

**TUGAS AKHIR**

**STUDY TENTANG PROSES PEMATANGAN GONAD  
PADA UDANG WINDU (*Penaeus monodon fabricius*) DENGAN TEKNIK  
ABLASI MATA DI PT TIRTA MUTIARA MAKMUR  
RESUKI, SITUBONDO**



Oleh :

**DONY PRASETYO YUN ASTARI**  
SURABAYA – JAWA TIMUR

**PROGRAM STUDY DIPLOMA TIGA  
TEKNOLOGI KESEHATAN IKAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

2002

**STUDY TENTANG PROSES PEMATANGAN GONAD PADA  
UDANG WINDU (*Penaeus monodon fabricius*) DENGAN  
TEKNIK ABLASI MATA DI PT. TIRTA MUTIARA MAKMUR  
BESUKI , SITUBONDO**

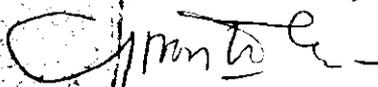
Tugas akhir Praktek Kerja Lapangan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh sebutan  
**AHLI MADYA**  
Pada  
Program Studi Diploma Tiga  
Budidaya Perikanan (Teknologi Kesehatan Ikan)  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga

Oleh :

**DONY PRASETYO YUN ASTARI**

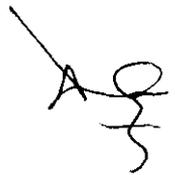
**NIM. 069910110 -T**

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

  
**Gunanti Mahasri, MSi., Ir**

**NIP 131.620.274**

Menyetujui,  
Pembimbing

  
**Endang D. M., MP., Ir**

**NIP 132.158.476**

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

Menyetujui  
Panitia penguji  
Ketua



Ir. Budi Setyo Rahardjo M.P.

Sekretaris



Endang Dewi Masitah MP., Ir

Anggota



Dr. Hari S., M.Agr., Ir

Surabaya,  
Fakultas Kedokteran hewan

Universitas Airlangga  
Dekan,



Dr. Ismudiono, MS., Drh

NIP 130687297

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dengan judul "Study Tentang Pengaruh Kematangan Gonad Udang Windu (*Penaeus monodon*) Dengan Ablasi Mata di PT Tirta Mutiara Makmur Situbondo" tanpa adanya hambatan dan selesai tepat pada waktunya. Kegiatan Praktek Kerja Lapangan ini merupakan syarat mutlak kelulusan Mahasiswa Program Diploma Tiga Tehnologi Kesehatan Ikan Fakultas kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih, terutama kepada :

1. Dr. Ismudiono MS., Drh. Selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR.
2. Gunanti Mahasri MSi., Ir. Selaku Ketua Jurusan Program Study Teknologi Kesehatan Ikan Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR.
3. Endang Dewi Masithah, MP., Ir. Selaku Dosen Pembimbing.
4. Ir. Rubiyanto Haliman Kepala Produksi PT Tirta Mutiara Makmur Situbondo
5. Para staf dan karyawan PT Tirta Mutiara Makmur
6. Bapak, ibu Wiyanto serta Kakakku ( Helmy, Dwi dan Dona) yang telah memberikan dorongan semangat dan doa .
7. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu selama dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu tentang perikanan untuk membangun Indonesia pada umumnya. Akhirnya kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis, mudah-mudahan mendapatkan balasan yang jauh lebih baik dari Allah SWT. Amin

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sistematika.....	4
2.2. Biologi dan Daur Hidup.....	4
2.3. Perkawinan Udang.....	6
2.4. Prinsip Ablasi Mata.....	8
2.5. Tingkat Kematangan Gonad.....	10
2.6. Sifat dan Tingkah Laku.....	12
2.6.1. Sifat Nokturnal.....	12
2.6.2. Sifat Kanibalisme.....	12
BAB III. PELAKSANAAN.....	13
3.1. Waktu dan Pelaksanaan.....	13
3.2. Kondisi Umum.....	13
3.2.1. Sejarah.....	14
3.2.2. Struktur Organisasi.....	14
3.2.3. Sarana Produksi.....	15
3.3. Kegiatan di Lokasi PKL.....	19
3.3.1. Kegiatan Terjadwal.....	19
3.3.1.1. Sumber Air.....	19
3.3.1.2. Pemeliharaan Induk.....	23

a. Pengadaan Induk .....	23
b. Persiapan Bak .....	24
c. Seleksi Induk .....	25
d. Aklimatisasi Induk .....	25
e. Abjasi .....	26
f. Pemeliharaan Induk .....	27
g. Pemijahan Induk .....	29
* Perkawinan dan Pemanjaraan TKG .....	29
* Peneluran dan Penetasan .....	29
3.3.1.3. Pemeliharaan Larva .....	31
a. Persiapan Bak larva .....	31
b. Aklimatisasi Larva .....	32
c. Pemeliharaan Larva Nauplius .....	32
d. Pemeliharaan Larva Zoea .....	33
e. Pemeliharaan Larva Mysis .....	34
f. Pemeliharaan Larva Post Larva .....	35
g. Transfer larva .....	37
3.3.1.4. Proses Pemantauan Kualitas Air .....	38
a. Suhu .....	39
b. Ph .....	39
c. Alkalinitas .....	39
d. TOM .....	40
e. Pengukuran Nitrit .....	41
f. Pengukuran Vibrio .....	42
3.3.1.5. Penyediaan Pakan .....	43
3.3.1.5.1. Pakan alami .....	43
a. Skeletonema .....	44
b. Chlorella .....	45
c. Branchionus/Rotifer .....	45
d. Artemia Salina .....	47
3.3.1.5.2. Pakan Buatan .....	48

3.3.1.6. Pengendalian Serangan Penyakit .....	49
3.3.2. Kegiatan Tidak Terjadwal.....	51
* Pemanenan dan Pemasaran Benur .....	51
* Perlakuan Stressing Pada Benur.....	53
3.3.3. Kegiatan Khusus .....	53
3.3.3.1. Penerapan Teknik Ablasi .....	53
3.3.3.2. Pengamatan Induk Setelah Ablasi.....	55
BAB IV. PEMBAHASAN.....	63
4.1 Prinsip Ablasi .....	63
4.2 Pemantauan TKG .....	64
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sarana pokok produksi.....	16
2. Sarana penunjang pembenihan.....	17
3. Sarana pelengkap .....	18
4. Jenis dan waktu pemberian pakan induk.....	28
5. Pemberian pakan stadia Zoea.....	33
5.1 Pemberian pakan alami stadia Zoea.....	33
5.2 Pemberian pakan buatan stadia Zoea .....	34
6. Pemberian pakan stadia Mysis.....	34
6.1 Pemberian pakan alami stadia Mysis.....	35
6.2 Pemberian pakan buatan stadia Mysis.....	35
7. Pemberian pakan stadia Post Larva .....	36
7.1 Pemberian pakan alami stadia Post Larva.....	37
7.2 Pemberian pakan buatan stadia Post Larva .....	37
8. Parameter kualitas air .....	42
9. Dosis pemberian pupuk skeletomena .....	44
10. Dosis pemberian pupuk chlorella .....	46
11. Pengamatan TKG .....	56
12. Jumlah naupli siklus III .....	59
13. Nilai TOM, Alkalinitas, Blangko di bak induk .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perkawinan udang.....	7
2. Cara ablasi mata.....	10
3. Tingkat kematangan gonad Udang.....	11
4. Bak sedimen.....	21
5. Bak gravitasi.....	21
6. Bak penyaring.....	22
8. Pakan larva.....	49
9. Sarana blower.....	75
10. Peralatan labolatorium.....	75
11. Bak induk.....	76
11.1 Aklimatisasi induk.....	76
11.2 Seleksi induk.....	77
11.3 Jenis pakan induk.....	77
12. Perlakuan ablasi mata induk.....	78
12.1 Pemantauan induk TKG III dengan seser.....	77
12.2 Pemasangan saringan naupli.....	79
12.3 Perhitungan nauplii.....	79
12.4 Persiapan bak larva.....	80
13. Aklimatisasi naiplii.....	80
14. Proses sterilisasi.....	81
15. Bak reservoir.....	81
16. Proses p[encucian bak <i>Skeletonema sp</i> .....	82
16.1 Bak <i>Chlorella sp</i>	
17. Gerator dan boiler.....	83
18. Bak <i>Skeletonema sp</i> .....	84
19. Pakan <i>Artemia sp</i> .....	85
20. Panen benur.....	86

21. Paking bibit <i>Skeletonema sp.</i> .....	87
22. Bak post larva.....	88
23. Jenis pupuk.....	88
24. Tahapan daur hidup udang Windu .....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Topografi PT Tirta Mutiara Makmur.....	71
2. Topografi sarana dan prasarana PT. Tirta Mutiara Makmur .....	72
3. Struktur Organisasi.....	74

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam usaha peningkatan ekspor non migas, peranan udang windu merupakan salah satu komoditas penting. Dimana udang windu ini merupakan primadona ekspor nomor satu dari sub sektor perikanan. Hal ini dapat dibuktikan dengan data dari Ditjen Perikanan, ekspor pada tahun 1988 (Juni 1988) ialah sebesar 44.267 ton, yaitu naik 22,62 persen bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya sebanyak 36.101 ton. Berdasarkan pernyataan diatas, jumlah pemasukan devisa meningkat sebesar 23,72 persen dari 284,875 juta dolar menjadi 352,435 juta dolar. Dimana harga udang yang diekspor naik rata-rata sebesar 0,89 persen dari 7,89 dolar per kg menjadi 7,96 dolar. Oleh karena itu, tidak mengherankan apabila perkembangan budidaya udang windu meningkat dengan pesat. Upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan benih adalah dengan adanya panti-panti pembenihan yang menghasilkan benur agar kebutuhan benur tidak selalu bergantung dari alam. Dengan meningkatnya jumlah unit pembenihan udang maka induk dari alam akan mengalami kepunahan, oleh karena itu maka unit pembenihan udang tidak mampu mengandalkan induk yang berasal dari alam (Darmono 1991).

Namun harus diakui bahwa walaupun usaha pembenihan saat ini telah berkembang, keterbatasan produksi pada daerah musim-musim tertentu yang masih sering terjadi. Hal ini tidak saja disebabkan oleh tidak seimbangannya antara permintaan dan persediaan benur yang ada tapi masalah teknis dan manajemen usaha yang kurang baik ( Sutaman 1993)

Oleh karena agar operasi pembenihan berhasil, tersedianya induk yang mutunya baik sangat diperlukan terutama induk yang matang telur, induk yang matang telur ini dapat diperoleh melalui penangkapan di laut, atau melalui proses rangsangan. Sumber induk sendiri berasal dari laut ataupun dari tambak. (Buwono 1993).

Secara alamiah perkawinan udang pada umumnya terjadi di laut. Di hatchery perkawinan udang terjadi di bak pemeliharaan atau bak pemijahan pada malam hari sampai menjelang pagi hari. Sampai saat ini proses pematangan gonad dilakukan dengan teknik ablasi mata. Teknik ablasi ini dilakukan dengan merusak kelenjar penghasil hormon yang menghambat perkembangan (GIH) *Gonade Inhibiding Hormone* dan (MIH) *Moulting Inhibiding Hormone*, dimana kelenjar tersebut dikenal dengan nama organ X.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud Praktek Kerja Lapangan ini adalah agar mahasiswa memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan didapatkan pengalaman kerja dibidang perikanan serta dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah. Selain itu dapat juga melatih mahasiswa untuk siap dan tanggap terhadap segala macam permasalahan yang ada dilapangan serta mencari upaya pemecahannya.

Adapun tujuan dari prektek kerja lapangan adalah untuk mempelajari pematangan gonad Udang windu (*Penaeus monodon*) dengan menggunakan teknik ablasi mata di PT Tirta Mutiara Makmur, Situbondo.

## 1.3 Perumusan masalah

Penangkapan induk yang matang telur dilaut tidak menutup kemungkinan menyebabkan terjadinya kepunahan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Oleh karena itu perlu diupayakan penyediaan induk udang windu untuk menghasilkan benur dengan teknik ablasi mata sebagai upaya untuk merangsang perkembangan gonad induk Udang Windu.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengapa teknik ablasi mata perlu dilakukan untuk mempercepat proses kematangan gonad udang windu?

2. Bagaimana tehnik ablasi mata yang dilakuakn untuk mempercepat proses pematangan bagi gonad udang windu (*Penaeus monodon*)?
3. Apa kelebihan ablasi mata dibandingkan teknik yang lain ?

#### 1.4 Manfaat PKL

Manfaat dari Praktek Kerja Lapangan adalah mahasiswa dapat melihat usaha Pembenihan Udang Windu (*Penaeus monodon*) serta dapat secara langsung melatih ketrampilan mahasiswa di bidang pembenihan untuk menghadapi berbagai permasalahan dan upaya penyelesaiannya.

Selain itu, mahasiswa juga mendapatkan informasi serta memperoleh kesempatan untuk memantapkan ilmu pengetahuan dalam memproduksi benur yang unggul ataupun berkualitas baik sebagai pengalaman dalam pengembangan diri.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sistematika

Dalam sistematika udang menurut Soetomo (2000) udang windu (*Penaeus monodon*) mempunyai sistematika sebagai berikut :

Phyllum	: Arthropoda
Sub Phyllum	: Mandibulata
Class	: Crustacea
Sub class	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Sub ordo	: Matantia
Family	: Penaedae
Genus	: Penaeid
Species	: <i>Penaeus monodon</i>

#### 2.2. Biologi dan Daur Hidup Udang Windu

Semua species Udang Penaeid mempunyai bentuk dasar tubuh yang hampir sama mempunyai rostrum, sepasang mata, sepasang antenna, sepasang antennula pada bagian dalam dan luar, tiga buah maxilliped, lima pasang periopod, lima pasang pleopod, sepasang telson, uropod. Tubuh udang itu sendiri dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian kepala yang tertutup oleh carapace, lima ruas pada bagian tubuh (abdomen) yang masing-masing ruas mempunyai sepasang pleopod dan dua ruas terakhir terdiri dari ruas perut dan ruas telson serta uropod (Darmono 1991).

Udang penaeid termasuk hewan yang heteroseksual dengan jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina, serta masing masing jenis ini dapat dibedakan secara jelas. Udang betina dapat ditentukan dengan memperhatikan perut pada bagian bawah, terdapat thelycum yang kedudukannya rata antara sepasang kaki jalan yang terakhir atau periopoda tempat dimana spermathopore (kantong yang berisi sperma) terletak. Perbedaan yang nyata pada udang jantan mempunyai

sepasang petasma yang berfungsi membantu memindahkan sperma dan juga merupakan penyimpanan sperma, yang terletak antara kaki jalan yang kelima (Bachtiar 1991).

Menurut Darmono (1991) sesuai dengan sifatnya yang katadromus, udang windu memijah dilaut. Telur yang menetas ini mempunyai sifat planktonis dan bergerak mengikuti arus air. Perkembangan larva ini melalui tiga tahapan atau melalui tiga periode utama yaitu periode nauplius mempunyai enam kali perubahan bentuk yang berkembang pada waktu pergantian kulit. Sewaktu ada periode ini larva berenang menggunakan sepasang antenna dan mereka makan dari sisa-sisa kulit telur yang menempel pada tubuhnya. Periode zoea, mempunyai tiga kali pergantian bentuk. Pada periode ini sepasang mata mulai ada dan terbentuk tangkai mata yang mulai terpisah dengan carrapace, rostrum dan spina supra orbitalis mulai berkembang. Kaki periopod mulai terbentuk bersamaan dengan terbentuknya telson, periode ini di bagi menjadi tiga sub stadia yaitu:

1. sepasang tangkai mata terbentuk menempel pada carrapace
2. tangkai mata terbentuk memisahkan carrapace
3. kaki dan telson mulai terbentuk

Periode mysis, mempunyai tiga kali perubahan bentuk. Pada periode ini antenna meninggalkan fungsinya untuk alat berenang dan diganti oleh pleopod.

Periode post larva lima pasang alat pleopodnya mulai berfungsi untuk berenang, sehingga pada fase ini sudah menyerupai udang dewasa dengan berkembangnya alat pergerakan dan gerakan renang melawan arus (Darmono 1991). Daerah muara sungai umumnya digemari oleh larva, karena banyak makanan banyak mengandung plankton baik untuk makanan post larva udang. Kadar garam yang agak rendah dan terlindung dari gelombang serta banyaknya tanaman laut biasanya ada bahan-bahan organik dari hasil pengendapan aliran sungai dan larva udang ini biasanya terdapat di daerah yang berlumpur dengan kedalaman lepas pantai 20 sampai 75 m.

Fekunditas atau jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor udang betina dalam peneluran yang sempurna berkisar antara 100.000 sampai 600.000 dengan rata-rata 200.000 (udang yang berasal dari tambak) sedangkan 300.000 (udang berasal

dari alam). Bagi udang betina yang diabiasi 200.000 sampai 1.000.000 dengan rata-rata 500.000 bagi udang yang berasal dari alam tanpa diabiasi Anonimous 1991).

### 2.3 Proses Perkawinan Udang Windu

#### a. Masa Kedewasaan

Indung telur udang *penaeus* ditemukan dibagian tengah belakang (posterior) cephalothorax, dibagian bawah (ventral) jantung dan bagian bawah atas (dorsal) hepatopankreas. Perkembangan kedewasaan bagian-bagian kelamin mendahului kematangan dari ovarium dan testis pada udang windu. Karena perkawinan pertama kali terjadi pada umur yang masih muda daripada peneluran yang pertama, peneluran yang pertama terjadi pada umur sekitar satu tahun. Udang betina yang berasal dari alam paling sedikit beratnya 75 gr, sedangkan udang betina dan mengandung sperma 60 gr. Hal ini dapat dibandingkan dengan udang yang berasal dari tambak mempunyai berat 40 gr yang sudah terisi sperma (Anonimous 1991 ).

#### b. Percumbuan dan Perkawinan

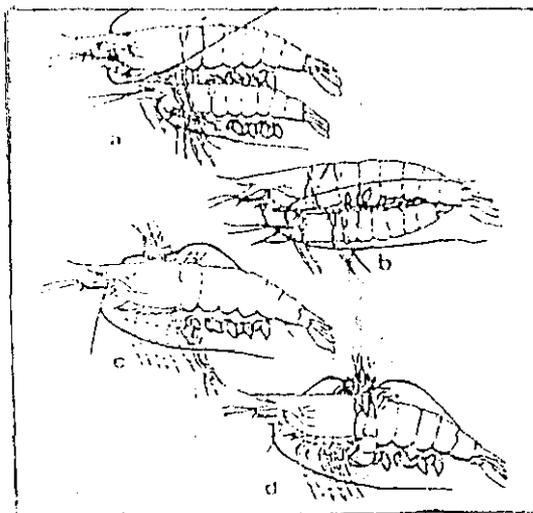
Perkawinan terjadi biasanya sebelum bertelur dan segera setelah ganti kulit, pada saat itu carapace udang betina menjadi lunak sepertiga bagian mengelupas tetapi carapace udang jantan mengeras. Pada masa dewasa ini perbandingan antara jumlah jantan dan betina adalah 1:1. Pada masa bertelur jumlah udang jantan menurun, karena setelah terjadi perkawinan udang jantan mati lebih awal.(Anonimuos 1991).

Udang jantan tersebut mengikuti terus udang betina sambil udang betina tersebut membuat gerakan berenang keatas dengan jarak 50-80 cm. Kemudian selanjutnya udang jantan dengan segera mengambil posisi langsung di bawah udang betina, pasangan tersebut mengikatkan diri dan membuat gerakan berenang dengan kedudukan udang betina menindih disebelah atas sedangkan udang jantan memegang erat diposisi bawah pada udang betina. Bila berhasil maka langsung udang jantan berputar dengan kedudukan tegak lurus dan membengkokkan badannya berbentuk huruf U mengelilingi udang betina dengan ekor beserta

kepala secara bebarengan menjepit dengan erat badan udang betina. Kemungkinan selama waktu itu kantung sperma dimasukkan ke dalam thelycum.

Walaupun udang ini kawin maka pembuahan terjadinya didalam air setelah ovumnya keluar dan daur hidup udang dimulai disini. Spermatozoa menempel di sekeliling selaput telur (mencapai 10 sperma tiap butir telur) kemudian terjadi penonjolan pada daerah penempelan sperma, tetapi hanya satu sel spermatozoa yang masuk kedalam sitoplasma ovum dan masuk ke dalam telur Pergantian kulit pada udang betina merupakan syarat mutlak untuk melakukan hubungan kelamin, Dan kantung sperma yang dimasukkan bila thelycum lunak artinya udang betina baru saja mengalami pergantian kulit sehingga sperma yang tertinggal didalam thelycum dibawa sampai proses pengeluaran telur. Karena *Penaeus monodon* termasuk kepada kelompok udang penaeid yang mempunyai thelycum tertutup Darmono (1991)

Apabila udang yang ovarinya belum matang maka kantung sperma dikeluarkan bersamaan dengan proses pergantian kulit. Pada *penaeus monodon* yang dewasa pergantian kulit dilakukan sekitar 3 – 5 minggu, pergantian kulit terjadi secara langsung dan selesai sekitar 5 hari kemudian baru dimasukkan ke dalam calon induk. (Darmono,1991). Hubungan kelamin biasanya berlangsung pada malam hari, mengikuti pergantian kulit utamanya pergantian ini bersifat nokturnal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Percumbuan dan perkawinan *Penaeus monodon* :

- a. udang betina di atas, udang jantan di bawah berenang sejajar
- b. udang jantan berputar ke atas dan mengikat udang betina.
- c. udang jantan tegak lurus pada udang betina.
- d. udang jantan membengkokkan badan dan berbentuk U mengelilingi udang betina dengan ekor dan kepala serentak menjepitkan badan dengan erat pada udang betina (Primavera, 1979).

Gambar 1. Proses perkawinan udang windu (*Penaeus monodon*)

### c. Masa Bertelur

Udang windu dialam biasanya bertelur diwaktu malam hari, dengan kedalaman sekitar 120-145 m dan suhu air 20 °C. Di mana udang betina berenang kemudian mengeluarkan telur mengelilingi daerah yang luas. Setiap bertelur udang memerlukan waktu 3-4 menit dan jumlah ovum (sel telur) yang dikeluarkan tergantung pada besar kecilnya udang. Lebih besar udang maka jumlah telur yang dihasilkan juga banyak (Darmono 1991)

## 2.4 Prinsip Ablasi Mata

Menurut (Soetomo 2000) ablasi mata pada prinsipnya merupakan proses untuk merangsang pemasakan telur dengan memanfaatkan sistem hormonal dalam tubuh udang deangan cara merusak tangkai mata.

Pada tangkai mata udang windu terdapat suatu organ yang disebut organ X yang berfungsi menghasilkan GIH (*Gonade Inhibiting Hormone*). Hormon ini berfungsi secara langsung menghambat perkembangan kelenjar androgenik pada jantan dan ovarium pada betina. Akibat kerja GIH, perkembangan sperma dan sel telur menjadi terhambat.. Selanjutnya GIH ini akan menghambat tugas organ lain yang juga terletak pada tangkai mata, yaitu kerja tugas lain yang juga terletak pada tangkai mata, yaitu kerja dari organ Y. Fungsi dari organ Y adalah menghasilkan GSH (*Gonade Stimulating Hormone*) yang bertugas merangsang perkembangan dan pembentukan sperma pada induk jantan dan ovarium pada induk betina (Soetomo 2000)

Fungsi ablasi mata adalah untuk menghilangkan organ X akibatnya GIH tidak terbentuk karena organ X tidak berfungsi. Sehingga organ Y dapat leluasa menghasilkan GSH dan akhirnya timbul rangsangan untuk melaksanakan proses pembentukan sperma dan ovarium (Soetomo 2000).

Berdasarkan jurnal penelitian (1997) menunjukkan bahwa pemotongan tangkai mata memberikan prosentase yang tinggi sebesar 64% untuk jumlah induk yang memijah. Hal ini kemungkinan disebabkan pada tangkai mata mempengaruhi perkembangan oocyt pada udang, akibatnya telur yang dihasilkan juga lebih kecil

bila dibandingkan dengan tanpa pemotongan tangkai mata. Selain itu ablasi mata juga berpengaruh positif terhadap fisiologis, perkembangan ovarium, pemijahan, jumlah dan daya tetas.

Ablasi mata dilakukan hanya untuk sebelah mata saja, hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stress yang terlampau berlebihan. Induk yang diablasi hanya induk betina, karena induk jantan perkembangan dan pembentukan sperma berlangsung baik sehingga induk jantan tidak perlu diablasi (Soetomo 2000). Kelebihan lain yang dimiliki oleh ablasi mata ini adalah lebih efektif, meningkatkan pemijahan, serta sebagai rangsangan hormonal. (jurnal penel. 1998).

Syarat-syarat dilakukan ablasi adalah jika udang kultunya keras, tidak pada tingkatan sedang ganti kulit (baru ganti kulit) atau keadaan awal akan ganti kulit (siapa ganti kulit dengan bintik-bintik keputihan pada kulit), udang sehat dengan kulit bersih, ekor dan kaki lengkap, insangnya tidak ada infeksi insang merah, tidak adanya nekrosis (Anonimuos 1991).

