



JARINGAN INFORMASI PERIKANAN INDONESIA  
(INDONESIAN FISHERIES INFORMATION SYSTEM)

88-0199 R 10/10/91



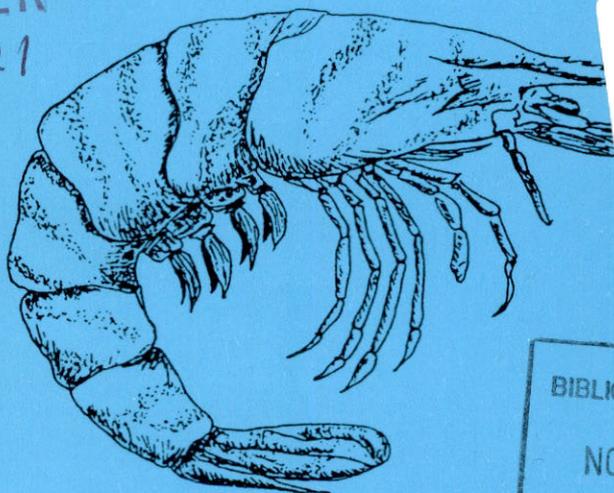
No. ISSN 0215 - 2126

INFIS Manual Seri No. 20, 1991

# INDUK UDANG WINDU

(Broodstock of Sugpo *Penaeus Monodon Fabricius*)

ARCSER  
67021



Information  
Sciences  
Archival Copy  
88-0199

IDRC LIBRARY  
BIBLIOTHÈQUE DU CERI

NOV 04 1991

OTTAWA

Diterjemahkan oleh :

Ir. IRZAL BACHTIAR

Diterbitkan Oleh :

DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN

Bekerja Sama Dengan

INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE

MICROFICHED

R 11/10/91



**INDUK UDANG WINDU**  
**(Penaeus monodon Fabricius)**

**Diterjemahkan oleh :**

**Ir. IRZAL BACHTIAR**

**Diterbitkan Oleh .**

**DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN**  
**Bekerja Sama Dengan**  
**INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE**

Diterjemahkan dari judul asli : Broodstock fo Sugpo Penaeus Monodon Fabricius  
By Jurgenne H. Primavera  
Extension Manual No. 7  
Third Edition, Third Printing, May 1985  
Aquaculture Department, SEAFDEC  
Fibauan, Iloilo, Philippines

## KATA PENGANTAR

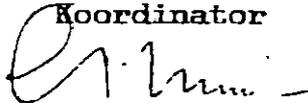
Dalam upaya meningkatkan penyebar luasan informasi ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) perikanan guna menunjang pembangunan Sub Sektor Perikanan, maka Jaringan Informasi Perikanan Indonesia (INFIS) bekerja sama dengan The International Development Research Centre (IDRC) melalui Proyek INFIS menerbitkan terjemahan-terjemahan berbagai publikasi/artikel perikanan asing.

Salah satu dari publikasi asing yang telah diterbitkan oleh INFIS tersebut adalah INFIS Manual Seri no. 46 tahun 1987 dengan judul asli "*Induk Udang Windu*" yang kemudian dialih bahasakan oleh Ir. Irzal Bachtiar dengan judul "*Broodstock of *Squilla Penaeus Monodon Fabricius**". Mengingat besarnya minat masyarakat terhadap publikasi ini, maka terasa kebutuhannya untuk mencetak ulang.

Semoga publikasi ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca, utamanya para petugas teknis perikanan budidaya dan petani ikan.

