

Sumber: Swingle, (1969) dalam Mukti dkk (2003)

Keterangan:

X_1 : beberapa ikan dapat hidup dalam waktu singkat

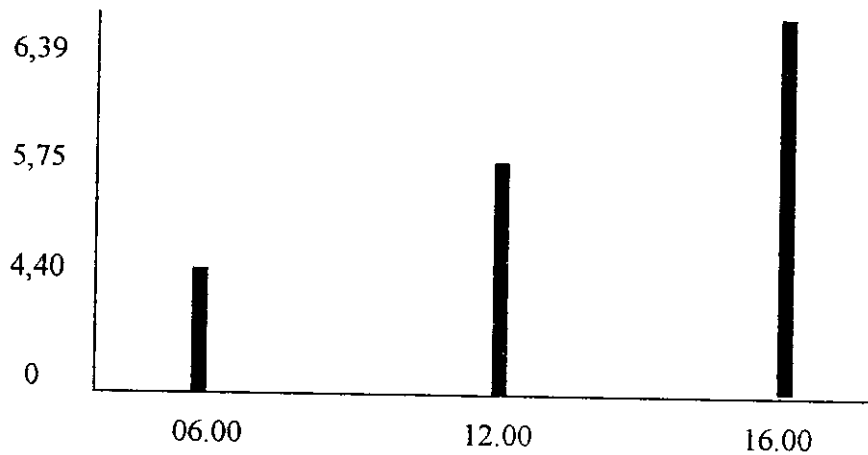
X_2 : *Lethal point*

X_3 : Kebutuhan minimum saat ikan istirahat

X_4 : Titik bahaya untuk ikan sungai

X_5 : Baik untuk ikan sungai.

Pada gambar diatas tampak titik bahaya kadar oksigen terlarut berada pada kisaran 3 mg/l, bila ikan berada pada kondisi tersebut atau < 3 mg/l dalam waktu yang lama akan mengalami stress dan stagnansi pertumbuhan bila kondisi ini berlanjut dan oksigen terus menurun maka ikan akan berada pada titik lethal point atau kondisi yang menyebabkan kematian. Sebaliknya tampak juga bahwa kehidupan dan pertumbuhan akan baik bila kandungan oksigen diperairan berada pada kisaran 4 sampai 5 mg/l. Kondisi rata-rata kandungan oksigen terlarut di BIUG Pandaan dapat dilihat pada Gambar 3 .



Gambar 3. Diagram rata-rata kandungan oksigen terlarut dalam kolam berdasarkan waktu.

Dari hasil pengukuran DO di lokasi PKL pada kolam pembesaran ikan bandeng yang disajikan pada Tabel 3 dapat diketahui nilai DO terendah pagi hari (pkl 06.00) yaitu 4,08 mg/l, pada siang hari (pkl 12.00) yaitu 5,16 mg/l dan pada sore hari (pkl 16.00) yaitu sebesar 6,09 mg/l dan nilai-nilai tersebut bila dibandingkan dengan syarat kualitas air dan kebutuhan oksigen di kolam menunjukkan bahwa kondisi perairan normal. Begitu juga batas atas nilai kandungan oksigen terlarut berdasarkan pengukuran pada kolam pembesaran di lokasi PKL masih berada pada kondisi normal yaitu pada pagi hari 4,91 mg/l, siang hari 6,82 mg/l, dan sore hari 7,88 mg/l dimana batas atas kondisi optimum DO adalah 7 mg/l. Sedangkan rata-rata DO pada pagi hari, siang hari dan sore hari berturut-turut adalah sebesar 4,40 mg/l, 5,75 mg/l dan 6,39 dimana nilai tersebut menurut Mahasri (2003) menunjukkan kondisi yang optimal yaitu pada kisaran 4 – 7 mg/l. Oleh karena itu perlu pengelolaan untuk menjaga kondisi air agar oksigen terlarut yang dikandungnya tetap pada keadaan yang optimal, yaitu dengan mengupayakan kesuburan fitoplankton sebagai oksigen dan membuat kincir bila dirasa pergerakan air kurang untuk mendukung prinsip difusi

4.1.2 Temperatur (suhu)

Temperatur atau suhu adalah salah satu faktor fisika yang punya pengaruh besar dalam kehidupan ikan dan organisme lain di suatu perairan. Secara langsung suhu air mempunyai pengaruh yang besar yaitu terhadap proses pertukaran zat (metabolisme) dan pertumbuhan makhluk hidup, terutama ikan. Selain itu suhu juga berpengaruh pada ekosistem suatu perairan. Suatu contoh, komposisi plankton di daerah beriklim sedang lebih banyak bila dibandingkan dengan daerah yang beriklim panas. Di daerah beriklim panas, proses pembongkaran terjadi lebih cepat, sehingga tidak ada kesempatan untuk plankton berkembang dan mencapai jumlah yang besar seperti di daerah sedang (suhu relatif rendah). Suhu yang diterima untuk kehidupan ikan adalah 18°C sampai 35°C . Sedangkan suhu ideal adalah 25°C sampai 30°C . Apabila suhu turun sampai 18°C dapat mengakibatkan aktivitas ikan menurun. Jika terjadi demikian maka pengaturan suhu harus dilakukan dengan cara memasukkan air baru. Yang paling penting adalah menjaga agar tidak terjadi stratifikasi suhu. Penyebab stratifikasi suhu adalah tidak adanya angin yang cukup kuat untuk menggerakkan permukaan perairan, sedangkan matahari sangat terik atau pada saat hujan lebat dimana lapisan air di bagian atas atau permukaan berisi air hujan yang bersuhu dingin. Sedangkan lapisan dibawahnya berisi air yang suhunya lebih tinggi. Hal ini akan tidak baik bila sering dan dalam waktu lama terjadi karena dapat memacu stress pada ikan. Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil pengukuran suhu pada kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG yang merupakan kegiatan monitoring harian usaha budidaya ikan bandeng sebagai upaya menghindari stress dan tindakanantisipasi. Suhu rata-rata dipagi hari, siang dan sore hari berturut-turut yaitu sebesar 27,22 ; 28,18 ; 28,08 , sedangkan suhu terendah yaitu berarti suhu kolam pembesaran berada pada kondisi normal yaitu 26°C sampai 32°C .