Ablasi mata dilakukan dengan berbagai cara seperti:

1. Pemencetan, buat sebuah goresan pada mata yang tajam, pencet isinya sampai keluar dan remukkan tangkai mata 2- 3 kali untuk menghancurkan jaringannya.
2. Pengikat, dengan menggunakan seutas benang ikat tangkai mata pada bagian pangkalnya untuk menutup hubungan ke carapace kondisinya akan turun beberapa kali.
3. Pemanasan ablasi tangkai mata dengan menggunakan pemanas listrik atau dengan larutan perak nitrat.
4. Pemotongan dengan menggunakan gunting yang tajam potong sampai putus tangkai mata kira-kira 3 mm dari pangkalnya.

Dimana proses ablasi ini merupakan pembesman atau sekurang0kurangnya memperkecil hormon penghambat tersebut ke tingkat dimana kematangan ovarium dapat berlangsung.

Sebaiknya dilakukan ablasi dengan cepat dan dibawah air untuk memperkecil stress, setelah diablasi segera udang betina ditaruh pada bak atau konikel. Angka kematian dari udang betina akibat ablasi karena stress biasanya tidak lebih 10 % (Anonimuos 1991).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 2 di halaman berikut:



Keterangan :

- a. Pemencatan perenukan
- b. Pemanasan memakai perak nitrat

- c. Pengikatan
- d. Pemotongan

Gambar 2. Macam-macam tehnik ablasi mata

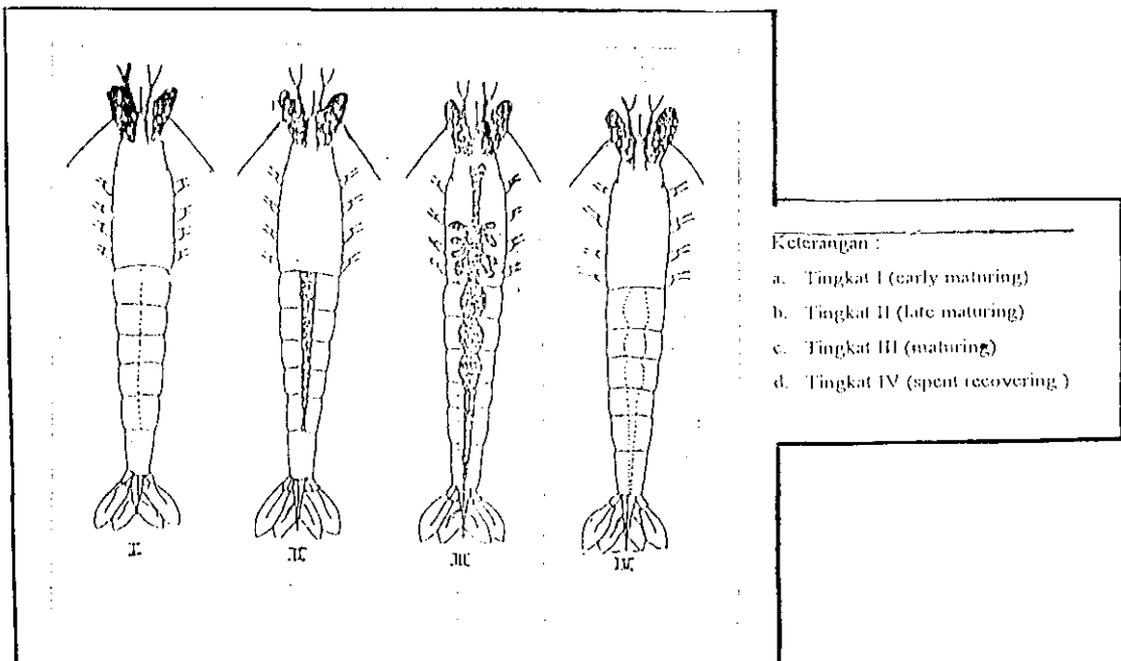
### 2.5 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan telur pada udang betina dapat dilihat dari perkembangan ovarinya. Menurut Anonimuos (1991) perkembangan dari tingkat kematangan gonad dapat dibagi sebagai berikut :

1. Tingkatan I (belum matang) : ovariumnya tipis, bening dan tidak jelas menyambung pada punggung eksoskeleton. Bilamana dibedah ovariumnya terlihat merupakan benang jaringan tidak bewarna dan tampak telur kosong.
2. Tingkatan II (kematangan awal) : ovarium tipis, seperti garis menumpuk menyambung pada eksoskeleton, sambil mulai tumbuh membesar pada bagian depan dan pada bagian pertengahan telinga. Ovarium warnanya terpecah dari putih suram sampai coklat muda dan hijau keabu-abuan.
3. Tingkatan III (kematangan akhir) : ovarium dapat terlihat melalui eksoskeleton bentuknya tebal, padat, gelap seperti pita dan melebar pada bagian depan dada sampai pada bagian belakang di daerah perut. Dapat

terlihat seperti bentuk kupu-kupu yang ramping pada ruas pertama pada bagian perut. Bila bagian ovarium dibedah sebagian besar berwarna hijau pudar dan susunannya seperti butir dan terlihat gumpalan telur.

4. Tingkatan IV (matang) : bentuk kupu-kupu meluas pada ruas pertama dari perut dan membesar dengan jelas, garis seperti pita menebal. Apabila dibelah dari sebelah atas ovarium terlihat berwarna hijau pudar yang gelap dan menyambung ovarium tersebut mengisi seluruh ruangan yang ada di dalam rongga badan.
5. Tingkatan V (telur lepas) : ovarium sangat tipis dengan keadaan lemah terlihat dari luar ovarium sama seperti pada tingkatan I (belum masak). Bila dibedah ovariumnya terlihat berwarna kekuning-kuningan tetapi akan menjadi makin bertambah putih sebab tingkat kemunduran akan berjalan terus. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Tingkat kematangan gonad udang windu (*Penaeus monodon*)

## 2.6 Sifat dan Tingkah laku udang windu

Beberapa sifat dan kelakuan udang penting untuk diketahui, hal ini mempunyai hubungan yang erat dengan kehidupan udang windu tersebut. Menurut Achmad Mudjiman, et al 2001 sifat udang dibagi menjadi dua yaitu sifat nokturnal dan sifat kanibalisme, untuk lebih jelasnya sebagai berikut :

### a. Sifat Nokturnal

Salah satu sifat yang penting diketahui adalah sifat nokturnal dari udang, sifat nokturnal ini adalah sifat binatang yang aktif di malam hari untuk mencari makan. Pada waktu siang udang ini membenamkan diri di dalam lumpur maupun menempel pada suatu benda yang terbenam didalam air. Dalam keadaan normal, yaitu apabila keadaan lingkungan cukup baik udang jarang sekali menampakkan diri pada waktu siang. Apabila di dalam satu tambak kekurangan pakan, timbul senyawa beracun seperti asam sulfida ( $H_2S$ ), asam arang ( $CO_2$ ), amoniak ( $N_2H_3$ ) dan lainnya, maka udang akan bergerak di waktu siang.

### b. Sifat Kanibalisme

sifat umum yang terdapat pada udang yang suka memangsa sejenis, hal ini timbul pada udang yang sedang ganti kulit. hal ini akan tampak pada waktu udang masih burayak, yaitu tingkatan mysis.

### **BAB III**

#### **PELAKSANAAN**

##### **3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Praktek Kerja Lapangan ini dilaksanakan mulai tanggal 13 Mei 2002 sampai tanggal 30 Juni 2002. Bertempat di PT Tirta Mutiara Makmur, yang beralamat di Jl Raya Tampora Km 5 Kecamatan Banyuglugur Kabupaten Situbondo (PO BOX 14 Besuki, Situbondo).

##### **3.2 Kondisi Umum Lokasi Praktek Kerja Lapangan**

PT Tirta Mutiara Makmur terletak di Dukuh Tampora, Desa Kalianget, Kecamatan Banyuglugur, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur, tepatnya berjarak sekitar 43 km dari situbondo dan 151 km dari Surabaya. Lokasi ini bisa dijangkau dengan menggunakan kendaraan umum dengan rute Probolinggo – Banyuwangi.

Lokasi perusahaan yang mempunyai luas sekitar 7435 m<sup>2</sup> tidak berada tepat di jalan raya. Untuk mencapai lokasi pembenihan ini dari jalan raya Probilinggo – Situbondo harus masuk melalui jalan berbatu ± 100 m.. Daerah di sekitar lokasi merupakan daerah hutan yang masih dipantau oleh Perhutani. Disamping itu daerah disekitarnya terdapat banyak sekali perusahaan pembenihan udang windu. Lokasi pembenihan ini terletak jauh dari perkampungan dan dibatasi oleh :

Utara : Selat Madura

Timur : PT Benur Unggul (Hatchery)

Selatan : Perkampungan tampora

Barat : Bukit Tampora (Perhutani)

Apabila dilihat dari posisi perusahaan ini berada yang jauh dari perkampungan maka lokasi ini sangat cocok untuk usaha pembenihan, karena air laut yang digunakan bebas dari pencemaran.

### 3.2.1. Sejarah

PT Tirta Mutiara Makmur dibangun pada bulan Juni 1988 dan diresmikan oleh Gubernur Jawa Timur yang pada waktu itu dijabat oleh Soelarso dan diresmikan pada tanggal 25 Mei 1989 di Situbondo. Selain bergerak di bidang Pembenihan Udang Windu Perusahaan ini juga memproduksi PSB (Phothosynthetic Sulfur Bacteria).

### 3.2.2. Struktur Organisasi

PT Tirta Mutiara Makmur dipimpin oleh seorang Direktur utama yang bertanggung jawab pada dewan komisaris. Direktur utama membawahi lima bagian pembelian dan pemasaran, mikrobiologi, bagian R dan D (Risert and Development), bagian produksi dan bagian personalia/umum. Masing-masing bagian dipimpin oleh seorang staf yang berkedudukan dilokasi pembenihan. Tiap-tiap kepala bagian membawahi beberapa seksi yang terdiri dari 1-2 karyawan.

Kepala bagian pembelian dan penjualan membawahi dan mengawasi seksi gudang. Bagian penjualan dan pemasaran bertanggung jawab terhadap pembukuan keuangan, proses jual beli, pemasukan dan pemakaian sarana untuk proses produksi.

Bagian Research and Development (R dan D) bertanggung jawab terhadap kepala kegiatan labolatorium serta pengadaan peralatan dan kelengkapan labolatorium.

Kepala bagian mikrobiologi mengawasi seksi bekteriologi yang bertugas memantau adanya penyakit pada benur udang windu dan induk udang windu dan juga bertanggung jawab terhadap proses Kultur Phothosyntetic Sulfur Bacteria (PSB).

Kepala bagian produksi membawahi seksi Induk, Larva, Alga, dan Sarana Produksi. Bagian produksi bertanggung jawab penuh terhadap keberhasilan produksi pembenihan udang termasuk sarana dan pelaksanaan proses produksi. Seksi induk bertanggung jawab terhadap pemeliharaan induk, pemantauan tingkat kematangan gonad, peneluran sampai penetasan (stadia nauplius). Seksi larva

bertanggung jawab terhadap pemeliharaan larva mulai dari stadia nauplius sampai post larva. Seksi alga dan artemia bertanggung jawab sebagai sumber pakan alami pada larva dan post larva. Sedangkan seksi sarana produksi bertugas menyiapkan sarana produksi seperti air laut, air tawar dan listrik.

Kepala Bagian umum dan Personalia mengawasi seksi keamanan, transportasi, dapur dan kebersihan. Kepala bagian personalia bertanggung jawab terhadap sarana-sarana penunjang dan layanan terhadap seluruh karyawan dan kelancaran proses produksi.

Tenaga kerja di PT Tirta Mutiara Makmur terbagi menjadi dua bagian staf dan karyawan. Staf merupakan tenaga kerja yang bertanggung jawab sebagai kepala bagian untuk membawahi seksi-seksi tertentu di bawah kepala bagian/staf. Tingkat pendidikan para staf sebagian besar adalah lulusan Perguruan Tinggi, sedangkan tingkat pendidikan karyawan adalah lulusan SMU dan SMP. Secara keseluruhan jumlah tenaga kerja di PT Tirta Mutiara Makmur adalah 23 orang dan sebagian besar tenaga kerja pria. Untuk struktur organisasi ini dapat dilihat dalam skema organisasi PT Tirta Mutiara Makmur.

### **3.2.3. Sarana dan Prasarana**

Sarana yang dimiliki oleh PT Tirta Mutiara Makmur terdiri atas : sarana pokok, sarana penunjang dan sarana pelengkap. Sarana pokok adalah sarana yang wajib dan mutlak dimiliki serta diperlukan dalam proses produksi, seperti : bak pemeliharaan induk, bak pemeliharaan larva, bak pemeliharaan post larva dan bak pembudidayaan pakan alami seperti bak kultur artemia dan bak kultur alga (Skeletonema dan Chlorella) dan bak kultur rotifer.

Sarana pokok pembenihan udang windu pada PT Tirta Mutiara Makmur, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sarana pokok Pembenihan Udang Windu di PT Tirta Mutiara Makmur

Seksi	Jenis Bak	Jumlah (unit)	Kapasitas	Bentuk	Bahan
Induk	Bak aklimatisasi	1 Unit	10 ton	Circular	Beton
	Bak perkawinan	4 Unit	10 ton	Persegi Panjang	Beton
	Bak keping	1 Unit	10 ton	Circular	Beton
	Bak peneluran	2 Unit	20 ton	Persegi Panjang	Beton
	Bak penetasan	2 Unit	20 ton	Persegi Panjang	Beton
Larva	Bak pemeliharaan larva	4 unit	35 ton	Rectangular	Beton
		5 unit	27 ton	Dasar huruf U	Beton
		7 unit	24 ton	Rectangular	Beton
Post larva (PL)	Bak pemeliharaan post larva	24 unit	15 ton	Persegi panjang	Beton
Algae	Bak kultur algae				
	<i>Skeletonema</i>	6 unit	15 ton	Persegi panjang	Beton
	<i>Chlorella</i>	6 unit	5 ton	Persegi panjang	Beton
		3 unit	20 ton	Persegi panjang	Beton
	<i>Rotifer</i>	4 unit	5 ton	Persegi panjang	Beton
Artemia	Bak kultur	2 unit	150 lt	Conikel tank	Fiber glass
	Artemia	9 unit	350 lt	Conikel tank	Fiber glass

Sumber : seksi sarana dan prasarana

Sarana penunjang adalah sarana yang menunjang proses produksi seperti halnya : pembangkit listrik, sumber aerasi, alat pemanas, bak penampung air laut, bak penampung air tawar serta laboratorium.

Berbagai sarana penunjang yang terdapat di PT Tirta Mutiara Makmur untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel II dibawah ini.

Tabel 2. Sarana Penunjang Pembenuhan Udang Windu di PT Tirta Mutiara Makmur

Jenis komponen	Jumlah (unit)	Kapasitas	Keterangan
Pompa penyedot air laut I	6 unit	10 NS 125 rpm	- dipakai untuk mengambil air laut sejauh $\pm 500$ m dari pantai
Tangki filter pasir zeolit dan silica	6 unit		- untuk menyaring air laut
Bak sedimentasi	1 unit	400 ton	- Untuk mengendapkan partikel-partikel yang masuk bersamaan dengan air laut
Bak reservoir	3 unit	400 ton	- Tempat perlakuan dan penampungan air laut sementara sebelum digunakan sterilisasi dengan menggunakan lampu UV
Blower	1 unit		- Sumber aerasi
Genset	3 unit	85 KVA 40 KVA 45 KVA	- Sumber pembangkit listrik
Boiler	1 unit		- Sumber pemanas air
Tempat penjualan benur	1 unit		- Sebagai tempat panen
Bak air tawar	2 unit	20 ton	- Sebagai tempat penampungan air tawar

Jenis komponen	Jumlah (unit)	Kapasitas	Keterangan
Labolatorium	4 unit yaitu : lab pakan lab mikro lab larva lab PSB		- Untuk pengamatan larva, analisa kualitas air, penyimpanan dan menimbang pakan serta kultur algae (PSB)
Pompa air laut II	1 unit	10 Hp/ 2000 rpm	- Mengalirkan air laut dari bak penampungan ke bak pemeliharaan
Pompa air laut III	2 unit	10 Hp/ 2000 rpm	- Memindahkan air laut pada satu bak ke bak yang lain

Sumber : seksi sarana dan prasarana

Sedangkan sarana pelengkap adalah sarana yang digunakan untuk memperlancar seluruh jalannya proses produksi, seperti : bengkel, gudang, dapur, musholla, perkantoran, asrama karyawan, dan sarana lain yang menunjang. Untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini.

Tabel 3. Sarana pelengkap Pembenihan Udang Windu di PT Tirta Mutiara  
Makmur

Jenis komponen	Jumlah
Kantor	1 unit
Perumahan staf dan karyawan	1 unit
Dapur	1 unit
Lapangan olah raga	2 unit
Musholla	1 unit
Gudang	1 unit
Bengkel	1 unit
Pos penjagaan	1 unit
Kendaraan	4 unit

Sumber : seksi sarana dan prasarana

beton. Perusahaan ini dibangun berdasarkan harapan dapat bertahan lama. Adapun luas area bangunan ini mencapai sekitar 7435 m<sup>2</sup>, yang terpakai untuk ruang produksi dan ruang budidaya pakan alami sekitar 5000 m<sup>2</sup>. Sisa dari luas lainnya merupakan sarana penunjang produksi pembenihan.

### **3.3 Kegiatan di Lokasi Praktek Kerja Lapangan**

#### **3.3.1. Sumber Air dan Tehnik Pengadaan Air**

Penyediaan air laut dan air tawar merupakan salah satu unsur yang penting dalam usaha pembenihan udang windu.

- **Air Tawar**

Air tawar diperoleh dari air dari sumur bor yang berjumlah 2 buah dengan menggunakan pompa air dilengkapi pipa penghisap yang ditanam didalam tanah. Air tawar ditampung di bak air tawar yang berkapasitas 20 ton. Air tawar digunakan untuk mencuci semua peralatan dan bak pemeliharaan. Air tawar digunakan pula untuk menurunkan salinitas dalam pemeliharaan larva yang sebelumnya diberi perlakuan dahulu dengan menggunakan kapur gamping (CaO) 50 ppm dan EDTA 10 ppm. Untuk memenuhi kebutuhan air tawar maka 2 unit pipa pada bak air tawar ini berkekuatan 4.125 KVA.

- **Air laut**

Air laut merupakan media tempat tinggal bagi larva udang windu, oleh karena itu kebutuhan air laut pada usaha pembenihan udang di PT Tirta Mutiara Makmur ini diperoleh dengan jalan memompa air laut dengan menggunakan pompa air. Air laut dipompa dari daerah pantai yang berjarak ± 500 m ke tengah laut dengan jarak 2 meter dari dasar laut yang diharapkan terbebas dari pencemaran. Pada ujung pipa penyedot dipasang saringan yang terbuat dari ijuk agar kotoran-kotoran yang berukuran besar tidak ikut terhisap masuk. Proses pemompaan air laut dilakukan pada saat air laut pasang dan kondisi air laut cukup jernih.

Air laut dipompa ke bak sedimentasi menggunakan pipa PVC berdiameter 4 inci. Bak sedimentasi yang berbentuk zig-zag, dimana pada bak ini arus diperlambat sehingga arus air terjadi pengendapan partikel-partikel tersuspensi, terutama partikel liat yang lolos sarana saringan ijuk pada pipa. Pada bak sedimen

terdapat sekat-sekat yang berfungsi untuk pengendapan lumpur ataupun kotoran yang ikut terbawa masuk.

Setelah terisi penuh, kemudian dilakukan pengapuran dengan menggunakan kapur gamping (CaO) dengan dosis pemberian sebanyak 20 kg atau 50 ppm ( $50\text{gr/m}^3$ ) yang bertujuan untuk menurunkan pH air dan suhu air sehingga diharapkan bakteri dapat ikut terbunuh. Selama pengapuran dilakukan sirkulasi air selama 6-8 jam.

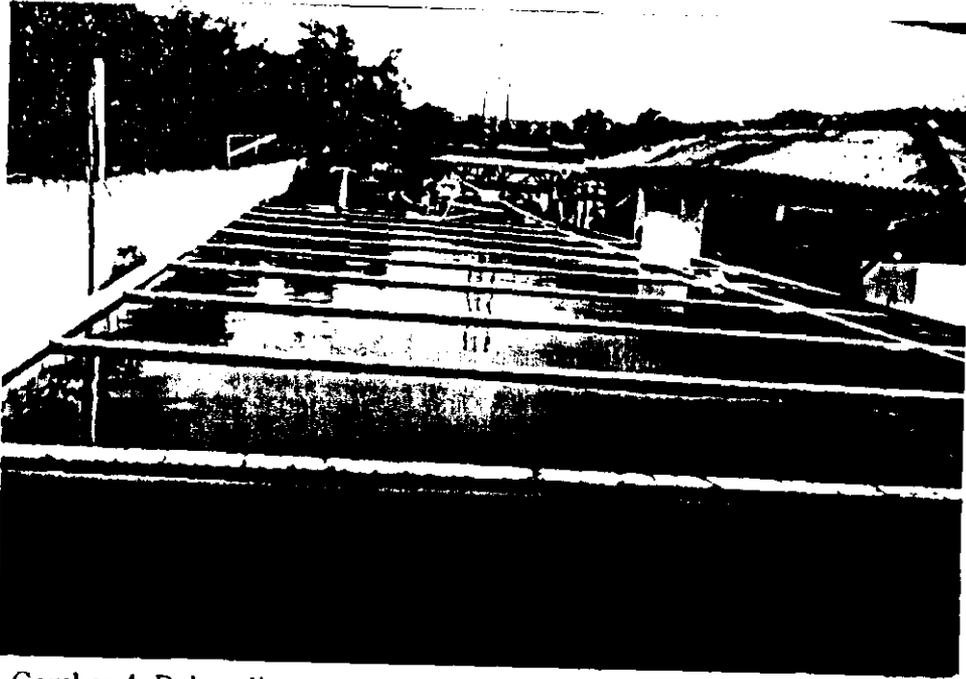
Pengapuran dilakukan dengan cara mencampur kapur gamping ke dalam konikel lalu beri air kemudian diaduk sampai rata dan larut, setelah itu ditebarkan ke dalam bak secara merata tiap sekat-sekat bak sedimen dengan menggunakan ember secara terus-menerus.

Dari bak sedimen (dapat dilihat pada gambar 4) air laut kemudian dipompa masuk ke dalam bak penyaringan pertama. Pada bak penyaringan I ini, saringan yang digunakan adalah pada bagian atas digunakan pasir setebal 40 cm yang berfungsi untuk menyaring kotoran. Pada bagian tengah menggunakan batu apung setebal 40 cm yang berfungsi menyaring organisme mikroskopis dan sebagai tempat hidup bakteri. Pada lapisan bawah dibiarkan kosong sehingga air laut dapat mengalir ke lapisan bawah yang dihubungkan oleh pipa paralon menuju ke bak penyaringan II (dapat dilihat pada gambar 5)

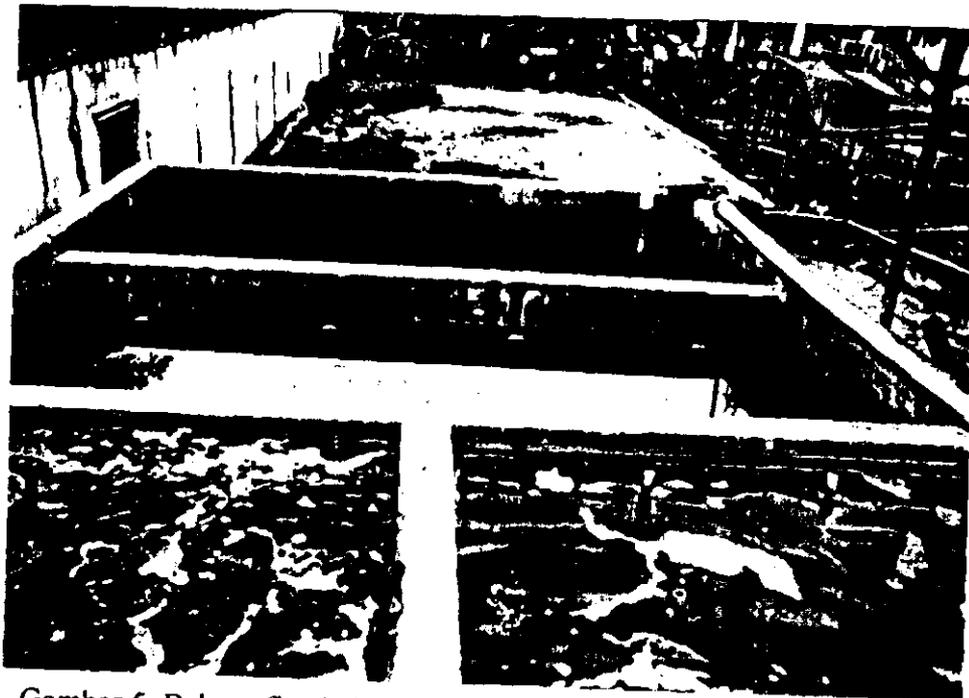
Pada bak penyaringan II lapisan bawah menggunakan saringan arang batok setebal 50 cm yang berfungsi untuk menghilangkan racun pada air laut. Pada lapisan tengah digunakan pasir setebal 50 cm. Untuk lapisan di atas dibiarkan kosong sehingga air laut dapat mengalir pada lapisan ini kemudian masuk ke dalam bak penyaringan II melalui pipa paralon.