Jaringan Informasi Perikanan Indonesia

Koordinator



( Drs. ALWINUR )

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>I. PENGEMBANG BIAKAN <i>Penaeus monodon</i> SECARA BIOLOGY</b> .....	
A. Sumber induk dan calon induk .....	1
B. Membedakan jenis kelamin .....	2
C. Kematangan .....	2
D. Percumbuan dan perkawinan .....	5
E. Tingkatan kematangan ovarium .....	7
F. Peneluran dan kematangan kembali .....	9
G. Fecunditas dan kualitas telur .....	11
<b>II. TEKNOLOGI-INDUK</b> .....	
A. Pengangkutan dan penyesuaian diri .....	13
B. Ablasi dan kepadatan penyimpanan .....	13
C. Proses peneluran; telur dan nauplius .....	17
D. Pengadaan dan pengangkutan nauplius .....	20
E. Makanan dan pemberian makanan .....	21
F. Pemilihan sistim pemeliharaan calon induk .....	22
<b>III. SISTIM BAK</b> .....	
A. Syarat-syarat untuk pemilihan letak .....	23
B. Pembangunan, pemeliharaan dan biaya operasional .....	24
C. Macam-macam bak untuk calon induk .....	28
D. Pengambilan contoh, kematian .....	30
<b>IV. SISTIM PEN</b> .....	
A. Syarat - syarat .....	31
B. Pembangunan, pemeliharaan dan biaya operasional .....	31
C. Pengambilan contoh, kematian .....	32
<b>V. DAFTAR PUSTAKA</b> .....	

## PENDAHULUAN

Dua masalah utama yang menghambat kemajuan industri pembibitan di Filipina hingga mengakibatkan produksinya menjadi rendah adalah kekurangan tenaga ahli dan kekurangan induk.

Menghadapi masalah terakhir tersebut dikeluarkanlah Peraturan Perikanan No. 141 yang isinya "melarang mengekspor udang hidup yang sedang hamil jenis *Penaeus*" yang dikeluarkan bersama oleh Kementerian Sumber-sumber Alam dan Biro Perikanan dan Sumber Perairan pada bulan Desember 1982. Sekalipun demikian ekspor induk *Penaeus monodon* yang berasal dari alam berlangsung terus ke Taiwan dan memberikan keuntungan sendiri yang diperoleh akibat penjualan induk udang yang berasal dari alam tersebut seharga P. 5000 sampai P. 10.000 di tengah persaingan sengit usaha pembibitan di negara Taiwan. Pedagang perantara yang melakukan pengeksportan tersebut dapat membelinya dari pembibitan lokal dengan harga dari P. 100 (Iloilo) sampai P. 400 (Metro Manila).

Bersamaan dengan itu supaya lebih ditaatinya pelaksanaan pelarangan ekspor oleh pemerintah, maka diperlukan pembibitan swasta untuk menghasilkan induk udang, sehingga nantinya induk udang yang dihasilkan oleh pembibitan swasta tersebut sebagian dapat diekspor, kalau tidak, semua dapat dipakai lagi untuk kebutuhan induk pada pembibitan swasta tersebut. Percobaan ablasi mata udang *P. monodon* berhasil dilakukan pertama kalinya pada tahun 1975 dengan sempurna setelah seluruh siklus hidup udang tersebut dapat diselesaikan dengan sempurna, percobaan tersebut dilakukan di Igang, Guimaras pen Departemen Akuakultur SEAFDEC. Sekarang sudah 12 buah pembibitan di negara ini bergantung pada induk udang yang diablasi, berbeda dengan 6 tahun yang lalu dimana hanya pembibitan kepunyaan Departemen Akuakultur di Tigbauan, Iloilo dan Batan, Aklan yang memakai induk yang diablasi.

Buku ini diharapkan dapat terpakai oleh para pengusaha pembibitan udang, pekerja penyuluh pemerintah, mahasiswa perikanan dan peminat lainnya yang berminat pada teknologi akuakultur yang terbaru tentang kematangan induk udang *P. monodon* yang melalui induced serta pengetahuan tentang induk udang itu sendiri. Buku ini lebih banyak membahas secara biologis, pada bagian pertama diberikan beberapa aspek dasar tentang pengembangbiakan secara biology termasuk berbagai topik seperti perkawinan, kematangan peneluran dan fekunditas. Dengan latar belakang bahan-bahan tersebut diteruskan pembicaraan panjang lebar tentang sistim bak dan sistim pen dan proses ablasi yang mana hanya cara ini yang dapat dipakai sampai sekarang untuk menginduce kematangan ovarium pada *P. monodon* yang telah dipelihara lebih dahulu pada tempat penampungan.

