

**TEKNIK PEMELIHARAAN LARVA UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab.)
DI PUSAT PEMBENIHAN UDANG (PPU) PROBOLINGGO
KABUPATEN PROBOLINGGO PROPINSI JAWA TIMUR**

**PRAKTEK KERJA LAPANG
PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN**



Oleh :

**SUNARTI
SURABAYA- JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**

**TEKNIK PEMELIHARAAN LARVA UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab.)
DI PUSAT PEMBENIHAN UDANG (PPU) PROBOLINGGO
KABUPATEN PROBOLINGGO PROPINSI JAWA TIMUR**

**Praktek Kerja Lapang sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

Oleh:

SUNARTI

NIM. 060210056 P

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1
Budidaya Perairan



Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B.S., DEA.
NIP. 130 687 296

Meyetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Hari Suprpto, M.Agr.
NIP. 131 453 130

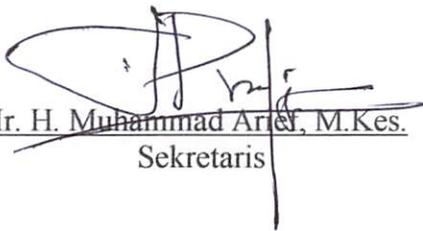
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa Laporan Praktek Kerja Lapang (PKL) ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan.

Menyetujui,

Panitia Penguji,



Dr. Ir. Hari Suprpto, M.Agr.
Ketua



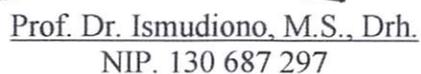
Ir. H. Muhammad Arif, M.Kes.
Sekretaris



Ir. Boedi Setyo Rahardjo, MP.
Anggota

Surabaya, Juni 2006

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan



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

RINGKASAN

SUNARTI. Praktek Kerja Lapang tentang Teknik Pemeliharaan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di Pusat Pembenuhan Udang Probolinggo Jawa Timur. Pembimbing Dr. Ir. HARI SUPRAPTO, M.Agr.

Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) merupakan salah satu komoditas ekspor non-migas yang memberi kontribusi cukup besar pada devisa negara. Usaha budidaya udang windu di Indonesia berkembang dengan pesat sejak pemerintah menggalakkan program intensifikasi tambak. Namun, budidaya udang windu ternyata dihadapkan pada keterbatasan produksi benur udang windu. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dilakukan pembenuhan udang windu baik berskala kecil atau skala mini *hatchery* hingga instansi-instansi pemerintah.

Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman dan keterampilan kerja tentang teknik pemeliharaan larva udang windu serta hambatan dan permasalahan yang dihadapi. Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di Pusat Pembenuhan Udang (PPU), Desa Sukabumi, Kecamatan Mayangan, Kabupaten Probolinggo, Propinsi Jawa Timur pada tanggal 28 Juli - 29 Agustus 2005.

Metode kerja yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan cara partisipasi aktif, observasi, wawancara dan studi pustaka.

Dari hasil Praktek Kerja Lapang diketahui bahwa setelah bak dikeringkan, bak dan peralatan pembenuhan dicuci dengan kaporit dosis 25 - 30 gr/20 ton dan dikeringkan. Induk didatangkan dari Situbondo, dalam keadaan matang telur III. Naupli ditebar dengan kepadatan $\pm 100 - 150$ ekor/liter dan sebelumnya air dalam bak diberi EDTA 1 ppm dan *Elbacyn* 1 ppm sebagai antibiotik.

Untuk pasokan bak penetasan dan bak kultur plankton tidak diberikan perlakuan khusus, sedangkan air yang digunakan untuk bak larva diberikan kaporit dengan dosis 400 gr/10,2 ton dan Natrium thiosulfat 15% dari dosis kaporit. Penyiponan dan sirkulasi air dilakukan secara rutin untuk menjaga kualitas air.

Pemeliharaan larva dilakukan pada bak semen bangsal A berukuran 4 x 3 x 1,5 m sebanyak 10 buah dan bangsal E berukuran 4 x 2,5 x 1,3 m sebanyak 6 buah dengan media air laut berkadar garam 28-32 ppt. Suhu air media berkisar antara 28 - 32⁰C.

Pakan yang diberikan adalah pakan alami berupa *Skeletonema* sp pada stadia zoea-mysis, sedangkan pada stadia *post larva* (PL) diberikan *Artemia salina*. Pakan buatan diberikan pada stadia zoea hingga mysis berupa Flake, Riken dan Spirulina. Selama pemeliharaan diberikan *Erythromycin* untuk mencegah bakteri dan *Treflan* untuk mencegah jamur.

Benur dapat dipanen bila mencapai ukuran PL 12 atau sesuai dengan permintaan konsumen. Tahap pengepakan dilakukan dengan cara memasukkan benur ke dalam kantong plastik yang diisi oksigen dengan perbandingan 1 : 3.

SUMMARY

Sunarti. Field Job Practice about The Technique of Tiger Shrimp's (*Penaeus monodon* Fabricus) Larvae Rearing at Probolinggo Center of Shrimp's Hatchery, East Java. Academic Advisor Dr. Ir. HARI SUPRAPTO, M.Agr.

Tiger Shrimps are one of the biggest non-oil and natural gas export commodity that gives a great contribution to our country's foreign exchange. The attempt in raising Tiger Shrimp in Indonesia has been growing rapidly since the government encourage fishpond intensification program. Yet, Tiger Shrimp raising is facing the problem of limited productions of its fry. To overcome this limitation, people do some efforts by performing Tiger Shrimps seeding both in small-scale hatchery up to the governmental institution.

The aim of doing Praktek Kerja Lapangan (The Field Study) is to get knowledge, experience, and working skill about the technique of rearing tiger shrimp's larvae as well as to know some obstacles and problems that faced. The Field study is conducted The Center of Shrimp's Hatchery (Pusat Pembenuhan Udang), chief of village Sukabumi, subdistrict Mayangan, district Probolinggo, East Java dated July 28 – August 29 2005.

The methodology used in this Field Study is descriptive with the data collection technique including primary and secondary data. The data collection is done by active participation, observation, interview, and literature review.

Based on the result of it's known that after the tanks is dried, the tank and the hatching equipments are washed with caporite 25 - 30 gr/20 tons and then dried. The brood is derived from Situbondo, in the condition third egg maturation. Naupli is spread with the density $\pm 100 - 150$ naupli/litre whereby the water in the tank has been given EDTA 1 ppm and *Elbacyn* as antibiotic before.

The supply for the hatchery and plankton tank are not given special treatment, while the water used for the larvae tanks is treated with caporite 400 gr/10,2 tons and Natrium Thiosulphate 15% from the caporite dosage. Siphoning and water circulating are done regularly to maintain the water quality.

The larvae rearing is done in 10 cement tanks sized 4 x 3 x 1,5 meters in warehouse A and 6 cement tanks sized 4 x 2,5 x 1,3 meters in warehouse E by the

medium of seawater with salinity level 28 - 32 ppt. The water temperature in the medium is ranged between 28 - 32⁰C.

The feed given for the shrimps are the natural feed, which is *Skeletonema* sp. at the stadium zoea-mysis, while the feed for the stadium post larva is *Artemia salina*. The artificial feed given for stadium zoea until mysis is Flake, Riken, and Spirulina. During the rearing process *Erythromycin* is given to prevent bacteria and *Treflan* to avoid the existence of fungi.

Fry can be harvested if it has reached the size of PL 12 or according to the consumer's demand. The packaging is done by putting the larvae into a plastic bag that has contained water and oxygen with ratio 1:3.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Praktek Kerja Lapang (PKL) tentang teknik pemeliharaan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapang yang telah dilaksanakan pada Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo di Kabupaten Probolinggo Propinsi Jawa Timur pada tanggal 28 Juli - 29 Agustus 2005.

Pada kesempatan ini, tidak lupa pula penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Hari Suprpto, M.Agr. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesainya penyusunan laporan PKL ini.
2. Bapak Ir. H. Muhammad Arief, M.Kes. dan Bapak Ir. Boedi Setyo Rahardjo, MP. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran atas perbaikan laporan PKL ini.
3. Ibu Endah Kristiarini, A.Pi., MT. selaku Kepala Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo yang telah memberikan ijin dan bantuan fasilitas selama pelaksanaan PKL ini.
4. Bapak M. Fajrul Fanani selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan, petunjuk dan saran selama pelaksanaan PKL ini.
5. Bapak, Ibu dan kakak-kakak serta keponakan tercinta atas kasih sayang, do'a dan dukungan moril maupun materiil, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan PKL ini.

6. Teman-teman seperjuangan di *Base Camp* RWK atas do'a dan dukungan selama ini untuk senantiasa mewujudkan cita-cita yang sesungguhnya.
7. Teman-teman PKL di PPU Probolinggo Fibe, Fajar, Rizal, Arfan, Hary dan Daus yang telah berbagi suka dan duka serta untuk kerjasamanya selama PKL.
8. Teman-teman PKL di UNESA (Sari, Rahmi dan Andre), UHT (Said) dan adik-adik dari SMKN 1 Grati atas bantuan dan kerjasamanya selama PKL.
9. Teman-teman seperjuangan di S1-Budidaya Perairan, khususnya sahabat-sahabat penulis Yani, Kakam, dan Kiki atas bantuan dan dukungannya. Fadli atas do'a, bantuan dan dukungannya untuk penulis.
10. Bapak Dody, Ibu Dar, Bapak Maryudi, Bapak Haryoto, Mas Arif, Mbak Sasi, Indra dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu atas bantuan dan dukungan selama PKL ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak.

Surabaya, Juni 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II STUDI PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi.....	4
2.2 Morfologi.....	4
2.3 Siklus Hidup	6
2.4 Habitat dan Kebiasaan Hidup	8
2.5 Makanan dan Kebiasaan Makan	9
2.6 Penentuan Lokasi	10
2.7 Sarana dan Prasarana Pembenihan.....	12
2.8 Persiapan Bak dan Media Pemeliharaan	14
2.9 Pemeliharaan Larva dan Pemberian Pakan	15
2.10 Panen	15
III PELAKSANAAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Materi dan Metode	16
3.2.1 Materi.....	16
3.2.2. Metode	17

3.2.3. Metode Pengumpulan Data	17
A. Data Primer... ..	17
B. Data Sekunder.....	18
3.3 Batasan Variabel dan Pengamatan.....	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Keadaan Umum Lokasi PKL.....	21
4.1.1 Letak dan Keadaan Lokasi PKL	21
4.1.2 Sejarah Berdirinya PPU Probolinggo	21
4.1.3 Struktur Organisasi PPU Probolinggo.....	22
4.1.4 Sarana dan Prasarana	23
A. Luas Areal	23
B. Sarana dan Prasarana Operasional Pembenihan.....	23
4.2 Kegiatan Pemeliharaan Larva.....	26
4.2.1 Persiapan Bak Pemeliharaan.....	26
4.2.2 Penebaran Naupli	28
4.2.3 Pengelolaan Kualitas Air.....	30
4.2.4 Pengelolaan Pakan	33
A. Pakan Alami	33
B. Pakan Buatan	37
C. Pemberian Pakan.....	38
4.2.5 Pengendalian Hama dan Penyakit.....	41
4.3 Panen dan Penanganan Pasca Panen.....	45
4.3.1 Panen	45
4.3.2 Penghitungan Tingkat Kelulushidupan Larva	47
4.3.3 Pengemasan dan Pengangkutan Benur	47
4.3.4 Pemasaran	50
4.4 Analisis Usaha	50
4.5 Hambatan dan Kemungkinan Pengembangan Usaha.....	51
4.5.1 Hambatan.....	51
4.5.2 Kemungkinan Pengembangan Usaha.....	51
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
1.1 Kesimpulan.....	52
1.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan Parameter Kualitas Air Pemeliharaan Udang Windu	32
2. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Zoea	39
3. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Mysis	39
4. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Post Larva.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab.).....	5
2. Siklus Hidup Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab.)	7
3. Larva Udang Windu Stadia Nauplius.....	8
4. Larva Udang Windu Stadia Protozoa dan Mysis.....	8
5. Alat Ukur Kualitas Air	31
6. Pakan Buatan Untuk Larva Udang Windu	62
7. Bak Kultur <i>Artemia salina</i>	62
8. Bak Kultur <i>Skeletonema</i> sp. Skala Massal.....	62
9. Bak Pemeliharaan Larva Udang Windu	63
10. Bak Pemeliharaan Udang Windu Stadia Post Larva (PL).....	63
11. Udang Windu Stadia PL 12.....	63
12. Proses Pemanenan Udang.....	64
13. Proses Penghitungan Sampel Udang	64
14. Proses Pengepakan Udang.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Struktur Organisasi PPU Probolinggo	55
2. Denah Lokasi PPU Probolinggo	56
3. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air	57
4. Analisis Usaha.....	59
5. Gambar Kegiatan PKL.....	62

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu bahan makanan sumber protein hewani yang bermutu tinggi sangat digemari oleh konsumen dalam negeri maupun luar negeri, baik karena kadar kolesterolnya yang lebih rendah daripada hewan mamalia maupun karena rasanya yang sangat gurih (Darmono, 1991). Udang sebagai salah satu komoditas ekspor berhasil meningkatkan devisa dari sektor non-migas. Volume ekspor udang ke berbagai negara tujuan (Jepang, Hongkong, Singapura, Jerman, Australia, Inggris, Perancis, Belanda, Belgia, Luxemburg dan lainnya) baik yang disumbangkan dari tambak berpola tradisional, semi intensif ataupun intensif juga selalu meningkat produk hasil panennya (Buwono, 1993). Permintaan konsumen dunia terhadap udang rata-rata naik 11,5% per tahun. Walaupun masih banyak kendala, namun hingga saat ini negara produsen udang yang menjadi pesaing baru ekspor udang Indonesia terus bermunculan (www.warintekprogressio.or.id, 1999).

Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama *tiger prawn* atau *jumbo tiger prawn* atau *black tiger prawn* adalah komoditas air payau yang merupakan salah satu kekayaan perairan Indonesia. Selain karena dapat mencapai ukuran besar, yaitu antara 80 - 100 gram/ekor, udang windu juga memiliki daya tahan yang tinggi terhadap pengaruh lingkungan serta benihnya yang cukup tahan selama dalam penampungan dan pengangkutan (Suyanto dan Mudjiman, 2001).

Wilayah Indonesia memiliki potensi lahan budidaya udang sekitar 913.000 hektar, akan tetapi yang tergarap hanya sekitar 380.000 hektar. Dari jumlah itu sekitar 50% belum tergarap optimal. Volume produksi sekitar 120.000 ton per tahun (www.nafed.go.id, 2005). Sementara itu, konsumsi per kapita ikan di Indonesia pada tahun 2002 sekitar 5 juta ton (www.kapet.org, 2003). Berdasarkan data statistik Eurostat tahun 1996 – 2000 mencatat kenaikan nilai impor udang beku Uni Eropa yang berasal dari Indonesia dengan laju pertumbuhan rata-rata 44,662% per tahun. Sedangkan volume impornya meningkat rata-rata 42,33% per tahun. Selama periode tersebut meningkat dari 2.879 metrik ton pada tahun 1996 menjadi 11.734 metrik ton pada tahun 2000. Pada tahun 2001 (Januari - Juni) nilai impor udang beku Uni Eropa dari Indonesia meningkat 43,70%, sementara volumenya meningkat 38,32% (www.indonesianmission-eu.org, 2001). Sementara itu, ekspor udang dari Indonesia ke Amerika Serikat selama Januari sampai Mei 2005 mencapai 23.610 ton atau naik sekitar 53,4% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2004. Dari nilai impor udang beku Uni Eropa maupun Amerika Serikat dari Indonesia tersebut jenis udang yang diekspor adalah golongan udang *Penaeid*, seperti udang windu (*Peneaeus monodon* Fab.) dan udang vannamei (*Lithopenaeus vannamei*) dengan jumlah produksi sekitar 65.000 ton pada tahun 2005 (www.nafed.go.id, 2005).