4.1.3 Kecerahan atau kekeruhan

Kecerahan atau kekeruhan menunjukkan pancaran cahaya yang masuk ke dalam perairan dan dapat menentukan besar kecilnya intensitas cahaya yang menembus ke dalam perairan baik secara langsung maupun tidak langsung dan

berpengaruh terhadap laju fotosintesis. Perairan yang keruh berarti kecerahannya rendah atau kecil. Kekeruhan air di kolam dapat disebabkan oleh dua hal yaitu keruh karena tumbuhnya plankton atau jasad renik lainnya atau karena suspensi tanah atau lumpur, lebih-lebih hidroksi besi. Yang diharapkan dari kekeruhan adalah keruh akibat tumbuhnya plankton karena bermanfaat bagi ikan maupun udang sebagai pakan alami. Sedangkan keruh karena suspensi tanah atau lumpur berbahaya bagi kehidupan ikan maupun udang bila terlalu keruh karena pertikel tersebut dapat menempel pada insang sehingga dapat merusak dan mengganggu pernafasan.

Sehubungan dengan kekeruhan air tersebut, maka yang perlu mendapat perhatian adalah hubungan antara kekeruhan dan kualitas tanah dasar. Salah satu kekeruhan yang diharapkan adalah kekeruhan yang diakibatkan oleh kepadatan plankton. Apabila jenis yang dominan campuran *Chlorella* (warna air menjadi hijau) dan *Diatome* (warna air coklat), sehingga keseluruhan warna air tambak menjadi hijau kecoklatan akan sangat baik bagi kehidupan ikan maupun udang. Air dengan warna agak kegelapan tersebut (kecerahan 30 - 40) membuat ikan atau udang merasa aman, dan plankton-plankton nabati merupakan produsen oksigen dalam air melalui proses fotosintesis. Plankton tersebut juga membuat kolam menjadi teduh, sehingga ikan dapat mencari makan waktu siang hari.

Tabel 4. Data Pengukuran Kecerahan Air Pada Kolam Pembesaran Selama PKL

No	Hari Pengamatan	Kecerahan Air (Cm)				Data Pemandang
		Sebelum Pemupukan	Pemupukan I	Pemupukan II	Pemupukan III	
1.	1 - 5	31 - 35.5	-	-	-	Batas toleransi kecerahan air 25-60 cm dan batas optimum 30-40 cm (Mahasri, 2003)
2.	6 - 15	-	28.5 - 33	-	-	
3.	16 - 25	-	-	28.5 - 30.5	-	
4.	26 - 30	-	-	-	29 - 29.5	

Hasil pengukuran kecerahan/kekeruhan pada kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG menggunakan *secchi dish*, kekeruhan /kecerahan terjadi lebih dikarenakan pertumbuhan plankton dan jasad renik lainnya dan nilainya berkisar

28 cm sampai 35 cm dan nilai tersebut dibandingkan dengan kisaran optimum sebesar 30 cm sampai 40 cm masih berada pada keadaan normal (25 cm sampai 60 cm) atau cukup baik.

Nilai kecerahan suatu perairan (kolam) harus dikontrol efek dari kecerahan yang sangat tinggi (*blooming*) adalah dapat mengganggu gerak ikan dan menimbulkan racun di perairan yang dapat meracuni ikan. Salah satu cara untuk mengurangi kekeruhan air akibat larutan tersuspensi adalah dengan menggunakan saringan pada pintu pemasukan *in let* dan menggunakan bak pengendapan, sedangkan untuk mengurangi kekeruhan akibat *blooming* plankton dapat dilakukan dengan pengenceran yaitu membuang sebagian air dan menambahkan dengan air yang baru. Kedua metode tersebut dapat digunakan untuk mengoptimalkan tingkat kejernihan air bila kondisi kekeruhan tidak dikehendaki.

4.1.4 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH adalah suatu ukuran dari derajat keasaman atau reaksi alkali dengan skala antara 1 hingga 14. pH antara 1 sampai dengan 6,5 bersifat asam, pH 7 bersifat normal atau netral dan pH 7,5 sampai dengan 14 bersifat basa (alkali). Nilai pH sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis tanaman air, dan berbanding terbalik dengan kandungan karbondioksida terlarut dalam air (Mukti dkk, 2003)

Zonneveld *et al.* (1991) menyebutkan bahwa di suatu perairan (kolam), pH air dapat digunakan sebagai indikator tentang daya produksi (*potential productivity*) perairan yang bersangkutan. Pada kolam air tawar dan danau, alkalinitas karbonat-bikarbonat memainkan peran kunci dalam deteksi produksi potensial beberapa sistem (Lannan *et al.*, 1986 dalam Mukti dkk, 2003). Perairan yang alkalinitasnya rendah biasanya tidak produktif. Hal ini mengakibatkan konsentrasi nutrisi rendah, pertumbuhan tanaman air sedikit, variasi pH besar dan produksi ikan rendah. Air yang agak basa (pH tinggi) dapat mendorong terjadinya proses pembongkaran bahan-bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh tumbuhan (berupa garam-garam amonia dan nitrat).

Pada perairan alami, pH umumnya berkisar antara 4 sampai 9 (Zonneveld *et al.*,1991) atau 6,5 sampai 9 kolam budidaya (Mukti, 2003). Air yang dipergunakan untuk budidaya ikan di kolam air tenang mempunyai nilai pH antara 6,7 sampai 8,2. Nilai pH air dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis oleh kehidupan tanaman air dalam badan air. Nilai pH juga dapat dipengaruhi oleh suhu air.