Akhirnya, daftar referensi yang terpilih mengenai kematangan penaeid kami berikan untuk mereka yang berminat pada daftar pustaka.

J. H. P.

Juni 1983

## I. PENGEMBANG BIAKAN *Penaeus monodon* SECARA BIOLOGY

### A. Sumber induk dan calon induk:

• *Penaeus monodon* (sugpo, lukon atau pansat) tersebar di seluruh kepulauan. Walaupun demikian tersedianya induk dan calon induk dari alam dari setiap daerah tergantung pada adanya alat trawl dan alat perikanan setempat.

Udang dari perairan lepas pantai ditangkap dengan kapal trawl, kapal trawl kecil dan kapal motor seperti di Libas, Roxas City, Casanayan Pilar dan Capiz dan daerah selatan Masbate dimana seratus kapal trawl beroperasi setiap malam Di daerah perairan payau ditangkap dengan memakai alat tangkap yang sifatnya menetap dan dipengaruhi oleh gerakan pasang surut seperti sejenis bubu, sejenis anco dan alat lain seperti di Teluk Batan, Aklam dan Arellano, Capiz. Daerah lainnya yang diketahui mempunyai potensi *P. monodon* yang berasal dari alam adalah Himamaylan sebelah barat Negros, Teluk Panguil, sebelah utara Mindanao dan di beberapa tempat di Cebu, Leyte dan Bohol. *P. monodon* yang berasal dari perairan lepas pantai mempunyai ciri khas agak merah sampai agak sedikit merah muda sangat berlainan dengan yang berasal dari daerah perairan payau berwarna hijau sampai warna keabu-abuan.

Meskipun sebagian besar pembibitan memakai induk yang berasal dari alam, untuk memenuhi kebutuhan induk tersebut sebaiknya diandalkan dari calon induk yang dipelihara dan dibesarkan untuk kemudian jadi induk, bila tidak nanti akan mengalami kesukaran induk. Kebiasaan pemakaian udang betina yang diablas mempunyai dua keuntungan nyata - induk murah untuk dihasilkan (P.8-15/udang betina yang belum dewasa lawan P.100-400/udang betina tingkat ke IV) dan tersedia sepanjang tahun.

Calon induk boleh berasal dari tambak pembesaran atau dari alam yang ditangkap dari daerah hutan bakau atau dari perairan lepas pantai. Menurut catatan dari seribu induk selama lebih dari 5 tahun menunjukkan bahwa ablasi udang betina *P. monodon* yang berasal dari penangkapan dari alam memberikan fekunditas yang tinggi, kualitas telur dan tingkat penetasan yang lebih baik dan kematian calon induk yang rendah dibandingkan apabila dilakukan ablasi calon induk yang berasal dari tambak pemeliharaan pada umur pemanenan yang biasa. Hal ini telah menyebabkan keluarnya hipotesa dimana pada ukuran

badanyang sama, udang betina yang berasal dari alam adalah lebih tua karena lebih mudah menerima untuk diinduced supaya matang dari pada udang betina yang berasal dari tambak pembesaran yang ber umur 4 – 6 bulan pemanenan. Karena itu udang betina yang belum matang yang berasal dari alam bilamana tersedia akan dapat membantu sebagai sumber utama calon induk.

Udang betina yang berasal dari tambak pemeliharaan paling sedikit berumur 1 tahun untuk menghasilkan telur dan larva yang baik sesudah diabasi mata. Tambak calon induk (kira-kira luas 1 ha dengan dalam 1 m) dalam satu kesatuan dengan sistim pembibitan-pembesaran udang akan dapat dengan mudah menyediakan calon induk dalam jumlah dan umur yang diperlukan. Tambak pembesaran berisi udang betina dengan berat paling sedikit 80 sampai 100 gr (10–20 ekor/kg) dan udang jantan paling sedikit beratnya 50 sampai 60 gr (16–20 ekor/kg) dan telah diseleksi lebih dahulu.