Tahun ke tahun permintaan pasar terhadap udang windu terus meningkat, sedangkan pembudidaya mengalami kesulitan memperoleh benih di laut yang jumlahnya terbatas. Keterbatasan produksi pada musim-musim tertentu di beberapa daerah juga masih seringkali terjadi. Hal ini disebabkan oleh tidak

seimbang antara permintaan dan persediaan benih serta masalah teknis di beberapa panti pembenihan (Sutaman, 1993). Beberapa permasalahan teknis tersebut antara lain pengelolaan kualitas air, pengelolaan pakan serta pencegahan dan pengendalian terhadap serangan hama penyakit. Oleh karena itu, untuk memenuhi permintaan dalam jumlah yang cukup dan kualitas yang baik, diperlukan suatu teknik pemeliharaan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.), khususnya dalam teknis pengelolaan kualitas air, pakan serta pencegahan dan pengendalian hama penyakit.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana teknik pemeliharaan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.), khususnya dalam hal teknis pengelolaan kualitas air, pengelolaan pakan serta pencegahan dan pengendalian terhadap serangan hama penyakit ?

1.2 Tujuan

Tujuan dari praktek kerja lapang ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan pengalaman praktek lapang serta mengetahui bagaimana teknik pemeliharaan larva udang windu maupun hambatan (permasalahan) yang dihadapi di Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo.

1.3 Manfaat

Dari hasil praktek kerja lapang ini diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan menambah wawasan terhadap masalah-masalah di lapang, sehingga dapat memahami dan memecahkan permasalahan tentang teknik pemeliharaan larva udang windu dengan cara memadukan antara teori yang diterima dengan kenyataan yang ada di lapang.

BAB II

STUDI PUSTAKA

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Klasifikasi

Klasifikasi udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) pertama kali dilakukan oleh John Christ Fabricus pada tahun 1778, kemudian dilengkapi oleh Holthuis pada tahun 1980 (Tricahyo, 1995) sebagai berikut :

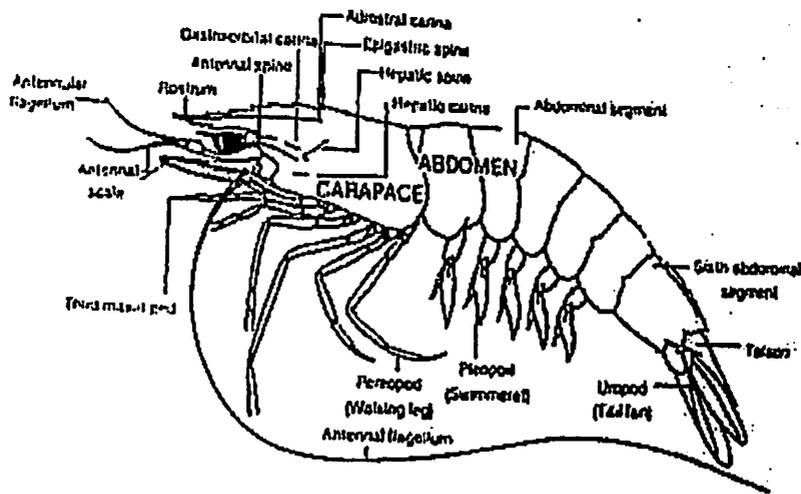
Phyllum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Family	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Species	: <i>Penaeus monodon</i> Fabricus

2.2 Morfologi

Menurut Suyanto dan Mudjiman (2001), tubuh udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) terdiri dari dua bagian, yaitu bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan disebut bagian kepala, yang sebenarnya terdiri dari bagian kepala dan dada yang menyatu (*cephalothorax*). Bagian perut (*abdomen*) terdapat ekor di bagian belakangnya. Semua bagian badan beserta anggota-anggotanya terdiri dari ruas-ruas (segmen). Kepala-dada terdiri dari 13 ruas, yaitu bagian kepala terdiri dari 6 ruas. Tiap ruas badan mempunyai sepasang anggota badan yang terbuat dari bahan *chitin*. Bagian kepala-dada tertutup oleh sebuah kelopak yang dinamakan kelopak kepala atau cangkang kepala (*carapace*). Di bagian depan, kelopak

kepala memanjang dan meruncing, yang pinggirnya bergigi-gigi. Bagian ini dinamakan cucus kepala (*rostrum*) yang terdiri dari gigi bagian atas 7 buah, sedangkan gigi bagian bawah 3 buah, sehingga rumus gigi rostrumnya adalah 7/3.

Mulut terdapat di bagian bawah kepala diantara rahang-rahang (*mandibulla*). Di kanan-kiri sisi kepala, terdapat insang yang tertutup oleh kelopak kepala. Di bagian kepala-dada terdapat anggota-anggota tubuh lainnya yang berpasangan, urutan dari muka ke belakang adalah sungut kecil (*antennulla*), sirip kepala (*scophocerit*), sungut besar (*antenna*), rahang (*mandibulla*), alat-alat pembantu rahang (*maxilla*) yang terdiri atas dua pasang, 3 pasang *maxilliped*, dan 5 pasang kaki jalan (*pereiopoda*) yaitu pada ruas ke 1 - 5. Pada ruas ke 6 kaki renang (*pleopod*) mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (*uropoda*). Ujung ruas ke-6 ke arah belakang membentuk ujung ekor (telson). Di bawah pangkal ujung ekor terdapat lubang dubur (*anus*).



Gambar 1. Morfologi Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Sumber: www.trubus-online.com (1999)

2.3 Siklus Hidup

Larva udang penaeid dalam perkembangannya mengalami perubahan bentuk berkali-kali atau metamorfosa dan ganti kulit. Stadia metamorfosa dan ganti kulit berbeda-beda pada setiap jenis udang, akan tetapi secara garis besarnya sama. Uraian tentang keadaan pada setiap stadia mulai dari nauplius sampai post larva antara lain:

Nauplius I : badan berbentuk bulat telur dan beranggotakan badan tiga pasang.

Nauplius II : pada ujung antenna pertama terdapat chetae (rambut) yang satu panjang dan yang satunya pendek.

Nauplius III : furcal dua buah mulai jelas terlihat masing-masing dengan tiga duri (spine), tunas maxilliped mulai nampak.

Nauplius IV : pada masing-masing furcal terdapat 4 buah duri, uropoda pada antenna kedua beruas-ruas.

Nauplius V : struktur tonjolan tubuh pada pangkal maxilla mulai terlihat, organ bagian depan mulai nampak jelas.

Nauplius VI : perkembangan bulu-bulu makin sempurna dan duri pada furcal tumbuh makin panjang.

Stadia zoea, terdiri dari tiga tingkatan dengan tanda-tanda sebagai berikut:

Zoea I : badan pipih dan carapace mulai nyata, mata mulai nampak, maxilla pertama dan kedua serta maxilliped pertama dan kedua mulai berfungsi. Proses furcal mulai sempurna dan alat pencernaan makanan mulai nampak.

Zoea II : mata bertangkai, pada carapace sudah terlihat rostrum dan duri sutra orbital yang bercabang.

Zoea III : sepasang uropoda biramuos (bercabang dua) mulai berkembang, duri pada ruas-ruas abdomen mulai nampak.

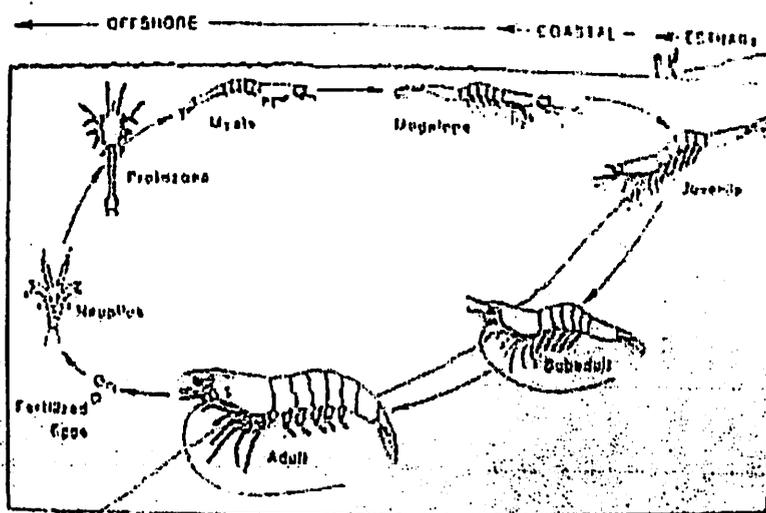
Stadia mysis, terdiri dari tiga tingkatan yaitu:

Mysis I : bentuk badan sudah seperti udang dewasa.

Mysis II : tunas pleopoda mulai nampak nyata tetapi belum beruas-ruas.

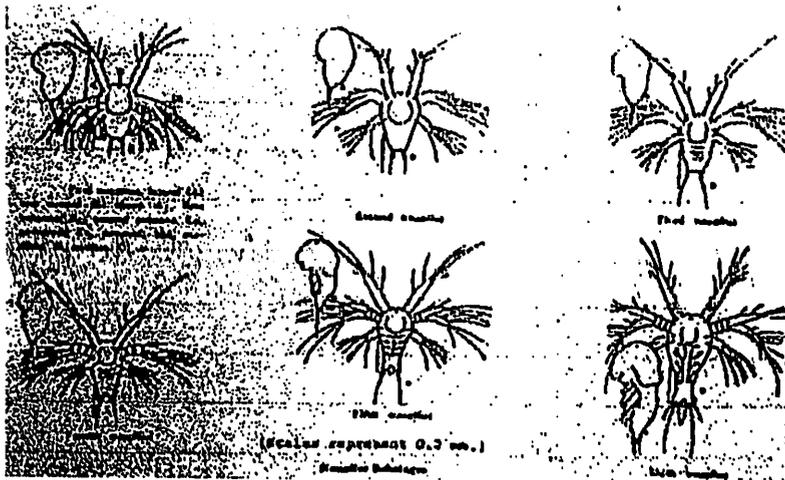
Mysis III : pleopoda bertambah panjang dan sudah beruas-ruas.

Pada stadia *post larva* pertama (PL 1) umumnya telah mempunyai pleopoda yang berambut (*chetae*) untuk berenang. Setelah larva berumur 10 hari (PL 10) telah dapat dilepaskan ke tambak untuk dipelihara. Benih udang windu di alam yang diperoleh nelayan di pantai umumnya pada stadia PL 14 sampai dengan PL 20 (UPBAP Bangil, 1983).



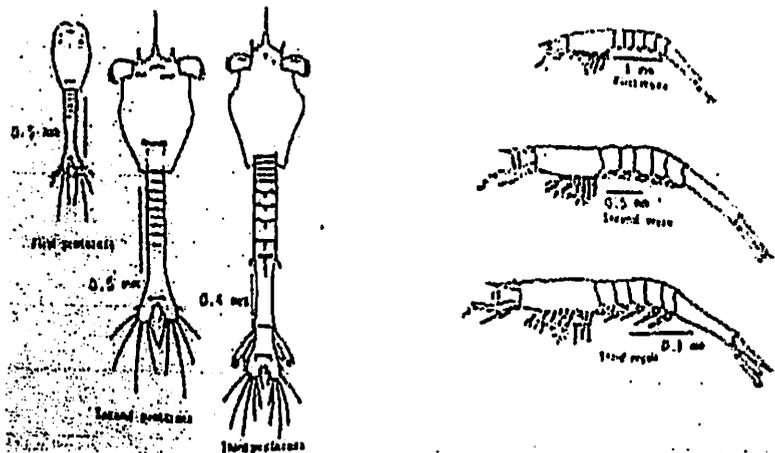
Gambar 2. Siklus Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Sumber: www.trubus-online.com (1999)



Gambar 3. Larva Udang Windu Stadia Nauplius

Sumber: www.trubus-online.com (1999)



Gambar 4. Udang Windu Stadia Protozoa dan Mysis

Sumber: www.trubus-online.com (1999)

2.4 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Udang-udang penaeid menjadi dewasa dan bertelur di laut. Pada umumnya, habitat udang windu adalah dasar laut yang lunak yang biasanya merupakan campuran lumpur dan pasir. Setelah telur menetas, keluar larva tingkat pertama yang dinamakan *nauplius* dan dalam waktu 46 - 50 jam nauplius berubah

menjadi larva tingkat kedua yang dinamakan *zoea*. Setelah 5 hari, *zoea* berubah menjadi larva tingkat ketiga yang dinamakan *mysis* yang dalam waktu 4 - 5 hari *mysis* berubah menjadi larva tingkat akhir atau *post larva* (PL) (Tricahyo, 1995).

Menurut Suyanto dan Mudjiman (2001), sebagai hewan yang bersifat tahan terhadap kisaran perubahan salinitas yang tinggi atau disebut *euryhaline* dan juga tahan terhadap perubahan suhu atau disebut *eurythermal*, udang windu bersifat *nokturnal*, yaitu aktif mencari makan pada waktu malam hari. Pada waktu siang hari udang windu lebih suka beristirahat, baik membenamkan diri di dalam lumpur maupun menempel pada sesuatu benda yang terbenam dalam air. Selain itu, umumnya yang dimiliki adalah sifat *kanibalisme*, yaitu sifat yang suka memangsa jenisnya sendiri. Sifat ini mulai tampak pada larva tingkat *mysis*. Karena udang mempunyai kerangka luar yang keras, maka untuk tumbuh menjadi besar, mereka perlu membuang kulit lama dan menggantinya dengan kulit baru. Peristiwa ini dikenal sebagai pergantian kulit (*ecdysis* atau *muoulting*).

2.5 Makanan dan Kebiasaan Makan

Sumeru dan Anna (1992) menyatakan bahwa, di alam udang windu biasa memakan berbagai jenis Crustacea kecil dan besar, Brachyura, benda-benda nabati, Polychaeta, Mollusca dan ikan-ikan kecil dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan udang yang dipelihara di tambak banyak memakan Copepoda. Walaupun udang ini merupakan hewan pemakan segala (*omnivora*), tetapi pada umumnya merupakan predator bagi invertebrata yang pergerakannya lambat. Secara umum makanan yang diberikan pada benih udang selama pemeliharaan ada dua jenis, yaitu: makanan alami (berupa fitoplankton dan zooplankton) serta

makanan buatan. Jenis plankton yang diberikan disesuaikan dengan kondisi dan umur benih (Sutaman, 1993).

Pada larva tingkat nauplius udang masih belum memerlukan makanan, karena masih mempunyai cadangan makanan di dalam kantung kuning telurnya. Pada tingkat zoea makanannya terdiri dari fitoplankton, seperti Diatomae (Skeletonema, Navicula, Amphora dan lain-lain) dan Dinoflagellatae (Tetraselmis dan lain-lain). Pada tingkatan mysis, makanannya berupa zooplankton, seperti Protozoa, Rotifera dan Copepoda. Setelah mencapai tingkat post larva dan juvenil, selain makanan tersebut di atas, mereka juga makan Diatomae dan Cyanophyceae. Udang dewasa suka memakan daging Mollusca, cacing Annelida, Crustacea dan lain-lain (Suyanto dan Mudjiman, 2001). Selain makanan buatan, beberapa *hatchery* di seluruh dunia memakai kuning telur yang direbus atau pakan segar yang halus, seperti ikan dan mollusca (www.ace4all.com, 1999).

2.6 Penentuan Lokasi

Lokasi yang memenuhi syarat untuk pembenihan udang windu menurut Suyanto dan Hardjono (1987), adalah:

1. Suplai air laut

Air laut yang digunakan untuk *hatchery* harus bersih, jernih dan relatif bebas dari pelumpuran. Mutu air harus stabil dan perubahan salinitas air sekecil mungkin. Lokasi yang sesuai biasanya terletak di lingkungan pantai yang berpasir dan berkarang dimana air laut biasanya bersih, jernih dan mutunya baik sepanjang tahun. Menurut Murtidjo (2003), hal-hal yang berkaitan dengan kualitas air laut antara lain sebagai berikut.