Pada bak penyaringan III tidak menggunakan saringan tapi hanya berfungsi untuk menampung air laut. Air laut ini kemudian dipompa masuk ke dalam tabung reservoir yang menggunakan pasir zeolit (pasir hijau) yang berfungsi untuk menghilangkan kemungkinan masih adanya racun pada air laut. Dari bak reservoir ini air laut kemudian dipompa masuk ke dalam bak<sup>o</sup> penampungan air (reservoir) yang berkapasitas 400 ton. Pada bak ini, air laut disterilisasi dengan menggunakan lampu UV (Ultra Violet) dan diberi EDTA (Ethylen Dimethyl

Tetraacetic Acid) dengan dosis 10 ppm (4 kg) yang berfungsi untuk mengikat logam-logam berat yang terdapat didalam air laut.

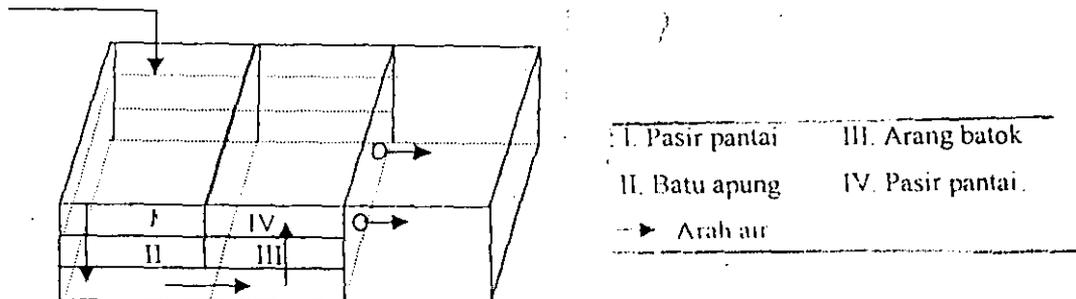


Gambar 4. Bak sedimen pada PT Tirta Mutiara makmur



Gambar 5. Bak grafitasi air laut di PT Tirta Mutiara Makmur

Pada saat berada di bak penampungan, air laut sudah benar-benar jernih dan steril sehingga sudah layak digunakan dalam produksi pembenihan udang. Susunan bak penyaringan dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Susunan bak penyaringan

Gambar 6. Susunan bak penyaringan di PT Tirta mutiara Makmur

### Sarana Penunjang yang lain

- **Sistem Aerasi**

Aerasi berfungsi untuk menguapkan gas-gas beracun, memperbanyak kontak dengan  $O_2$  diudara dengan air serta membantu penyebaran pakan. Sumber aerasi di pembenihan ini berasal dari blower yang terdiri dari 3 unit dengan kekuatan 5,3 KVA

Penggunaan blower ini digunakan untuk aerasi pada bak pemeliharaan induk, bak larva, dan pasca larva serta pada bak budidaya pakan alami dan bak penyaringan dengan sistem gravitasi.

- **Pengadaan Tenaga Listrik**

Unit pembangkit tenaga listrik merupakan komponen utama dari aktifitas pembenihan yang berfungsi sebagai penggerak pompa , blower, alat pemanas, sistem penerangan kegiatan pembenihan dan perumahan karyawan. Tenaga listrik yang digunakan adalah tenaga listrik yang berasal dari PLN yang berkapasitas 85 KVA sebagai cadangan tenaga listrik digunakan 3 unit generator set yang berkapasitas 85, 45 40 KVA.

- **Sistem Pemanas Air**

Pemanas air digunakan untuk mempertahankan suhu air pada media agar tetap pada suhu optimum yaitu 30-35 °C dan untuk mempercepat pertumbuhan larva. Pemanas air yang ada ada 2 yaitu pemanas dari listrik (heater) dan berasal dari boiler.

Pemanas diberikan untuk kegiatan penetasan telur sedangkan pemanas boiler digunakan untuk pemeliharaan larva dan pasca larva. Pemanas yang berasal dari boiler mempunyai sistem kerja yaitu :

- air yang telah dipanaskan dalam boiler disalurkan melalui pipa besi yang terbungkus spon fiberglass (untuk menghindari lepasnya panas ke udara) dari pipa yang terbungkus tersebut air panas dialirkan ke pipa besi yang terendam dalam bak pemeliharaan kemudian alirkan ke pipa besi yang terdapat pada boiler untuk dipanaskan kembali begitu seterusnya secara air dapat bersirkulasi. Untuk menjaga agar air dalam boiler tidak berkurang maka dialirkan air baru yang otomatis agar air tidak berkurang. Pemanas boiler ini menggunakan bahan bakar solar. Untuk menjaga suhu air maka dalam kolam/bak pemeliharaan diberi kran pengatur.

### **3.3.2 Pemeliharaan Induk dan Peneluran**

#### **A. Pengadaan Induk**

Pengadaan induk di suatu pembenihan merupakan hal yang harus diperhatikan, tersedianya induk yang siap pijah dan berkualitas baik akan mendukung keberhasilan suatu hatchery. Dengan adanya induk yang berkualitas baik akan menghasilkan naupli yang berkualitas baik pula, induk udang dapat diperoleh dari alam maupun dari tambak. Namun induk dari laut memberikan kualitas yang baik dengan naupli yang baik serta prosentase angka kematian induk laut dan prosentase penetasan lebih rendah. Pada siklus ke tiga (Mei - Juli) PT Tirta Mutiara Makmur menyediakan calon induk lokal yang berasal dari perairan Madura yaitu Jabung, dan untuk induk luar pulau dari Sumbawa. Pengambilan induk dari lokal dapat menghemat biaya, jarak yang tidak terlampau jauh antara lokasi penangkapan dan tempat pembenihan menyebabkan induk tidak terlalu

stress, sehingga memudahkan dalam penanganan lebih lanjut. Harga induk betina lokal Rp 150.000,00 sedangkan jantan seharga Rp 100.000,00, untuk induk Sumbawa yang betina Rp 200.000,00 dan induk jantan Rp 150.000,00. Pengangkutan induk dilakukan dengan menggunakan plastik 4-5 ekor indukan dan beri aerasi yang mengambil bantuan dari batu baterai, kemudian masukkan ke dalam drum plastik.

Segera setelah induk tiba dilakukan seleksi calon induk. Seleksi induk merupakan kegiatan yang menentukan keberhasilan suatu usaha pembenihan, karena induk yang bermutu baik akan menghasilkan benur-benur yang baik dan bermutu pula.

Seleksi induk didasarkan beberapa kriteria antara lain : kelengkapan alat tubuh, alat kelamin, tidak menunjukkan adanya tanda-tanda nekrosis, khususnya bagian ekor dan insang, gerakannya aktif.

## **B. Persiapan Bak**

Sebelum induk datang dan bak digunakan, maka bak pemeliharaan induk dicuci dengan memakai deterjen kemudian bilas dengan air tawar dan keringkan selama 2-3 hari. Apabila bak akan digunakan maka bak harus dibilas ataupun disemprot dengan air tawar sampai sisa-sisa kotoran hilang kemudian diisi air laut dengan volume 6 ton dan beri aerasi. Bak pemeliharaan induk ini mempunyai diameter 3,45 m, tinggi bak 1,08 m, dengan volume air 10 ton. Bak pemeliharaan induk ini mempunyai bentuk circular ataupun bulat.

Pencucian bak pemeliharaan dilakukan juga pada bak penetasan dan peneluran, untuk sterilisasi alat-alat digunakan larutan formalin 100-200 ppm. Pada saat pengeringan semua bak disterilisasi dengan menggunakan larutan klorin.

Wadah pemeliharaan berbentuk circular, terbuat dari beton dengan dasar rata berwarna putih pada cat pada pinggiran dindingnya berwarna hitam dengan tujuan untuk menciptakan suasana gelap.

### C. Seleksi Induk

Segera setelah induk tiba dilakukan seleksi calon induk. Seleksi induk merupakan kegiatan yang menentukan keberhasilan suatu usaha pembenihan, karena induk yang bermutu baik akan menghasilkan benur-benur yang baik dan bermutu pula.

Seleksi induk didasarkan beberapa kriteria antara lain : kelengkapan alat tubuh, alat kelamin, tidak menunjukkan adanya tanda-tanda nekrosis, khususnya bagian ekor dan insang, gerakannya aktif (respon reflek cepat), tidak sedang moult/ganti kulit ditandai dengan kulit tubuh yang lembek/tidak keras. Karena induk yang sedang dalam keadaan ini tubuhnya lemah sehingga mudah terserang penyakit, dan ukuran tubuh induk betina panjangnya 24-28 cm sedangkan induk jantan 19-21 cm. Bila terdapat induk yang matang gonad maka induk tersebut langsung dipindahkan ke bak pemijahan/penetasan, hal ini dilakukan untuk menghindari telur yang lepas bila induk di aklimatisasi. Untuk kualitas telur pada pemijahan pertama umumnya lebih banyak daripada telur yang berikutnya.

### D. Aklimatisasi Induk

Induk yang baru sampai di tempat pembenihan dan telah dilakukan seleksi segera di aklimatisasi untuk mengadaptasikan dengan lingkungan yang baru.

Aklimatisasi dilakukan dengan cara meletakkan induk jantan dan betina dipisahkan ke dalam 2 buah konikel bervolume 250 lt, tiap konikel berisi air laut dan diberi aerasi kemudian konikel yang berisi induk tadi diberikan iodine 15 ml biarkan selama 10-15 menit sebagai treatment tujuannya untuk proses aklimatisasi dan untuk membunuh bibit penyakit yang kemungkinan terbawa dari tempat asalnya. Lalu induk dipindahkan ke bak pemeliharaan dan beri pakan berupa (cumi-cumi, kerang, cacing, tiram, kepiting) pemberian pakan ini secara berselang-seling.

Keesokan paginya dilakukan pergantian air 50 % (*flow through*) yaitu pergantian air yang keluar diimbangi dengan air yang masuk, sisa pakan dibersihkan dengan cara diseser dengan scop net. Kemudian baru ditreatment dengan iodine 2-3 ppm, furazolidone 3-4 ppm, erytromycine sebesar 3-4 ppm

dengan cara dilarutkan ke dalam air lalu sebarakan secara merata pada bak pemeliharaan, setelah itu baru beri pakan.

Treatment ini diberikan secara bergantian, dan diberikan setelah ganti air pada pagi dan sore harinya kalau ada udang yang terkena insang merah. Pergantian air dilakukan selama 2 kali setiap harinya yaitu pagi dan sore harinya. Setelah induk sehat maka dapat dilakukan proses ablasi, induk dipelihara dalam kolam pemeliharaan selama 2-4 hari. Adapun ciri-ciri induk sehat antara lain : berenang secara aktif, dapat beradaptasi dengan lingkungan, tidak terkena penyakit, nafsu makan tinggi dapat dilihat jika sisa pakannya habis. Serta kulit induk tidak lembek tapi keras.

#### E. Ablasi

Ablasi mata dilakukan jika kondisi fisik induk benar-benar sehat. Kondisi fisik ini dapat dilihat dari gerakan, induk tidak sedang TKG III, induk tidak sedang moulting, dan nafsu makan yang tinggi. Ablasi dilakukan setelah induk di aklimatisasi selama 2-4 hari dan ablasi dilakukan pada sore hari pukul 15.30 wib. Ablasi bertujuan untuk merangsang pertumbuhan gonad udang betina. Adapun cara ablasi yang dilakukan PT Tirta Mutiara Makmur adalah dengan cara menggunting tangkai mata udang. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. dua bak diisi air laut dengan volume bak 60 lt dan beri aerasi.
2. bak I diisi air laut tanpa diberi iodine dan bak II diisi air laut dan beri iodine 5 ml
3. diambil induk betina dengan menggunakan seser dan tampung ke dalam bak yang tanpa iodine lakukan hal ini terus.
4. gunting dicelupkan ke dalam alkohol 70 % kemudian dibakar terlebih dahulu bila digunakan untuk menggunting bagian tangkai mata dengan tujuan agar steril.
5. lakukan ablasi dengan melengkungkan udang dengan tangan kiri dengan kondisi tangan tidak terlalu kuat dan tidak terlalu lemah. Untuk menghindari licin pada tangan dapat juga menggunakan sarung tangan. Caranya ibu jari tangan dan jari telunjuk memegang bagian badan induk, sedangkan jari

tengah, jari manis dan jari kelingking pada bagian ekor dengan posisi dilipat ke arah dalam. Kemudian tangan kanan memegang tangkai mata bagian kanan induk dengan gunting yang sudah dipanaskan untuk melakukan ablasi mata.

6. Setelah dilakukan ablasi mata maka induk di masukkan ke dalam bak yang diberi iodine 5-10 ml/20 ppm selama 2-3 menit tujuannya adalah agar mata induk yang telah diablasi terhindar dari infeksi dan mencegah kontaminasi penyakit. Pada saat memasukkan induk ke dalam bak, dilakukan secara perlahan untuk menghindari adanya stress.
7. Setelah proses ablasi selesai induk ditempatkan ke dalam bak pemijahan dan bak pemeliharaan dengan menggunakan seser.
8. Bak ini sebelumnya telah diisi air laut dan diberi aerasi. Bak ini bentuknya bulat dengan dinding warna putih dan dasar bak berwarna hitam tujuannya agar kondisi bak memberikan suasana seperti di alam pada dasar laut sebagai tempat habitatnya.
9. Dan mempercepat proses perkawinan. Sebelumnya bak dibersihkan dahulu dengan cara pencucian menggunakan deterjen bertujuan untuk menghilangkan bibit penyakit yang ada pada silkus-silkus sebelumnya
10. Setelah dilakukan proses ablasi diberi treatment dengan dosis furazolidone 3-4 ppm, erytromycine 3-4 ppm serta iodine 2-3 ppm. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya bibit penyakit. dan pemberian pakan

#### **F. Pemeliharaan Induk**

Induk yang sudah diablasi langsung dimasukkan ke dalam bak pemijahan, dengan perbandingan induk jantan dan induk betina adalah 1 : 2 dalam tap bak. Pada masing-masing bak diberi aerasi yang cukup. Pemasangan selang aerasi diatur secara merata di seluruh bagian bak agar pemberian oksigen dapat mencukupi pada semua udang. Dan untuk mempermudah seleksi induk yang matang gonad. Aerasi berjumlah 6 buah tiap bak serta penggunaan lampu dimatikan agar diciptakan suasana seperti di alam bebas dan menyerupai habitatnya.

Pakan yang diberikan selama pemeliharaan harus mengandung gizi yang tinggi sehingga induk dapat menghasilkan telur yang berkualitas baik. Jenis pakan yang diberikan berupa kepiting, rajungan, tiram, cumi-cumi, cacing dan kerang. Semua pakan diberikan dalam keadaan segar.

Waktu pemberian pakan adalah pukul 07.00 wib, 11.00 wib, 16.00 wib, 21.00 wib. Jenis dan waktu pemberian pakan dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Jenis dan Waktu Pemberian Pakan pada Induk Udang Windu di PT Tirta Mutiara Makmur

Waktu pemberian pakan	Jenis pakan
07.00 WIB	Tiram/cacing/cumi-cumi
11.00 WIB	Kepiting/cumi-cumi/rajungan/tiram
16.00 WIB	Kerang/cumi-cumi/tiram/cacing
21.00 WIB	Cacing/kepiting/tiram

Sumber : seksi induk

Jenis pakan akan mempengaruhi kematangan gonad. Pemberian pakan dilakukan dengan mencuci pakan dengan air tawar kemudian direndam ke dalam larutan Vit C dosis 1,5 ml, Vit E 1,5 ml, dan Scott emulsion 2 sendok bebek. Tujuan diberikan vitamin E untuk alat reproduksinya, Vit C untuk kekebalan tubuh, sedangkan scott emulsionnya untuk diambil zat lemaknya dan kandungan protein yang tinggi.

Selanjutnya ditunggu selama  $\pm$  20 menit supaya larutan meresap ke dalam pakan, lalu diberikan dengan cara disebarakan secara merata ke bak pemijahan. Pada jam yang sama pakannya diberikan secara berselang-seling, misalnya pada pagi hari diberikan cumi-cumi maka pagi hari selanjutnya diberi tiram dan seterusnya. Demikian juga untuk siang hari dan malam hari dilakukan hal yang sama.

Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan pergantian air 50 % ataupun dengan *flow through* ( pergantian air 100 %), tergantung pada kualitas airnya. Setelah itu dilakukan penyiponan dengan menggunakan seser terhadap kotoran atau feses dan sisi pakan, kemudian diisi air 2-3 ton.

## G. Pemijahan Induk

- **Perkawinan dan Pemantauan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)**

Perkawinan induk udang terjadi pada waktu malam hari pada pukul 22.00-24.00 wib. Kematangan ovarium terjadi beberapa hari sampai beberapa minggu setelah ablasi dan proses bertelur paling cepat terjadi sekitar 2-3 hari setelah ablasi. Bila pada pagi hari terlihat ada induk yang sudah berganti kulit maka pada hari berikutnya dilakukan sampling induk yang matang telur.

Sampling dilakukan pada sore harinya dengan cara lampu senter diletakkan secara hati-hati pada udang yang diambil dengan seser dan periksa bagian depan abdomen dan bagian carapace. Lalu tampung ke dalam bak volume 60 lt, beri aerasi dan beri iodine 5 ml tujuannya untuk membunuh bibit penyakit. Lalu tampung induk betina yang tingkat III kedalam plastik penampungan harus dipisahkan dan diletakkan ke bak penetasan. Tingkat kematangan telur diukur menurut perkembangan ovari dibagi menjadi 4 macam yaitu :

- Tingkat I : ovary kelihatan hijau kehitaman seperti garis lurus
  - Tingkat II : warna ovary semakin jelas dan semakin lebar, serta membentuk gelombang pada ruas abdomen pertama.
  - Tingkat III : ovary kelihatan meluas sampai ke kepala pada tingkat inilah yang merupakan fase terakhir dari proses kematangan telur.
  - Tingkat IV : ovary kosong telur telah dilepaskan.
- **Peneluran dan Penetasan**

Induk betina yang sudah mencapai tingkat III dimasukkan ke dalam bak penetasan yang sudah diisi air laut 15 ton dan aerasi dipasang sekecil mungkin tujuannya untuk menciptakan suasana yang tenang dan agar telur yang sudah dilepaskan tidak pecah akibat aerasi yang besar. Udang melepaskan telurnya pada pukul 22.00-03.00 wib. Suhu air pada bak penetasan diusahakan stabil antara 30-32 ° C dengan menggunakan heater/boiler dan ditutup dengan terpal agar suasana pada bak peneluran menjadi tenang.

Induk yang mengeluarkan telur yang ditandai dengan induk betina berenang berputar dipermukaan lalu ke dasar dan ke permukaan lagi dengan posisi rostrumnya tegak lurus, setelah itu telur dikeluarkan sambil induk udang berenang

berputar-putar mengelilingi bak. Biasanya udang beristirahat atau bergerak perlahan didasar, udang mulai gelisah dan mulai berenang ke arah atas dengan berputar. Telur dan sperma dikeluarkan, seringkali kuat, sambil udang betina tersebut berenang mungkin dilanjutkan sambil udang tersebut kembali ke dasar. Bahan-bahan ovarium dilepaskan ke dalam air bersamaan dengan telur dengan bentuk gelembung yang sempurna dan menutup permukaan sebagai akibat pengaruh adanya aerator. Setelah beberapa menit gelembung pecah maka hilang dalam 0,5 jam setelah peneluran. Pada permukaan akan terlihat warna merah jambu hingga orange dan bentuk busa tipis sampai tebal sepanjang sisi-sisi dari bak peneluran. Dan hal ini dipakai oleh ahli pembibitan sebagai tanda terjadinya peneluran. Dengan gerakan aktif maka pleopods menghamburkan telur tersebut dan sperma yang non motile. Peneluran berhenti sekitar 2-7 menit kemudian. (Anonymous 1991).

Setelah induk bertelur maka keesokan harinya induk diambil menggunakan seser dan tampung dalam plastik dipindahkan ke bak pemijahan pada pagi harinya. Kemudian bak peneluran dibersihkan dari sisa-sisa pakan dan aerasi dibesarkan. Setelah itu tiap satu jam sekali dilakukan pengadukan dengan alat pengaduk (seperti garu). Fungsi pengadukan adalah supaya telur menetas, tidak terjadi pembusukan dengan telur yang mengendap/menggumpal didasar bak, dan mendapatkan suplai oksigen bagi telur.

Telur akan menetas selama  $\pm$  12 jam menjadi nauplii, setelah menetas menjadi naupli dilakukan panen, dengan cara :

1. Siapkan bak bervolume 60 lt pasang aerasi dan beri iodine 5 ml gar tidak ada penyakit. Pasang saringan panen pada pipa pengeluaran, lalu diikat dengan tali agar tidak lepas saringannya. Buka saluran pengeluaran jangan terlalu besar agar tekanan tidak terlampaui besar, lalu tampung naupli pada saringan.
2. Naupli yang tersaring diseser diambil dengan seser yang berdiameter 150  $\mu$ , kemudian taruh pada bak berisi air laut yang diberi aerasi dan iodine tadi. Lakukan sampai semua naupli selesai di panen.
3. Setelah seluruh naupli dipanen lakukan sampling naupli, ambil naupli pada alat sampling 5 ml sebanyak 2 kali pada bak bervolume 60 lt tadi. Lakukan

perhitungan dengan menggunakan counter cell, perhitungan ini dilakukan pada cawan petri yang diberi garis kotak-kotak dan alas warna hitam. Adapun jumlah naupli dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\Sigma \text{ total naupli yang terhitung} = \frac{\text{naupli yang terhitung}}{\text{volume air sampel}} \times \text{volume bak (6 lt)}$$

4. Kemudian naupli yang terhitung ditaruh pada waskom @ 700.000 - 1.500.000 untuk tiap bak. Setelah didalam bak larva lakukan aklimatisasi larva udang selama 2-3 menit.

### 1.3.3 Pemeliharaan larva

#### A. Persiapan bak

Bak pemeliharaan yang ada pada PT Tirta Mutiara makmur ini berjumlah 24 buah bak larva. Bak larva ini beebentuk huruf V atau rectangular berukuran panjang 7,02 m, lebar 1,84 m, tinggi 1,66 m berkapasitas masing-masing bak 15 ton bagian sisi dalam didinding bak berwarna putih dan bak ini terbuat dari beton yang bertujuan agar tidak mudah rusak. Persiapan bak yang dilakukan 1 hari sebelum diisi dengan larva udang windu adalah dengan cara mencuci seluruh permukaan dan dasar dari bak termasuk selang dan batu aerasi dengan menggunakan air tawar. Pada saat pengeringan selama  $\pm 7$  hari bak larva terlebih dahulu disterilisasikan dengan larutan khlorin secukupnya. Setelah itu dilakukan pemasangan batu dan selang aerasi, karena apabila pemasangan aerasi kurang tepat maka dapat mengakibatkan kematian pada larva. Kemudian dilakukan pengisian air laut dengan menggunakan kantong saringan sebanyak 13 ton dari total volume bak 15 ton. Setelah itu dilakukan teratment dengan erytomyicine, furazolidone sebesar 0,5 ppm untuk menjaga kualitas air pada bak tersebut dan agar mencegah bibit penyakit. Setelah selesai baru bak siap untuk digunakan. Bak pemeliharaan larva dapat dilihat pada gambar 7.

Sistem aerasinya digunakan dengan menggantung selang aerasi dari permukaan bak jarak antara selang satu dengan selang yang lain berjarak 10-15

cm dan jumlah selang untuk tiap bak berjumlah 15 buah selang aerasi. Pipa pada bak pemeliharaan ada berbagai macam yaitu pipa pengeluaran air, pipa pergantian air (stand pipe), pipa penambahan air tawar, pipa pemasukan air laut, pipa transfer (pipa spiral).

### **B. Aklimatisasi larva**

Proses pemindahan dari nauplius yang ada dalam bak larva harus dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu. Tujuannya agar nauplius tidak menjadi stress dan mati. Proses aklimatisasi dilakukan dengan menggunakan ember waskom yang berisi nauplius 700.000 – 1.500.000 untuk tiap bak. Cara aklimatisasi nauplius adalah tiap bak berisi nauplius ditambahkan air pada bak sedikit demi sedikit sampai penuh dan beri aerasi, apungkan dengan maksud agar suhu air dan ember sama ataupun hampir sama pada bak pemeliharaan larva.

Kemudian ember plastik yang berisi nauplius dimiringkan perlahan-lahan hingga nauplius dapat berenang keluar kedalam bak pemeliharaan larva lalu tutup bak dengan terpal untuk mencegah adanya fluktuasi suhu. Agar suhu stabil maka digunakan boiler tiap 16 jam dengan bahan bakar solar.