#### B. Membedakan jenis kelamin.

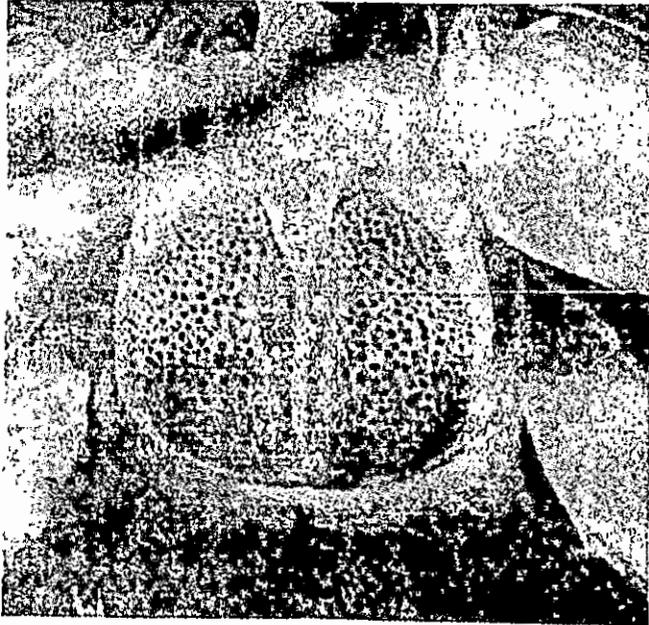
Udang betina pada umumnya lebih besar dari udang jantan pada kelompok umur yang sama (Gambar 1) jenis kelamin dapat ditentukan dengan memperhatikan perut udang (sebelah bawah). Udang betina mempunyai theylycum yang kedudukannya rata diantara sepasang kaki jalan yang terakhir atau pereopods (Gambar 2) tempat dimana spermatophora (kantong yang berisi sperma) terletak. Perbedaan yang nyata, udang jantan mempunyai sepasang petasma yang berfungsi membantu memindahkan sperma dan juga merupakan tempat penyimpanan sperma (menggelembung berarti berisi spermatophora), petasma tersebut terletak diantara kaki jalan yang kelima.

#### C. Kematangan

Perkembangan bagian-bagian kelamin sebelah luar mendahului kematangan dari ovarium dan testis pada *P. monodon*. Karenanya perkawinan pertama kali terjadi pada umur yang masih muda daripada peneluran yang pertama, peneluran pertama tersebut biasanya terjadi pada umur sekitar satu tahun pada banyak jenis penaeids. *P. monodon* mengadakan hubungan sex yang pertama pada umur 4 – 5 bulan padahal peneluran pertama sekitar umur 10 bulan. Menurut catatan udang betina *P. monodon* yang berasal dari alam di pembibitan Tigbauan akan bertelur jika paling sedikit beratnya 75 gr, sedangkan udang betina yang tertangkap dari alam dan theylycumnya mengang-



**Gambar 1.** : Udang windu (*Penaeus monodon*). Udang betina (atas) biasanya lebih besar daripada udang jantan.



**Gambar 2.** : Udang betina *P. monodon* (kiri) mempunyai thelycum, sedangkan udang jantan mempunyai petasma, perhatikan perut udang tersebut (zebelah bawah)