- a. Salinitas. Larva udang windu dapat hidup dengan baik dalam air laut yang bersalinitas sekitar 30 ppt. Jadi, diperlukan lokasi dengan air laut yang jernih sepanjang tahun dan memiliki salinitas minimal 30 ppt.
- b. Air cukup bersih dan tidak banyak mengandung zat-zat organik maupun anorganik. Air keruh yang mengandung partikel-partikel anorganik dapat diatasi dengan cara penyaringan dalam bak pengendapan. Namun, jika bahan organik terlalu tinggi, sulit untuk mengatasinya. Jika kadar bahan organik lebih dari 12,5 ppm, air laut disebut autrof dan kurang baik untuk pembenihan udang windu.
- c. pH (derajat keasaman). Kondisi pH yang optimal bagi larva udang windu adalah 7 - 8; pH laut yang potensial adalah 7 - 9.
- d. Lokasi jauh dari pencemaran, baik dari pabrik, pestisida bekas pembasmian hama di sawah, maupun minyak dari kapal-kapal motor.

2. Ketersediaan Induk

Adanya induk udang (*spawner*) di perairan sekitar rencana lokasi *hatchery* merupakan suatu keuntungan yang besar, yaitu terjaminnya suplai induk dan berkurangnya biaya pengangkutan dimana pengangkutan juga dapat mempengaruhi tingkat pemijahan.

3. Ketersediaan Sumber Energi

Listrik merupakan faktor penting sebagai sumber tenaga untuk menjalankan peralatan dan sistem penunjang lainnya di *hatchery*. Meskipun demikian, beberapa pompa air laut dan aerator dapat dijalankan langsung dengan generator, sehingga *hatchery* udang dapat dioperasikan di daerah yang tidak ada aliran listrik.

4. Suplai Air Tawar

Air tawar sangat penting untuk kegiatan *hatchery* seperti pengaturan salinitas air pemeliharaan peralatan dan untuk keperluan sehari-hari. Jika menggunakan air PAM, klorin harus diendapkan terlebih dahulu.

5. Kemudahan (Assesibilitas)

Idealnya, *hatchery* terletak di daerah dimana terdapat kegiatan budidaya udang, sehingga benih udang yang dihasilkan dapat dengan mudah dibawa dan disebarkan ke tambak pembesaran.

6. Keadaan Iklim

Hatchery udang dapat dibangun pada daerah dengan keadaan iklim bagaimanapun, sepanjang kondisi lingkungan yang dibutuhkan untuk pemeliharaan benih dapat dipenuhi dengan baik.

2.7 Sarana dan Prasarana Pembenihan

Menurut Suyanto (1987), untuk menyediakan ruangan yang cukup bagi kegiatan pemeliharaan dan fasilitas penunjang yang dibutuhkan untuk pengoperasian, *hatchery* harus mempunyai komponen-komponen sebagai berikut:

1. Bak Pematangan Induk

Bak pemijahan memiliki dasar yang datar atau berbentuk kerucut. Kapasitas penyimpanan air bervariasi antara 50 liter hingga 1,5 ton. Bak dapat terbuat dari *fiberglass*, *flexiglass*, plastik atau *plywood* khusus untuk air laut. Bak ini digunakan untuk menyimpan induk betina matang telur sampai memijah.

2. Bak Pemeliharaan larva

Di Jepang dan Taiwan digunakan bak yang berukuran besar dengan kapasitas lebih dari 50 ton. Di Asia Tenggara, kebanyakan *hatchery* menggunakan bak pemeliharaan larva dengan ukuran lebih kecil, yaitu dengan kapasitas sekitar 3 ton.

3. Bak Pemeliharaan Makanan Alami

Dalam pemeliharaan organisme makanan alami secara massal, bak yang digunakan biasanya berukuran antara 1 - 20 ton. Bak dapat terbuat dari *fiberglass*, *polyethylene* dan *plywood* atau beton khusus untuk air laut. Kapasitas total bak pemeliharaan makanan alami rata-rata sekitar 20% dari kapasitas total bak untuk pemeliharaan larva.

4. Penyimpanan Air dan Bak Penyaring (*Filter*)

Kapasitas dari bak penyimpanan air paling tidak harus 20% dari kapasitas bak pemeliharaan larva. Biasanya dibangun dari beton bertulang agar tahan terhadap tekanan air. Apabila air keruh, perlu dilengkapi dengan jala penyaring dan saringan pasir.

5. Pengudaraan (*Aerasi*)

Aerasi berperan penting selama kegiatan pemeliharaan larva, untuk menjaga agar kadar oksigen terlarut di dalam air mencukupi, menjamin suhu air yang merata keseluruh bagian air melalui gerakan air atau udara dan juga membantu memperkecil kandungan ammonia di dalam air.

6. Suplai Air Laut dan Sistem Pipa

Air laut dapat diambil dari laut atau sumur air laut. Apabila air relatif jernih, air tersebut dapat langsung dipompakan ke bak filter dan disimpan di

dalam *reservoir* atau bak penyimpanan air. Apabila ternyata air keruh dan mengandung bahan organik terlarut dalam kadar tinggi, pertama air dipompakan ke dalam bak pengendapan dimana bahan-bahan terlarut akan mengendap dan air yang jernih di bagian atasnya dipompakan ke bak filter.

2.8 Persiapan Bak dan Media Pemeliharaan

1. Persiapan Bak

Untuk pembenihan udang, bak harus dibersihkan dari semua bentuk kehidupan yang menempel pada dinding bak. Adanya bahan-bahan anorganik dalam jumlah tertentu masih dapat ditolerir, tetapi sebaliknya benda-benda baik yang hidup maupun yang mati harus dihilangkan, terutama bahan organik yang dalam proses penguraiannya menghasilkan gas ammonia (NH_3).

2. Persiapan Air

Setelah pembersihan dilakukan dengan baik, kemudian bak diisi dengan air yang telah disaring terlebih dahulu. Kualitas air yang digunakan untuk penetasan maupun pemeliharaan benih harus baik, bebas polusi, endapan logam berat serta kandungan bahan organik rendah. Air laut yang digunakan harus jernih, dengan kadar garam sekitar 30 ppt (Balai Informasi Pertanian, 1984).

3. Penebaran Nauplius

Jika pada stadia nauplius kepadatannya sekitar 50 ekor/liter, maka dengan adanya penambahan air kepadatannya akan berkurang sehingga menjadi 35 - 40 ekor/liter.

2.9 Pemeliharaan Larva dan Pemberian Pakan

1. Pemeliharaan Larva

Pada stadia nauplius, larva tidak perlu diberi pakan, sebab larva masih mempunyai kuning telur sebagai makanannya. Namun demikian, sedikit bibit *Diatomae* perlu segera dimasukkan ke dalam bak pemeliharaan tersebut, agar menjamin tersedianya pakan pada saat nauplius sudah mulai dapat makan ketika berganti kulit menjadi stadia zoea (Suyanto, 1987).

2. Pemberian Pakan

Skeletonema sp. dan *Tetraselmis* sp. dapat diberikan beberapa jam sebelum nauplius berubah menjadi zoea. Pemberian *Skeletonema* sp. atau *Tetraselmis* sp. dapat dilakukan dengan memindahkan langsung bersama air tempat pemeliharaannya. Pemberian pakan *Skeletonema* sp. dan *Tetraselmis* sp. bersama airnya mempunyai keuntungan, yaitu mengurangi padat penebaran larva dalam bak (Unit Pembinaan Budidaya Air Payau, 1983).

2.10 Panen

Dalam waktu 35 hari sudah dapat dilakukan panen benih (post larva). Umumnya panen dapat dilakukan setelah sepertiga atau separuh dari larva menjadi post larva. Panen dilakukan secara bertahap, umumnya dua atau empat kali dalam satu masa pemeliharaan. Perpanjangan waktu setelah umur 35 hari akan menambah jumlah post larva, namun bila ditinjau dari biaya yang dikeluarkan waktu tersebut tidak akan menguntungkan. Dengan demikian, maka waktu efektif untuk pemeliharaan secara baik adalah dibawah 37 hari (Wardiningsih, 1999).

BAB III

PELAKSANAAN

BAB III

PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan mulai tanggal 28 Juli sampai dengan 29 Agustus 2005 di Pusat Pembenihan Udang Probolinggo, Desa Sukabumi, Kecamatan Mayangan, Kabupaten Probolinggo, Propinsi Jawa Timur.

3.2 Materi dan Metode

3.2.1 Materi

Materi yang digunakan dalam kegiatan PKL ini adalah:

- Bak pemeliharaan udang windu
- Bak untuk tandon air payau
- Bak untuk tandon air pendingin
- Bak untuk pengendapan air laut
- Bak untuk filter air laut
- Bak untuk reservoir air laut
- Larva udang windu
- Pakan udang windu
- Sarana dan prasarana lain yang terdapat di Pusat Pembenihan Udang Probolinggo

Sedangkan alat-alat yang digunakan selama PKL ini meliputi:

- pH pen digital
- DO meter digital

- Termometer
- Refraktometer

3.2.2 Metode

Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode diskriptif, yaitu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian pada suatu daerah tertentu.

Menurut Suryabrata (1993), metode diskriptif adalah metode untuk membuat pencandraan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu.

3.2.3 Metode Pengumpulan data

A. Data Primer

Data Primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya melalui prosedur dan teknik pengambilan data yang berupa *interview*, observasi, partisipasi aktif maupun memakai instrumen pengukuran yang khusus sesuai dengan tujuan (Saifudin, 1998).

a. Observasi

Observasi atau pengamatan secara langsung adalah pengambilan data dengan menggunakan indera mata tanpa ada pertolongan alat standart lain untuk keperluan tersebut (Nazir, 1988). Dalam Praktek Kerja Lapang ini observasi dilakukan terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan meliputi persiapan kolam, kontruksi kolam, padat tebar, pemberantasan hama dan penyakit, serta sarana dan prasarana.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan cara mengumpulkan data dengan cara tanya jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan pada tujuan penelitian. Dalam wawancara memerlukan komunikasi yang baik dan lancar antara peneliti dengan subyek sehingga pada akhirnya bisa didapatkan data yang dapat dipertanggung jawabkan secara keseluruhan (Nazir, 1988). Wawancara di sini dilakukan dengan cara tanya jawab dengan pegawai mengenai latar belakang berdirinya Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo, struktur organisasi, permodalan, produksi, pemasaran dan permasalahan yang dihadapi dalam menjalankan usaha.

c. Partisipasi Aktif

Partisipasi aktif adalah keterlibatan dalam suatu kegiatan yang dilakukan secara langsung di lapangan (Nazir, 1988). Dalam hal ini kegiatan yang dilakukan adalah teknik pemeliharaan benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). Kegiatan tersebut diikuti secara langsung mulai dari persiapan kolam pemeliharaan, pengukuran kualitas airnya (pH, suhu, oksigen terlarut dan salinitas), penebaran benih, pemberian pakan, pemanenan serta kegiatan lainnya yang berkaitan dengan Praktek Kerja Lapang yang dilakukan.

B. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung dan telah dikumpulkan serta dilaporkan oleh orang di luar dari penelitian itu sendiri (Saifudin, 1998). Data ini dapat diperoleh dari data dokumentasi, lembaga penelitian, dinas perikanan, pustaka, laporan pihak swasta, masyarakat dan pihak

lain yang berhubungan dengan teknik pemeliharaan benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.).

3.3 Batasan Variabel dan Pengamatan

Variabel yang diamati selama pelaksanaan PKL meliputi pengelolaan kualitas air dan pemberian pakan pada larva. Pengelolaan kualitas air mempunyai arti suatu upaya untuk memanipulasi perairan sehingga perairan tersebut ideal untuk budidaya serta dapat mendukung proses produksi (hasil produksi yang maksimal). Variabel kualitas air kolam pemeliharaan benih udang windu yang diamati meliputi: DO (oksigen terlarut), pH (derajat keasaman), salinitas serta suhu. Pengamatan terhadap oksigen terlarut, pH, salinitas dan suhu dilakukan setiap hari selama 30 hari. Selain itu, pengamatan dan penghitungan tingkat kelulushidupan juga dilakukan di akhir pemeliharaan larva.

Cara kerja dalam kegiatan pengukuran kualitas air adalah sebagai berikut:

3.3.1 DO (Oksigen Terlarut)

- Mencilupkan probe DO meter yang sudah dikalibrasi ke dalam perairan sampai perubahan skala pada DO meter konstan.
- Membaca dan mencatat nilai yang tertera pada DO meter sebagai nilai dari kandungan oksigen terlarut pada perairan tersebut.

3.3.2 pH (Derajat Keasaman)

- Mencilupkan probe pH pen yang sudah dikalibrasi ke dalam perairan sampai perubahan skala pada pH pen konstan.
- Membaca dan mencatat nilai yang tertera pada pH pen sebagai nilai dari derajat keasaman pada perairan tersebut.

3.3.3 Salinitas

- Meletakkan setetes air kolam pemeliharaan di atas bidang kaca refraktometer yang sudah dibersihkan kemudian ditutup.
- Melihat, membaca dan mencatat nilai yang tertera pada refraktometer sebagai nilai dari salinitas pada kolam pemeliharaan tersebut.

3.3.4 Suhu

- Mengukur suhu dengan menggunakan termometer yaitu dengan mencelupkan termometer ke dalam perairan (bak pemeliharaan) dan tunggu beberapa saat.
- Baca nilai yang tertera pada termometer selama termometer masih berada di dalam air media sebagai nilai dari suhu perairan tersebut.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi PKL

4.1.1 Letak dan Keadaan Lokasi PKL

Pusat Pembenuhan Udang (PPU) Probolinggo termasuk wilayah Kelurahan Sukabumi Kecamatan Mayangan Kabupaten Probolinggo Propinsi Jawa Timur. Adapun batas-batas dari wilayah Kelurahan Sukabumi adalah sebagai berikut:

- Sebelah Barat : Kelurahan Pilang
- Sebelah Timur : Kelurahan Mayangan
- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kelurahan Tisnonegaran

Ditinjau dari segi topografi, lokasi Pusat Pembenuhan Udang Probolinggo terletak dipinggir pantai yang landai dengan ketinggian 0,5 - 1 meter dari permukaan laut serta memiliki tekstur tanah liat berpasir.

4.1.2 Sejarah Berdirinya PPU Probolinggo

PPU Probolinggo mulai berdiri pada tahun 1974 dan baru diresmikan pada tanggal 10 Juni 1975 oleh Gubernur Jawa Timur pada waktu itu yaitu Moch. Noer. Secara garis besar peran PPU Probolinggo merupakan pelaksanaan dari Dinas Perikanan daerah Jawa Timur, dimana tugas pokoknya terhitung mulai tanggal 1 April 1978 yaitu sebagai Unit Pelaksana Teknis.

Pusat Pembenuhan Udang (PPU) Probolinggo memiliki visi organisasi sebagai berikut:

“Terwujudnya Panti Pembenuhan Udang dan Ikan yang Tangguh Berorientasi Teknologi Berwawasan Agribisnis dan Berbasis Kemasyarakatan”.

Sedangkan misi organisasi adalah:

1. Pemantapan Kelembagaan dan Struktur Organisasi dengan Personil yang Mantap.
2. Meningkatkan Kelangsungan/Kemampuan Usaha dan Daya Saing Dalam Produksi Benih/Ikan Dari Segi Kualitas Maupun Kuantitas Melalui Penerapan Sistem Pengendali Mutu Terpadu.
3. Melaksanakan Diversifikasi Produk Pembenuhan Udang/Ikan Secara Komprehensif.
4. Meningkatkan Dukungan dan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Sosialisasi Teknologi Hasil Uji Coba Kepada Masyarakat.