### **C. Pemeliharaan Stadia Nauplius**

Setelah melalui proses aklimatisasi, maka nauplius segera dimasukkan ke dalam bak pemeliharaan yang berisi air laut 13 ton dan telah ditreatment dengan erytromycine, furazolidone, sebesar 0,5 ppm yang berfungsi untuk membunuh bibit penyakit. Selain itu ditambahkan juga EDTA sebesar 4 ppm yang bertujuan untuk mengikat senyawa logam-logam berat yang terdapat pada air bersifat racun.

Stadia nauplius masih belum memerlukan pakan dari luar karena masih disediakan dari dalam kantung kuning telur itu sendiri. Oleh sebab itu pada stadia ini tidak diberi pakan baik pakan alami dan buatan.

Stadia nauplius akan berlangsung selama  $\pm$  48 jam dan berakhir pada sub stadia nauplius 6 (N<sub>5-6</sub>) mulai diberikan pakan alami berupa skeletonema dengan frekuensi pemberian satu kali yaitu pada pukul 15.00 wib. Hal ini karena bila larva telah berubah menjadi stadia zoea maka pakan alami sudah tersedia dalam

frekuensi pemberian satu kali yaitu pada pukul 15.00 wib. Hal ini karena bila larva telah berubah menjadi stadia zoea maka pakan alami sudah tersedia dalam bak. Selain pakan alami juga diberikan pakan buatan menuju stadia zoea pada pukul 21.30 wib dengan maksud yang sama.

#### D. Pemeliharaan Larva Stadia Zoea

Pada saat pergantian stadia dari stadia nauplius ke zoea, stadia ini dicirikan dengan adanya kotoran pada bagian belakang yang panjang. Semakin panjang kotoran maka semakin bagus stadia zoea ini. Setelah itu dilakukan treatment dengan pemberian erytromycine, furazolidone dan iodine 0,5 ppm yang bertujuan untuk membunuh bibit penyakit. Sebab pada saat pergantian stadia ini kondisi larva sangat lemah sehingga mudah terkena penyakit. Treatment berikutnya dilakukan dua kali pada pagi dan sore hari berikutnya.

Pada stadia zoea berlangsung selama 4 hari yang dimulai dari stadia  $Z_{1.1}$  (pagi hari),  $Z_{1.2}$  (zoea dua hari kedua),  $Z_2$ ,  $Z_3$ . Proses pergantian kulit pada stadia ini sebanyak 3 kali. Pemberian pakan buatan diberikan setiap 4 jam sekali, tujuannya adalah diharapkan pada jam ini persediaan pakan bagi larva udang telah habis.

Pakan yang diberikan pada stadia zoea dapat dilihat dalam tabel 5 berikut ini

Tabel 5.1 Pemberian Pakan Alami Pada Stadia Zoea

Stadia	Waktu	Pakan alami
Zoea	08.00	Skeletonema
	15.00	Skeletonema
Zoea <sub>2</sub> – Mysis <sub>2</sub>	08.00	Rotifer
	15.00	Rotifer

Sumber : seksi larva

Tabel 5.2 Pemberian Pakan Buatan pada Stadia Zoea

Stadia	Waktu	BP	CAR 1	Vit	Flake
Zoea 1.1	15.00 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	22.00 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
Zoea 1.2	05.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	10.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	14.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	17.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	21.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr
	02.30 wib	4 gr	2 gr	2 gr	4 gr

Sumber : seksi larva

Keterangan :

CAR = Frippak ( CAR 1) Untuk 15 ton air =  $\pm$  1 juta ekor larva

BP = BP egg powder

Pada saat larva berada pada substadia Zoea<sub>2</sub> dan Zoea<sub>3</sub> maka jumlah atau dosis pemberian pakan alami berupa skeletonema ditambah dan harus benar-benar memenuhi kebutuhan larva. Karena pada stadia ini banyak memerlukan energi untuk pindah ke stadia mysis.

### E. Pemeliharaan Stadia Mysis

Pada stadia ini dapat dilihat dengan ciri-ciri tubuh larva adalah badannya bengkok, gerakannya melentik-lentik, berenang mundur serta berenang dengan menggunakan bagian dada. Pada saat pemindahan stadia dari Zoea ke Mysis, dilakukan treatment dengan pemberian erytromycine, furazolidone dan iodine 0,5 ppm tujuannya untuk membunuh bibit penyakit. Pemberian treatment ini dilakukan pada waktu sore dan pagi harinya. Pada stadia ini dibagi menjadi tiga sub stadia yaitu Mysis<sub>1</sub>, Mysis<sub>2</sub>, Mysis<sub>3</sub>, stadia ini berlangsung selama 3-4 hari.

Pada sub stadia  $M_2$  mulai dilakukan penambahan air laut  $\frac{1}{2}$  ton, sub stadia  $M_3$  sebanyak 1 ton. Penambahan air ini dimaksudkan karena larva sudah cukup besar dan memerlukan ruang hidup yang lebih luas.

Pemberian pakan alami dapat dilihat dalam tabel 6. dibawah ini

Tabel 6. 1 Pakan Alami Larva Stadia Mysis

Stadia	Waktu	Pakan alami
Mysis 1	08.00	Skeletonema
	15.00	Skeletonema
Mysis 2	08.00	Rotifer
	15.00	Rotifer
Mysis 3 (M-PL)	08.00	Artemia
	18.00	Artemia
	24.00	Artemia

Sumber : seksi larva

Tabel 6.2 Pakan Buatan Larva Stadia Mysis

Stadia	Waktu	BP	CD 2	Vit	Vit GP	Tetra	Flake
Mysis	05.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr
	10.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr
	14.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr
	17.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr
	21.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr
	02.30 wib	2 gr	2 gr	2 gr	1 gr	3 gr	5 gr

Sumber : seksi larva

Keterangan :

BP = BP egg powder      untuk 15 ton air =  $\pm$  1 juta ekor larva

GP = Golden Pearl

Pengamatan kondisi larva dilakukan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan dilakukan setiap kali sesudah dilakukan pemberian pakan untuk melihat kesehatan serta kenormalan pertumbuhan larva. Secara makroskopis dilakukan dengan cara mengamati keaktifan gerak larva dengan menggunakan bekkar glass, sedangkan secara mikroskopis diamati morfologi larva, kebersihan tubuh larva dan ada tidaknya pakan di dalam usus larva dengan menggunakan mikroskop.

#### F. Pemeliharaan Post Larva

Stadia ini dikenal dengan ciri-ciri badannya sudah menyerupai udang dewasa, dan berenang sudah melawan arus dan alat tubuhnya sudah sempurna. Sesudah sub stadia mysis ( $M_3$ ) larva akan berubah menjadi stadia Post larva (PL). pada saat pergantian stadia ini ditreatment terlebih dahulu dengan erytromycine, furazolidone dan iodine sebanyak 1 ppm. Pemberian treatment dua kali yaitu pada waktu sore dan pagi hari berikutnya tujuannya untuk membunuh bibit penyakit. Pada saat pergantian kondisi larva masih sangat lemah sehingga mudah terserang penyakit. Pada pemeliharaan Post larva 2 (PL<sub>2</sub>), maka proses pergantian air pada bak pemeliharaan sudah dapat dilakukan. Karena pada stadia ini larva sudah kuat serta kondisi bak pemeliharaan sudah mulai kotor karena sisa pakan, pergantian air dilakukan pada pagi hari. Volume pergantian air pada PL<sub>2</sub> sebanyak 2 ton, diisi air laut sebanyak 1,5 ton dan air tawar 0,5 ton.

Pada PL<sub>3,5</sub> volume ganti air meningkat menjadi 3 ton, diisi air laut sebanyak 2 ton dan air tawar 1 ton. Pada PL<sub>5</sub> ke atas pergantian air meningkat menjadi 4 ton dan diisi air laut 2 ton dan air tawar 2 ton. Penambahan air tawar ini dimaksudkan untuk menurunkan salinitas air laut secara perlahan-lahan, sehingga penambahan air tawar dilakukan sedikit demi sedikit. Salinitas pada bak pemeliharaan PL sekitar antara 22-27 promil dengan suhu yang dipertahankan sebesar 30-32 °C dengan menggunakan alat pemanas (boiler).

Pakan yang diberikan pada Post larva dapat dilihat dalam tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7.1 Pakan Alami pada Stadia Post Larva

Stadia	Waktu	Pakan alami
PL 2	15.00	Skeletonema
	09.00	Artemia
	15.00	Artemia
	23.30	Artemia

Sumber : seksi larva

Tabel 7.2 Pakan Buatan pada Stadia Post Larva

Stadia	Flake	BP	Vitamin	Golden Pearl	Lanzy PL	Lanzy MPL
PL kecil	3 gr	1 gr	2 gr	4 gr	-	4 gr
PL besar	3 gr	-	2 gr	4 gr	4 gr	-

Sumber : seksi larva

Keterangan :

BP = BP egg powder Untuk 15 ton air =  $\pm$  1 juta ekor larva

Pemberian pakan buatan ini sebanyak 6 kali yaitu 05.30 wib, 13.30 wib, 14.30 wib, 17.30 wib, 21.30 wib, 02.30 wib. Pemeriksaan kondisi kesehatan Post larva dilakukan dengan cara menggunakan gelas beker glass. Larva akan terlihat bergerak melawan arus gerakan air, aktif mengambil makanan dan tersentak bila disentuh.

### G. Proses Transfer Post Larva (PL)

Proses transfer larva ini merupakan pemindahan larva udang windu dari bak pemeliharaan yang lama ke bak yang baru. Proses transfer ini biasanya dilakukan bila kandungan nitrit di dalam bak pemeliharaan tinggi ( $> 0,25$ )

- pertumbuhannya lambat
- kondisi bak pemeliharaan kotor
- kepadatan dari larva sedikit

- banyaknya bangkai larva

Proses transfer benur dapat dilakukan pada pagi ataupun sore hari dengan cara sebagai berikut :

1. Ambil saringan kemudian dipasang pada saluran pengeluaran dan ikat agar saringan tidak lepas. Turunkan volume air bak pemeliharaan dari 15 ton menjadi 3 ton dengan menggunakan selang spiral yang ujungnya dipasang saringan untuk mencegah lolosnya benur saat pergantian air.
2. Memasang pipa pada saluran pembuangan agar air pada saat transfer tidak keluar, pipa penutup (goyang) diangkat.
3. Ambil pipa masukkan ke dalam bak pemeliharaan lalu masukkan pada saringan, apabila benur sudah masuk ke dalam saringan panen dan banyak. Maka benur kemudian diseser dan masukkan ke dalamn waskom yang berisi air laut serta di aerasi.
4. Siapkan waskom-waskom yang berisi air laut baru yang akan dipakai untuk transfer, lalu angkut benur yang setelah diseser tadi dan lakukan aklimatisasi terlebih dahulu. Sebelumnya siapkan bak pemeliharaan terlebih dahulu dengan pemberian treatment erytromycine, furazolidone dan iodine 2 ppm serta pemberian skeletonema, artemia, vitamin dan flake tujuannya agar suasana lingkungan pada bak pemeliharaan yang baru tidak berbeda jauh dengan suasana bak pemeliharaan yang lama. Dan benur tidak mengalami stress dan bila benur dipindahkan pada bak pemeliharaan yang baru sudah tersedia pakan.
5. Benur diaklimatisasikan terlebih dahulu denagn cara, pada waskom yang berisi benur diberi earasiu dan sedikit demi sedikit dimasukkan air yang baru sampai penuh kemudian dimiringakn agar benur dapat berenang ke bak pemeliharaan yang baru.

#### 1.3.4 Proses Pemantauan Kualitas Air

Dalam pembenihan udang windu dimana air adalah merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan pembenihan. Oleh karena itu air sebagai media

hidup langsung dari *Penaeus monodon* baik induk maupun larva, post larva harus benar-benar dijaga kualitas serta mutu dari air.

Di PT Tirta Mutiara Makmur ini ada beberapa parameter kualitas air yang wajib dikukur (fisik, khemis, dan biologi antara lain : suhu, pH, salinitas, nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan alkalinitas serta TOM (Total Organic Matter) dan kandungan vibrio.

#### **A. Suhu**

Suhu memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan udang serta perkembangan larva. Di PT Tirta Mutiara Makmur, ini suhu air pada bak pemeliharaan diukur dengan menggunakan thermometer yang digantungkan ke dalam bak dengan kisaran suhu antara 30-32 °C, karena suhu yang lebih rendah atau lebih tinggi akan menyebabkan udang stress dan hal ini tidak baik bagi pertumbuhan udang itu. Pengaturan suhu air menggunakan alat pemanas (boiler), bila suhu terlalu tinggi, maka alat pemanas dimatikan dan bila suhu rendah maka alat pemanas dinyalakan. Pengecekan suhu dilakukan pada waktu pemberian pakan.

#### **B. pH**

pH adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut bersifat asam ataupun basa. Pengukuran pH di PT Tirta Mutiara Makmur dengan menggunakan pH meter (pH pen) tiap sore hari pukul 15.00, dengan kisaran 8.0-8.4. Pengukuran pH dilakukan pada sore hari karena pada waktu tersebut pH berada pada titik kritis sehingga mudah berubah. pH optimal 7,5-8,5 pengukuran dimulai stadia mysis.

#### **C. Alkalinitas**

Alkalinitas adalah kemampuan perairan untuk mempertahankan kadar pH waktu ada penambahan asam (untuk menjaga agar pH stabil). Perairan dengan alkalinitas rendah maka mempunyai daya tangkap (buffer) yang kurang terhadap perubahan pH dan peningkatan  $\text{CO}_2$  yang menghasilkan peningkatan pH yang mendadak.

Bila alkalinitasnya rendah maka kemungkinan terjadinya guncangan pH akan besar, hal ini akan berbahaya bagi kehidupan larva udang. Sedangkan bila

alkalinitas tinggi maka pH cenderung stabil. Langkah-langkah dalam pengukuran alkalinitas adalah sebagai berikut :

1. mengambil 25 ml air sampel yang kemudian masukkan ke dalam erlemeyer menggunakan pipet ukur
2. mengambil 1 tetes phenolphthaline (PP) dimasukkan ke dalam erlemeyer sebagai indikator, jika terjadi perubahan warna menjadi merah muda maka titrasi dengan  $H_2SO_4$  0,02 N
3. jika tidak ada perubahan warna maka langsung tambahkan dengan dua tetes Na-thiosulfat untuk menetralsisir
4. mengambil 3 tetes Methyl Orange (MO) dan tambahkan sehingga berubah terjadi perubahan warna menjadi bewarna orange
5. dititrasi dengan  $H_2SO_4$  0,02 N
6. nilainya titrasi tersebut dihitung dengan menggunakan rumus alkalinitas total = total titrasinya

Pada PT Tirta Mutiara Mkamur ini, kisaran salinitasnya sama dengan kisaran alkalinitas optimum (sekitar 80-120 ppm). Senyawa Phenolphthaline (PP) yang digunakan sebagai indikator yang berkerja pada pH 8,3 sehingga apabila pH dibawah 8,3 maka akan menyebabkan warna menjadi merah muda, selain itu Methyl Orange juga bertindak sebagai indikator. Beberapa cara agar alkalinitas meningkat ditambahkan air tawar pada bak pemeliharaan dan memberikan kapur.

#### **D. Total Organic Matter (TOM)**

Total organic matter adalah jumlah total kandungan bahan organik yang terdapat di dalam air. Pengukuran nilai TOM perlu dilakukan karena bahan organik merupakan media langsung tempat hidup bakteri. Sehingga bila TOM tinggi, maka kesempatan bakteri untuk hidup juga tinggi.

Pengukuran TOM dapat dilakukan dengan cara berikut ini :

1. ambil air sampel 25 ml masukkan ke dalam erlemeyer dengan menggunakan pipet ukur
2. tambahkan  $KMnO_4$  0,01 N sebanyak 10 ml, sebagai titran
3. tambahkan  $H_2SO_4$  0,01 N sebanyak 10 ml, lalu panaskan di atas api sampai suhu mencapai 60 °C

4. angkat dari kompor dan tambahkan Na-oksalat 0,1 N sebanyak 1 ml sehingga berubah menjadi bening
5. tambahkan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sebanyak 10 ml, sebagai titran
6. dihitung dengan persamaan : (sampel – blangko) X 12,64

Pengukuran blangko harus dilakukan terlebih dahulu sebelum pengukuran TOM, adapun cara pengukuran blangko adalah sebagai berikut :

1. ambil air sampel (aquadest) ataupun air RO (Reverse Osmosis)
2. tambahkan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sebanyak 10 ml, sebagai titran
3. tambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 N sebanyak 10 ml, lalu panaskan di atas api sampai suhu mencapai 60 °C
4. angkat dari kompor dan tambahkan Na-oksalat 0,1 N sebanyak 1 ml sehingga berubah menjadi bening
5. tambahkan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sebanyak 10 ml, sebagai titran

Pengukuran blangko berfungsi untuk patokan sebagai parameter, sedangkan  $\text{KMnO}_4$  digunakan sebagai titran karena merupakan oksidator yang kuat. Pada saat blangko bercampur dengan  $\text{KMnO}_4$  akan terjadi proses auto oksidasi yaitu proses pelepasan  $\text{O}_2$  secara otomatis. Untuk itu pada saat dipanaskan jangan sampai melebihi suhu 60 °C karena dapat menyebabkan  $\text{KMnO}_4$  akan mengoksidasi dirinya sendiri sehingga nilainya kurang tepat.

Kisaran nilai TOM maksimal adalah 30-40 ppm, karena semakin rendah nilai TOM maka kandungan bahan organik semakin rendah pula, sehingga kualitas air semakin bagus. Kisaran TOM pada PT Tirta Mutiara Makmur adalah < 50 ppm.

#### **E. Pengukuran Nitrit**

Pengukuran nitrit sangat penting karena kandungan nitrit yang berlebih akan bersifat racun. Keberadaan kandungan ini disebabkan karena adanya kotoran larva, sisa pakan dan hasil kegiatan jasad renik dalam proses pembusukan bahan organik yang kaya akan nitrogen. Pengukuran nitrit dilakukan menggunakan reagen test (nitrit test), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. mengambil air sampel 5 ml
2. campurkan reagen 1 sebanyak 1 sendok takaran
3. kocok sampai 5 menit

4. jika terjadi perubahan warna, cocokkan dengan lembar kertas warna yang ada nilai kandungan nitritnya.

Bila dalam bak pemeliharaan kandungan nitritnya 0,25 maka harus segera diwaspadai dan dilakukan transfer larva ke dalam bak pemeliharaan. Bila kandungan nitritnya 0,5 maka bersifat racun dan toksik bagi larva udang.

Tabel 8. Parameter Kualitas Air Pada pembenihan Udang di PT Tirta Mutiara Makmur

Parameter kualitas air	Nilai	Alat pengukur
Suhu air	30 – 32 °C	Thermometer
PH air	7,5 – 8,5	PH pen
Alkalinitas	180 – 120 ppm	Uji Alkalinitas
TOM (Total Organik Matter)	< 50 ppm	Uji TOM
Nitrit	< 0,5	Nitrit test

Sumber : seksi laboratorium

#### F. Pengukuran Vibrio

Pengukuran vibrio sp secara kuantitatif dilakukan dengan metode spread. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam metode ini adalah :

1. penyiapan alat dan bahan seperti : transpipet, sebagai alat untuk menspread air sampel, cawan petri berisi media TCBS beserta penutupnya, spatula bengkok untuk membuat ulasan dan lampu bunsen serta alkohol 90 %
2. lakukan sterilisasi lingkungan dengan menyemprot alkohol pada meja, tangan untuk mencegah terkontaminasi oleh bakteri.
3. Setelah itu ambil air sampel yang akan diukur jumlah vibrionya dengan menggunakan transpipet sebanyak 25  $\mu$  atau 0,025 ml kemudian sterilkan media yang berisi TCBS pada api bunsen dengan diputar lalu semprotkan ke dalam media agar tadi didalam cawan petri.
4. Bersamaan dengan hal itu, maka ambil spatula yang direndam dalam alkohol lalu panaskan ke api dan dan buat garis zig-zag atau pen-spred-an air sampel dengan menyebarkan ke seluruh permukaan TCBS agar.

5. Setelah itu bakar kembali dengan api bunsen bertujuan untuk sterilisasi, kemudian masukkan dalam plastik dan disimpan suhu ruangan selama 24 jam.

Setelah 24 jam baru pengamatan dimulai dengan menghitung jumlah koloni vibrio yang tumbuh pada media TCBS ini. Kultur bakteri dalam 1 koloni mewakili 40 sel dan apabila jumlah sel vibrio ini  $> 2000$  maka perlu diberi treatment sedangkan bila jumlah sel vibrio ini antara 0-1000 perlu diberi PSB untuk menjaga kualitas airnya.

### 3.3.5 Penyediaan Pakan Alami dan Buatan

Pakan merupakan faktor yang mempunyai peranan yang penting dalam mata rantai pembenihan udang terutama stadia larva. Pada dasarnya pakan dibagi menjadi dua jenis yaitu pakan alami dan pakan buatan yang berperan sebagai pakan tambahan.

#### 3.3.5.1 Pakan Alami

Pakan alami merupakan pakan pokok pada stadia larva. Untuk mendapatkan pakan alami maka perlu suatu perencanaan produksi sesuai dengan jenis pakan alami (Yodriksa at all 2000). Pakan alami udang digolongkan menjadi dua golongan plankton, yaitu fitoplankton maupun zooplankton. Pakan alami berperan sebagai sumber lemak dan protein yang mempunyai susunan asam amino yang lengkap bagi pertumbuhan udang. Tetapi untuk membedakan jenis plankton yang termasuk pakan alami yang sesuai bagi larva udang tidak mudah. Menurut Yodriksa at all (2000) ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan sebagai acuan untuk menentukan apakah jenis plankton termasuk kategori pakan alami yang memenuhi syarat :

1. bentuk dan ukurannya sesuai ukuran bukaan mulut
2. mudah diproduksi secara massal atau mudah ddibudidayakan
3. kandungan sumber nutrisi tinggi
4. isi sel padat dan mempunyai dinding sel tipis sehingga mudah dicerna
5. cepat berkembangbiak dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan

## 6. tidak mengeluarkan senyawa beracun

Di PT Tirta Mutiara Makmur membudidayakan pakan alami seperti : Skeletonema, Rotifer, Artemia dan Chorella.

### A. Skeletonema

Kultur *Skeletonema sp* secara massal di PT Tirta Mutiara Makmur dilakukan dibak beton sebanyak 2 buah bak I berukuran panjang 3,96 m, lebar 2,97 m, dan tinggi 1,8 m. sedangkan bak II panjang 4,30 m, lebar 1,43 m, dan tinggi 1,53 m dengan bentuk persegi panjang dan dasar bak yang rata dan kondisi bak terbuka. Untuk suhu pada waktu kultur disesuaikan dengan suhu lingkungan, kultur skeletonema dilakukan pada media 15-20 ton yang bibitnya diperoleh dari hatchery lain.

Sebelum dilakukan kultur skeletonema terlebih dahulu bak dan selang aerasi dicuci dengan deterjen lalu dibilas menggunakan air tawar dan keringkan. Setelah kering, bak diisi dengan air laut dan air tawar dengan perbandingan 16 : 4, sehingga salinitas pada air bak berkisar 22 promil.

Setelah itu dilakukan pemupukan untuk memenuhi kebutuhan nutrient bagi pertumbuhan skeletonema. Pupuk yang diberikan dalam kultur skeletonema dapat dilihat dalam tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Dosis Pemberian Pupuk Skeletonema

Jenis pupuk	Dosis pemberian
EDTA	5-7 ppm
KNO <sub>3</sub>	10 gr
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1 gr
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> / silikat	1 gr
FeCl <sub>3</sub>	0,8 gr
L. Cystein	Secukupnya

Sumber : seksi algae

Cara pemupukan campuran pupuk didalam ember lalu sebarkan ke dalam air pada bak kultur, bila volume bak 15 ton maka air tawar 3 ton sedangkan air lautnya 12 ton. Pemupukan dilakukan pada waktu pagi hari agar penetrasi cahaya matahari dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai proses fotosintesis. Untuk bak yang volumenya 20 ton maka air laut 16 ton dan air tawar 4 ton. Setelah 1-2 hari, bibit skeletonema siap dipanen

Proses panen dengan menggunakan saringan 100-150 mikron dan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan. Pemberian skeletonema ini untuk larva stadia zoea khususnya Zoea 3 ( $Z_3$ ), yang selanjutnya bibit ini dapat dibudidayakan untuk kultur berikutnya.

### **B. Chlorella**

*Chlorella sp* adalah alga unicelluler dengan ukuran 2-8 mikron, yang merupakan alga hijau bersel satu kadang-kadang dijumpai bergerombol yang berbentuk bulat ataupun bulat telur. Chlorella digunakan untuk pakan alami dari Rotifer (*Branchionus sp*).

Kultur chlorella dilakukan pada bak beton berukuran panjang 2,83 m, lebar 1,82 m dan tinggi 1,10 m dengan bentuk persegi panjang dan dasar bak rata. Volume bak chlorella ini adalah 5 ton, yang terlebih dahulu bak dan selang aerasi sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu dengan deterjen dan bilas pakai air tawar. Setelah bersih baru bak kultur diisi air untuk 5 ton air laut dan air tawar dengan perbandingan 3,5 : 1,5 sehingga salinitasnya sekitar 21 promil, kemudian lakukan pemupukan. Untuk pupuk yang digunakan dan dosisnya dapat dilihat dalam tabel 10 dibawah ini .