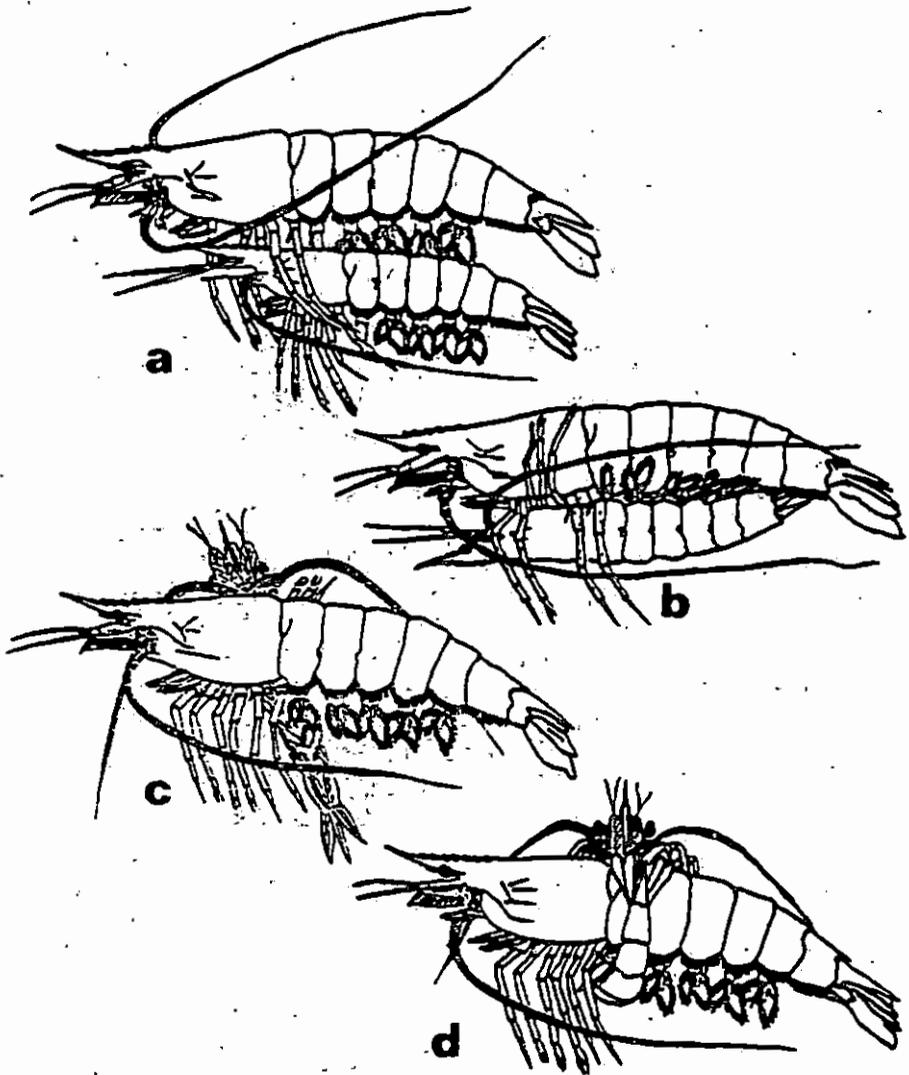
andung sperma paling sedikit beratnya 60 gr (Mengenai ukuran species udang yang paling besar, telah dilaporkan bahwa udang dengan berat 300 gr/ekor sering tertangkap dengan kapal trawl yang beroperasi di lepas pantai. Operator kapal perikanan melaporkan bahwa berat paling besar yang pernah tertangkap adalah seberat 600 gr untuk se-ekor udang betina).

Menurut pengamatan pada tambak pembebasan-udang betina yang beratnya kurang dari 40 gr ditemukan positip mempunyai sperma. Udang betina tersebut sangat kecil kemungkinan untuk dapat matang dengan sempurna ovariumnya dan akibatnya penelurannya pun akan terjadi kelambatan, hal ini membuktikan bahwa biasanya kematangan dan perkawinan merupakan dua kejadian yang berdiri sendiri pada *P. monodon* (lihat I, D). Lagi pula pada tambak tempat perkawinan yang berukuran kecil udang betina tersebut dibandingkan dengan udang betina yang berada di alam seharusnya dengan kepadatan yang tinggi pada tambak memberikan kesempatan yang besar pada udang betina dan udang jantan untuk saling bertemu.

Keduanya baik udang jantan yang berasal dari tambak dan udang jantan yang berasal dari alam (*P. monodon*) dengan berat se-kurang-kurangnya 40 gr baru mungkin untuk diteliti spermanya di bawah mikroskop dengan membelah spermatophoranya.