4.1.3 Struktur Organisasi

Secara organisasi, PPU Probolinggo berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor: 23 tahun 1987 terdiri 3 unsur, yaitu:

- Unsur pimpinan, yang disebut Kepala PPU
- Unsur Pembantu Pimpinan, yang disebut sebagai Sub Bagian Tata Usaha dan dipimpin oleh Kepala Sub Bagian
- Unsur pelaksana, yang terdiri dari 3 seksi, yaitu:
 1. Seksi Pengadaan Induk, yang dipimpin oleh seorang Kepala Seksi
 2. Seksi Pengadaan Benih, yang dipimpin oleh seorang Kepala Seksi
 3. Seksi Pengujian Laboratorium, yang dipimpin oleh seorang Kepala Seksi

Pada bulan Agustus 2005 PPU Probolinggo menambah satu unsur pelaksana, yaitu Seksi Budidaya Tambak yang dipimpin oleh seorang Kepala Seksi.

Untuk lebih jelas mengenai struktur organisasi di Pusat Pembenihan Udang Probolinggo dapat dilihat pada lampiran 1.

4.1.4 Sarana dan Prasarana

A. Luas Areal

Berdasarkan Sertifikat Hak Pakai no. 2 tahun 1974, luas lahan Pusat Pembenihan Udang Probolinggo adalah 50.000 m² (5 Ha). Dari luas lahan tersebut difungsikan untuk berbagai aktivitas antara lain:

- Prasarana/Sarana Kantor dan Perumahan : ± 1 Ha
- Prasarana/Sarana Operasional Pembenihan : ± 1,25 Ha
- Prasarana/Sarana Operasional Tambak : ± 2,65 Ha
- Tanah Kosong : ± 0,10 Ha

B. Sarana dan Prasarana Operasional Pembenihan

1. Bangsal A

Bangsal A merupakan bangunan berdinding tembok beratap asbes dan *fiberglass*, di dalamnya terdapat 10 buah bak beton berukuran 4 x 3 x 1,5 meter yang berfungsi sebagai bak pembenihan udang windu.

2. Bangsal B

Bangsal B merupakan bangunan berdinding dan beratap asbes dan *fiberglass* yang didalamnya terdapat 4 buah bak beton berukuran 2 x 5 x 1,25 meter yang berfungsi sebagai bak pemeliharaan udang galah.

3. Bangsal C

Bangsal C merupakan bangunan berdinding papan beratap asbes yang di dalamnya terdapat 4 buah bak beton berukuran 5 x 3 x 2 meter yang berfungsi sebagai berikut:

- 2 buah bak untuk pemijahan induk udang windu
- 1 buah bak untuk tandon air payau
- 1 buah bak untuk tandon air pendingin mesin
- 10 buah bak untuk pengendapan air laut
- 2 buah bak untuk filter air laut

Disamping itu terdapat juga beberapa bak dengan posisi lebih tinggi berada di bagian atas, yang dibagi dalam 5 buah bak yang berfungsi sebagai berikut:

- 2 buah bak untuk tandon air tawar
- 2 buah bak untuk filter air laut
- 1 buah bak untuk reservoir air laut yang siap pakai

4. Bangsal D

Bangsal D merupakan bangunan berdinding tembok beratap asbes dan *fiberglass* yang di dalamnya terdapat 8 buah bak beton berukuran 4 x 1 x 1,5 meter yang berfungsi sebagai bak pemeliharaan larva udang galah.

5. Bangsal E

Bangsal E merupakan bangunan berdinding tembok beratap asbes dan *fiberglass* yang di dalamnya terdapat 6 buah bak berukuran 4 x 2,5 x 1,3 meter yang berfungsi sebagai bak pembenihan udang windu dan 1 buah bak tandon berukuran 5 x 2 x 1,5 meter.

6. Bangsal F

Bangsal F merupakan bangunan bak tanpa dinding (*out door*) berjumlah 8 buah bak berukuran 5 x 2 x 1,25 meter yang berfungsi sebagai bak pembenihan udang galah sistem *out door*.

7. Bangsal G

Bangsal G merupakan bangunan bak tanpa dinding berjumlah 4 buah bak ukuran 4 x 3 x 1,5 meter yang berfungsi sebagai bak pemeliharaan induk udang galah.

8. Bangsal H

Bangsal H merupakan bangunan tanpa dinding, beratap *fiberglass* di dalamnya terdapat 12 buah bak berukuran 2 x 1,5 x 1 meter yang berfungsi sebagai bak kultur algae sekaligus bak penampungan juvenil.

9. Rumah Mesin dan Blower

Dalam rumah mesin dilengkapi dengan 2 unit pompa air laut dan 1 unit generator set (genset). Untuk memperoleh air laut dilakukan dengan cara memompa air melalui pipa PVC dengan diameter 4 inchi/dim.

Saluran pipa ini terbentang sejauh 1.500 m ke arah laut yang terendam di dalam tanah pasir/lumpur dan terpasang membentuk kemiringan ke arah rumah mesin. Meskipun demikian, air laut yang didapatkan masih kurang layak untuk dipakai, misalnya: nilai turbiditasnya cukup tinggi. Hasil analisa air laut adalah sebagai berikut:

Kekeruhan	: ± 30 cm; pasir dan sedikit tanah; tidak berbau; warna kekuningan/kecoklatan
Salinitas	: 29 - 33 ppt
O ₂	: 5 - 7 ppm
pH	: 7 - 8
Alkalinitas	: 160 ppm
NH ₃	: 0,3 ppm

CO₂ : 12 ppm

Kesadahan : 1.500 ppm

Untuk mengatasi hal ini dan agar didapat mutu air yang layak pakai, maka dilakukan perlakuan fisik dan kimiawi.

Perlakuan fisik dilakukan dengan penyaringan secara bertahap, yaitu 5 kali penyaringan melalui *sand filter*. Sedangkan perlakuan kimiawi dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan kimia (Kaporit dan Natrium thiosulfat) dengan tujuan untuk mensterilkan dan menetralisasi air sebelum didistribusikan.

10. Sumur Bor

Dalam penyediaan air tawar didapat dari sumur bor dengan jalan menyedot dengan pompa air yang ditampung dalam bak tandon dan selanjutnya didistribusikan pada kegiatan yang memerlukan.

Untuk lebih jelas mengenai denah lokasi di Pusat Pembenuhan Udang Probolinggo dapat dilihat pada lampiran 2.

4.2 Kegiatan Pemeliharaan Larva

4.2.1 Persiapan Bak Pemeliharaan

Persiapan bak meliputi beberapa kegiatan yaitu: pencucian bak, pemasangan dan pengaturan aerasi, pengisian air pada bak dan pemberian obat-obatan untuk mencegah air tercemar oleh penyakit pada media air tersebut.

Beberapa tahapan persiapan bak meliputi:

1. Pencucian bak dengan menggunakan sabun, setelah itu dikeringkan selama 1 - 2 hari, namun sebelumnya diberi kaporit dengan dosis 30 - 50 ppm.

Apabila tidak diberi kaporit, maka bak dapat diberi formalin 40% dengan dosis 60 ppm.

2. Sebelum dilakukan pengisian air, bak terlebih dahulu diberi aerasi. Ukuran bak 5 x 2 x 1,5m. Pemasangan aerasi sebanyak 36 buah dan jarak aerasi satu dengan aerasi yang lain \pm 45 cm. Fungsi pemasangan aerasi tersebut adalah untuk memenuhi oksigen pada proses pemeliharaan larva maupun induk serta membuat sirkulasi air di dalam bak pemeliharaan, sehingga makanan tambahan dalam bak dapat melayang.
3. Pembilasan bak dengan air dan selanjutnya diisi air sebanyak 10 ton dari volume bak 12 ton.
4. Penambahan EDTA (*ethylene dinitrilotetra acetic acid*) 1 ppm, yang berfungsi untuk menguapkan logam berat yang nantinya dapat mengganggu perkembangan larva, sedangkan penambahan *Treflan* dan *Elbacyn* sebesar 1 ppm berfungsi untuk mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri. Selain itu juga ditambahkan Oxytetracyclin 1 ppm. Perlakuan ini diiringi dengan menggunakan aerasi yang kuat supaya dapat tercampur rata.
5. Bak ditutup dengan plastik dan terpal, diusahakan suhu air menjadi 30°C dan salinitas 29 - 30 ppt.

Persiapan bak pemeliharaan larva yang dilakukan di PPU Probolinggo sudah cukup memenuhi persyaratan. Murtidjo (2003) menyatakan bahwa, pemeliharaan larva diusahakan dalam bak dengan ruang tersendiri. Untuk menjamin keberhasilan pemeliharaan, diperlukan sarana maupun prasarana yang higienis. Langkah-langkah yang diperlukan antara lain sebagai berikut:

1. Bak-bak pemeliharaan larva dan peralatan yang digunakan dibersihkan secara menyeluruh sampai tidak terlihat ada sisa kotoran yang menempel.
2. Selanjutnya, dilakukan pembilasan dengan cara mencuci bak dengan air bersih yang dicampur Klorin 10%. Peralatan direndam selama 3 - 4 jam.
3. Pembilasan terakhir perlu dilakukan untuk menghilangkan bau Klorin, dengan menggunakan air tawar yang bersih.

Pengisian bak dengan air laut yang telah disaring dapat dilakukan setelah bak kering. Salinitas air 28 - 30 ppt. Aerasi kuat perlu dilakukan selama satu hari, kemudian diendapkan selama satu hari lagi sehingga kotoran yang mengendap dapat disipon keluar.

Sehari sebelum larva nauplius dipindahkan ke bak pemeliharaan, air dalam bak diberi EDTA untuk mengendapkan logam-logam berat dan mengurangi daya lekat sesuatu terhadap zat lainnya sebanyak 2 ppm (untuk 1 ton = 2 gram). Pemandahan larva nauplius ke bak larva dapat dilakukan jika salinitas air bak stabil dan kisaran suhu 30 - 31⁰C. Pemandahan harus dilakukan secara sangat hati-hati. Cara sederhana namun menjamin keamanan adalah dengan menyerok menggunakan gayung plastik.

4.2.2 Penebaran Naupli

Induk udang windu didatangkan dari Situbondo dalam keadaan matang telur III dan dipijahkan pada bak pemijahan. Sebelum larva ditebar pada bak pemeliharaan, larva perlu diaklimatisasi terlebih dahulu untuk mencegah larva stres. Suhu dan salinitas merupakan unsur yang penting dan menentukan pada proses aklimatisasi.

Proses aklimisasinya adalah dengan memindahkan naupli kedalam tiga buah ember plastik yang berisi air laut dengan volume 10 liter. Sterilisasi dilakukan pada dua ember pertama dengan ditambahkan formalin 5 mL dan diearasi agar homogen. Ember kedua ditambahkan yodium sebanyak 3 tetes dan untuk ember ketiga diisi dengan air media pemeliharaan larva dari bak yang akan ditebar naupli udang windu.

Naupli yang ada di dalam tong disaring dengan menggunakan saringan halus, kemudian diaklimatisasi ke dalam tiga ember plastik yang tadi secara berurutan. Adapun aklimatisasi dalam ember plastik pertama dan kedua selama 30 detik, sedangkan ember plastik ketiga selama 5 detik. Saringan digoyang-goyangkan agar larva tidak bergerombol. Setelah masa adaptasi selesai, maka naupli dibagi rata dan ditebarkan ke bak-bak pemeliharaan larva yang telah dipersiapkan. Kepadatan naupli yang ditebar sekitar 100 – 150 ekor/liter dari volume bak sebesar 10 ton.

Sutaman (1993) menyatakan bahwa, untuk menghindari kematian nauplius pada saat penebaran, maka perlu dilakukan adaptasi terhadap lingkungan yang baru. Hal ini dikarenakan kondisi air pada saat mengambil nauplius dengan air di dalam bak yang baru tidak mungkin sama persis; baik suhu, kadar garam, pH maupun kualitas air lainnya. Dari sekian banyak faktor kualitas air yang mempunyai pengaruh langsung terhadap kehidupan nauplius pada saat adaptasi adalah faktor suhu dan kadar garam.

Adaptasi nauplius ini dilakukan selama setengah sampai satu jam, tergantung perbedaan kadar garam. Sebagai patokan, perbedaan kadar garam 1

ppt, lama adaptasi diusahakan 15 - 20 menit. Cara adaptasi nauplius yang baik adalah sebagai berikut:

1. Setelah nauplius sampai di empat tujuan, jangan dibuka dahulu ikatan plastiknya, tetapi diapung-apungkan terlebih dahulu di dalam bak selama ± 10 menit. Ini dimaksudkan agar suhu air di dalam plastik dengan suhu air di dalam bak tidak berbeda jauh. Jika dianggap sudah tidak ada perbedaan suhu, ikatan plastik mulai dibuka.
2. Langkah berikutnya adalah adaptasi kadar garam, yaitu dengan cara memasukkan sedikit demi sedikit air bak ke dalam kantong plastik. Diusahakan perbedaan kadar garam 1 ppt minimal adaptasi 15 menit.
3. Apabila kadar garam mendekati sama, nauplius dibiarkan untuk keluar dengan sendirinya. Jika sudah banyak yang keluar, secara perlahan-lahan kantong plastik dimasukkan seluruhnya dan diangkat terbalik hingga nauplius keluar semua, tidak ada yang tertinggal dalam kantong plastik.
4. Diusahakan penebaran nauplius tidak terlalu padat, tetapi cukup antara 75 - 150 ekor per liter.

4.2.3 Pengelolaan Kualitas Air

Pemantauan kualitas air yang meliputi parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan pada bak-bak media pemeliharaan larva, bak kultur algae, bak pemeliharaan induk, bak pengendapan dan bak tandon (*reservoir*) air siap pakai. Sebelum difilter, air laut yang dipompakan ke dalam bak pengendapan diberi perlakuan dengan Kaporit dosis 15 - 20 ppm atau Klorin dosis 0,1 ppm untuk sterilisasi dan selanjutnya dinetralisasi dengan Natrium thiosulfat dosis 7,5 - 10 ppm atau 6 ppm.

Pemeriksaan kualitas air secara fisika dan kimiawi dilakukan pada semua media pemeliharaan. Selain itu, pemeriksaan secara mikroskopis juga dilakukan setiap hari untuk mengontrol adanya mikroorganisme yang berbahaya bagi larva.

Parameter kualitas air yang diamati meliputi: suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut. Suhu rata-rata dalam media pemeliharaan berkisar antara 29 - 31⁰C dengan fluktuasi suhu 1⁰C/hari, salinitas berkisar antara 28 – 30 ppt, pH rata-rata 7,2 dan oksigen terlarut berkisar antara 5,0 - 5,4 ppm. Pengukuran dilakukan pada pagi, siang dan sore hari.

Untuk mempertahankan kualitas air media pemeliharaan, sebagai tindakan pencegahan dilakukan penyiponan dasar bak, desinfektan rutin terhadap fasilitas filter air laut dan pergantian air. Pergantian air dilakukan pada saat larva mencapai stadia mysis III sebanyak 20% dan pada stadia post larva sebanyak 30% yang masing-masing dilakukan setiap 3 hari sekali.



Gambar 5. Alat Ukur Kualitas Air

- Keterangan :
1. Termometer
 2. pH Pen
 3. Refraktometer

Murtidjo (2003) menyatakan bahwa, jika benur sudah diberi makanan buatan, biasanya air mudah menjadi kotor. Oleh karena itu, dasar bak pemeliharaan harus sering dikontrol. Sisa makanan dan kotoran benur dibuang dengan cara disipon keluar bak. Jika air terlalu keruh karena makanan, air bak diganti 50%. Pergantian air dilakukan dengan cara menyedot air dasar bak menggunakan slang plastik. Setelah tersedot separuh, air baru dimasukkan. Hal ini dilakukan setiap kali air dalam bak keruh. Pergantian air secara rutin umumnya dilakukan mulai stadium mysis. Pada stadium zoea hal tersebut bersifat insidental.