Pengaruh langsung pH rendah terhadap ikan dan udang adalah menyebabkan otot ikan atau udang keropos dan kulitnya lembek. Nilai pH rendah tersebut dapat menurunkan pH darah ikan atau udang, sehingga fungsi darah untuk mengangkut oksigen juga menurun dan ikan atau udang akan mengalami kesulitan dalam bernafas. Berikut nilai derajat keasaman (pH) pada kolam pembesaran ikan bandeng berdasarkan pengamatan.

Tabel 5. Data Derajat Keasaman (pH) Pada Kolam Pembesaran Selama PKL

No	Hari pengamatan	Hasil	Keterangan	Data Pemanding
1.	1 – 7	7,06 – 8,03	Semua pengamatan menunjukkan kondisi normal	Batas optimum pH air untuk budidaya adalah 7,5-8,5 (Mahasri, 2003) dan pertumbuhan optimum pada pH 6,5-9 (Mukti dkk, 2003)
2.	8 – 14	7,11 – 8,15		
3.	15 – 21	7,36 – 8,12		
4.	22 – 30	7,73 - 8,21		

Pada Tabel 5 diatas dapat dilihat hasil pengukuran pH air kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG dengan menggunakan pH meter menunjukkan nilai pH terendah 7,06 dan tertinggi adalah 8,21 dan nilai rata-rata harian adalah 7,12 dimana nilai tersebut berada pada kisaran optimal kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yaitu sebesar 7,5 sampai 8,5.

4.2 Usaha Peningkatan Kesuburan Pakan Alami Dalam Kolam Pembesaran ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk)

Dalam usaha budidaya untuk mencapai tujuan efisiensi usaha dan peningkatan produksi suatu komoditas ikan maka sangat perlu dilakukan upaya mengoptimalkan kandungan pakan alami dalam kolam atau perairan. Hal ini dimaksudkan agar dalam pemeliharaan tidak hanya mengandalkan pakan tambahan (buatan) yang notabene membutuhkan biaya yang besar walaupun pemberian pakan tambahan juga perlu untuk keseimbangan gizi. Suatu contoh pada usaha budidaya bandeng dimana ditinjau dari sifat biologinya makanan utama dari ikan tersebut adalah makanan alami atau jasad renik di perairan atau kolam. Maka dalam pemeliharaannya pun harus diupayakan memenuhi kebutuhan ikan bandeng tersebut yaitu menjaga kondisi perairan agar tetap kaya nutrisi dan pakan alami.

Suplai makanan terutama makanan alami tergantung pada kesuburan kolam dengan ketersediaan nutrisi (komposisi kimia air kolam) untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan serta perkembangbiakan plankton. Hal ini dapat ditanggulangi dengan manajemen kualitas air kolam, seperti pengapuran dan pemupukan. Oleh karena itu, komposisi kimia air kolam dapat diperbaiki dan ditingkatkan dengan tujuan meningkatkan produktivitas air (kolam).

Ada tiga (3) faktor utama yang mempengaruhi kebutuhan akan pemupukan (nutrisi yang diaplikasikan) yaitu jumlahnya tergantung pada kebutuhan akan makanan alami bagi ikan, kebutuhan nutrisi pada fitoplankton dan ketersediaan nutrisi dalam air kolam. Perlu diingat bahwa, bukan hanya pupuk anorganik saja yang dapat menyediakan nutrisi untuk fitoplankton, tetapi dekomposisi bahan organik juga dapat melepaskan nutrisi yang terlarut, sehingga dapat dipergunakan dan dimanfaatkan oleh fitoplankton.

Dalam pemupukan dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik adalah sebagai suatu proses pendauran energi secara simultan dimana didalamnya terdapat dua proses yaitu *autotrophic feeding pathway* dan *heterotrophic feeding pathway*. Pupuk organik dan anorganik berperan sebagai simultan pada proses

autotrophic yaitu fitoplankton sebagai pelaku dalam proses fotosintesis. Sedangkan bakteri sebagai pelaku pada proses *heterotrophic*.

Untuk mendapatkan kondisi perairan atau kolam yang benar-benar subur dan layak untuk usaha budidaya bandeng khususnya pembesaran gelondongan ikan bandeng, maka pemupukan tidak cukup dilakukan hanya sekali (pemupukan awal). Diperlukan adanya tindak lanjut yaitu berupa pemupukan susulan yang dalam aplikasinya dilakukan secara bertahap dan merupakan suatu rangkaian proses pemberian pupuk. Di BIUG Pandaan pemupukan susulan dilakukan setiap 10 hari sekali. Pemupukan pertama dilakukan sepuluh hari setelah penebaran gelondongan atau benih ikan bandeng ke kolam pembesaran dan untuk pemupukan selanjutnya dilakukan selang waktu sepuluh hari. Komposisi dari pupuk campuran yang diberikan adalah sebagai berikut : bungkil kelapa (20kg/ha) dan TSP (10 kg/ha), urea (20 kg/ha) dan pupuk kandang (300 kg/ha). Kedua macam campuran pupuk tersebut digunakan secara berselang-seling setiap 10 hari sekali. Cara pemupukan susulan yaitu dengan menebar secara merata pada permukaan kolam yang sebelumnya air kolam dikeluarkan sebagian dan diisi dengan air yang baru. Secara garis besar, cara pemberian pupuk susulan di kolam pembesaran adalah sebagai berikut ini pada Tabel 6. Pada campuran pupuk yang digunakan tersebut yang berperan sebagai pupuk organik adalah upuk kandang dan bungkil kelapa sedangkan TSP dan urea adalah pupuk anorganik.