#### D. Percumbuan dan perkawinan.

Kegiatan percumbuan dimulai ketika udang betina yang baru saja berganti kulit memikat udang jantan yang baru seperti kulitnya mengelupas, udang jantan tersebut mengikuti terus udang betina tersebut sambil udang betina tersebut membuat gerakan berenang ke atas berjarak 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 dukan menindih ke sebelah atas, sehingga udang jantan terikat dengan erat pada sisi bawah udang betina (Gambar 3b). Bila telah berhasil dengan baik udang jantan segera berputar langsung dengan kedudukan tegak lurus (Gambar 3c), membengkokkan badannya berbentuk U mengelilingi udang betina dengan ekor beserta kepala secara berbarengan menjepit dengan erat badan udang betina (Gambar 3d). Kemungkinan selama waktu itu kantung spermanya dimasukkan ke dalam thelycum.



**Gambar 3.** : 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 menjepit badan dengan erat pada udang betina (Primavera, 1979).

Pergantian kulit pada udang betina merupakan syarat mutlak untuk melakukan hubungan kelamin karena *P. monodon* termasuk kepada kelompok penaeids yang mempunyai thelycum tertutup dimana kantung sperma harus dimasukkan kedalam tempat penerimaan dalam thelycum. Pemasukan hanya dapat terjadi bila thelycum lunak artinya udang betinanya baru berganti kulit. Sperma tinggal di dalam thelycum sampai peneluran, udang betina melepaskan spermanya bersamaan dengan pengeluaran telur. Apabila udang betina tidak mengalami peneluran karena ovariumnya belum matang, kantung spermanya dikeluarkan bersama dengan kulit selama pergantian kulit yang akan datang setelah itu tak lama kemudian kantung sperma segar baru dapat masuk ketika perkawinan berlangsung.

Pada *P. monodon* dewasa, pergantian kulit terjadi sekitar tiap 3 – 5 minggu, pergantian kulit tersebut terjadi serentak dan merata dan selesai selama 5 hari kemudian baru dimasukkan kedalam bak untuk calon induk. Hubungan kelamin biasanya berlangsung pada malam hari, mengikuti pergantian kulit, utamanya kejadian tersebut ber sifat nocturnal.

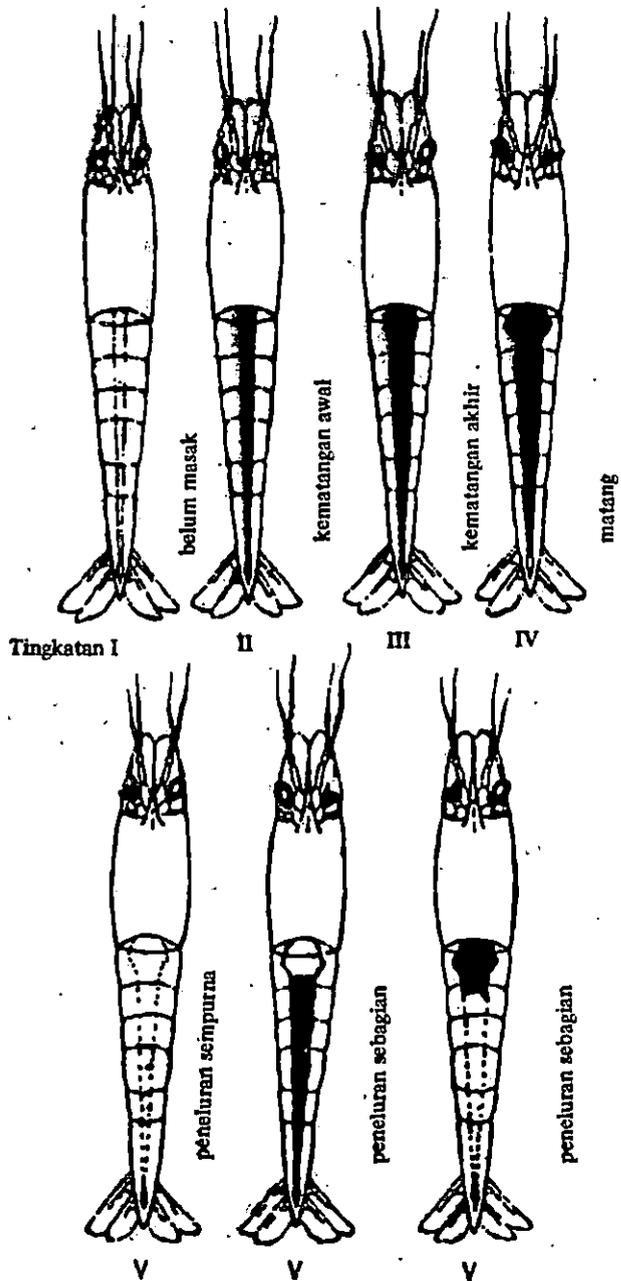
#### E. Tingkatan kematangan ovarium.