Selain melakukan pergantian air, suhu dan salinitas juga harus dipantau setiap hari. Perubahan suhu 5°C selama 14 jam akan berbahaya bagi benur. Tindakan paling aman untuk mencegah penurunan suhu secara drastis adalah dengan menutup bak menjelang sore sampai pagi hari. Jika salinitas air terlalu tinggi, dapat diatasi dengan penambahan air tawar (Murtidjo, 2003).

Persyaratan yang layak bagi beberapa parameter kualitas air bagi pemeliharaan udang windu adalah seperti pada tabel di bawah ini (Sumeru dan Anna, 1992):

Tabel 1. Persyaratan Parameter Kualitas Air Pemeliharaan Udang Windu

Parameter	Nilai	Kelayakan
Kualitas Fisika:		
1. Suhu	28 - 30 ⁰ C	Optimum
2. Salinitas	15 - 25 ppt	Optimum
Kualitas Kimia:		
1. pH	7 - 8,5	Optimum
2. Oksigen (O ₂)	> 5 ppm	Optimum
3. Alkalinitas	50 - 200 ppm CaCO ₃	Layak
4. Amonia (NH ₃)	0,1 ppm	Maksimum

5. Nitrit (NO ₂)	0,6 ppm	Maksimum
6. Hidrogen Sulfida	0,1 ppm	Maksimum
7. Karbon dioksida (CO ₂)	15 ppm	Maksimum

Sumber: Sumeru dan Anna (1992)

Berdasarkan hasil PKL, data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada lampiran 3.

4.2.4 Pengelolaan Pakan

Pemberian pakan pada pemeliharaan larva pada setiap stadia berbedabeda, baik jenis maupun dosisnya. Berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapang, pakan yang diberikan untuk pemeliharaan larva udang windu di PPU Probolinggo berupa pakan alami dan pakan buatan.

A. Pakan Alami

Jenis pakan alami yang digunakan di PPU Probolinggo adalah *Skeletonema* sp. dan *Artemia salina*. *Skeletonema* sp diberikan sebagai pakan alami pada stadia zoea dan mysis, sedangkan *Artemia salina* diberikan pada stadia post larva. Untuk menjaga ketersediaan pakan alami untuk larva udang, maka perlu dilakukan kultur pakan alami yang berkualitas dan kuantitas yang optimal.

a. Kultur Algae Skala Laboratorium

Kultur Algae skala laboratorium dilakukan di dalam ruangan, dalam toples ukuran 1 - 3 liter. Pupuk media yang digunakan dalam kultur *Skeletonema* sp. adalah Urea (80 ppm); TCP (15 ppm); Na₂SiO₃ (8 ppm); FeCl₃ (1 - 2 ppm) dan EDTA (3 ppm) dalam salinitas air laut 28 - 30 ppt.

b. Kultur Algae Skala Massal

Kultur algae skala massal dilakukan secara massal di bak-bak fiber volume 1 ton dan bak beton bervolume 3 dan 10 ton. Kegiatan ini merupakan kegiatan lanjutan dari kultur plankton skala laboratorium.

Skeletonema sp. merupakan jenis alga yang banyak digunakan pada hampir seluruh pembenihan udang windu di Indonesia. Organisme ini memiliki karakteristik: warna cokelat, ukuran 4 - 6 mikron dan gerakan pasif. Alga ini dapat dipanen setelah satu hari pemeliharaan. *Skeletonema* sp. bersifat *eurythermal*, yaitu memiliki toleransi yang cukup luas terhadap temperatur. Namun temperatur optimal untuk pertumbuhannya adalah 28 - 35°C. Intensitas cahaya yang diperlukan untuk proses fotosintesis sekitar 500 - 10.000 lux. Pupuk yang digunakan adalah: Urea 60 gram; NaH₂PO₄ 8 gram; Na₂SiO₃ 6 gram; FeCl₃ 1 gram dan EDTA 5 gram untuk 1 ton alga. Pupuk yang telah ditimbang sesuai dengan kebutuhan dimasukkan ke dalam bak berisi air laut yang bersih dengan salinitas 28 - 30 ppt. Jika pupuk sudah larut, bibit *Skeletonema* sp dimasukkan ke dalamnya dan dipelihara dengan intensitas cahaya cukup (Murtidjo, 2003).

Selain melakukan kultur *Skeletonema* sp., di PPU Probolinggo juga melakukan penetasan cyste Artemia sebagai pakan pada larva udang windu. Proses penetasan cyste Artemia di PPU Probolinggo adalah sebagai berikut:

1. Merendam cyste Artemia sebanyak 5 gram ke dalam 5 liter air tawar selama 15 menit dan diberi aerasi.
2. Masukkan ke dalam 5 liter air laut dan direndam selama 24 jam dan diaerasi, setelah itu angkat aerasi dan endapkan selama ± 15 menit.

3. Setelah cyste menetas naupli akan mengendap, kemudian naupli diambil dengan menggunakan slang dan disaring menggunakan saringan 120 mikron.
4. Sebelum diberikan ke larva udang, naupli Artemia dicuci terlebih dahulu dengan air laut.

Sumeru dan Anna (1992) menyatakan bahwa, kebutuhan Artemia sebagai pakan hidup bagi udang merupakan persyaratan yang mutlak disediakan, karena sampai saat ini kedudukan Artemia belum dapat digantikan dengan yang lain. Cyste Artemia yang disediakan untuk pakan tersebut perlu ditetaskan terlebih dahulu. Dalam prakteknya, penyediaan pakan hidup Artemia harus melalui proses dekapsulasi terlebih dahulu, karena akan diperoleh beberapa keuntungan, yaitu:

- Tidak perlu adanya pemisahan nauplius dari cangkang, karena chorion cyste sudah dihilangkan.
- Kandungan energi lebih tinggi karena tidak dipakai untuk proses penetasan.
- Cyste telah disucihamakan melalui larutan hipoklorit.
- Dapat langsung digunakan untuk makanan larva.
- Mengurangi jumlah tenaga kerja.

Adapun langkah-langkah prosedur dekapsulasi adalah sebagai berikut:

1. Hidrasi Cyste

Penghilangan lapisan chorion yang sempurna hanya dapat dilakukan jika cyste berbentuk bulat. Untuk mendapatkan keadaan tersebut, cyste harus dibiarkan mengembang dengan cara hidrasi. Umumnya hidrasi penuh dapat tercapai setelah 1 - 2 jam dengan air tawar atau air laut (maksimal 35 promil) pada suhu 25^o C.

2. Perlakuan dalam Larutan Hipoklorit

Untuk perlakuan dekapulasi, dapat digunakan larutan NaOCl atau $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ yang lebih dikenal dengan kaporit. Di banyak negara, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ lebih murah sebagai sumber klorin aktif daripada NaOCl. Setelah pemindahan cyste dalam larutan dekapulasi, maka harus dipertahankan dalam keadaan suspensi dengan aerasi secara kontinyu. Sejalan dengan larutnya chorion, terjadi perubahan warna cyste yaitu dari coklat tua ke abu-abu, kemudian oranye. Selama dekapulasi, temperatur harus diperiksa secara teratur dan es harus ditambahkan untuk mencegah peningkatan temperatur di atas 40°C . Setelah proses selesai, cyste harus dipindahkan segera dari larutan. Penyelesaian proses dapat dilakukan dengan pengamatan secara periodik setelah adanya perubahan warna dari cyste yang didekapulasi.

3. Pencucian dan Deaktivasi Residu Klorin

Selama perlakuan, larutan dekapulasi bereaksi terhadap chorion cyste. Akibat reaksi tersebut, terbentuk beberapa senyawa organoklorin yang melekat pada cyste hasil dekapulasi yang dapat mengurangi kualitas dan kegunaan cyste yang didekapulasi. Oleh karena itu, setelah pencucian dapat ditambahkan 1% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebanyak 0,5 mL/gram cyste sehingga membentuk persenyawaan yang larut dengan persenyawaan organoklorin. Dengan demikian dapat menghilangkan sisa-sisa larutan dekapulasi pada cyste tersebut.

4. Penggunaan Langsung Cyste atau Dehidrasi untuk Penyimpanan

Cyste hasil dekapulasi dapat diberikan langsung kepada predator jika diperlukan. Cyste ini dapat disimpan untuk beberapa hari dalam *refrigerator* pada suhu $0 - 4^\circ\text{C}$. Karena dapat tenggelam dalam air tawar maupun air laut, maka

waktu digunakan langsung sebagai pakan predator, diperlukan aerasi dan sirkulasi cukup untuk mempertahankan cyste dalam suspensi. Untuk penyimpanan cyste hasil dekapsulasi, dehidrasi harus dilakukan setelah selesai prosedur deaktivasi dan pencucian. Untuk itu, cyste harus dipertahankan dalam larutan jenuh NaCl (\pm 330 gram/liter). Setelah sekitar 3 jam, larutan garam harus diganti untuk mengefektifkan dehidrasi.

B. Pakan Buatan

Pakan buatan merupakan suatu alternatif yang penyediaannya secara kontinyu memungkinkan dan dapat digunakan sebagai pengganti atau pelengkap makanan hidup. Pakan buatan yang diberikan di PPU Probolinggo antara lain: Riken No. 1 (MB No. 1), Riken No. 2 (MB No. 2), Flake, Spirulina, Promix dan Japonicus. Pada setiap perubahan stadia, dosis pemberian pakan dan jenis pakan berbeda-beda.

Salah satu jenis pakan yang cukup baik untuk larva udang dan banyak diperjualbelikan adalah *brine shrimp flake* (Flake Artemia). Jenis pakan tersebut banyak diimpor dari Taiwan. Umumnya semua *hatchery* menggunakan jenis ini dalam setiap siklus pemeliharaannya. Keuntungan pakan flake selain mempunyai bentuk fisik yang sesuai, juga praktis dalam pemberiannya. Pakan flake ini biasanya digunakan untuk udang stadium post larva (PL 1 hingga PL 15), yaitu dengan cara diremah terlebih dahulu. Walaupun demikian, pakan flake ini juga dapat digunakan untuk udang stadium zoea dan mysis, caranya flake tersebut disaring dengan menggunakan saringan 25 - 30 mikron (Sumeru dan Anna, 1992).

C. Pemberian Pakan

Untuk stadia nauplius tidak diberikan pakan, karena pada stadia nauplius didalam kantong kuning telurnya masih terdapat cadangan makanan, dan setelah berkembang menjadi stadia zoea baru diberikan pakan yaitu pakan alami berupa *Skeletonema* sp. dengan dosis pemberian ± 500.000 individu/mL. Pakan buatan yang diberikan pada stadia zoea I – III yaitu Spirulina dengan dosis 0,50 ppm untuk satu kali pemberian pakan. Sedangkan pakan buatan Riken 1 diberikan pada stadia zoea akhir (zoea III) dengan dosis 0,50 ppm. Pakan diberikan secara bergantian dengan menggunakan saringan zoea berukuran 200 mikron.

Pakan alami yang diberikan pada stadia mysis masih berupa plankton *Skeletonema* sp., sedangkan pakan buatanya berupa Flake dan Riken 2 (MB no.2) dengan dosis 0,75 ppm untuk masing-masing jenis pakan buatan. Pakan diberikan dengan menggunakan saringan mysis berukuran 150 mikron.

Untuk stadia post larva (PL 1 - 12) pakan yang diberikan yaitu pakan alami yang berupa *Artemia salina* dengan dosis pemberiannya 1 gram untuk 100.000 ekor larva atau 5 individu/PL, sedangkan pakan buatan tetap berupa Flake dan Riken 2 (MB no.2) dengan dosis pemberian 1 ppm untuk kepadatan 100 - 200 ekor/liter. Pakan tersebut diberikan dengan menggunakan saringan PL berukuran 100 mikron.

Cara pemberian pakan pada masing-masing stadia adalah sama, untuk pakan buatan awalnya dengan cara memasukkan pakan buatan ke dalam saringan yang sesuai dengan stadia larva agar pakan tersebut sesuai dengan bukaan mulut larva. Selanjutnya saringan dimasukkan ke dalam ember pakan kemudian dialiri air tawar seukuran ember pakan, sampai pakan yang terdapat dalam saringan

tersebut habis. Kemudian pakan disebarakan secara merata ke seluruh bak pemeliharaan larva.

Frekuensi pemberian pakan pada larva udang windu sebanyak 8 kali (setiap 3 jam sekali) dalam satu hari. Namun setelah lebih dari PL 12 dan masih dalam proses pemeliharaan, frekuensi pemberian pakan menjadi 4 jam sekali dan jenis pakan yang diberikan selain Flake dan *Artemia salina*, juga terdapat selingan berupa dedak atau pelet yang dihaluskan sebanyak 18 gram untuk bak bervolume 10 ton air dengan kepadatan 1 juta larva. Pemberian pakan tersebut dilakukan mengingat stadia dari larva yang sudah menginjak ke arah juvenil, juga lebih hemat dalam pemberian Flake yang harganya cukup mahal!

Untuk waktu/frekuensi, dosis pemberian dan jenis pakan yang diberikan pada stadia zoea hingga stadia post larva di PPU Probolinggo dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

1. Untuk Stadia zoea

Tabel 2. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Zoea

Waktu	Jenis Pakan	Dosis / Jumlah
07.30	<i>Skeletonema</i> sp.	± 500.000 individu/mL
10.30	<i>Riken I</i>	0,50 ppm
13.30	<i>Spirulina</i>	0,50 ppm
16.30	<i>Skeletonema</i> sp.	± 500.000 individu/mL
19.30	<i>Riken I</i>	0,50 ppm
22.30	<i>Spirulina</i>	0,50 ppm
01.30	<i>Riken I</i>	0,50 ppm
04.30	<i>Spirulina</i>	0,50 ppm

Sumber : Pusat Pembenuhan Udang Probolinggo

2. Untuk Stadia Mysis

Tabel 3. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Mysis

Waktu	Jenis Pakan	Dosis / Jumlah
07.30	Flake	0,75 ppm
10.30	<i>Riken 2</i>	0,75 ppm
13.30	Flake	0,75 ppm
16.30	<i>Riken 2</i>	0,75 ppm
19.30	Flake	0,75 ppm
22.30	<i>Riken 2</i>	0,75 ppm
01.30	Flake	0,75 ppm
04.30	<i>Riken 2</i>	0,75 ppm

Sumber : Pusat Pembenihan Udang Probolinggo

3. Untuk Stadia Post Larva

Tabel 4. Jadwal Pemberian Pakan Stadia Post Larva

Waktu	Jenis Pakan	Dosis / Jumlah
07.30	<i>Japonicus</i>	1 ppm
10.30	<i>Artemia salina</i>	5 individu/PL
13.30	Flake	1 ppm
16.30	<i>Promix</i>	1 ppm
19.30	<i>Artemia</i>	5 individu/PL
22.30	<i>Japonicus</i>	1 ppm

Sumber : Pusat Pembenihan Udang Probolinggo

Fitoplankton yang biasanya diberikan untuk larva udang windu adalah *Chaeteceros* sp., *Skeletonema* sp., *Tetraselmis suececa* atau *Tetraselmis chuii*. Pemberian pakan untuk udang windu adalah dengan kepadatan ± 500.000 individu/mL. Hal ini dilakukan pada saat larva mencapai stadia zoea yang ditambah pakan berupa *Tetraselmis chuii* dengan kepadatan 25.000 individu/mL atau dengan 500 sel/mL Artemia (Chamberlain dalam trubus-online.com, 1999).

Smith *et al.* dalam trubus-online.com (1999) menyatakan bahwa, pada saat larva mencapai stadia mysis pakan *Artemia* sudah mulai diberikan hingga larva mencapai stadia post larva ke dua puluh (PL 20).