Tabel 6. Komposisi Pemupukan Susulan Untuk Usaha Pembesaran Ikan Bandeng

Waktu pemupukan	Jenis dan jumlah pupuk (kg/ha)			
	b.kelapa	TSP	urea	p.kandang
10 hari	20	10	-	-
20 hari	-	-	20	300
30 hari	20	10	-	-
40 hari	-	-	20	300
50 hari	20	10	-	-
60 hari	-	-	20	300
70 hari	20	10	-	-
80 hari	-	-	20	300
90 hari	20	10	-	-
Jumlah	100	50	80	1.200

Selama masa pemeliharaan atau pasca pemupukan, harus selalu diperhatikan segi perawatan kualitas air dan menjaga ketinggian air yaitu ± 40 cm. Dan sebaiknya dilakukan pemeriksaan jumlah dan komposisi pakan alami yang tumbuh pasca pemupukan. Pada kesempatan Praktek Kerja Lapangan di BIUG dilakukan pemeriksaan jenis pakan alami dan jumlah kepadatannya yang terkandung dalam air pada kolam pembesaran ikan bandeng. Dan hasil dari pemeriksaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 7. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa organisme pakan alami yang terkandung dalam air di kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG cukup beragam dan merupakan makanan yang digemari oleh ikan bandeng dan jumlahnya cukup banyak sesuai dengan kondisi *stocking density*.

Tabel 7. Data Pakan Alami Pada Kolam Pembesaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di BIUG Pandaan

No	Pengamatan	Jenis pakan alami	Kepadatan	Warna Air
1.	Sebelum pemupukan susulan Hari-1	<i>Tetraselmis</i>	2×10^4	Hijau kecoklatan lebih jernih
		<i>Branchiomus</i>	2×10^4	
		<i>Chlorella</i>	3×10^4	
		<i>Scenedesmus</i>	2×10^4	
1.	Hari-2	<i>Oscillatoria</i>	2×10^4	idem
		<i>Tetraselmis</i>	2×10^4	
		<i>Scenedesmus</i>	3×10^4	
		<i>Daphnia</i>	1×10^4	
2.	Pemupukan susulan I Hari-1	<i>Tetraselmis</i>	2×10^4	Hijau kecoklatan
		<i>Scenedesmus</i>	2×10^4	
		<i>Chlorella</i>	3×10^4	
2.	Hari- 2	<i>Branchiomus</i>	2×10^4	idem
		<i>Spirulina</i>	2×10^4	
		<i>Navicula</i>	1×10^4	
		<i>Tetraselmis</i>	2×10^4	
2.	Hari- 3	<i>Scenedesmus</i>	3×10^4	idem
		<i>Chlorella</i>	3×10^4	
		<i>Navicula</i>	2×10^4	
2.	Hari- 4	<i>Nitzchia</i>	2×10^4	idem
		<i>Chlorella</i>	3×10^4	
		<i>Tetraselmis</i>	3×10^4	
3.	Pemupukan susulan II Hari- 1	<i>Chlorella</i>	4×10^4	Hijau kecoklatan pekat
		<i>Tetraselmis</i>	3×10^4	
		<i>Navicula</i>	3×10^4	
		<i>Spirulina</i>	2×10^4	
3.	Hari- 2	<i>Nitzchia</i>	2×10^4	Idem
		<i>Chlorella</i>	6×10^4	
		<i>Scenedesmus</i>	4×10^4	
		<i>Navicula</i>	3×10^4	

Lanjutan Tabel 7.

No	Hari	Jenis pakan alami	Kepadatan	Warna Air
4.	Hari- 3	<i>Chlorella</i>	5×10^4	Hijau kecoklatan pekat
		<i>Scenedesmus</i>	4×10^4	
		<i>Tetraselmis</i>	6×10^4	
	Hari- 4	<i>Tetraselmis</i>	6×10^4	idem
		<i>Scenedesmus</i>	5×10^4	
		<i>Spirulina</i>	3×10^4	
		<i>Navicula</i>	3×10^4	
	Pemupukan susulan III Hari- 1	<i>Chlorella</i>	7×10^4	Hijau Kecoklatan pekat
		<i>Tetraselmis</i>	7×10^4	
		<i>Larva cyclops</i>	3×10^4	
		<i>Spirulina</i>	4×10^4	
	Hari- 2	<i>Scenedesmus</i>	5×10^4	Hijau kecoklatan lebih pekat
		<i>Tetraselmis</i>	7×10^4	
		<i>Nitzchia</i>	4×10^4	
<i>Larva cyclops</i>		2×10^4		
Hari- 3	<i>Chlorella</i>	8×10^4	Idem	
	<i>Tetraselmis</i>	6×10^4		
	<i>Branchionus</i>	5×10^4		
Hari- 4	<i>Chlorella</i>	8×10^4	Idem	
	<i>Tetraselmis</i>	8×10^4		
	<i>Branchionus</i>	4×10^4		
	<i>Larva cyclops</i>	2×10^4		
Hari-5	<i>Scenedesmus</i>	6×10^4	Idem	
	<i>Tetraselmis</i>	7×10^4		
	<i>Chlorella</i>	9×10^4		
	<i>Branchionus</i>	4×10^4		

Keterangan: Pemeriksaan pakan alami dilakukan setiap selang satu hari

Jasad-jasad renik diatas merupakan faktor pembentuk warna, dari hasil pemeriksaan pakan alami tampak bahwa air di kolam pembesaran ikan bandeng di BIUG sebagian besar tersusun atas golongan *Chlorophyceae* yaitu *Chlorella* dan *scenedesmus* yang menyebabkan warna air hijau. Dan diatome atau klekap yang

berwarna kecoklatan sehingga warna air menjadi hijau kecoklatan, kondisi demikian sangat nyaman bagi ikan untuk hidupnya.

4.3 Kelayakan Usaha Budidaya Pembesaran Ikan Bandeng Air Tawar

Usaha pembesaran ikan bandeng air tawar di Balai Induk Udang Galah Pandaan dapat dikatakan layak dan cukup efisien karena usaha tersebut tidak terlalu beresiko bila dilakukan dengan benar dan tepat guna. Dengan menerapkan prinsip-prinsip budidaya diharapkan dapat memenuhi hasil produksi yang cukup tinggi yaitu dengan hasil panen dimana nilai *survival ratenya* dapat mencapai 80%.