Tingkatan perbedaan kematangan adalah (Gambar 4) :

Tingkatan I (belum matang) – Ovarium tipis, bening dan tidak jelas menyambung pada punggung exoskeleton. Bilamana dibedah ovariumnya terlihat merupakan benang jaringan tidak berwarna dan tampak telur kosong.

Tingkatan II (kematangan awal) – Ovarium tipis, seperti garis menumpuk menyambung pada exoskeleton, 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.

Tingkatan III (kematangan akhir) – Ovarium dapat dilihat melalui exoskeleton bentuknya tebal, padat, gelap seperti pita dan melebar pada bagian depan dada sampai pada bagian belakang di daerah perut. Dapat terlihat seperti bentuk "intan" atau "kupu-kupu" yang ramping pada ruas pertama pada bagian perut. Bila ovarium dibedah sebagian besar berwarna hijau pudar dan susunannya seperti butir yang keras dan terlihat gumpalan telur.



Gambar 4. : Bentuk luar dari ovarium *P. monodon* pada tingkatan yang berbeda kematangannya dilihat dari bagian punggung exoskeleton.

Tingkatan IV (matang) – bentuk intan tersebut meluas sampai 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 menggembung, ovarium tersebut mengisi seluruh ruangan yang ada dalam rongga badan.

Tingkatan V (kelelahan) – Ovarium yang sangat lemah keadaannya lemah dan tipis dan terlihat dari luar ovariumnya sama seperti pada tingkatan I (belum masak). Bila dibelah ovariumnya terlihat berwarna kekuning-kuningan tetapi akan menjadi makin bertambah putih sebab tingkat kemunduran berjalan terus.

Udang betina yang ovariumnya mengalami tingkat kelelahan sebagian mempunyai salah satu bagian yang belum menjadi telur yaitu apakah dibagian depannya atau dibagian belakangnya.

#### F. Peneluran dan kematangan kembali.

Udang betina bertelur biasanya antara jam 8 malam dan jam 6 pagi, sebagian besar diantara jam 10 malam dan jam 2 malam. Biasanya udang beristirahat atau bergerak perlahan di dasar, udang betina yang hampir bertelur menjadi gelisah dan mulai berenang ke arah atas dengan berputar. Telur (dan sperma) dikeluarkan, seringkali kuat, sambil udang betina tersebut berenang mungkin dilanjutkan dengan tenang sambil udang tersebut kembali ke dasar. Dengan gerakan aktif pleopods menghamburkan telur tersebut dan sperma "nonmotile". Peneluran berakhir 2 – 7 menit kemudian.