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih jenis plankton yang memenuhi syarat untuk makanan larva (Sutaman, 1993), yaitu:

1. Mempunyai ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva.
2. Mudah dicerna, karena dalam kenyataannya tidak semua plankton dengan mudah dapat dicerna oleh larva.
3. Gerakannya tidak terlalu cepat dan mudah ditangkap oleh larva yang masih belum aktif bergerak.
4. Mudah dikembangbiakkan atau dibudidayakan dengan tidak memerlukan media kultur yang terlalu rumit. Hal ini dimaksudkan agar setiap saat diperlukan dapat dengan mudah diusahakan.
5. Pertumbuhannya cepat, sehingga dapat tersedia setiap saat.
6. Selama dalam siklus hidupnya tidak menghasilkan racun atau gas-gas yang membahayakan kehidupan larva.

4.2.5 Pengendalian Hama dan Penyakit

Timbulnya suatu penyakit merupakan suatu proses hasil interaksi antara inang, jasad penyakit dan lingkungan. Dalam pemeliharaan larva udang windu faktor penyakit masih merupakan kendala, terutama penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus, karena serangan penyakit ini dapat menyebabkan kematian massal dalam waktu singkat. Kondisi lingkungan yang menimbulkan stres merupakan faktor utama yang paling mendasar menyebabkan timbulnya serangan

penyakit pada udang. Upaya yang telah dilakukan dalam penanggulangan penyakit oleh bakteri terhadap pemeliharaan larva udang windu di PPU Probolinggo antara lain dengan memberikan obat-obatan (antibiotik) seperti *Chloramphenicol* (1 - 3 ppm), *Erythromycin* (1 - 2 ppm), *Formalin* dan sebagainya. Selain itu juga diberikan *Treflan* untuk mengatasi jamur.

Sementara itu upaya pencegahan terhadap serangan hama dan penyakit yang dilakukan di PPU Probolinggo dengan cara pemberian vitamin C dengan dosis 1 ppm yang diberikan setiap 2 hari sekali.

Secara umum, usaha pencegahan terhadap hama dan penyakit yang dilakukan di PPU Probolinggo sudah cukup baik. Menurut Murtidjo (2003), karena larva pada stadium zoea rentan terhadap penyakit, maka ke dalam media pemeliharaan perlu dibubuhi obat-obatan, seperti *Treflan* dan *Surflan*, masing-masing sebanyak 0,02 ppm dan 0,005 ppm. Sementara itu, pemeliharaan pada stadium post larva sering dihadapkan pada kendala penyakit, sehingga diperlukan pencegahan dengan menggunakan *Chloramphenicol* atau *Oxytetracyclin* masing-masing sebanyak 1 - 2 ppm.

Berdasarkan penyebabnya, penyakit udang dapat dibedakan menjadi penyakit infeksi (protozoa, bakteri, virus, cacing) dan non infeksi (lingkungan, bahan beracun, nutrisi). Dengan demikian, faktor-faktor yang dapat menimbulkan penyakit pada induk udang dan larva harus diketahui agar penanggulangan yang efektif dapat dilakukan secepatnya. Berbagai jenis penyakit yang spesifik menyerang larva udang windu antara lain (Murtidjo, 2003):

1. Penyakit Virus

Ada empat jenis penyakit virus yang telah dikenal menyerang tingkat larva dan post larva: *Baculovirus Penaeid* (BP), *Baculo viral midgut gland necrosis* (BMN) dan *Infectious Hematopoetic Necrosis Virus* (IHNV). Di Indonesia penyakit virus yang sering menyerang larva udang windu adalah *Baculovirus Penaeid* atau *Monodon Baculovirus* (MBV).

Penyakit MBV umumnya menyerang post larva (PL), khususnya di atas PL 20. Penyakit virus umumnya belum diketahui cara pemberantasannya. Pengisolasian induk udang yang positif terinfeksi dari tempat pemeliharaan larva merupakan salah satu pengendalian penyakit virus disamping mengurangi faktor stres dan kepadatan.

2. Penyakit Bakteri Non-Filamen

Salah satu jenis penyakit bakterial yang akhir-akhir ini sering menimbulkan masalah pada larva udang windu disebut penyakit "udang menyala". Penyakit ini diduga disebabkan oleh bakteri vibrio atau jenis *Vibrio luminescent*. Serangan bakteri ini sering dikaitkan dengan adanya perubahan kondisi lingkungan sehingga larva menjadi stres. Akibatnya, bakteri berkembang dengan cepat dan mengakibatkan kematian larva secara massal.

Penggunaan obat-obatan seperti *Tetramycin*, *Erythromycin*, *Chloramphenicol* dan *Furanace* telah dikenal cukup efektif membasmi penyakit bakteri tersebut. Namun, cara yang lebih baik adalah usaha sanitasi, baik sebelum maupun pada saat pemeliharaan larva, disamping desinfeksi bak pemeliharaan larva dan peralatan yang digunakan antara dua periode pemeliharaan serta

menghindarkan keluar masuknya pekerja dari satu *hatchery* ke *hatchery* lain, penggunaan filter dan sebagainya.

3. Penyakit Bakteri Filamen

Jenis bakteri filamen yang biasanya menyerang larva udang windu adalah *Leucothrix mucor*. Dalam keadaan infeksi berat sering terjadi kematian akibat terjeratnya larva udang oleh benang-benang bakteri filamen tersebut. Selain itu, bakteri banyak menempel di bagian insang sehingga mengganggu pernafasan. Selanjutnya, nafsu makan menurun dan akhirnya mengalami kematian.

Usaha pencegahan yang perlu dilakukan adalah perbaikan kualitas air, penanganan yang baik, mengurangi kepadatan dan mengurangi stres. Pengobatan yang dapat dilakukan antara lain pemberian *Furanace* 1 ppm, *Formalin* 25 ppm dan KMnO_4 sebanyak 2 ppm.

4. Penyakit Jamur

Penyakit karena jamur merupakan kasus yang sering terjadi pada larva udang windu. Penyebabnya adalah *Lagenidium* sp. Jamur ini biasanya menyerang larva pada stadium zoea dan mysis. Serangan jamur ini bersifat sistemik, yaitu dapat menyerang sampai ke dalam jaringan tubuh larva udang windu. Zoospora juga teradapat pada *Artemia* sehingga makanan alami larva tersebut juga menjadi sumber infeksi. Serangan *Lagenidium* sp. dapat memusnahkan populasi larva udang windu dalam waktu 2 - 3 hari. Gejala awal yang tampak adalah larva berenang lamban dan bergerombol di dasar perairan atau bak pemeliharaan. Disamping itu, jamur *Lagenidium* dapat menyerang telur atau induk udang windu yang akan dipijahkan.

Larva yang terinfeksi sulit diobati, sehingga hanya dapat diusahakan melalui pencegahan penyebaran fase infeksi parasit dengan cara pencucian bak pemeliharaan dengan Klorin atau perendaman induk udang dalam larutan *Malachite Green* 5 ppm selama 2 menit sebanyak 2 - 3 kali berturut-turut, atau menggunakan *Treflan* 0,01 ppm pada saat pergantian air dan desinfeksi bak pemeliharaan larva.

5. Penyakit Protozoa

Penyakit protozoa pada larva udang windu pada umumnya disebabkan oleh golongan Ciliata, terutama dari spesies *Zoothamnium*, *Epistylis* dan *Vorticella*. Serangan penyakit protozoa ini biasanya terjadi bersama-sama dengan serangan organisme patogen lainnya, misalnya bakteri filamen. Larva penderita tampak bergerombol di pinggir bak, berenang lamban, serta kemampuan bernafas, nafsu makan dan berganti kulit menurun. Jika kondisi ini didukung oleh kualitas air yang buruk, akan mengakibatkan kematian.

Zoothamnium sp. merupakan jenis ciliata yang terutama menyerang bagian insang. Formalin adalah bahan kimia yang sangat umum digunakan untuk pemberantasan protozoa ini. Salah satu pencegahan yang efektif adalah penggunaan formalin dengan dosis 15 - 25 ppm untuk larva dan 100 - 250 ppm untuk desinfeksi bak pemeliharaan.

4.3. Panen dan Penanganan Pasca Panen

4.3.1 Panen

Pada umumnya pemanenan dilakukan pada stadia PL 10 hingga PL 15 sesuai dengan permintaan dan kebutuhan. Waktu pemanenan biasanya dilakukan

berdasarkan jauh dekatnya tambak yang akan ditebari, sebab penebaran benur yang paling baik dilakukan pada pagi hari, jauh sebelum matahari terbit. Hal ini dimaksudkan agar adaptasi benur lebih baik, karena suhu air masih relatif rendah. Diharapkan menjelang siang hari dimana dimana suhu air mulai naik bersamaan dengan tingginya sinar matahari, benur telah dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Dengan cara demikian, kematian benur saat adaptasi akibat tingginya suhu air dapat dikurangi. Pemanenan yang dilakukan di PPU Probolinggo umumnya dilakukan pada stadia PL 12.

Cara pemanenan dilakukan dengan menurunkan air bak terlebih dahulu hingga air bak tinggal 50%. Hal ini dimaksudkan agar benur mudah ditangkap dengan seser. Seser yang digunakan untuk menangkap benur menggunakan jaring yang halus, supaya tidak merusak fisik benur dan penangkapan dilakukan dengan pelan-pelan. Kemudian benur yang telah tertangkap dimasukkan ke dalam wadah penampungan yang telah dipersiapkan sebelumnya, yaitu ember plastik yang dilengkapi dengan aerasi. Bersamaan dengan pemanenan benur, dipersiapkan pula kantong plastik untuk wadah benur yang akan diangkut. Langkah selanjutnya adalah dilakukan sampling dan penghitungan sampling yang akan dijadikan acuan dalam pendugaan populasi.

Cara pemanenan yang dilakukan di PPU Probolinggo sudah cukup baik. Pelaksanaan pemanenan harus dilaksanakan dengan baik agar benur hasil panen tidak mengalami stres sehingga mengalami banyak kematian (Murtidjo, 2003). Pemanenan dilakukan melalui tahapan berikut ini:

1. Air dalam bak pemeliharaan larva diturunkan perlahan-lahan dengan penyiponan, sampai tertinggal setengahnya.

2. Benur diambil atau dipanen dengan menggunakan serok, selanjutnya diambil dengan gayung plastik, dan ditempatkan dalam ember plastik yang diaerasi.
3. Sisa benur diambil dengan cara menempatkan kantong plastik saringan pada pintu pembuangan air dari bak pemeliharaan larva.
4. Kran pipa pembuangan pada bak pemeliharaan larva dibuka sehingga benur akan tertampung dalam saringan, kemudian secara bertahap benur dipindahkan ke dalam ember penampung.

Benur yang memiliki kualitas baik akan memiliki warna tubuh kuning kecoklatan, transparan dan bereaksi cepat terhadap rangsangan cahaya.

4.3.2 Penghitungan Tingkat Kelulushidupan Larva

Berdasarkan jumlah larva pada awal penebaran dan penghitungan sampling pada saat panen, dapat diketahui bahwa tingkat kelulushidupan larva udang windu di PPU Probolinggo adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{SR (Survival Rate)} &= \frac{\text{jumlah larva yang hidup (akhir)}}{\text{jumlah larva awal penebaran}} \times 100\% \\
 &= \frac{624.000 \text{ ekor}}{1.080.000 \text{ ekor}} \times 100\% \\
 &= 30\%
 \end{aligned}$$

4.3.3 Pengepakan dan Pengangkutan Benur

Cara pengepakan yang dilakukan di PPU Probolinggo adalah sebagai berikut:

- Persiapan kantong plastik dengan ketebalan 0,6 - 0,7 mm dengan lebar 30 - 40 cm. Kantong plastik harus rangkap untuk menjaga kemungkinan bocor.
- Benih udang dihitung sebelum dimasukkan ke dalam kantong plastik.

- Diisi air 3 - 4 liter per kantong.
- Kepadatan 2.000 - 3.000 ekor/liter untuk benih udang windu. Kepadatan benih tergantung jauh dekatnya lokasi tambak. Kepadatan > 12 jam adalah \pm 1.000 ekor/liter, jika antara 6 - 12 jam kepadatannya \pm 1.500 ekor/liter dan jika < 6 jam kepadatannya \pm 2.000 ekor/liter (ukuran benih 1 - 3 cm).
- Diberi shelter.
- Diberi oksigen. Perbandingan air dengan oksigen 1 : 3 (daya tahan \pm 20 jam).
- Kantong plastik diberi es ditempatkan diantara kantong benih dan kotak karton untuk menjaga agar suhu stabil.
- Kotak karton diplakband dan benih siap didistribusikan untuk pasar lokal. Sedangkan untuk luar propinsi menggunakan sterofoam dan benih dikarantina terlebih dahulu.

Pengemasan, pengangkutan dan jarak dari lokasi pembenihan ke lokasi tambak seringkali menimbulkan masalah serius, terutama banyaknya benur yang mati selama pengangkutan. Hal ini umum terjadi dan dialami oleh petani tambak pemesan benur. Iskandar (2003) menyatakan bahwa cara pengemasan adalah sebagai berikut:

1. Plastik diisi dengan air sebanyak 1/3 bagian dan diisi benur sesuai dengan jarak angkut dan lamanya perjalanan.
2. Plastik diisi oksigen dengan perbandingan air dan oksigen adalah 1 : 3.
3. Ujung terbuka plastik diikat menggunakan karet gelang dan kemasan siap diangkut.
4. Untuk pengangkutan jarak jauh, kepadatan benur yang ditempatkan di dalam plastik dikurangi dan benih dipuasakan 1 hari sebelum panen.

Sutaman (1993) menyatakan bahwa faktor utama yang dievaluasi selama pengangkutan adalah air sebagai media benur. Kondisi air diusahakan dalam keadaan normal, baik suhu, salinitas, derajat keasaman (pH) dan kandungan oksigen. Benur sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Jika suhu tidak cocok, benur akan rentan dan mudah mengalami stres. Salinitas air selama pengangkutan diusahakan sama dengan salinitas air di lokasi pembenihan. Jadi, benur tidak perlu mengalami goncangan adaptasi yang berkaitan dengan perbedaan salinitas. Kandungan oksigen terlarut sangat erat kaitannya dengan kepadatan serta lama pengangkutan. Jika oksigen sedikit, jumlah benur yang dapat ditampung juga sedikit, dengan waktu pengangkutan tidak lama. Sebaliknya, jika kepadatan tinggi, diperlukan oksigen yang memadai.

Selama dalam pengangkutan, benur harus sering dilihat, jangan sampai ada posisi kardus yang berubah. Kondisi es perlu dilihat pula, apakah masih cukup baik sebagai penurun suhu, ataukah sudah mencair sama sekali. Apabila sudah mencair dan suhu air mulai naik, maka perlu diperhitungkan kembali, apakah jarak angkut sudah dekat ataukah masih jauh. Seandainya masih jauh, lebih baik ditambahkan lagi es batu yang baru. Apabila benur telah sampai ke tempat tujuan (tambak) kardus-kardus atau styrofoam segera diturunkan dengan hati-hati. Untuk menghindari banyaknya benur yang mati, maka harus dilakukan adaptasi suhu terhadap air tambak yang akan ditebari benur (Sutaman, 1993).

Heruwati dan Rahayu dalam www.kapel.or.id (1999) menyatakan bahwa dalam pelaksanaannya dikenal dua cara dalam pengangkutan benur, yaitu:

1. Sistem Terbuka

Dalam cara ini tidak diperlukan oksigen selama pengangkutan. Tempat benur dapat berupa ember plastik atau keramba yang dibuat dari anyaman bambu yang dilapisi ter atau aspal. Pengangkutan dengan tempat seperti tersebut hanya dilakukan jika jarak pengangkutan sangat dekat.