Selain itu berdasarkan perhitungan analisis usaha menunjukkan bahwa laba yang yang diperoleh BIUG dari usaha budidaya bandeng per tahunnya cukup besar yaitu Rp 436.608.000 dengan nilai rentabilitas ekonomi yaitu sebesar 437,4 yang artinya usaha tersebut layak untuk dilaksanakan karena nilai tersebut lebih dari 24 %. Perhitungan analisa usaha selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari uraian pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

- ❖ Oksigen terlarut yang optimal untuk usaha pembesaran ikan bandeng adalah 4-7 ppm; suhu yang optimal 29 sampai 30 ($^{\circ}\text{C}$); pH optimal 7,5 sampai 8,5; kecerahan optimal 30 sampai 40.
- ❖ Manajemen penumbuhan pakan alami di kolam pembesaran ikan bandeng air tawar yaitu dengan intensifikasi pemupukan susulan
- ❖ Berdasarkan analisis usaha budidaya ikan bandeng di BIUG cukup efisien.

5.2 Saran

Meminimalkan kemungkinan stress pada bandeng akibat pemindahan tanpa aklimatisasi yang cukup saat pemanenan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, H. dan S. Samsi, 1990. Budi Daya Ikan Bandeng, *Chanos chanos* Forsk, INFIS *Manual* Seri No. 11. Jakarta.
- Ahmad, T., Ratnawati, E., Yakob, J, R, M. 2004. Budidaya Bandeng Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bardach, J. E., Ryther, J. H. and McLarney, W. O.1972. Aquaculture. The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. John Wiley and Sons. New York. USA.868 pp.
- Buduna, S. 1992. Peranan Kincir Pada Usaha Tambak. Primadona Suplemen PI. Jakarta
- Dinas Perikanan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. 1978. Teknik Budi Daya Ikan Bandeng. Aneka Karya Unit IV. Surabaya
- Hadie, W., Supriatna, J. 1986. Teknik Budidaya Bandeng. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Murtidjo, A. B. 1989. Tambak air Payau Budidaya Udang dan Bandeng. Kanisius. Yogyakarta
- Mudjiman, A. 1991. Budidaya Bandeng di Tambak. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mukti, A. T., Arief, M., Hastuti, W. 2003. Diktat Kuliah Dasar-dasar Akuakultur. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mahasri, G. 2003. Manajemen Kualitas Air. Program Studi D3 Budidaya Perikanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sutardjo. 1973. Intensifikasi Pemeliharaan Bandeng di Tambak, Kontribusi No. 27. Lembaga Penelitian Perikanan Darat. Bogor.
- Soeseno, S. 1983. Budidaya Ikan dan Udang Dalam Tambak. Gramedia. Jakarta.
- Widodo, J. 2001. Prinsip Dasar Pengembangan Akuakultur Dengan Contoh Budidaya Kerapu dan Bandeng Di Indonesia. Makalah pada Seminar Nasional Pengembangan Budidaya Laut Menuju Terciptanya Sea farming Yang Berkelanjutan, 7-8 Maret 2001. Jakarta.

Wibowo, S., Idel, A. 1996. *Budidaya Tambak Bandeng Modern*. Gitamedia Press. Surabaya.

Yudi. 2003. *Laporan Teknis Tahunan Budidaya Bandeng Tawar Balai Induk Udang Galah Pandaan*. BIUG Pandaan. Pasuruan.

Zonneveld, N., Huisman, E. A. and Boon, J. H. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

6. Pendapatan (hasil panen)

SR = 80 %, dengan ukuran 250 gram/ ekor.

Harga Jual @ Rp 1.750/ ekor

$$\begin{aligned} \text{Hasil Penjualan} &= 80 \% \times 100.000 \times 4 \text{ musim} \times \text{Rp } 1750 \\ &= \text{Rp } 560.000.000 \end{aligned}$$

7. Keuntungan

$$\begin{aligned} \text{Hasil} - \text{Total Biaya} &= \text{Rp } 560.000.000 - \text{Rp } 123.392.000 \\ &= \text{Rp } 436.608.000 \end{aligned}$$

8. Cash Flow = Keuntungan + Penyusutan

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 436.608.000 + \text{Rp } 2.000.000 \\ &= \text{Rp } 438.608.000 \end{aligned}$$

9. Rate of Return (Rentabilitas Ekonomi)

$$\begin{aligned} \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Modal}} \times 100 \% &= \frac{436.608.000}{99.800.000} \times 100 \% \\ &= 437.4 \end{aligned}$$

rentabilitas ekonomi > bunga bank (cost of capital) = 437.4 > 24% berarti layak untuk dilaksanakan sebagai usaha

10. Payback period (jangka waktu pengembalian modal)

$$\begin{aligned} \frac{\text{Modal}}{\text{Cash flow}} &= \frac{99.800.000}{438.608.000} \times 4 \text{ siklus} = 8 \text{ siklus} \\ &= 8 \text{ siklus} \times 3 \text{ bulan/ siklus} \\ &= 24 \text{ bulan} \end{aligned}$$

11. BC Ratio

$$\frac{\text{Pendapatan}}{\text{Total biaya}} = \frac{560.000.000}{123.392.000} = 4.53$$