Tabel 10. Dosis Pemberian Pupuk Chlorella

Jenis pupuk	Dosis pemberian
ZA	80 gr
TSP	30 gr
Urea	10 gr
EDTA	5 gr
FeCl <sub>3</sub>	2 gr

Sumber : seksi algae

Setelah 3 hari maka bibit chlorella siap dipanen. Pemanenan dilakukan dengan cara menggunakan pompa penyedot yang langsung dihubungkan ke dalam bak rotifer.

Jumlah chlorella yang dipanen, tergantung pada kebutuhan dan kepadatan dari rotifer atau sekitar satu sampai dua ton dari volume bak kultur chlorella. Setelah panen air yang ada pada bak ditambahkan sebanyak air yang diambil tadi. Pada saat pemanenan chlorella harus hati-hati karena bila terkena percikan air dari kultur dari rotifer yang masuk ke bak kultur chlorella seluruh bibit akan habis termakan oleh rotifer.

### C. *Branchionus* sp (Rotifer)

*Branchionus* sp adalah zooplankton yang bersifat euryhaline dengan salinitas perkembangan optimalnya 15-30 promil. Zooplanton ini berwarna transparan sehingga sulit untuk diketahui apakah masih dalam nilai stasioner ataupun drop.

Bak kultur yang digunakan mempunyai panjang 2,83 m, lebar 1,82 m, tinggi 1,10 m serta bak ini mempunyai bentuk empat persegi panjang dan volume air yang ada pada bak ini sebanyak 5 ton. Proses kultur dari rotifer ini tidak menggunakan pupuk tetapi cukup dengan mengisi bak kultur dengan air laut 5 ton kemudian diberi bibit rotifer dan chlorella sebagai makanannya.

Sekitar 3-5 hari baru rotifer ini dapat dipanen karena mencapai tingkat pertumbuhan yang maksimum. Proses pemanenan rotifera dilakukan dengan menggunakan saringan pada pipa pengeluaran yang jumlahnya tergantung dari kebutuhan panen. Pakan alami rotifer ini diberikan pada stadia Zoca 2 Mysis 2.

#### D. Artemia Salina

Artemia ini mempunyai kisaran toleransi yang tinggi terhadap salinitas, kandungan proteinnya mencapai 50-60 %, lemak 7-27 % serta karbohidrat sekitar 6-22 %.

Sehingga kegunaan artemia sebagai pakan alami sangat dibutuhkan bagi benih udang. Proses kultur artemia yang dilakukan oleh PT Tirta Mutiara Mkamur adalah dengan cara dekapsulasi, yaitu menipiskan cangkang (lapisan luar) dari kista artemia dengan menggunakan cairan khlorin. Adapun cara yang dilakukan adalah sebagai berikut ini :

1. Satu bungkus kista artemia di masukkan ke dalam ember berisi air tawar sedikit dan aerasi
2. Aerasi selama 15 menit tujuannya agar mengembang dan tidak menggumpal, setelah 15 menit lakukan pencucian pada kista artemia menggunakan saringan artemia. Masukkan kembali ke dalam ember dan berisi air tawar.
3. Kista artemia yang telah dicuci ditambahkan cairan khlorin sebanyak 0,5 lt sambil diaduk cepat sampai terjadi perubahan warna menjadi putih tulang. Kemudian kista dicuci kembali dengan air tawar.
4. Kista yang telah dicuci dimasukkan kembali ke dalam timba dan tambahkan lagi khlorin 0,5 lt sambil diaduk sampai rata dan kista berubah warna menjadi orange. Fungsi khlorin adalah menipiskan cangkang dan juga untuk membunuh bibit penyakit yang ada pada kista artemia.
5. Kista dicuci sampai bersih sampai bau dari khlorin hilang
6. Kista dimasukkan ke dalam konikel yang sebelumnya konikel ( ± 350 lt) telah diisi air laut dan dipasang aerasi.
7. Setelah ± 9 jam dilakukan pergantian air dengan cara pipa pada bagian ujungnya dipasang saringan lalu masukkan ke dalam konikel yang sebelumnya pipa disedot agar air pada konikel dapat keluar.
8. Saringan ini berukuran 100 mikron lalu setelah artemia dalam konikel habis maka cuci kembali artemia dengan menggunakan air laut tujuannya agar sisa-sisa dari bau khlorin hilang.

9. Setelah 18-24 jam kista artemia sudah menetas dan dapat dipanen

Proses pemanenan artemia dilakukan dengan cara mengeluarkan selang aerasi dalam konike! selama 5 menit. Artemia yang sudah menetas diambil dengan disedot dengan selang yang pada bagian ujungnya diberi saringan 400 mikron, usaha jangan sampai dasar agar cangkang tidak ikut tersedot. Setelah itu artemia dicuci dan siap untuk diberikan pada larva khususnya post larva. Pakan alami artemia ini diberikan pada stadia Mysis 3 - Post larva (panen).

## B. Pakan Buatan

Pakan buatan merupakan pakan tambahan dan pakan yang sengaja dibuat oleh manusia untuk membantu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan udang..

Berbagai jenis pakan udang yang digunakan oleh PT Tirta Mutiara Makmur adalah :

1. Flake (FL) yang berfungsi untuk merangsang nafsu makan dari larva udang serta pakan ini digunakan untuk membentuk warna air bak pemeliharaan. Flake mempunyai ciri bewarna coklat seperti serpihan dan diberikan pada semua stadia.
2. Spirulina (SP) merupakan jenis plankton yang sudah dikeringkan dan berfungsi sebagai pakan tambahan atau pengganti dari skeletonema yang diberikan pada stadia zoea, cirinya spirulina ini bewarna hijau dan berbentuk serbuk.
3. Bp egg powder berfungsi untuk memenuhi kebutuhan akan protein bagi larva udang windu yang diberikan pada stadia Zoea, Mysis, atau PL kecil. Ciri dari Bp bewarna kuning serta berbentuk serbuk yang menggumpal.
4. Vitamin merupakan campuran antara grovast dan promersol 1 : 1 yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan vitamin bagi kesehatan dan pertumbuhan benar. Diberikan pada semua stadia dengan ciri bewarna putih keabu-abuan berbenrtuk serbuk
5. Frippak (CAR dan CD ) berfungsi untuk pakan utama yang diberikan pada stadia Zoea dan Mysis yang bercirikab bentuknya seperti serbuk bewarna hijau

6. Golden Pearl (GP) merupakan pakan utama bagi udang yang diberikan pada stadia PL kecil dan berwarna kuning dalam bentuk serbuk
7. Lanzy MPL merupakan pakan utama bagi udang dalam stadia Mysis – Post larva
8. Lanzy PL merupakan pakan utama bagi udang dalam stadia Post larva

Untuk jenis pakan dari Zoea sampai PL yang digunakan di PT Tirta Mutiara Makmur dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Jenis pakan dari Zoea sampai PL yang digunakan di PT Tirta Mutiara Makmur

### 3.3.6 Pengendalian Serangan Penyakit

Dalam usaha pembenihan udang banyak dijumpai adanya kendala terutama penyakit. Timbulnya penyakit ini merupakan salah satu proses interaksi adanya host (inang), jasad penyakit (patogen) dan lingkungan. Penyakit akan muncul jika hubungan antara ketiganya ini jelek.

Dua tindakan yang dilakukan dalam penanganan penyakit yaitu tindakan preventif (pencegahan) dan tindakan kuratif (pengobatan). Tindakan preventif

sangat diperlukan untuk mencegah timbulnya penyakit. Upaya yang dilakukan dengan peningkatan kualitas air, pemberian obat untuk mencegah adanya bakteri, jamur, pemberian pakan yang sesuai dosis, serta menjaga agar tidak terjadi fluktuasi suhu dan salinitas.

Selama pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan jenis penyakit yang terutama menyerang induk udang windu, stadia larva dan post larva (PL). Penyakit yang menyerang induk udang windu adalah penyakit insang merah dan biasanya penyakit ini menyerang induk berasal dari alam dan belum ditamukan cara yang efektif untuk mengatasi penyakit ini. Adapun penanganan penyakit insang merah yang dilakukan adalah dengan memberikan antibiotik, PSB sebanyak 1000 ml, sedangkan untuk pencegahan pada bak pemeliharaan induk diberi pengobatan ini dilakukan pagi dan sore hari. Pengobatan ini hanya untuk memperlambat tingkat infeksi dari serangan penyakit insang merah tersebut. Pencegahan dapat dilakukan pada seleksi induk.

Masalah utama yang pada pemeliharaan stadia larva dan post larva adalah adanya penyakit *Vibrio harveyii* (udang berpendar) ataupun kunang-kunang. Penyakit ini menyerang udang pada stadia Zoea, Mysis, dan PL. Untuk mengatasi penyakit vibrio ini diberikan PSB apabila jumlah sel vibrio ini > 2000 maka perlu diberi treatment dengan furazolidone, erytromycine dan idonine dengan dosis 4 ppm.

Sedangkan bila jumlah sel vibrio ini antara 0-1000 perlu diberi PSB sebesar 10 ppm (1,5 lt PSB untuk 15 ton air) untuk menjaga kualitas airnya. PSB ini merupakan jenis bakteri probiotik yang mampu menghambat pertumbuhan ataupun berkompetisi dengan bakteri lain yang bersifat merugikan dan PSB ini juga berfungsi sebagai kompetitor bagi vibrio dalam mendapatkan oksigen dan makanan.

Penyakit ini sangat berbahaya dan sangat cepat dan dapat mengakibatkan kematian massal larva hanya dalam waktu satu sampai dua hari. Sejak gejala kunang-kungan ini tampak dan ada sejumlah larva yang masih bertahan hidup maka larva udang yang sudah diserang sulit untuk diselamatkan. Sehingga seluruh populasi larva pada bak pemeliharaan akan mati, bakteri ini berakumulasi

didalam usus udang dan hepatopankreas yang dapat menyebar melalui kotorannya. Untuk itu perlu dilakukan pengamatan kondisi larva secara kontinu, terutama pada malam hari sehingga lebih cepat terdeteksi.

Selain jenis-jenis penyakit diatas di PT Tirta Mutiara Makmur ini juga terdapat penyakit MBV (Monodon Baculo Virus). Penyakit ini disebabkan oleh adanya virus jenis Baculovirus yang tidak memperlihatkan gejala visual secara nyata namun langsung mengakibatkan kematian massal. Secara umum penyakit ini menyerang sel ephithel hepatothopancreas dan usus tengah. Untuk pengamatan gejala serangan virus jenis ini dapat dilakukan dengan penebalan jaringan (onclusion body) dan dapat diamati dengan mikroskop.

Penanggulangan penyakit virus belum diketahui, virus mudah sekali menular terutama dari induk kepada anak-anaknya karena induk sudah mengandung virus (carrier) yang banyak terdapat pada kotorannya. Oleh sebab itu maka perlu tindakan preventif dengan menggunakan induk yang bebas virus serta mengisolasi induk yang terinfeksi dengan mengurangi faktor stress dan kepadatan.

### 3.3.2 Kegiatan Tidak Terjadwal

#### \* Pemanenan dan Pemasaran Benur

Pemanenan merupakan tahap akhir dari serangkaian produksi silkus pembenihan udang windu. Panen dilakukan biasanya umur PI. 9-12 atau sesuai dengan permintaan pembeli. Cara pemanenan yang dilakukan di PT Tirta Mutiara Makmur ini ada dua macam yaitu panen sebagian dan panen total. Panen sebagian dilakukan bila jumlah benur yang dipanen sedikit, untuk itu tidak perlu menurunkan volume air.

Namun dapat dilakukan dengan langsung menyeder benur dari bak pemeliharaan. Sedangkan pemanenan total dilakukan bila benur yang akan dipanen dalam jumlah yang besar ataupun sejumlah dengan larva yang ada dalam bak pemeliharaan. Waktu pemanenan benur dilakukan pada malam hari disesuaikan dengan waktu penebaran benur ditambak yang dilakukan pada pagi dan sore hari. Hal ini bertujuan agar benur tidak mengalami stress pada waktu pemanenan serta pengangkutan dan tidak mengalami goncangan suhu yang terlalu

besar. Proses pemanenan benur dilakukan dengan cara memasang saringan pada pipa pembuangan, kemudian dilakukan pengurangan air pada bak pemeliharaan dengan menggunakan selang spiral sebagai penghisap pada bagian ujung pipa diberi saringan agar benur tidak ikut keluar dan volume air diturunkan sampai 3 ton kemudian selang penghisap diangkat dan penutup pipa pembuangan pipa goyang yang ada di bak dilepaskan sehingga benur ikut keluar ke dalam saringan panen.

Setelah benur yang terdapat dalam saringan panen cukup padat, maka benur tersebut diseser dan ditempatkan pada timba dan dipindah ke konikel yang berisi air laut yang berbentuk kerucut. Namun sebelumnya benur yang dipindahkan pada konikel dicuci dengan air yang mempunyai salinitas yang sama pada air yang ada di konikel. Pengiriman benur ini dilakukan untuk luar pulau, sedangkan untuk lokal hal ini tidak perlu dilakukan.

Untuk panen lokal bak konikel diberi artemia secukupnya tujuannya untuk mengurangi sifat kanibalisme benur, sedangkan untuk luar pulau tidak karena dapat merusak kualitas air. Setelah benur dipindahkan ke dalam bak konikel maka diberikan PSB 80 ml, dari total volume bak konikel. Kemudian dilakukan perhitungan benur dengan cara pemberian aerasi dengan tekanan yang kuat dari dasar konikel yang diharapkan benur dalam konikel dapat tersebar secara merata.

Adapun jumlah benur yang dipanen dihitung dengan cara sampling menggunakan rumus :

$$\text{Total benur} = \text{jumlah rata-rata hasil sampling} \times 10 \times \text{volume air dalam konikel}$$

Setelah benur dihitung, dilakukan proses pengemasan benur. Jumlah benur untuk tiap kantong plastik packing (rean) tergantung dari permintaan pembeli. Setiap kantong packing diberi oksigen untuk benur bertahan hidup dan tetap sehat selama pengangkutan. Perbandingan  $O_2$  dan air untuk luar pulau 1 : 1, sedangkan untuk lokal = 3 : 1.

Untuk panen lokal tiap kantong kardus berisi 9 kantong plastik packing, sedangkan untuk luar pulau sebanyak 6 kantong plastik diletakkan didalam

stereoform yang telah dilapisi plastik bagian dalamnya dan diberi es batu kedua sisinya untuk menurunkan sistem metabolisme dari udang. Tutup stereoform diikat dengan lakban Pengemasan benur ini dilakukan dua kali dengan melapisi bagian luar dari stereoform dengan plastik lalu dilakban.

#### **\* Perlakuan Stressing Pada Larva**

Stressing ini adalah salah satu perlakuan uji benur terhadap daya tahan hidupnya, dengan uji ini maka dapat diketahui apakah benur layak untuk dipanen ataupun tidak.

Stress test ini dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. dengan penurunan salinitas (0, 10, 20, 30, dst)
2. menggunakan formalin (0, 100, 200, 300 ppm, dst)

Langkah-langkah yang dilakukan adalah ambil benur 15-20 ekor taruh pada waskom beri larutan formalin dari 400 ppm lalu tunggu sampai 15 menit, baru dihitung berapa jumlah benur yang mati dan benur yang dapat bertahan hidup.

Untuk langkah berikutnya dapat juga dilakukan dengan penurunan salinitas, caranya ambil benur 15 – 20 ekor lalu taruh pada waskom yang berisi air laut salinitasnya 30, 15, 0 (air tawar) maka akan dilihat berapa jumlah benur yang hidup dan mati. Apabila jumlah benur yang mati lebih sedikit maka kualitas benur bagus.

### **3.3.3 Kegiatan Khusus**

#### **3.3.3.1 Penerapan Teknik Ablasi**

Ablasi mata adalah suatu cara untuk mempercepat proses pematangan telur. Pematangan dengan rangsangan yang hingga kini umum dilakukan didasarkan atas pengruskan kelenjar penghasil hormon yang menghambat perkembangan Gonade Inhibiding Hormon (GIH) dan Moulting Inhibiding Hormon (MIH). Kelenjar tersebut dikenal dengan nama organ X, prinsip ini disebut dengan ablasi mata.

Sebelum dilakukan ablasi maka induk diseleksi terlebih dahulu dengan cara induk-induk yang baru datang ditaruh dalam konikel volume 250 lt yang diberi air laut, aerasi dan juga beri iodine 15 ml selama 10-15 menit tujuannya agar bibit

penyakit yang dibawa dapat mati. Untuk kriteria induk yang baik adalah tidak adanya nekrosis, tidak terkena insang merah, tidak sedang moulting, kelengkapan organ tubuh, alat kelamin tidak rusak, ukuran induk jantan 19-24 cm, sedangkan ukuran untuk induk betina 26-28 cm, tubuhnya bersih, umurnya cukup.

Setelah dilakukan seleksi pindahkan induk udang ke dalam kolam pemeliharaan dan beri treatment dengan erytromycine, furaazolidone 3-4 ppm dan iodine 2-3 ppm. dengan maksud membunuh bibit penyakit pada bak tersebut. Pergantian air dilakukan 2 kali yaitu pada pagi dan sore hari sebanyak 50 %. Pemberian pakan dilakukan empat kali dalam satu hari yaitu pukul 07.00 wib, 10.30 wib, 15.00 wib dan 21.00 wib. Pemberian pakan ini berupa cacing, tiram, kepiting, rajungan, kerang, cumi-cumi yang diberikan secara berselang-seling. Proses aklimatisasi induk ini dilakukan sampai induk gerakannya lincah, nafsu makan tinggi.

Proses ablasi yang dilakukan di PT Tirta Mutiara Makmur ini dilakukan dengan cara pemotongan tangkai mata, dengan menggunakan gunting hingga putus sampai kira-kira 3 mm dari tangkai mata. Tahap-tahap ablasi sebagai berikut ini :

1. dua bak diisi air laut dengan volume bak 60 lt dan beri aerasi.  
bak I diisi air laut tanpa diberi iodine dan bak II diisi air laut dan beri iodine 5 ml
2. diambil induk betina dengan menggunakan seser dan tampung ke dalam bak yang tanpa iodine lakukan hal ini terus.
3. gunting dicelupkan ke dalam alkohol 70 % kemudian dibakar terlebih dahulu bila digunakan untuk menggunting bagian tangkai mata dengan tujuan agar steril.
4. lakukan ablasi dengan melengkungkan udang dengan tangan kiri dengan kondisi tangan tidak terlalu kuat dan tidak terlalu lemah. Untuk menghindari licin pada tangan dapat juga menggunakan sarung tangan. Caranya ibu jari tangan dan jari telunjuk memegang bagian badan induk, sedangkan jari tengah, jari manis dan jari kelingking pada bagian ekor dengan posisi dilipat ke arah

dalam. Kemudian tangan kanan memegang tangkai mata bagian kanan induk dengan gunting yang sudah dipanaskan untuk melakukan ablasi mata.

5. Setelah dilakukan ablasi mata maka induk di masukkan ke dalam bak yang diberi iodine 5-10 ml/20 ppm selama 2-3 menit tujuannya adalah agar mata induk yang telah diablasi terhindar dari infeksi dan mencegah kontaminasi penyakit. Pada saat memasukkan induk ke dalam bak, dilakukan secara perlahan untuk menghindari adanya stress.
6. Setelah proses ablasi selesai induk ditempatkan ke dalam bak pemijahan dan bak pemeliharaan dengan menggunakan seser. Bak ini sebelumnya telah diisi air laut dan diberi aerasi. Bak ini bentuknya bulat dengan dinding warna putih dan dasar bak berwarna hitam tujuannya agar kondisi bak memberikan suasana seperti di alam pada dasar laut sebagai tempat habitatnya. Dan mempercepat proses perkawinan. Sebelumnya bak dibersihkan dahulu dengan cara pencucian menggunakan deterjen tujuannya adalah menghilangkan bibit penyakit yang ada pada silkus-silkus sebelumnya
7. Setelah dilakukan proses ablasi diberi treatment dengan dosis furazolidone 3-4 ppm, erytromycine 3-4 ppm serta iodine 2-3 ppm. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya bibit penyakit. dan pemberian pakan.

Proses ablasi dilakuakn pada sore hari dan hanya induk udang yang betina saja yang diablasi. Induk udang windu berjumlah 55 induk betina dan 40 untuk induk jantan. Perbandingan yang dipakai di PT Tirta Mutira Makmur adalah 2 : 3 untuk induk jantan dan untuk induk betina.

### 3.3.3.2 Pengamatan Tingkah Laku Induk Setelah di Ablasi

Setelah induk diablasi maka dilakukan pengamatan terhadap induk yang telah diablasi. Induk yang sehat setelah diablasi maka berenang secara aktif. Pada waktu sore harinya dilakukan seleksi induk (sampling) yang matang telur dilakukan dengan cara mengambil induk dengan seser lalu amati dengan menggunakan senter bagian depan sampai abdomen. Pada induk yang masih TKG 0-III dimasukkan ke dalam baby box yang ditaruh pada bak pemijahan dan bila ditemukan induk dengan TKG III segera dipindahkan ke dalam bak

bervolume 60 lt yang diberi iodine 5 ml dan acerasi. Tujuannya untuk menghindari pelepasan telur pada bak pemijahan

Setelah itu induk dipindahkan ke bak peneluran dengan diangkat dalam plastik. Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat dalam tabel 11 dibawah ini.

Tabel 11. Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad Udang Windu

(*Penaeus monodon fabricius*) di PT Tirta Mutiara Makmur

Tanggal	Stadia				Bak	Keterangan
	0	I	II	III		
18 Mei 2002				1	Bak 8	22 ekor udang lokal
23 Mei 2002	4	7	3	1	Bak 3	22 ekor udang Sumbawa
	5	11	7	5	Bak 8	36 ekor udang Lokal
Tanggal	Stadia				Bak	Keterangan
24 Mei 2002	5	11	7	10	Bak 8	
	8	7	2	2	Bak 3	
25 Mei 2002	10	5	5	9	Bak 8	
	5	2	3	3	Bak 3	
26 Mei 2002	8	4	5	15	Bak 8	
	10	4	0	1	Bak 3	
27 Mei 2002	8	4	5	7	Bak 8	
	5	4	7	1	Bak 3	
28 Mei 2002	5	4	0	9	Bak 8	
	0	4	7	9	Bak 3	1 udang mati akibat terkena insang merah
29 Mei 2002	20	2	0	4	Bak 8	
	11	2	1	1	Bak 3	
30 Mei 2002	19	3	0	5	Bak 8	
	8	4	1	2	Bak 3	
31 Mei 2002	14	3	0	12	Bak 8	
	14	0	0	1	Bak 3	
1 Juni 2002	10	5	5	8	Bak 8	
	3	5	5	1	Bak 3	
2 Juni 2002	10	3	6	9	Bak 8	
	10	2	2	0	Bak 3	
3 Juni 2002	7	3	3	15	Bak 8	
	7	3	3	1	Bak 3	
4 Juni 2002	10	2	2	14	Bak 8	
	11	1	2	0	Bak 3	
5 Juni 2002	10	8	10	11	Bak 8	

	10	3	0	1	Bak 3	
6 Juni 2002	4	5	5	14	Bak 8	
	5	5	2	2	Bak 3	
7 Juni 2002	5	5	3	15	Bak 8	
	10	2	1	1	Bak 3	
8 Juni 2002	5	5	8	10	Bak 8	
	4	5	5	0	Bak 3	
9 Juni 2002	5	4	4	15	Bak 8	
	8	0	5	1	Bak 3	
10 Juni 2002	6	6	1	15	Bak 8	
	5	5	4	0	Bak 3	
11 Juni 2002	11	4	4	9	Bak 8	
	9	9	9	1	Bak 8	
12 Juni 2002	10	2	0	1	Bak 3	1 udang mati akibat tidak kuat moulting
	6	7	0	15	Bak 8	
13 Juni 2002	8	2	2	1	Bak 3	
	5	5	3	15	Bak 8	
14 Juni 2002	10	1	1	1	Bak 3	
	5	6	2	15	Bak 8	
15 Juni 2002	5	4	4	1	Bak 3	
	9	3	1	15	Bak 8	
16 Juni 2002	7	3	1	2	Bak 3	
	10	2	1	15	Bak 8	
17 Juni 2002	8	2	1	2	Bak 3	
	8	2	3	15	Bak 8	
18 Juni 2002	2	9	0	2	Bak 3	
	9	1	1	15	Bak 8	
19 Juni 2002	10	0	1	2	Bak 3	
	8	3	0	15	Bak 8	
20 Juni 2002	4	2	0	7	Bak 3	
	10	6	3	9	Bak 8	Bak 3 dipindahkan ke bak 8
21 Juni 2002	16	8	5	18	Bak 8	1 Udang mati akibat pemangsaan sejenis
22 Juni 2002	17	11	9	18	Bak 8	
23 Juni 2002	8	7	7	12	Bak 8	
24 Juni 2002	10	8	9	13	Bak 8	

Sumber : seksi induk

Pengamatan induk yang matang telur (sampling) setiap sore hari dilakukan disertai dengan pergantian air secara flow through (pergantian air 100 %) pada pagi dan sore hari. Setelah induk diletakkan pada kolam peneluran diberikan

pakan berupa cumi-cumi. Sebelumnya stel aerasi sekecil mungkin agar tidak mengganggu induk yang sedang bertelur dan agar telur tidak pecah. Induk bertelur pada pukul 22.00-03.00 wib, yang ditandai dengan adanya busa pada permukaan.