2. Sistem Tertutup

Cara ini memerlukan oksigen selama pengangkutan. Tempat dibuat dari bahan yang tidak berkarat, tidak beracun, tidak mudah bocor dan tidak menimbulkan dampak negatif, serta dapat mempertahankan kualitas fisik dan kimia air (suhu, oksigen, salinitas dan pH) serta kesegaran benur. Bahan yang dapat dipakai adalah kantong plastik rangkap dua yang diisi oksigen dan dimasukkan dalam kotak dari kardus.

4.3.4 Pemasaran

Selama ini Pusat Pembenihan Udang Probolinggo menerima pesanan dalam jumlah besar antara lain dari daerah Gresik, Sidoarjo, Pasuruan dan Probolinggo. Sedangkan di luar pulau Jawa adalah dari daerah Kalimantan Selatan dan Sulawesi.

4.4 Analisis Usaha

Analisis usaha merupakan salah satu cara untuk mengetahui tingkat keberhasilan serta berjalannya suatu usaha secara efektif dan efisien. Untuk mengetahui hasil analisis usaha di Pusat Pembenihan Udang Probolinggo dapat dilihat pada lampiran 4.

4.5 Hambatan dan Kemungkinan Pengembangan Usaha

4.5.1 Hambatan

Pemeliharaan larva udang windu di PPU Probolinggo tidak selalu berjalan dengan lancar. Hambatan utama yang sering dihadapi adalah timbulnya serangan penyakit baik yang disebabkan oleh jamur, parasit, bakteri maupun virus yang dapat mengakibatkan kematian massal dalam waktu relatif singkat. Selain itu, peralatan laboratorium untuk menunjang kegiatan pemantauan dan pemeriksaan terhadap kesehatan larva masih kurang.

4.5.2 Kemungkinan Pengembangan Usaha

Pengembangan usaha yang kemungkinan akan dilakukan di PPU Probolinggo antara lain dengan penambahan sarana pemeliharaan larva udang windu dalam rangka meningkatkan jumlah produksi sesuai dengan permintaan pasar. Selain itu, perbaikan dan penambahan fasilitas laboratorium untuk memantau, memeriksa, mencegah dan menanggulangi penyakit yang sering menyerang larva udang windu juga akan diusahakan demi keberhasilan usaha pemeliharaan larva.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Teknik pemeliharaan larva udang windu di PPU Probolinggo meliputi: persiapan bak pemeliharaan larva, penebaran naupli, pengelolaan kualitas air, pengelolaan pakan, pengendalian hama dan penyakit serta panen dan penanganan pasca panen.
2. Naupli ditebar dengan kepadatan $\pm 100 - 150$ ekor/liter. Pemeliharaan larva dilakukan dengan media air laut berkadar garam 28 – 30 ppt, suhu berkisar antara 28 – 30⁰C, pH rata-rata 7,2 dan oksigen terlarut berkisar antara 5,0 – 5,4 ppm. Pakan yang diberikan berupa *Skeletonema*, *Spirulina* dan Riken 1 pada larva stadia *Zoea*, Flake dan Riken 2 pada stadia *Mysis*, *japonicus*, *Artemia*, Flake dan Promix pada stadia *Post Larva*.
3. Kendala yang sering dihadapi dalam pemeliharaan larva udang windu di PPU Probolinggo adalah timbulnya serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian larva secara massal.

5.2 Saran

Upaya penanganan terhadap pencegahan dan penanggulangan penyakit pada larva udang windu di PPU Probolinggo perlu ditingkatkan, karena penggunaan antibiotik untuk mencegah serangan penyakit karena bakteri dapat menimbulkan residu yang berdampak negatif terhadap udang maupun bagi konsumen. Selain itu, diperlukan pula usaha yang efektif untuk mencegah dan menanggulangi serangan penyakit, misalnya dengan pengadaan PCR (*Polimerase Chain Reaction*) dan penambahan tenaga ahli yang berkompeten.

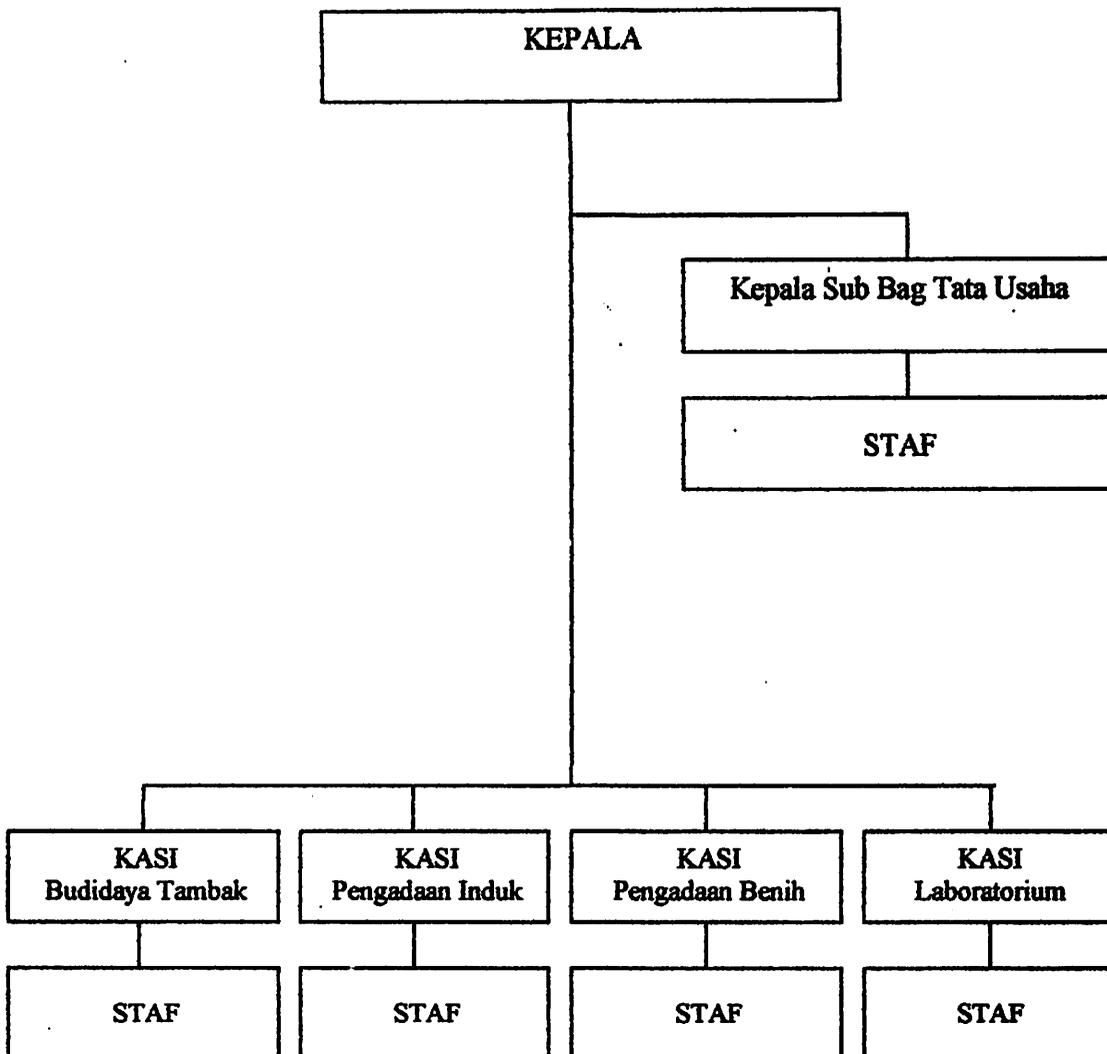
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. 1998. Metode Penelitian. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 146 hal.
- Balai Informasi Pertanian. 1984. Penanganan Benih Udang dan Bandeng. Ujung Pandang. 89 hal.
- Buwono, I.D. 1993. Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. Kanisius. Yogyakarta. 151 hal.
- Darmono. 1991. budidaya Udang *Penaeus*. Kanisius. Yogyakarta. 103 hal.
- Iskandar. 2003. Budidaya Lobster Air Tawar. Agromedia Pustaka. Jakarta. 73 hal.
- Pusat Pembenihan Udang Probolinggo. Laporan Tahunan Pusat Pembenihan Udang Probolinggo. 2004. Probolinggo. 70 hal.
- Murtidjo, B.A. 2003. Benih Udang Windu Skala Kecil. Kanisius. Yogyakarta. 75 hal.
- Nazir, M. 1998. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 622 hal.
- Sumeru, Umiyati dan Anna, Suzy. 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Kanisius. Yogyakarta. 94 hal.
- Suryabrata, S. 1993. Metode Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta. 115 hal.
- Sutaman. 1993. Petunjuk Praktis Pembenihan Udang Windu Skala Rumah Tangga. Kanisius. Yogyakarta. 86 hal.
- Suyanto, S.R. dan Mudjiman, A. 2001. Budidaya Udang Windu. PT Penebar Swadaya. Depok. 207 hal.
- Suyanto, S.R. dan Hardjono. 1987. Balai Pembenihan Udang: Disain, Pengoperasian dan Pengelolaannya. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta. 107 hal.
- Tricahyo, E. 1995. Biologi dan Kultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.). Akadmika Pressindo. Jakarta. 128 hal.
- Unit Pembinaan Budidaya Air Payau. 1983. Teknik Pembenihan Udang Windu. Bangil. 95 hal.
- Wardiningsih. 1999. Teknik Pembenihan Udang. Penerbit Universitas Terbuka. Depdikbud. Jakarta. 98 hal.
- www.trubus-online.com. 1999. Biology and Culture of *Penaeus monodon* and *P. vannamei*. <http://www.ace4all.com>. 50 hal.

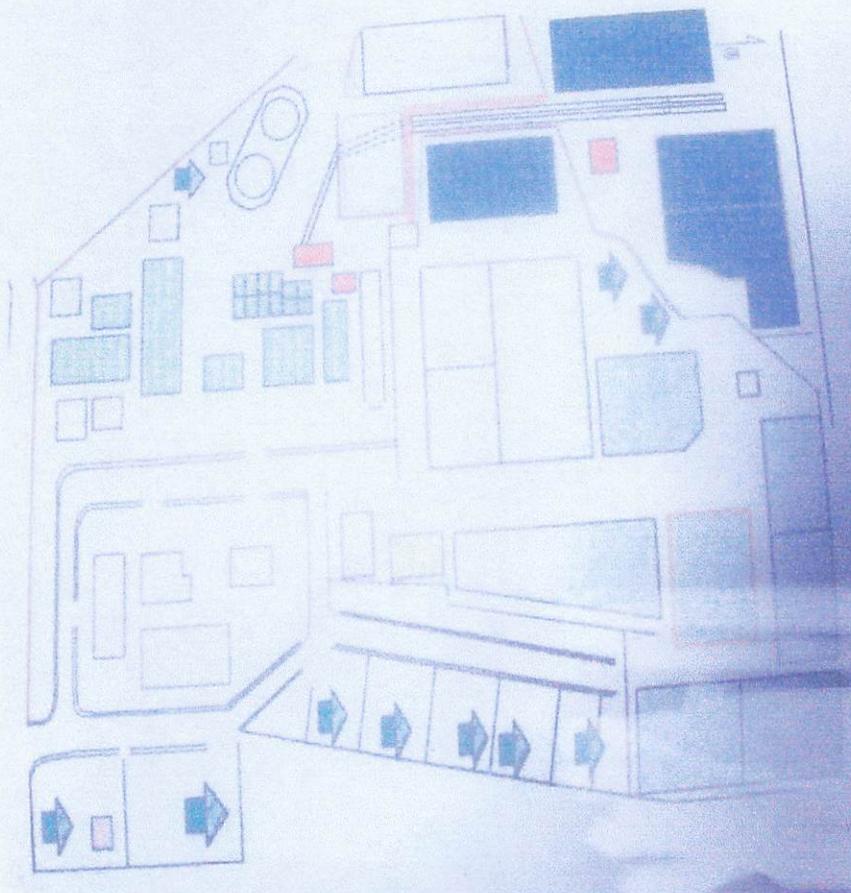
- www.trubus-online.com. 1999. Udang Windu (*Palaeomonidae*/*Penaeidae*). <http://www.kapel.or.id/TTGP/komoditi/UDANG1.html>. 35 hal.
- www.warintekprogressio.or.id. 1999. Udang (*Palaeomonidae*/*Penaeidae*). <http://warintekprogressio.or.id>. 10 hal.
- www.warintekprogressio.or.id. 2002. Kajian Pasar Produk Udang Beku di Uni Eropa. <http://www.indonesianmission-eu.org>. 9 hal.
- www.warintekprogressio.or.id. 2003. Berharap Gerbang Mina Bahari Menjadi Gerbang Kesejahteraan. <http://www.kapel.org>. 4 hal.
- www.warintekprogressio.or.id. 2005. Udang RI Geser Posisi China di AS. <http://www.nafed.go.id>. 2 hal.

LAMPIRAN

LAMPIRAN**Lampiran 1.****STRUKTUR ORGANISASI
PUSAT PEMBENIHAN UDANG (PPU) PROBOLINGGO**

Lampiran 2

DENAH PPU PROBOLINGGO



- = Gedung Kantor
- = Bangsal Pembenihan Udang
- = Tambak Intensif/Bak Konikel
- = Tambak Tradisional
- ↑ = Rumah Dinas/Operator
- = Kamar Mesin
- = Bangsal Pembenihan Ikan
- = Rencana Pengembangan

Luas Areal : 40.000

- ↑ = 10.000 m²
- = 10.250 m²
- = 10.650 m²
- = 1.000 m²

Lampiran 3.**Data Hasil Pengukuran Kualitas Air****1. Data Hasil Pengamatan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Salinitas ($^{\circ}/_{\infty}$)**

No	Tanggal	Hasil Pengukuran						Keterangan
		07.00 WIB		12.00 WIB		17.00 WIB		
		$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}/_{\infty}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}/_{\infty}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}/_{\infty}$	
1	28 Juli 2005	29	30	31	31	28	29	layak
2	29 Juli 2005	28	30	30	31	28	30	layak
3	30 Juli 2005	29	30	30	31	28	29	layak
4	31 Juli 2005	30	30	31	31	28	29	layak
5	1 Agustus 2005	29	30	30	30	29	30	layak
6	2 Agustus 2005	30	31	30	30	29	29	layak
7	3 Agustus 2005	28	30	29	31	28	30	layak
8	4 Agustus 2005	28	31	31	32	28	30	layak
9	5 Agustus 2005	30	31	31	32	28	30	layak
10	6 Agustus 2005	30	30	30	31	28	30	layak
11	7 Agustus 2005	29	29	30	30	28	30	layak
12	8 Agustus 2005	29	30	29	31	28	29	layak
13	9 Agustus 2005	28	30	29	31	27	29	layak
14	10 Agustus 2005	28	29	29	30	27	29	layak
15	11 Agustus 2005	29	29	31	30	28	28	layak
16	12 Agustus 2005	30	28	31	30	28	28	layak
17	13 Agustus 2005	28	28	29	29	27	28	layak
18	14 Agustus 2005	28	29	30	30	27	28	layak
19	15 Agustus 2005	28	29	29	30	28	29	layak
20	16 Agustus 2005	29	30	30	31	28	29	layak
21	17 Agustus 2005	30	31	31	32	28	30	layak
22	18 Agustus 2005	29	30	30	31	28	30	layak
23	19 Agustus 2005	28	30	29	31	27	29	layak
24	20 Agustus 2005	29	29	30	30	28	29	layak
25	21 Agustus 2005	29	29	30	30	28	28	layak
26	22 Agustus 2005	30	30	31	31	28	28	layak
27	23 Agustus 2005	30	30	31	31	28	30	layak
28	24 Agustus 2005	28	30	30	31	27	30	layak
29	25 Agustus 2005	28	30	29	30	27	29	layak
30	26 Agustus 2005	29	29	30	29	27	28	layak
31	27 Agustus 2005	30	28	31	32	28	28	layak
32	28 Agustus 2005	30	30	31	31	28	30	layak
33	29 Agustus 2005	28	29	30	30	27	29	layak