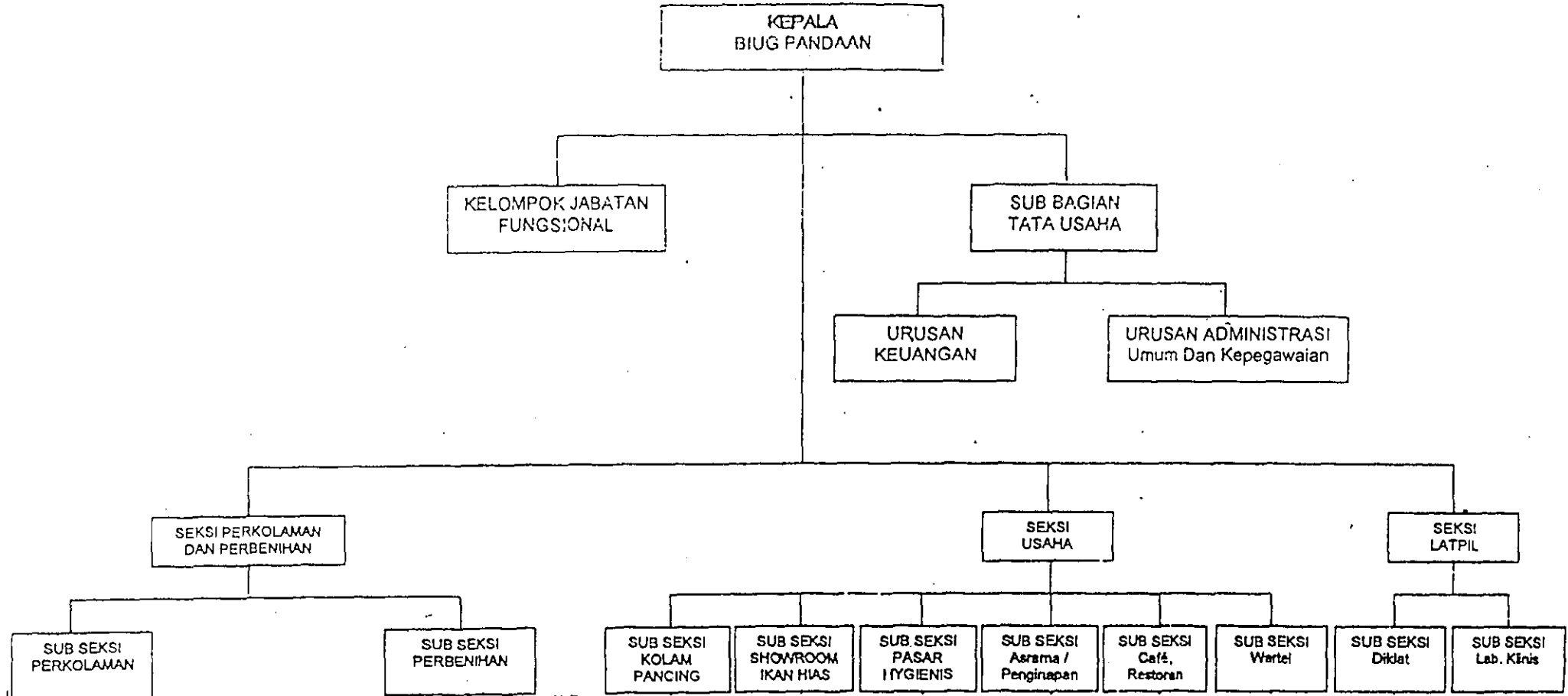
Artinya, setiap penambahan biaya sebesar Rp 1,00 akan diperoleh keuntungan sebesar Rp 4,53.

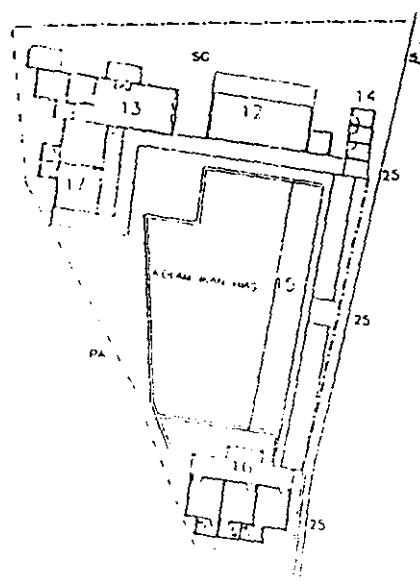
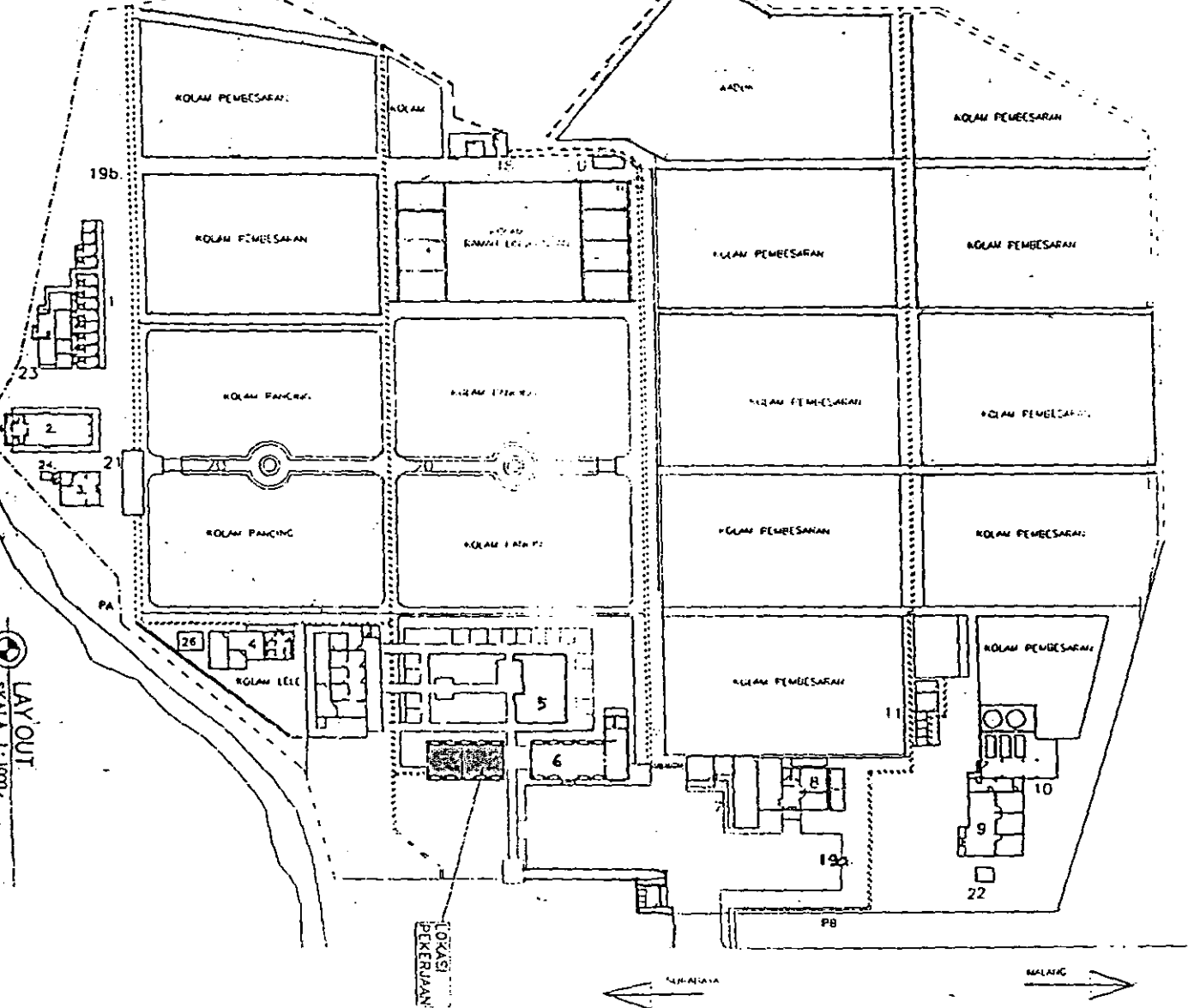
12. Break Event Point (BEP Produksi)