Keesokan harinya induk diambil untuk diletakkan kembali pada bak pemijahan dan telur yang menetas ini dilakukan pengadukan dengan alat pengaduk (semacam garu), setiap 1 jam sekali lakukan pengadukan. Setelah telur menetas hentikan pengadukan dan aerasi dipasang besar. Telur menetas menjadi naupli dan naupli ini keesokan harinya akan dipanen, daur hidup naupli 36 jam. Keesokan harinya naupli dipanen, cara panen naupli adalah sebagai berikut ini :

Telur akan menetas selama  $\pm$  12 jam menjadi naupli, setelah menetas menjadi naupli dilakukan panen, dengan cara :

1. Siapkan bak bervolume 60 lt pasang aerasi dan beri iodine 5 ml agar tidak ada penyakit. Pasang saringan panen pada pipa pengeluaran, lalu diikat dengan tali agar tidak lepas saringannya. Buka saluran pengeluaran jangan terlalu besar agar tekanan tidak terlampaui, lalu tampung naupli pada saringan.
2. Naupli yang tersaring diseser diambil dengan seser yang berdiameter 150  $\mu$ , kemudian taruh pada bak berisi air laut yang diberi aerasi dan iodine tadi. Lakukan sampai semua naupli selesai di panen.
3. Setelah seluruh naupli dipanen lakukan sampling naupli, ambil naupli pada alat sampling 5 ml sebanyak 2 kali pada bak bervolume 60 lt tadi. Lakukan perhitungan dengan menggunakan counter cell, perhitungan ini dilakukan pada cawan petri yang diberi garis kotak-kotak dan alas warna hitam.

Adapun jumlah naupli dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\Sigma \text{ total naupli yang terhitung} = \frac{\text{naupli yang terhitung}}{\text{volume air sampel}} \times \text{volume bak (6 lt)}$$

4. Kemudian naupli yang terhitung ditaruh pada waskom @ 700.000 - 1.500.000 untuk tiap bak. Setelah didalam bak larva lakukan aklimatisasi larva udang selama 2-3 menit.

Untuk lebih jelasnya maka jumlah naupli dalam siklus ke III di PT Tirta Mutiara Makmur ini dapat dilihat dalam tabel 12 dibawah ini.

Tabel 12. Jumlah Naupli Pada Siklus Ke III di PT Tirta Mutiara Makmur

Tgl telur	$\Sigma$ Induk bertelur	Tgl tetas	$\Sigma$ naupli	Bak	Keterangan
18/05/02	1 ekor	19/05/02	650.000	24	A.24 650.000
24/05/02	4 ekor	25/05/02	4.400.000	1	A.1
					A.2 4.400.000
25/05/02	11	26/05/02	8.000.000	3	A.3
				4	A.4 8.000.000
				5	A.5
				6	A.6
26/05/02	9	27/05/02	5.800.000	7	A.7
				8	A.8 5.800.000
				9	A.9
27/05/02	11	28/05/02	8.700.000	10	A.10
				11	A.11
				12	A.12
				13	A.13
28/05/02	12	29/05/02	11.100.000	14	A.14
				15	A.15
				16	A.16 11.100.000
				17	A.17
				18	A.18
29/05/02	6	30/05/02	4.800.000	19	A.19 2.000.000
				20	A.20 2.000.000
				21	A.21 800.000
30/05/02	4	31/05/02	2.700.000	21	A.21 1.200.000

Tgl telur	$\Sigma$ Induk bertelur	Tgl tetas	$\Sigma$ naupli	Bak	Keterangan
				22	A.22 1.500.000
31/05/02	4	1/06/02	3.400.000	22	A.22 400.000
				23	A.23 2.000.000
				3	PL3 1.000.000
01/06/02		02/06/02		4	PL4 2.000.000
				5	PL5 2.200.000
02/06/02	6	03/06/02	1.200.000	6	PL6 1.200.000
03/06/02	6	04/06/02	4.200.000	6	PL6 1.500.000
				7	PL7 2.700.000
04/06/02	9	05/06/02	4.400.000	10	PL10 4.400.000
				11	PL11
05/06/02	9	06/06/02	3.300.000	12	PL12 2.300.000
				13	PL13 1.000.000
06/06/02	8	07/06/02	4.100.000	13	PL13 1.500.000
				14	PL14 2.600.000
07/06/02	10	08/06/02	4.500.000	15	PL15 4.500.000
08/06/02	9	09/06/02	2.000.000	2	PL2 2.000.000
09/06/02	10	10/06/02	1.000.000	2	PL2 1.000.000
10/06/02	11	11/06/02	4.100.000	1	PL1 4.100.000
11/06/02	10	12/06/02	5.300.000	1	A.1
				2	A.2 5.300.000
				8	A.8
12/06/02	7	13/06/02	3.400.000	3	A.3 2.000.000
				4	A.4 1.400.000
			1.900.000	23	A.23 1.500.000
13/06/02	2	14/06/02	850.000	5	A.5 880.000
14/06/02	7	15/06/02	3.600.000		P. Wathon 3.000.000

					No 7 1.000.000
					No 8
16/06/02		17/06/02	1.000.000		Dijual Amir 1.000.000
17/06/02	7	18/06/02	2.650.000		Dijual Ramli 1.500.000
18/06/02	6	19/06/02	2.900.000		Dijual PT Delta 2.500.000
19/06/02	6	20/06/02	1.400.000		Dijual PT Delta 1.500.000
20/06/02	9	21/06/02	3.700.000		Dijual PT Delta 3.500.000
21/06/02	7	22/06/02	3.000.000		Dijual PT Delta 3.000.000
22/06/02	8	23/06/02	2.000.000		Dijual PT Delta 2.000.000
23/06/02	12	24/06/02	5.200.000		Dijual PT Delta 5.000.000
24/06/02	-	26/06/02	-		Induk diafakhir

Sumber : seksi induk

Di samping melakukan sampling dan panen benur pengukuran kualitas air di PT Tirta Mutiara Makmur ini juga merupakan salah satu hal penting. Kualitas air yang jelek akan mengakibatkan kualitas benur yang diproduksi juga jelek, hal ini karena air merupakan media tempat hidupnya larva udang windu dan salah satu komponen yang terpenting dalam usaha pembenihan udang ini.

Beberapa parameter yang diukur pada bak pemeliharaan induk adalah TOM, Alkalinitas, Nitrit.

Tabel 13. Nilai TOM, Alkalinitas dan Blangko di PT Tirta Mutiara Makmur

Tanggal	TOM	Alkalinitas	Blangko	Keterangan
01/06/02	1,5	3,8	2,7	Bak 1 dan bak 8
02/06/02	1,5	3,8	2,6	
03/06/02	1,5	3,8	2,0	
04/06/02	3,8	3,9 (Bak 1)	3,8	Bak 8 TOM (4,5)
05/06/02	3,7	3,5	2,0	Bak 8 TOM (4,5)
06/06/02	3,6	3,5	2,0	Bak 8 TOM (3,5)
07/06/02	3,8	3,5	1,7	Bak 8 alkali (3,8)
08/06/02	2,4	3,8	1,7	Bak 8 TOM (2,9)
09/06/02	3,8	3,8	1,9	Bak 8 TOM (3,5)
10/06/02	3,8	3,5	1,7	Bak 8 TOM (3,5)
11/06/02	3,8	4,0	1,7	
12/06/02	3,5	4,5	1,7	
13/06/02	3,4	0,1	0,4	
14/06/02	1,5	3,1	0,3	
15/06/02	1,5	3,5	2,0	
16/06/02	1,5	3,8	0,4	
17/06/02	1,5	3,8	0,3	
18/06/02	1,5	3,5	0,1	
19/06/02	1,5	3,8	0,1	
20/06/02	1,5	3,5	0,2	
21/06/02	1,5	3,8	0,1	
22/06/02	1,5	3,5	0,1	
23/06/02	1,5	3,5	0,1	
24/06/02	1,5	3,5	0,1	
25/06/02	1,5	3,8	0,1	

Sumber : seksi laboratorium

Antibiotika yang diberikan adalah furazolidone, erytromycine 3-4 ppm dan iodine 3 ppm.

#### 4.2 Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad

Perkawinan induk udang terjadi pada waktu malam hari pada pukul 22.00-24.00 wib. Kematangan ovarium terjadi beberapa hari sampai beberapa minggu setelah ablasi dan proses bertelur paling cepat terjadi sekitar 2-3 hari setelah ablasi. Bila pada pagi hari terlihat ada induk yang sudah berganti kulit maka pada hari berikutnya dilakukan sampling induk yang matang telur. Sampling dilakukan pada sore harinya dengan cara lampu senter diletakkan secara hati-hati pada udang yang diambil dengan seser dan periksa bagian depan abdomen dan bagian carapace. Lalu tampung ke dalam bak volume 60 lt, beri aerasi dan beri iodine 5 ml tujuannya untuk membunuh bibit penyakit. Lalu tampung induk betina yang tingkat III kedalam plastik penampungan harus dipisahkan dan diletakkan ke bak penetasan.

Induk betina yang sudah mencapai tingkat III dimasukkan ke dalam bak penetasan yang sudah diisi air laut 15 ton dan aerasi dipasang sekecil mungkin tujuannya untuk menciptakan suasana yang tenang dan agar telur yang sudah dilepaskan tidak pecah akibat aerasi yang besar. Udang melepaskan telurnya pada pukul 22.00-03.00 wib. Suhu air pada bak penetasan diusahakan stabil antara 30-32 ° C dengan menggunakan heater/boiler dan ditutup dengan terpal agar suasana pada bak peneluran menjadi tenang.

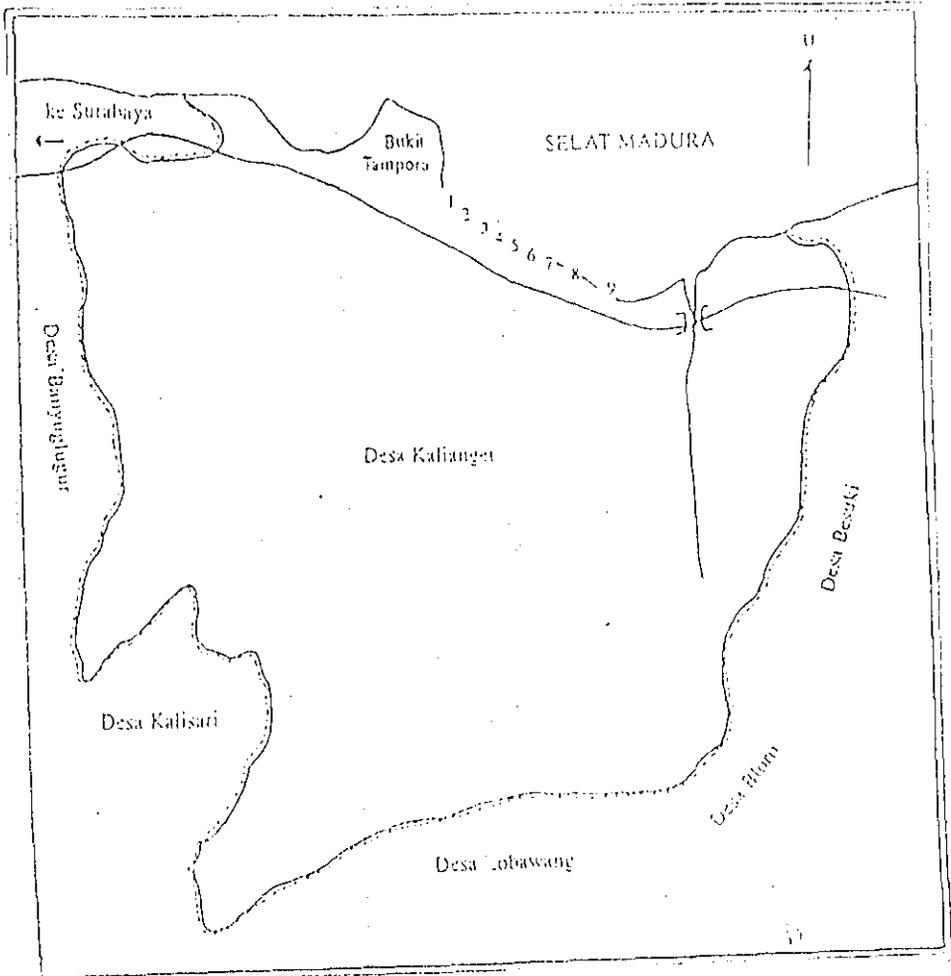
Induk yang mengeluarkan telur yang ditandai dengan induk betina berenang berputar dipermukaan lalu ke dasar dan ke permukaan lagi dengan posisi rostrumnya tegak lurus, setelah itu telur dikeluarkan sambil induk udang berenang berputar-putar mengelilingi bak. Biasanya udang beristirahat atau bergerak perlahan didasar, udang mulai gelisah dan mulai berenang ke arah atas dengan berputar. Keesokan harinya induk diambil untuk diletakkan kembali pada bak pemijahan untuk pemeliharaan berikutnya. Sedangkan telur yang menetas ini dilakukan pengadukan dengan alat pengaduk (semacam garu), setiap 1 jam sekali lakukan pengadukan, tujuan pengadukan adalah agar telur cukup mendapatkan

## DAFTAR PUSTAKA

- Buwono, I.D, Ir., 1993. Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Darmono, 1991. Budidaya Udang *Penaeus*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Loka  
Budidaya Air Payau Situbondo, Kumpulan Pelatihan Manager Pengendali Mutu Dalam Rangka Sertifikasi Mutu Benih Ikan Air Payau, Tanggal 15 September - 4 Oktober, 2000.
- Direktoral Jendral Perikanan dan International Development Research Centre, Induk Udang Windu (Broodstock of Sugpo *Penaeus Monodon fabricius*), disadur oleh Bachtiar, I. Ir., Infis manual seri No.20 ,1991.
- Lante, S dan Haryanti, Pematangan Gonad Induk Udang Putih (*Penaeus indicus*) Asal Tambak Dengan Beberapa Metode Ablasi Tangkai Mata, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume III No.3 : 9-12 tahun 1997.
- Marzuqi, M., Suwirya K dan Giri N.A., Pengaruh Beberapa Asam Lemak Essensial Tunggal Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Juwana Udang Windu (*Penaeus monodon*), Jurnal Penelitian Budidaya Pantai Volume 10 No.3 : 53-59 tahun 1994.
- Marzuqi, M., Suwirya K dan Tsumura T., Pengaruh Vitamin E Terhadap Perkembangan Gonad Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Tambak, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume II No.2 : 1-5 tahun 1996.
- Marzuqi, M., Suwirya K dan Azwar. Z. I., Pengaruh Askorbil Fosfat Magnesium Sebagai Sumber Vitamin C Terhadap Pematangan Gonad Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Tambak, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume III No.3 : 41-42 tahun 1997.
- Marzuqi, M., Nyoman Adiasmara G dan Azwar Z.I. Pengaruh Minyak Hati Cumi Dan Lesitin Dalam Pakan Terhadap Perkembangan Gonad Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Tambak, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume IV No.4 : 62-67 tahun 1998.

- Mudjiman, A dan Suyanto R S., Dra, 2001. *Budidaya Udang Windu*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soetomo, M.H.A., *Tehnik Budidaya Udang Windu*. Penerbit Sinar Bari Algesindo. Bandung
- Susanto, B. dkk., Pengaruh Kedalaman Air Tambak Terhadap Perkembangan Gonad Induk Udang Putih (*Penaeus indicus*), *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume IV No.4 : 47-52 tahun 1998*.
- Sulistiani, T., 2001. *Tugas Akhir Studi Tentang Tehnik Ablasi Mata Terhadap Tingkah Laku Induk Udang Windu (Penaeus monodon) Di PT Tirta Mutiara Makmur. Situbondo*

Lampiran 1.

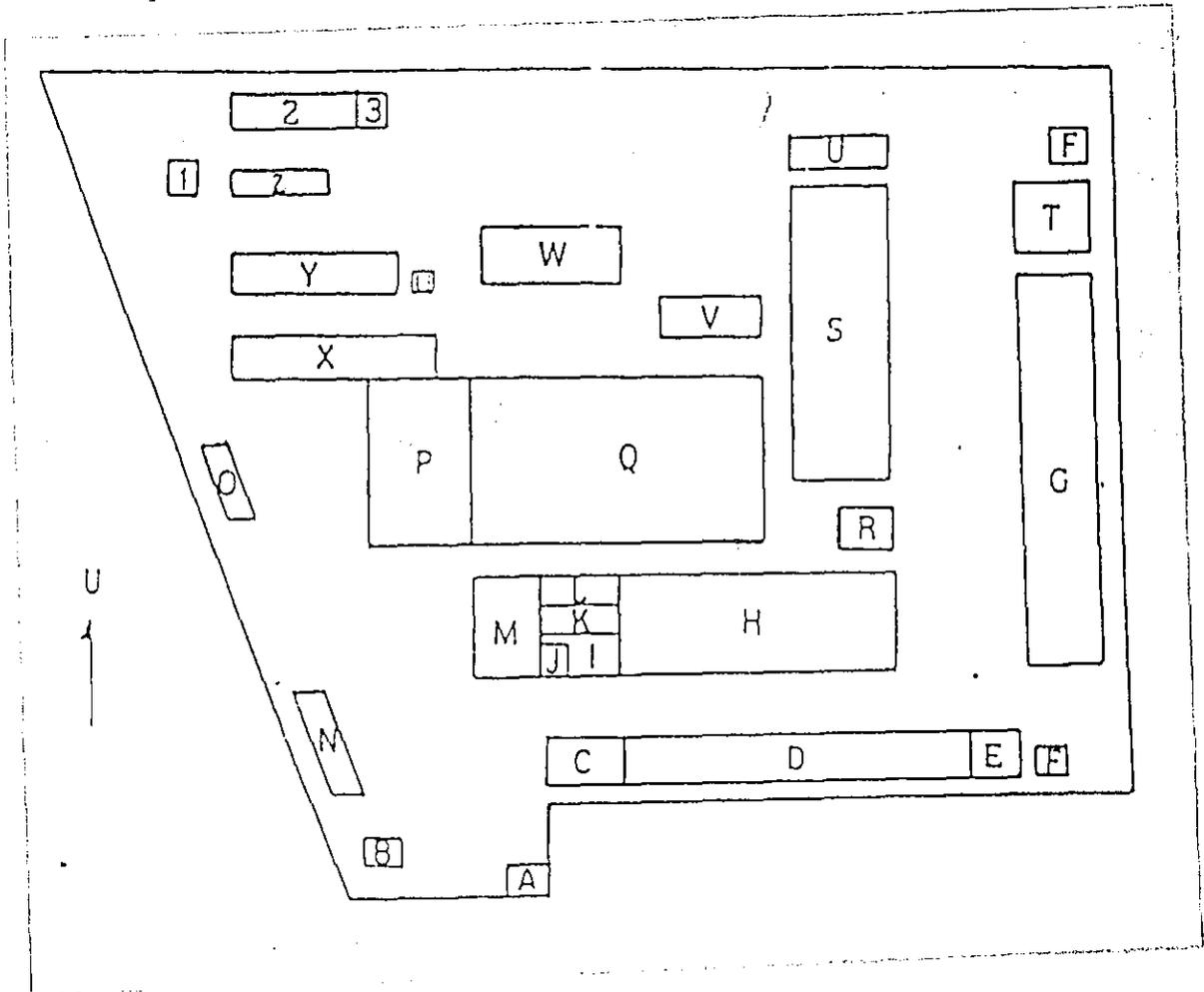


Gambar Denah lokasi PT Tirta Mutiara Makmur di Desa Tampora, Situbondo

Keterangan :

1. P.T Tirta Mutiara Makmur
2. P.T Benur Unggul
1. P.T Tiko Widu Kusuma
2. P.T Besuki Windu Indah
3. P.T Delta Windu Purnama
4. Dewi Windu
5. P.T Semar Mas
6. P.T Sumber Widu Berlian
7. Summa Benur

Lampiran 2.



Gambar Tata-Letak Sarana Pembenuhan Udang Windu PT Tirta Mutiara Makmur

Keterangan :

- |                        |                                 |                        |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1. ruang generator set | I. Labolatorium                 | Q. ruang pasca larva   |
| 2. bak sedimentasi     | J. ruang seleksi induk          | R. pemanas air         |
| 3. bak gravitasi       | K. ruang induk                  | S. kultur massal algae |
| 4. reservoir           | L. labolatorium pakan           | T. labolatorium algae  |
| A. Pos jaga            | M. ruang maturasi dan penetasan | U. blower              |
| B. Musholla            |                                 |                        |
| C. Kantor              |                                 |                        |
| D. Perumahan staff     |                                 |                        |
| E. Dapur               |                                 |                        |

F. Sumur air tawar N. garasi/ bengkel

G. Rumah karyawan O. WC

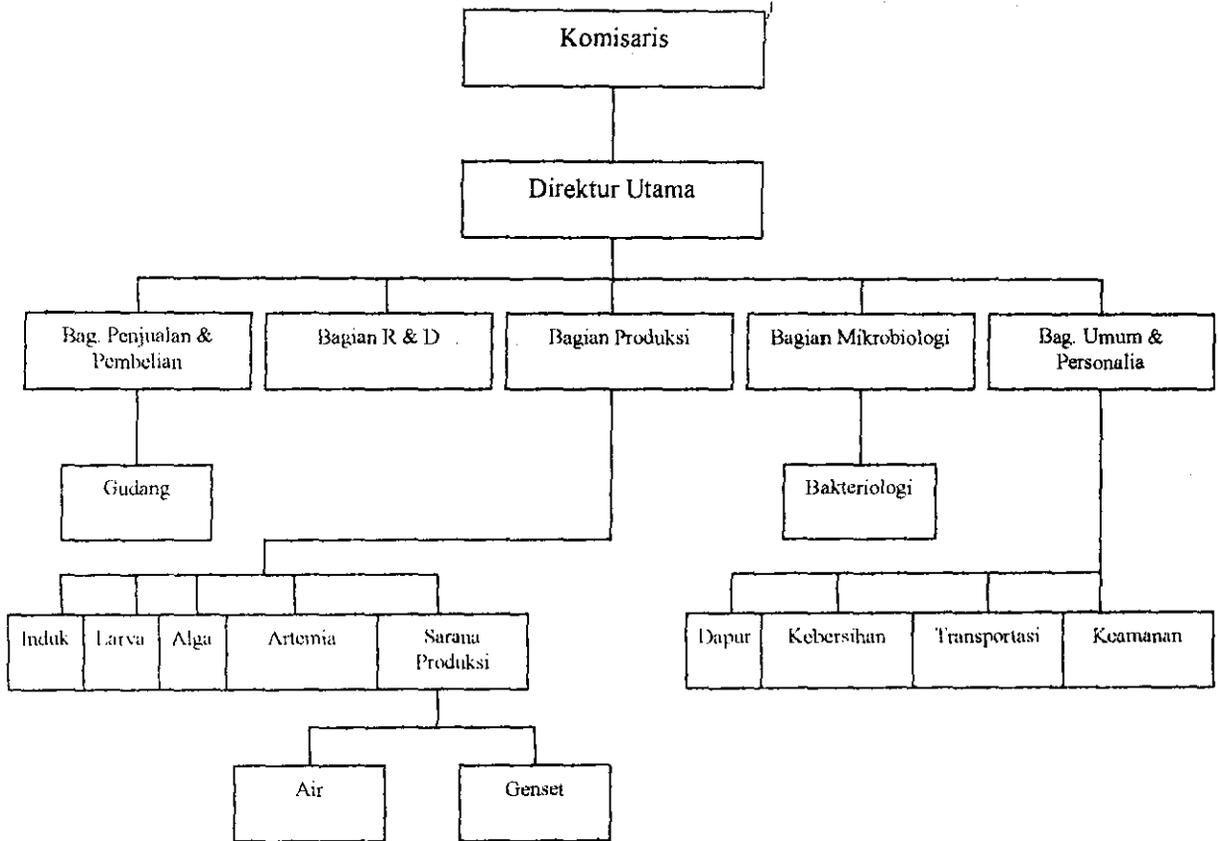
H. Ruang larva P. ruang panen

V. kultur artemia

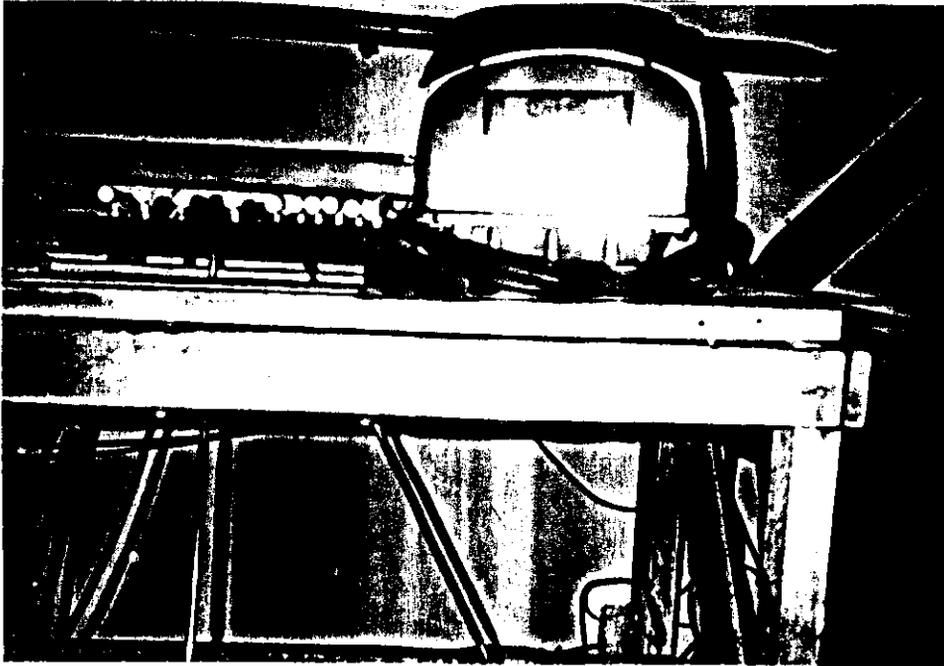
W. lapangan volley

X. gudang

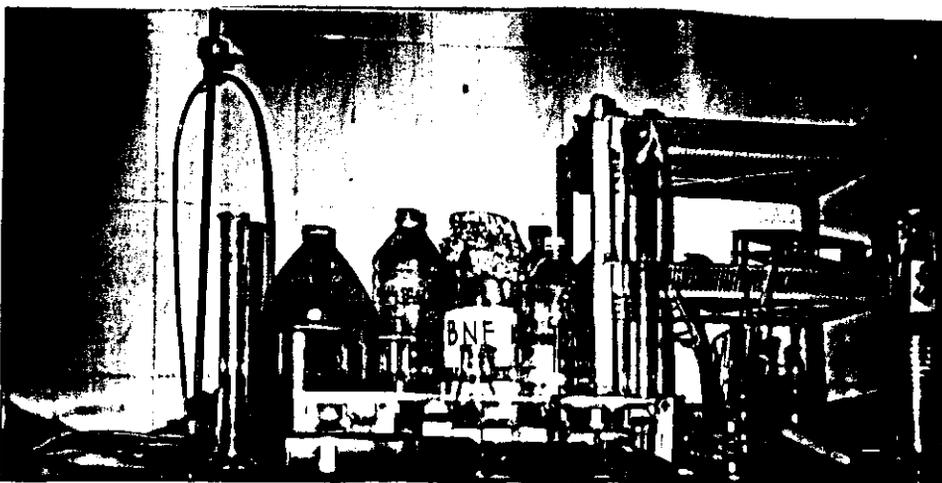
Lampiran 3.  
Struktur Organisasi PT Tirta Mutiara Makmur