2. Data Hasil Pengamatan DO (mg/L) dan pH

No	Tanggal	Hasil Pengukuran						Keterangan
		07.00 WIB		12.00 WIB		17.00 WIB		
		DO (mg/L)	pH	DO (mg/L)	pH	DO (mg/L)	pH	
1	28 Juli 2005	6,2	7,0	6,0	7,2	6,7	7,0	layak
2	29 Juli 2005	6,2	7,4	6,0	7,5	6,6	7,3	layak
3	30 Juli 2005	6,2	7,5	6,0	7,7	6,8	7,4	layak
4	31 Juli 2005	6,1	7,3	5,9	7,5	6,3	7,2	layak
5	1 Agustus 2005	6,3	7,7	6,0	8,0	6,6	7,7	layak
6	2 Agustus 2005	6,5	7,0	6,1	7,2	6,9	7,0	layak
7	3 Agustus 2005	7,0	7,0	6,8	7,2	7,2	7,0	layak
8	4 Agustus 2005	7,0	7,2	6,8	7,3	7,1	7,1	layak
9	5 Agustus 2005	7,1	7,1	6,9	7,2	7,3	7,0	layak
10	6 Agustus 2005	7,0	7,0	6,8	7,3	7,2	7,0	layak
11	7 Agustus 2005	7,0	7,0	6,8	7,2	7,2	7,1	layak
12	8 Agustus 2005	7,3	7,6	6,9	7,3	7,4	7,5	layak
13	9 Agustus 2005	6,8	7,8	6,5	7,3	7,0	7,6	layak
14	10 Agustus 2005	7,2	7,0	6,9	7,8	7,4	7,1	layak
15	11 Agustus 2005	7,3	7,4	6,8	8,0	7,5	7,3	layak
16	12 Agustus 2005	7,1	7,6	6,7	7,2	7,3	7,5	layak
17	13 Agustus 2005	7,1	7,4	6,6	7,5	7,5	7,3	layak
18	14 Agustus 2005	6,9	7,4	6,5	7,7	7,2	7,2	layak
19	15 Agustus 2005	6,9	7,2	6,5	7,6	7,1	7,3	layak
20	16 Agustus 2005	6,8	7,5	6,3	7,6	7,1	7,4	layak
21	17 Agustus 2005	6,7	7,5	6,4	7,4	7,1	7,5	layak
22	18 Agustus 2005	6,9	7,6	6,2	7,7	7,1	7,4	layak
23	19 Agustus 2005	6,9	7,6	6,3	7,3	7,1	7,0	layak
24	20 Agustus 2005	7,0	7,9	6,8	7,1	7,2	7,0	layak
25	21 Agustus 2005	7,0	8,0	6,9	8,1	7,3	7,9	layak
26	22 Agustus 2005	6,8	7,3	6,4	7,6	7,2	7,4	layak
27	23 Agustus 2005	6,9	7,3	6,5	7,5	7,2	7,2	layak
28	24 Agustus 2005	6,9	7,9	6,5	8,0	7,2	7,8	layak
29	25 Agustus 2005	7,0	7,8	6,7	8,0	7,3	7,8	layak
30	26 Agustus 2005	7,1	7,5	6,9	7,7	7,3	7,5	layak
31	27 Agustus 2005	7,1	8,0	6,8	8,2	7,4	8,0	layak
32	28 Agustus 2005	6,8	7,4	6,5	7,6	7,0	7,3	layak
33	29 Agustus 2005	6,9	8,0	6,6	8,1	7,0	7,9	layak

Lampiran 4.**BIAYA INVESTASI DAN ANALISIS USAHA**

Untuk memberikan gambaran secara rinci tentang investasi yang diperlukan dan biaya operasional yang dikeluarkan serta kemungkinan keuntungan yang akan didapat, berikut ini disajikan analisis usaha pembenihan udang windu sebagai berikut :

1. Dalam satu tahun 6 kali siklus pemeliharaan
2. Menggunakan 6 bak pemeliharaan dengan ukuran 4 x 2,5 x 1,2 m (12 ton)
3. Kepadatan penebaran 100 ekor/lt
4. Tanah tempat usaha tidak diperhitungkan sebagai sewa (bak pembenihan, bak plankton)
5. Tingkat kelulushidupan udang 30 %

Biaya Peralatan dan Operasional**a. Peralatan pembenihan**

- Hyblow merk Takasuki Electric MFG Co. 3 buah 100 watt @ Rp. 3.000.000,-	Rp. 9.000.000,-
- Pompa celup stenlees 1 unit	Rp. 1.500.000,-
- Pengatur aerasi 3 pak @ Rp. 200.000,-	Rp. 600.000,-
- Batu aerasi 3 pak @ 150.000,-	Rp. 450.000,-
- Terpal dan plastik 6 buah @ Rp. 100.000,-	Rp. 600.000,-
- Selang aerasi 2 roll @ Rp. 100.000,-	Rp. 200.000,-
- Selang spiral 2" 15 m @ Rp. 20.000,-	Rp. 300.000,-
- Serok/saringan, ember, gaung dll.	<u>Rp. 250.000,-</u>

Jumlah Biaya Peralatan **Rp. 12.900.000,-**

b. Biaya Operasional

- Nauplius 6.000.000 ekor x 6 x @ Rp. 0,5,-	Rp. 18.000.000,-
- Spirulina 2 kaleng x 6 @ Rp. 300.000,-	Rp. 3.600.000,-
- Riken I 3 kaleng x 6 @ Rp. 300.000,-	Rp. 5.400.000,-
- Riken II 3 kaleng x 6 @ Rp. 300.000,-	Rp. 5.400.000,-
- Flake artemia 6 galon @ Rp. 1.000.000,-	Rp. 6.000.000,-
- Telur Artemia 36 kaleng @ Rp. 300.000,-	Rp. 10.800.000,-
- Vitamin 3 kg @ Rp. 200.000,-	Rp. 600.000,-
- Pakan alami/plankton 1 tahun	Rp. 1.200.000,-
- Rifampicin 180 tablet x 6 x @ Rp. 1.500,-	Rp. 1.620.000,-
- OTC 1 kg @ Rp. 300.000,-	Rp. 300.000,-
- Treflan ½ lt	Rp. 300.000,-

- Formalin 10 lt x 6 x @ 10.000,-	Rp. 600.000,-
- Kaporit 1 galon	Rp. 250.000,-
- Listrik 6 bak x Rp. 100.000,- x 12 bulan	Rp. 7.200.000,-
- Solar 250 lt @ Rp. 1.650,-	Rp. 412.500,-
- Packing (plastik, karet, lakban, oksigen, biaya packing)	Rp. 1.800.000,-
- Tenaga teknis 1 orang x 12 bulan x 700.000,-	Rp. 8.400.000,-
- Tenaga pembantu 1 orang x 12 bulan x Rp. 500.000,-	<u>Rp. 6.000.000,-</u>
Total Biaya Operasional	Rp. 77.882.500,-

c. Bunga Pinjaman

- (Peralatan + Biaya Operasional x 15 % (Rp. 12.900.000,- + Rp. 77.882.500,-) x 15 %	Rp. 13.617.375,-
---	-------------------------

d. Total Biaya per Tahun

- (Biaya peralatan + Biaya operasional + Bunga pinjaman) (Rp. 12.900.000,- + Rp. 77.882.500,- + Rp. 13.617.375,-)	<u>Rp. 104.399.875,-</u>
--	---------------------------------

Pendapatan**a. Hasil Penjualan Udang Windu**

- Produksi (30% x 36.000.000 ekor) x @ Rp. 12,-	Rp. 129.600.000,-
---	--------------------------

b. Laba Bersih

- (Hasil Penjualan Udang Windu – Total Biaya per th.) (Rp. 129.600.000,- – Rp. 104.399.875,-)	<u>Rp. 25.200.125,-</u>
--	--------------------------------

c. Biaya Produksi per ekor Benih Udang Windu

$$\frac{\text{Total biaya per tahun}}{\text{Produksi Udang Windu}} = \frac{\text{Rp.104.399.875}}{10.800.000} = \text{Rp. 9,67}$$

d. Rentabilitas (Efisiensi Penggunaan Modal)

$$\frac{\text{Laba bersih}}{\text{Total Biaya}} \times 100\% = \frac{\text{Rp.25.200.125,-}}{\text{Rp.104.399.875,-}} \times 100\% = 24,14\%$$

↔ Keuntungan yang diperoleh 24,14% dari total biaya.

e. B/C Ratio

$$\frac{\text{Hasil Penjualan Udang Windu}}{\text{Total Biaya}} = \frac{\text{Rp.129.600.000,-}}{\text{Rp.104.399.875,-}} = 1,24$$

↔ Pendapatan yang diperoleh > 1,24 kali dari total biaya.

f. Pengembalian Modal

$$\frac{\text{Total biaya}}{\text{Laba bersih}} = \frac{104.399.875,-}{25.200.125,-} = 4,14$$

↔ Modal yang dikeluarkan dapat dikembalikan dalam waktu: 4,14 periode pemeliharaan.

g. BEP (Break Event Point) Volume Produksi

$$\frac{\text{Total biaya}}{\text{Harga jual per ekor}} = \frac{104.399.875,-}{12,-} = 8.699.989,583$$

↔ Titik impas usaha terletak pada produksi sebanyak 8.699.990 ekor.

h. BEP (Break Event Point) Harga Produksi

$$\frac{\text{Total biaya}}{\text{Total Produksi}} = \frac{104.399.875,-}{10.800.000,-} = 9,6666,-$$

↔ Titik impas usaha terletak pada harga Rp 9,67/ekor.

Berdasarkan uraian analisis usaha tersebut di atas, maka usaha pembenihan atau pemeliharaan larva udang windu ini sangat efisien dan menguntungkan.

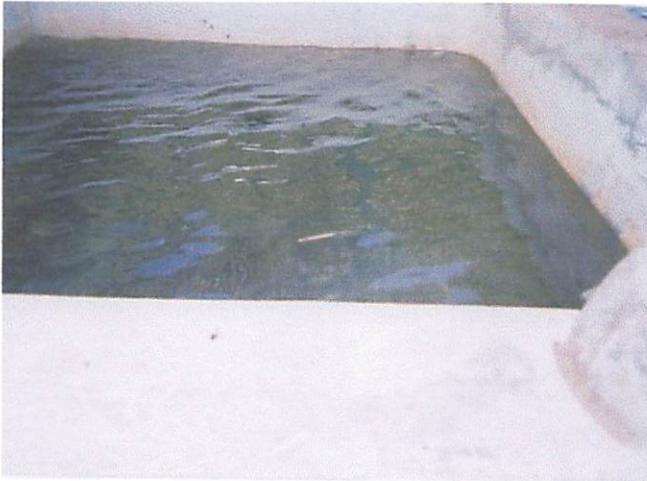
Lampiran 5. Kegiatan PKL**Gambar 6. Pakan Buatan Untuk Larva Udang Windu**

1. Cyste Artemia
2. Spirulina
3. Riken 1
4. Riken 2
5. Flake

**Gambar 7. Bak Kultur *Artemia salina*****Gambar 8. Bak Kultur *Skeletonema* sp. Skala Massal**



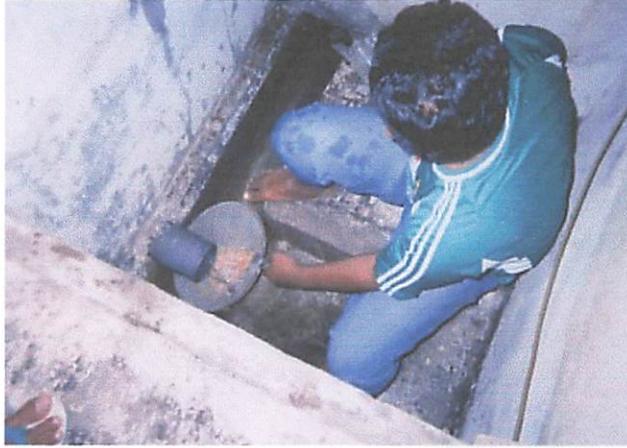
Gambar 9. Bak Pemeliharaan Larva Udang Windu



Gambar 10. Bak Pemeliharaan Udang Windu Stadia Post Larva (PL)



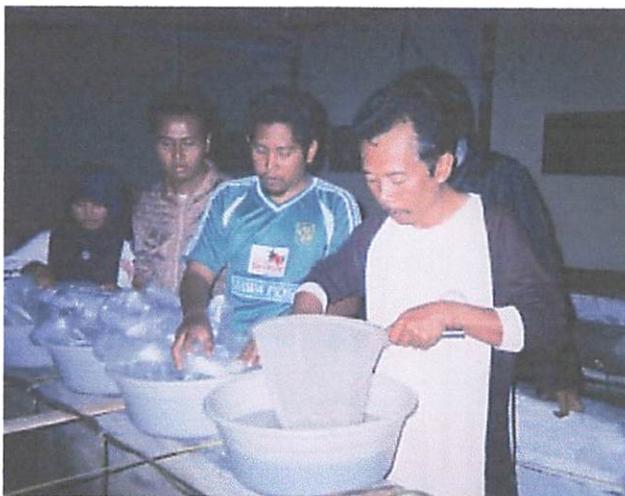
Gambar 11. Udang Windu Stadia Post Larva ke Dua Belas (PL-12)



Gambar 12. Proses Pemanenan Udang



Gambar 13. Proses Penghitungan Sampel Udang



Gambar 14. Proses Pengepakan Udang



DINAS PERIKANAN DAN KELAUTAN PROPINSI JAWA TIMUR
PUSAT PEMBENIHAN UDANG
 JL. ANGGREK NO. 4 Telp./Fax. (0335) 421991
 PROBOLINGGO – 67219

SERTIFIKAT

NOMOR : 072/2267 /118/2005

Dengan ini Kepala Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo, menyatakan bahwa Mahasiswa :

N a m a : **SUNARTI**
 N I M : 060210056 P
 Tempat/Tgl. Lahir : Surabaya, 9 Mei 1984
 A l a m a t : Jl. Kedinding Tengah IV c / 11 Surabaya
 Fakultas : Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya
 Jurusan : S 1 – Budidaya Perairan

TELAH MENGIKUTI PKL

Judul PKL : Teknik Pemeliharaan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*)
 Diselenggarakan di : Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo
 Pada tanggal : 1 s/d 29 Agustus 2005.

Probolinggo, 29 Agustus 2005

KEPALA PUSAT PEMBENIHAN UDANG
 PROBOLINGGO



ENDAH KRISTIARINI, API.MT.

Penata

NIP. 080 096 985



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TIMUR
DINAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
PUSAT PEMBENIHAN UDANG
Jl. Angrek no.4 – Telp. (0335) 421991 – PROBOLINGGO 67219

SURAT KETERANGAN

Nomor : 072/2267/118/2005

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Pusat Pembenuhan Udang Probolinggo, menerangkan bahwa Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Jurusan : Budidaya Perairan Universitas Airlangga Surabaya :

N a m a : **SUNARTI**
N I M : 060210056 P
Alamat : Jl. Kedinding Tengah IV c / 11 Surabaya

Telah selesai melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) dengan judul :

“ Teknik Pemeliharaan Benih Udang Windu (*Penaeus monodon*) “ di Pusat Pembenuhan Udang (PPU) Probolinggo, terhitung mulai tanggal : 1 s/d 29 Agustus 2005.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Probolinggo
Pada tanggal : 29 Agustus 2005

KEPALA PUSAT PEMBENIHAN UDANG
PROBOLINGGO



ENDAH KRISTIANI A.Pi.MT.
NIP. 080 096 985