Total Biaya : Harga Satuan = Rp 123.392.000 : Rp 1.750 = 70.510 ekor

Artinya titik impas usaha pembesaran ikan bandeng tawar dicapai pada produksi 70.510 ekor.

STRUKTUR ORGANISASI BIUG / SENTRA AQUABIS PERIKANAN DAN KELAUTAN – PANDAAN





KETERANGAN

- 1. 2. DEDUNG PELAYANAN 2 UNIT
- 3. KANTOR/ADMINISTRASI
- 4. RUANG PERALATAN DAN TOILET
- 5. RUANG LAYAN KOPERASI
- 6. PASAR HYGIENS
- 6a. WARTEL AQUARIUS
- 7. KIOS IKAN HIAS
- 8. LADIKUNGS
- 9. RUANG DWAS KEMALA
- 10. HATCHERY
- 11. PEMBEROKAN
- 12. KIOS AQUARIUS
- 14. TOILET
- 15. RUANG WAKAN OUT DOOR/LESTARIAN
- 16. WESS OPERATOR 2 LAYAN
- 17. R. INSTRUKTUR
- 18a. SUKUR DALAM
- 18b. SUKUR DILUAR
- 20. SELTER
- 21. WAKU ENTRAK.CC
- 22. RUANG DISKRET
- 24. DAPUR BASAH
- 25. RUANG OPERATOR

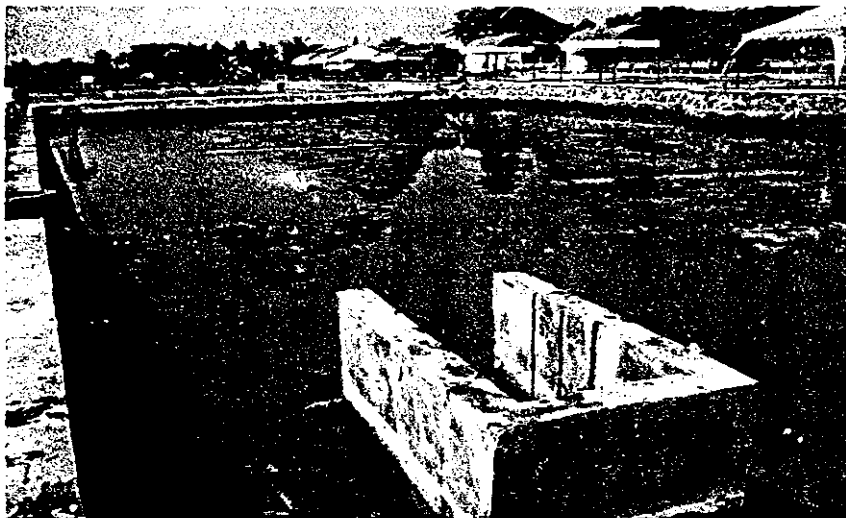
Lampiran 4. Data Derajat Keasaman (pH) Pada Kolam Pembesaran Selama PKL

No	Hari	Hasil	Keterangan
1.	1	7,16	Semua hasil
2.	2	7,36	
3.	3	7,06	pengukuran
4.	4	7,25	menunjukkan
5.	5	7,36	kondisi yang
6.	6	7,08	normal dan baik
7.	7	8,03	
8.	8	7,21	untuk
9.	9	7,11	
10.	10	7,13	pertumbuhan ikan
11.	11	8,04	
12.	12	8,15	
13.	13	7,26	
14.	14	7,52	
15.	15	7,44	
16.	16	7,36	
17.	17	8,12	
18.	18	7,36	
19.	19	8,04	
20.	20	7,88	
21.	21	7,56	
22.	22	8,21	
23.	23	8,11	
24.	24	7,73	
25.	25	8,06	
26.	26	7,77	
27.	27	8,09	
28.	28	8,05	
29.	29	7,73	
30.	30	8,13	