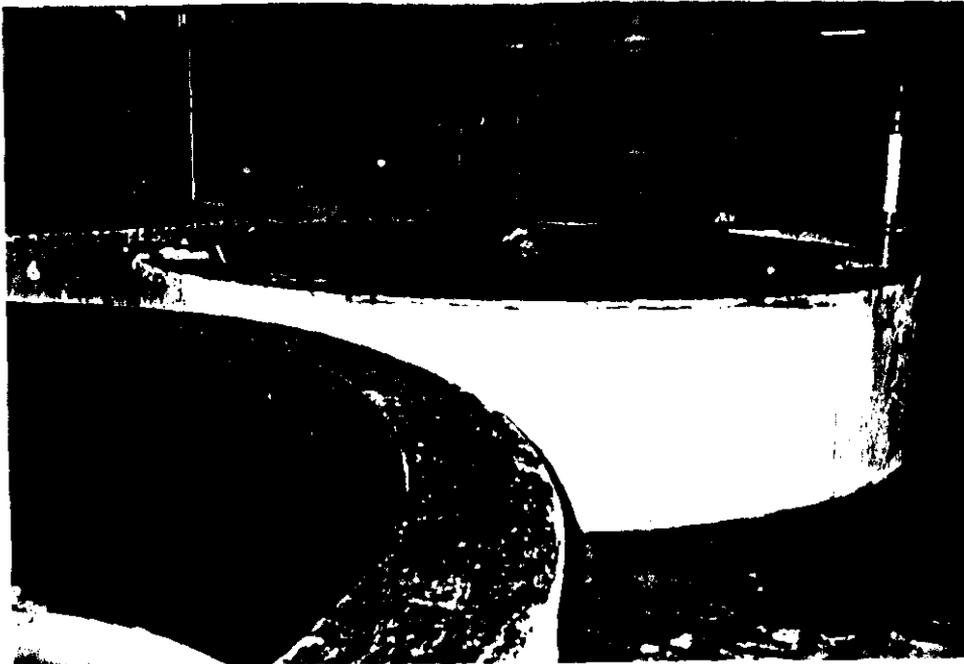
Gambar Struktur Organisasi PT Tirta Mutiara Makmur



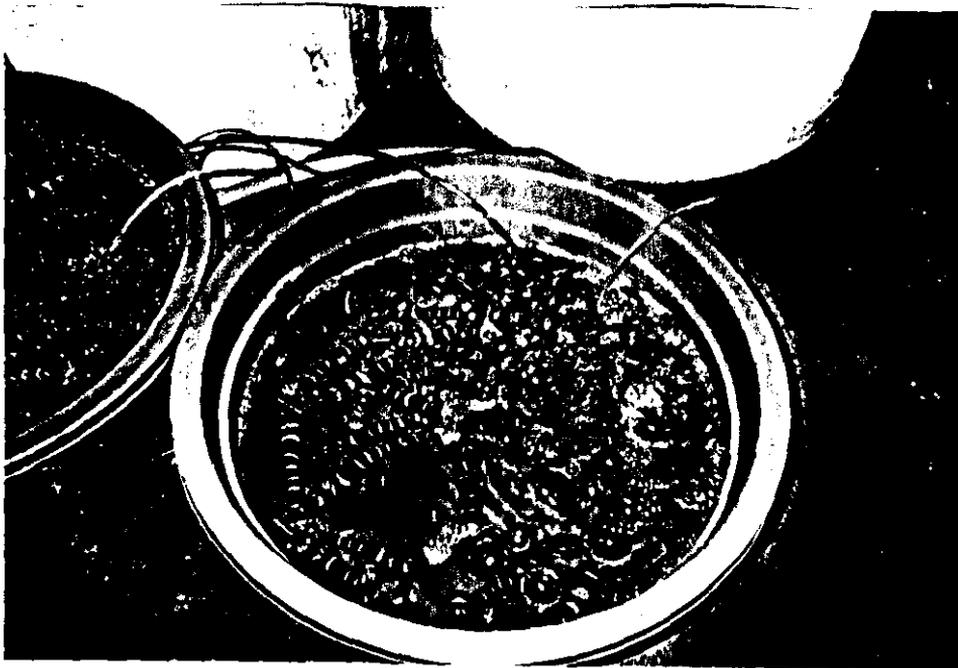
Gambar 9. Sarana Penunjang Blower



Gambar 10. Peralatan Labolatorium



Gambar 11. Bak Induk



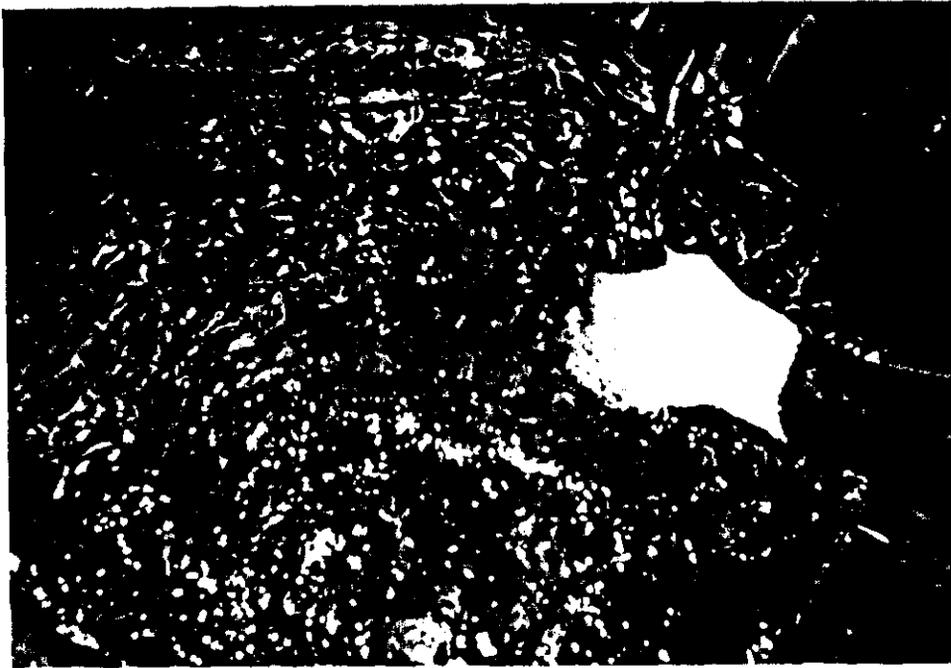
Gambar 11.1 Aklimatisasi induk yang baru datang



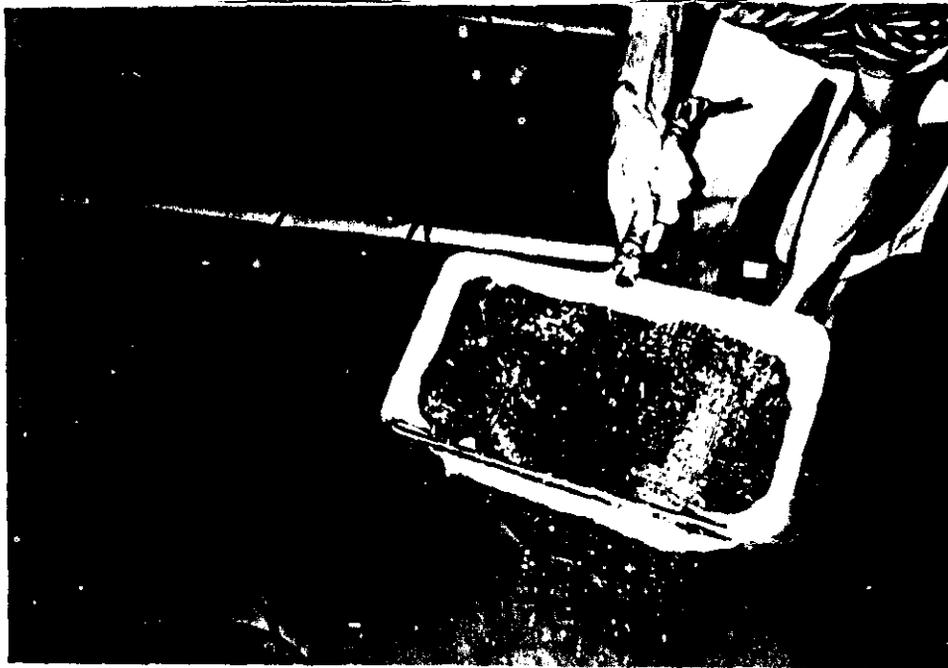
Gambar 11.2 Seleksi Induk



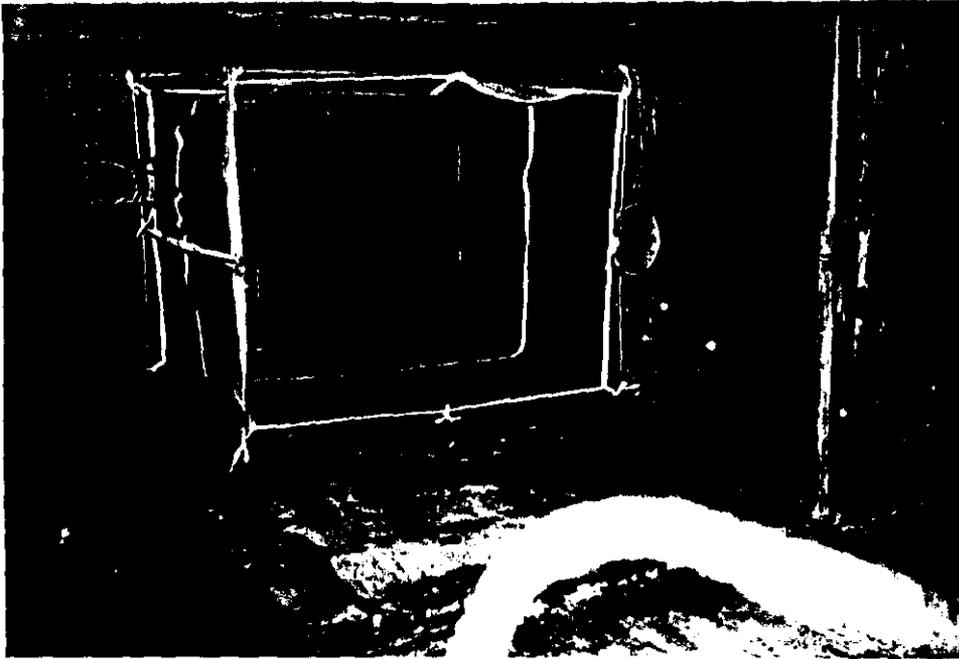
Gambar 11.3 Jenis Pakan Pada Induk



Gambar 12. Perlakuan ablasi mata yang ada di PT Tirta Mutiara Makmur



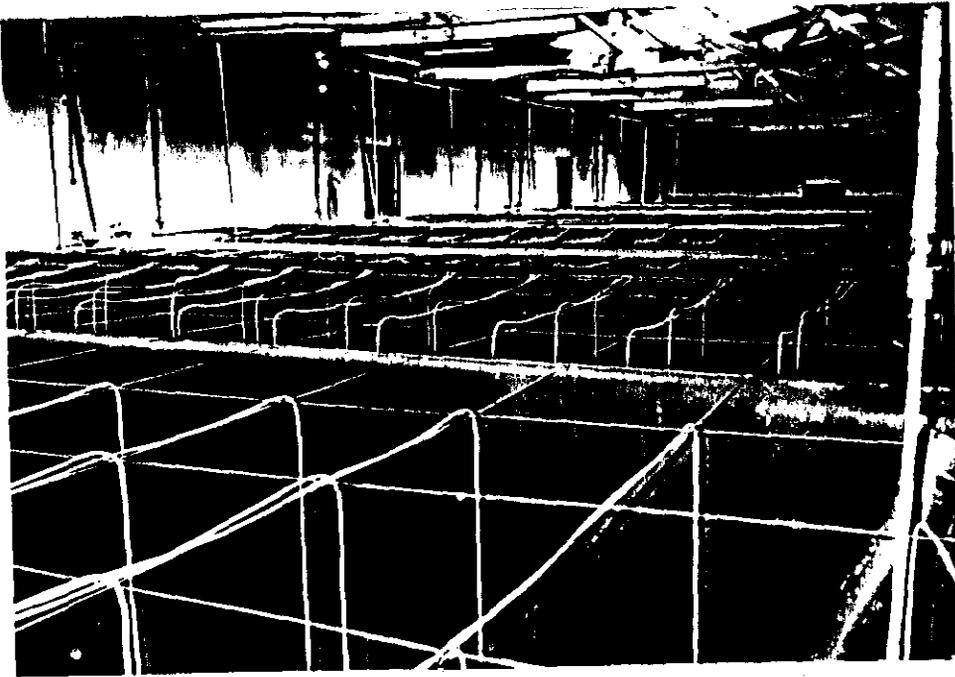
Gambar 12.1. Pemantauan induk TKG III dengan Sesar



Gambar 12.2. Pemasangan saringan panen naupli



Gambar 12.3. Pelepasan induk ke bak penetasan telur



Gambar 12.4. Persiapan bak larva

o



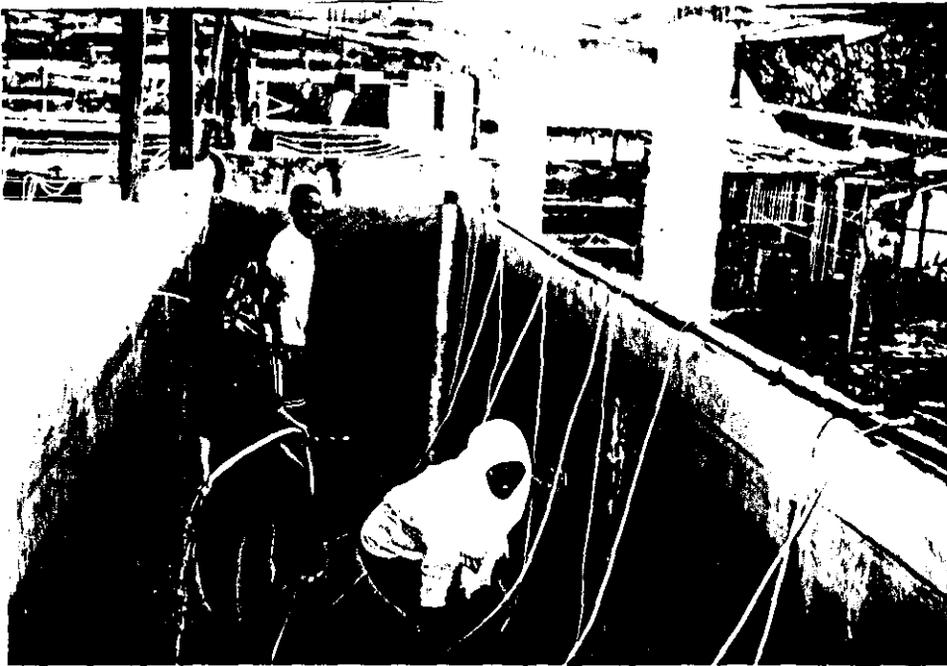
Gambar 13. Aklimatisasi naupli



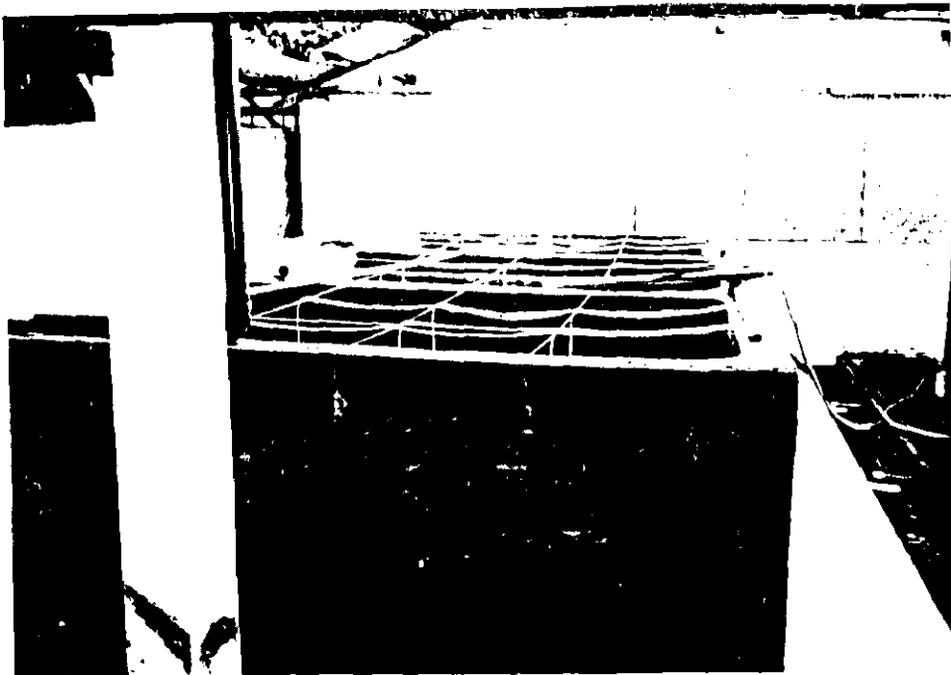
Gambar 14. Proses sterilisasi



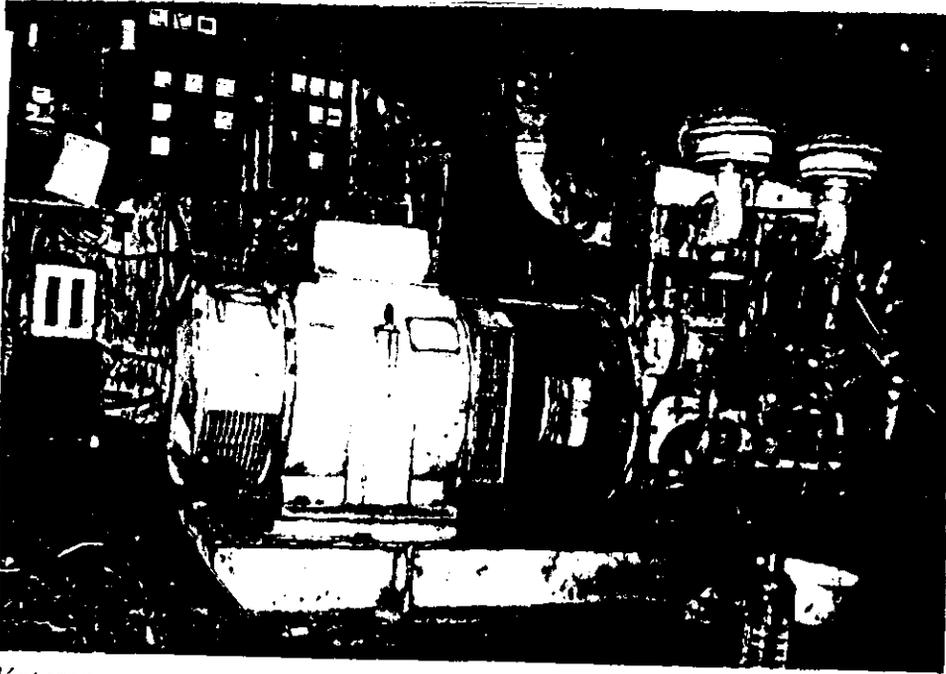
Gambar 15. Bak reservoir di PT Tirta Maitara Makmur



Gambar 16. Proses pencucian bak skeletonema



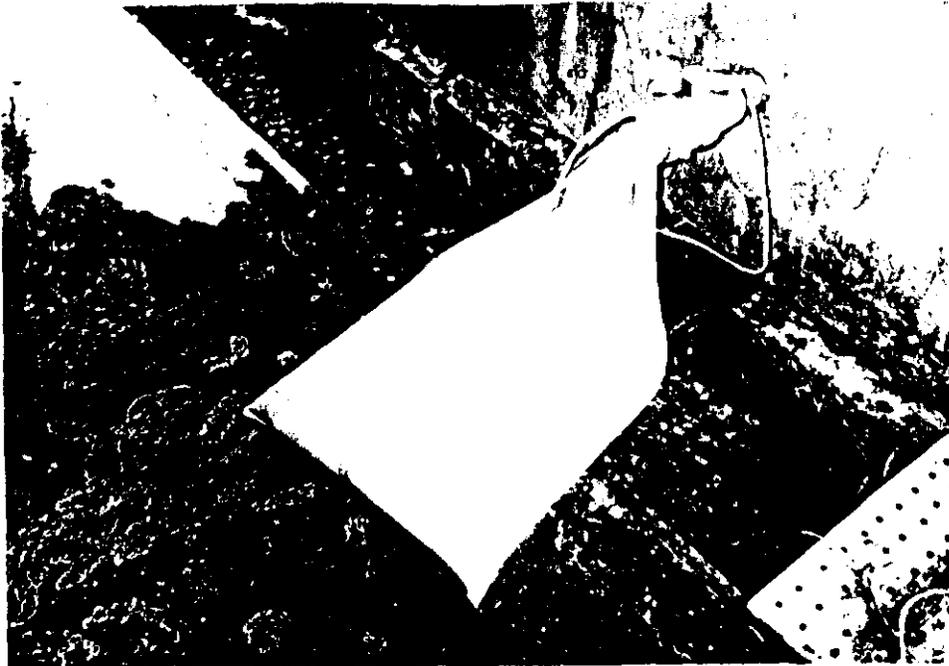
Gambar 16.1 Bak Chlorella



Keterangan : generator set



Keterangan : boiler



Gambar 18. panen *Skeletonema*



Keterangan : tindakan *Skeletonema sp* yang baru dipanen



Keterangan : Panen bibit *Skeletonema sp*

Gambar 19. Panen *Artemia salina*



Keterangan : kultur *Artemia salina*  
di konikel tank



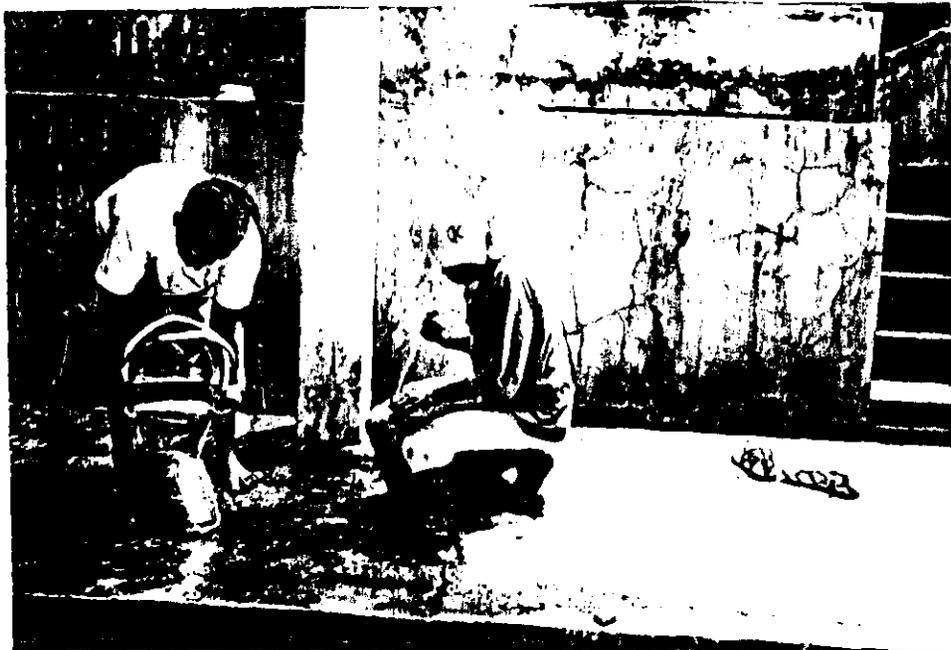
Gambar 20. Panen Benur Udang



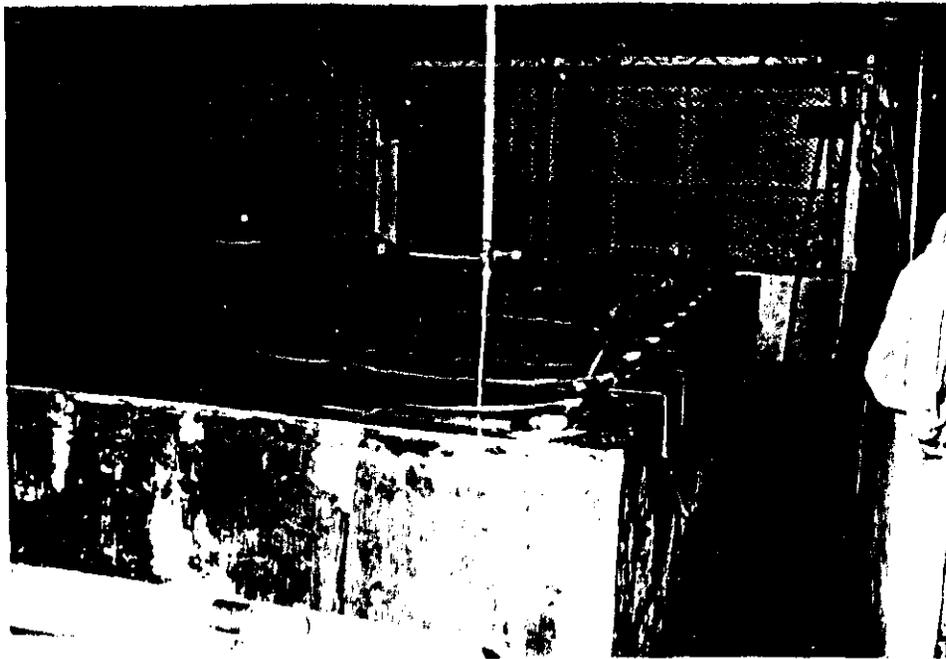
keterangan : benur di konikel tank panen



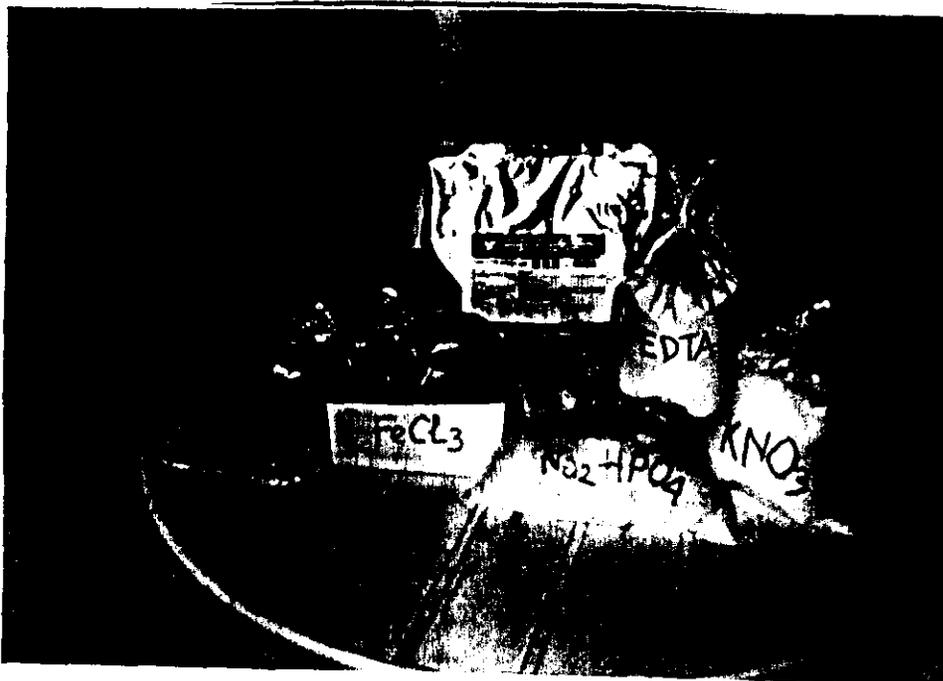
Keterangan : Packing panen benur



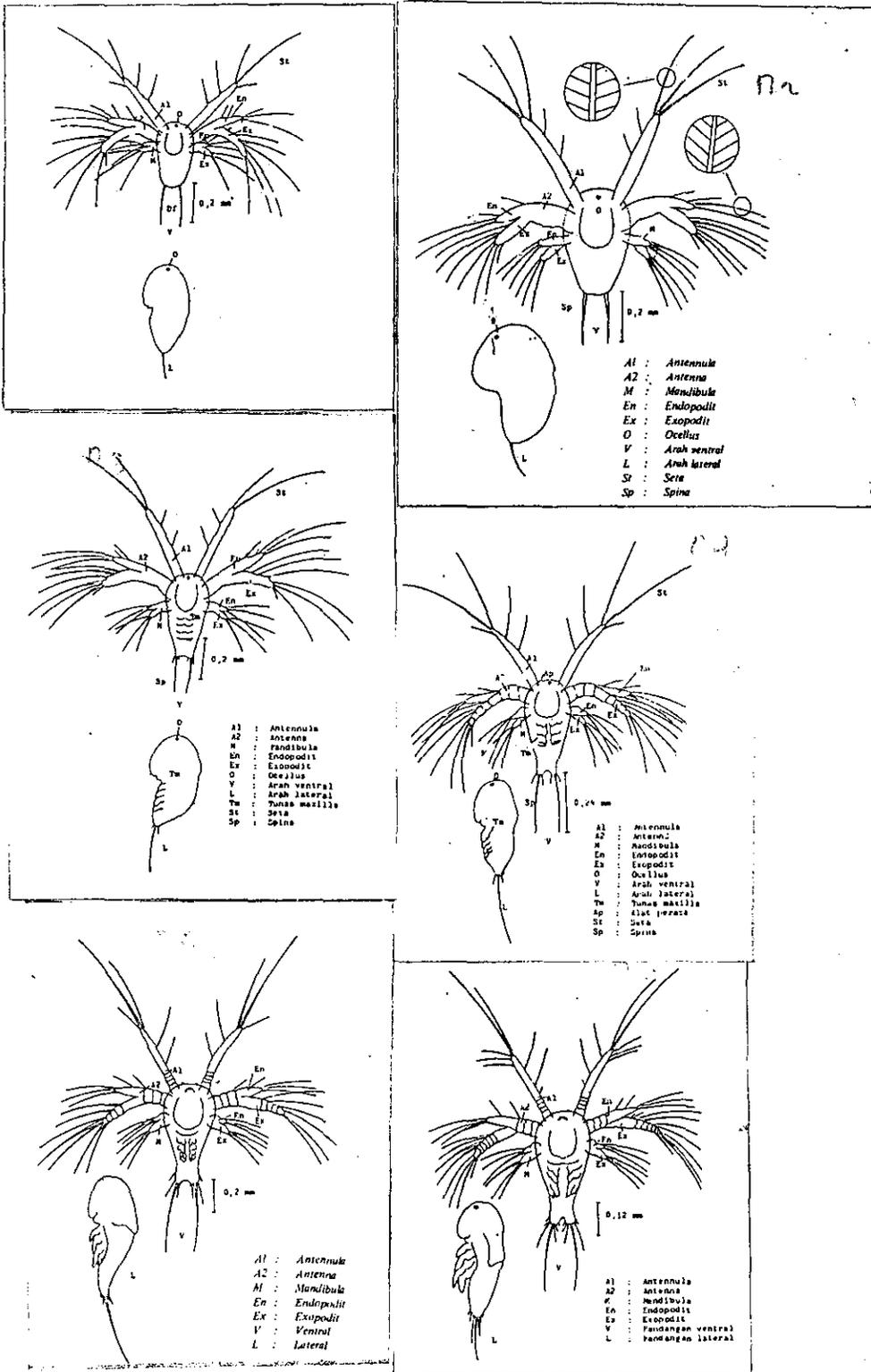
Gambar 21. Packing bibit *Skeletonema sp*



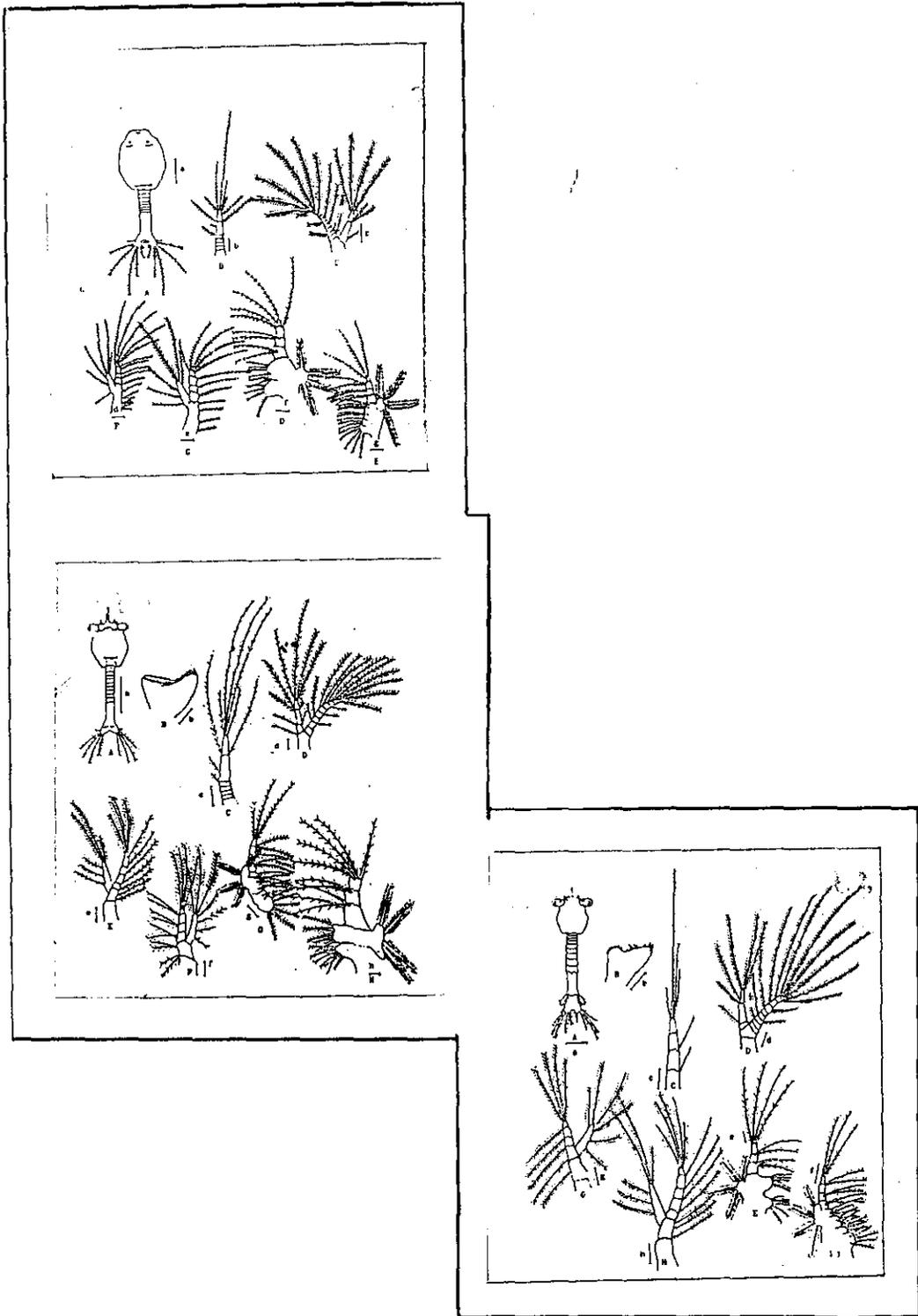
Gambar 22. Bak Post larva



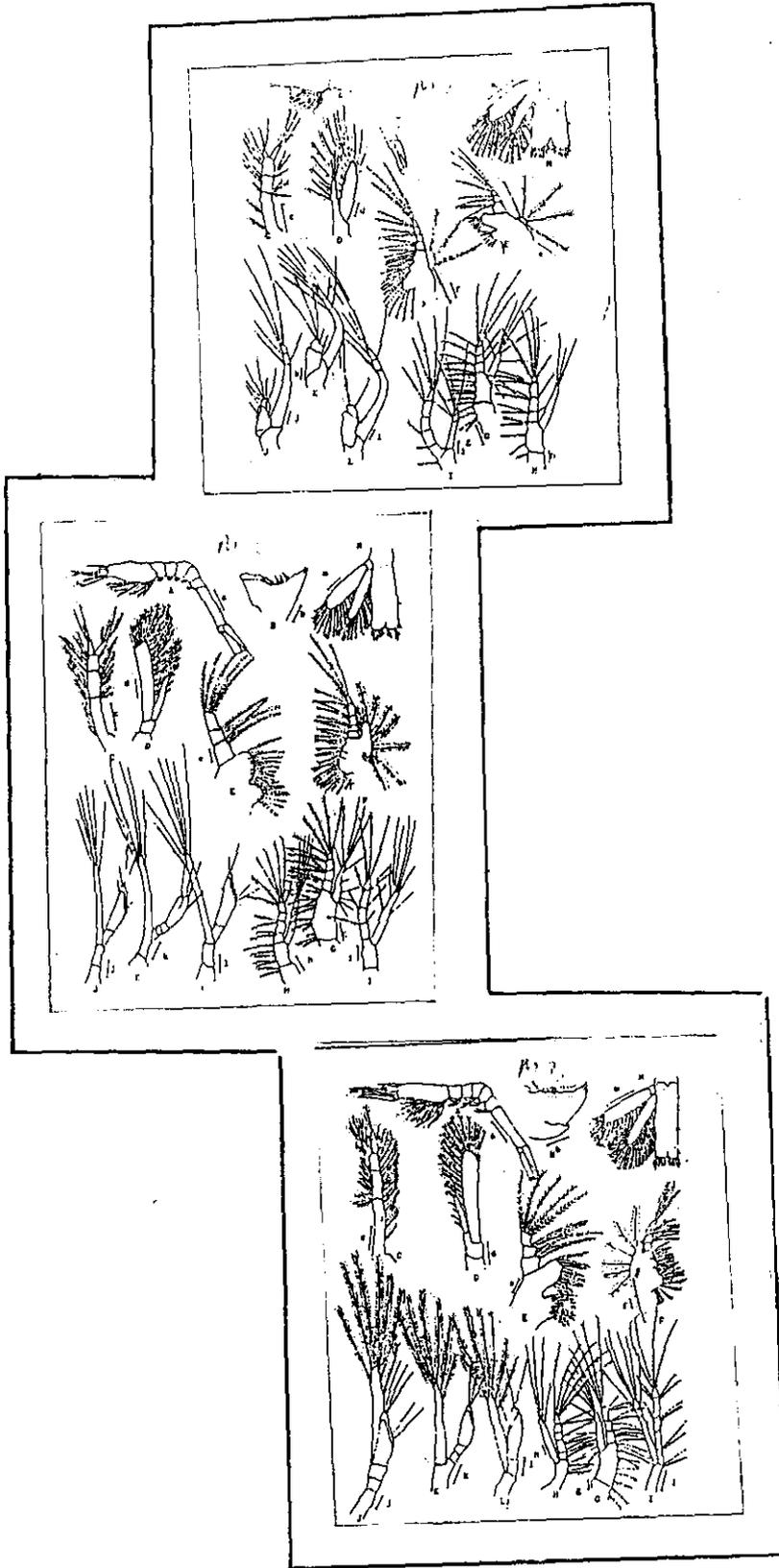
Gambar 23. Berbagai jenis pupuk yang digunakan di PT Tirta Mutiara Makmur



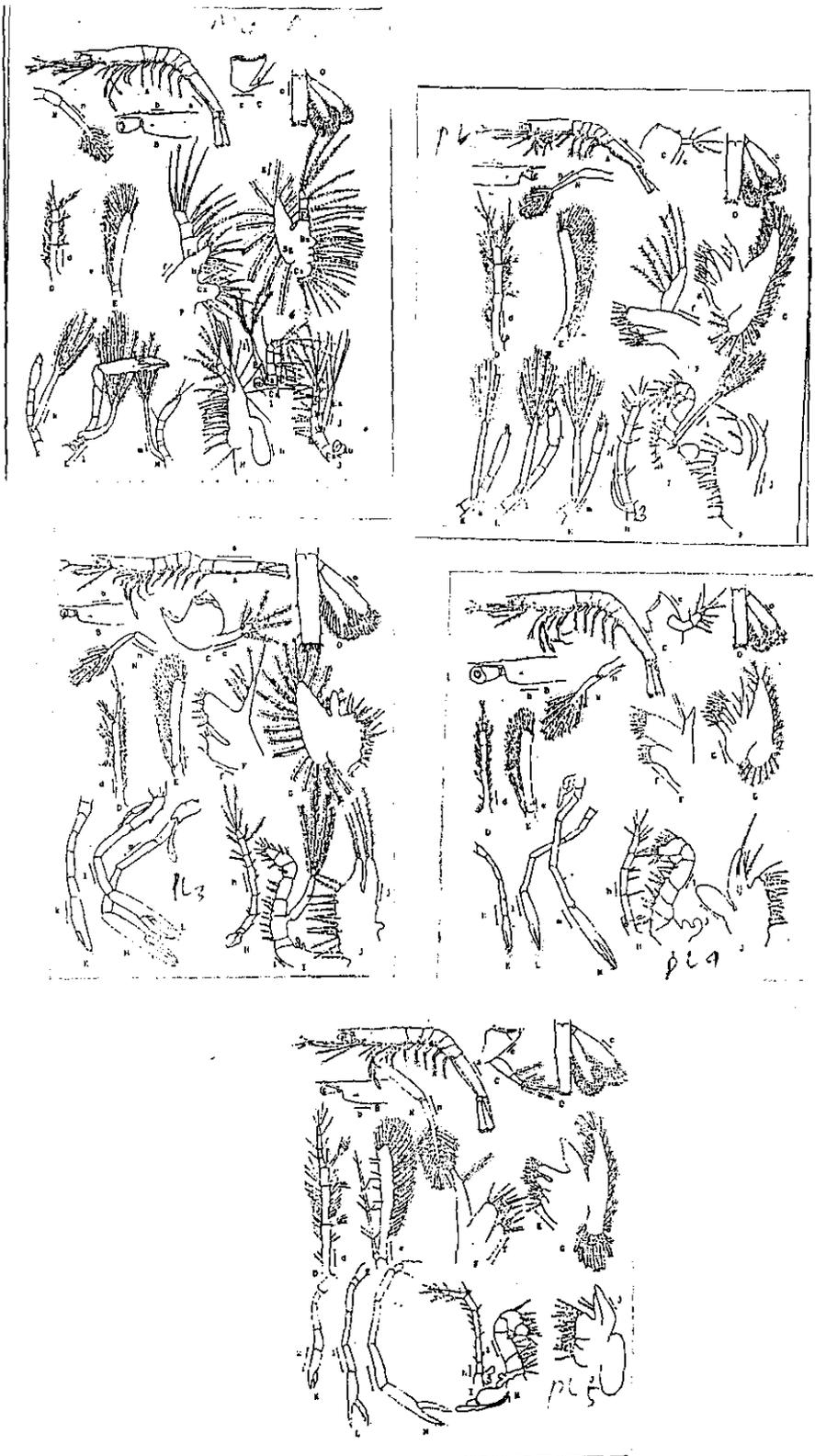
Gambar 24. Tahapan daur hidup Udang Windu (*Penaeus monodon fabricius*) Stadia Naupli ( $N_{50}$ )



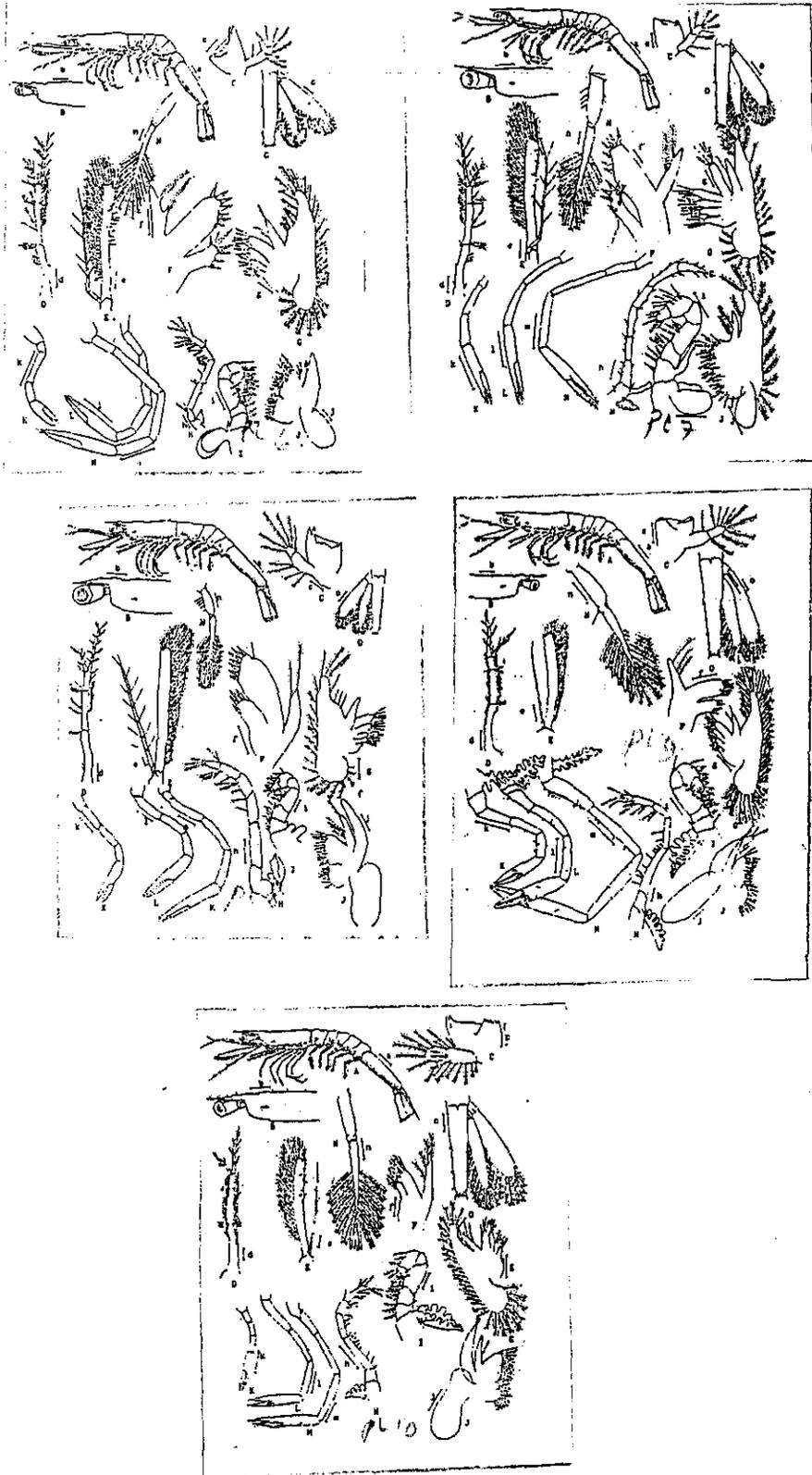
Gambar 25. Stadia Zoea ( $Z_{1.1}$ ,  $Z_{1.2}$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ )



Gambar 26. Stadia Mysis ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ )



Gambar 26. Stadia Post Larva (PL 1, PL 2, PL 3....., panen)



Gambar 26. Stadia Post Larva (PL 1, PL 2, PL 3....., panen)