Lampiran 5. Gambar Kontruksi Kolam Pembesaran

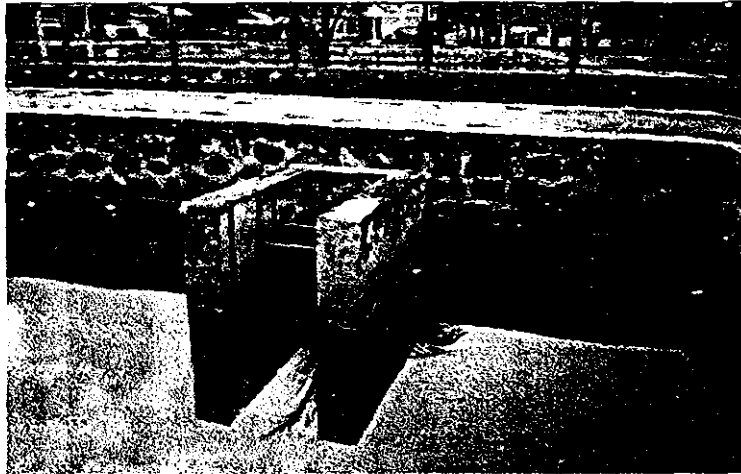


Gambar 1. Konstruksi kolam pembesaran

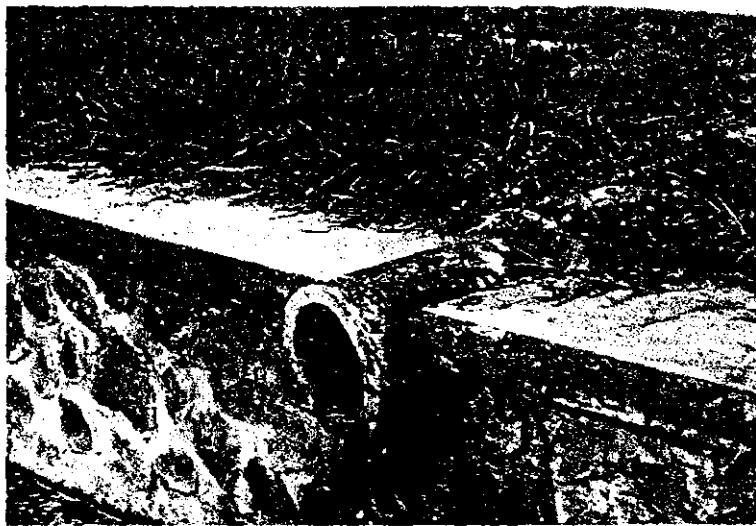


Gambar 2. Caren kolam pembesaran

Lampiran 6. Gambar Konstruksi Kolam Pembesaran

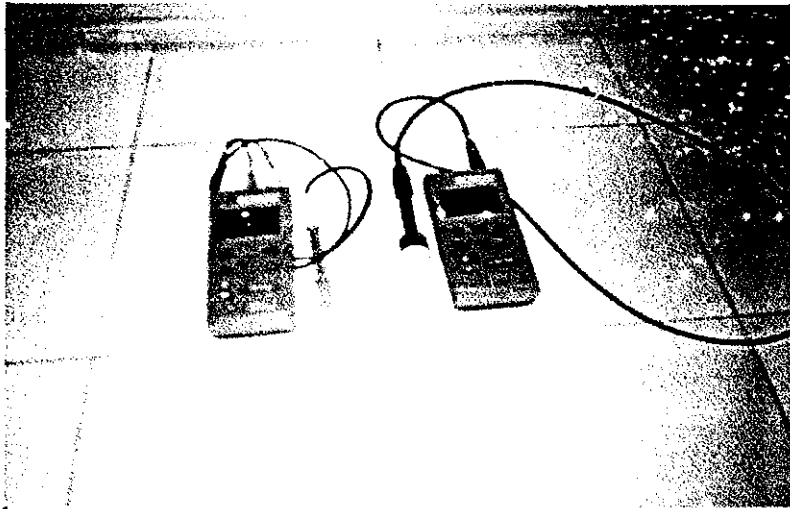


Gambar 3. *Out let* kolam pembesaran

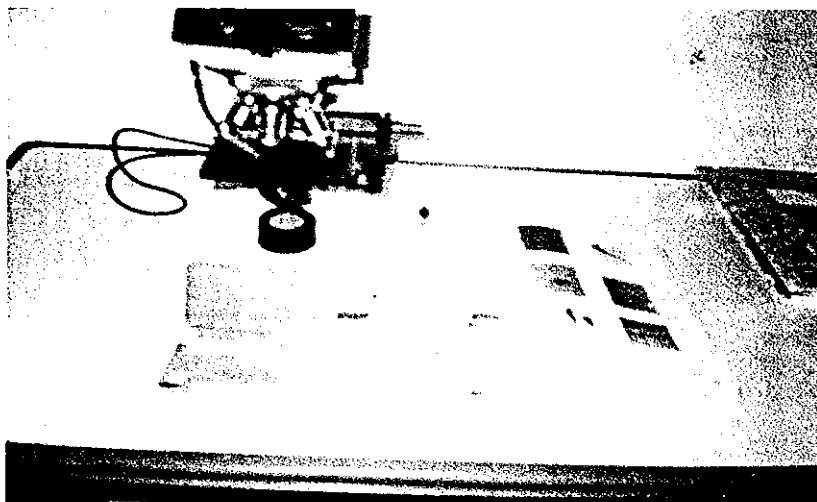


Gambar 4. *In let* kolam pembesaran

Lampiran 7. Gambar Alat Pengukuran Kualitas Air dan Pemeriksaan Pakan Alami



Gambar 5. DO meter dan pH meter



Gambar 6. Mikroskop dan *haemocytometer*

Lampiran 7. Gambar Pakan Buatan



Gambar 7. Pakan buatan yang digunakan untuk ikan bandeng