Bahan-bahan ovarium dilepaskan kedalam air bersama-sama dengan telur yang berbentuk gelembung yang sempurna dan menutup permukaan sebagai akibat pengaruh adanya aerator. Setelah beberapa menit gelembung pecah, setelah selesai kemudian hilang dalam waktu  $\frac{1}{2}$  jam setelah peneluran. Bahan-bahan berubah menjadi berwarna merah jambu hingga orange dan terbentuk lingkaran busa tipis sampai sangat tebal sepanjang sisi-sisi dari bak peneluran, hal tersebut seringkali dipakai oleh ahli pembibitan sebagai tanda terjadinya peneluran (bagian II.c). Apabila tidak ada aerator, tidak akan terbentuk busa tersebut.

Dari sekumpulan udang betina tingkatan III dan IV yang disediakan, lebih dari setengahnya akan bertelur. Udang betina yang bertelur, kira-kira 80% menelurkan telurnya dengan sempurna, sambil sebagian dari induk yang lain beristirahat. Sebagian yang bertelur atau

yang belum bertelur bercampur gaul dalam keadaan stress disebabkan karena pengangkutan, penanganan, terlalu padat dan sebagainya. Keduanya udang betina yang belum bertelur atau sebagian bertelur kedua-duanya akan bertelur atau melanjutkan bertelur pada 2 - 3 hari yang akan datang atau menyerap kembali ovariumnya. Peneluran secara alami dapat dibatalkan dengan memegang udang betina sambil menentang cahaya terang dibeberapa bagian dari bagian depan atau belakang tersisa ovarium pada peneluran sebagian, sedangkan pada peneluran yang sempurna tidak ada tanda-tanda bekas ovarium (Gambar 4).

Udang betina yang hamil tapi tidak dapat bertelur berturut-turut dalam 2 - 3 malam tapi tetap berada pada tingkatan III atau IV dengan tidak mengalami kemunduran pada kondisinya mungkin mempunyai penyakit "white ovary" atau "milky ovary". Infeksi oleh parasit protozoa (microsporadia) menyebabkan ovarium menjadi berwarna keputih-putihan atau seperti air susu dan sepiantas dari luar terlihat seperti menyimpan "intan" atau "kupu-kupu".

Di alam, udang betina *P. monodon* mungkin berkali-kali bertelurnya dalam satu musim dan mengalami musim peneluran lebih dari sekali. Berdasarkan data dari calon induk yang berasal dari jenis yang lain pada udang yang dipelihara tapi tidak diabiasi untuk merangsang kematangannya menunjukkan udang betina *P. merguensis* bertelur setiap 2,6 bulan dan *P. japonicus* bertelur setiap 2,8 bulan.

Berdasarkan percobaan dimana hewannya diberi tanda, sejumlah udang betina *P. monodon* yang diabiasi akan bertelur sekali, paling sedikit sekitar 50% akan bertelur 2 kali dan 15% akan bertelur 3 kali. Peneluran yang berikut mungkin berlangsung secepat-cepatnya 3 - 5 hari sesudah yang terdahulu berlangsung. Salah satu faktor untuk dapat meningkatkan kematangan kembali adalah dengan mengurangi kematian diantara setelah peneluran dan kelelahan udang betina dengan demikian meningkat kemungkinan untuk matang kembali dan bertelur kembali. Mengenai hal tersebut telah diamati di Setasiun Tigbauan kepunyaan Departemen maupun di Aquacop, Tahiti dimana tingkat kematangan dan kualitas telur makin merosot 6 - 8 minggu setelah abiasi yang pertama.

### G. Fecunditas dan kualitas telur.

Fecunditas 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 berasal dari tambak pemeliharaan) sampai 300.000 (udang berasal dari alam) bagi udang betina yang diablastasi dan 200.000 sampai 1.000.000 dengan rata-rata 500.000 bagi udang yang berasal dari alam tapi tidak diablastasi.

Keduanya baik induk yang berasal dari alam maupun induk yang berasal dari ablastasi berkemungkinan sama menghasilkan telur yang berkualitas buruk atau baik. Untuk menghindari waktu dan usaha pemeliharaan yang sia-sia termasuk larvanya lemah, kualitas telur yang dihasilkan sebaiknya dapat ditentukan sepagi mungkin. Terhadap hal ini, telur *P. monodon* diklasifikasikan dalam satu sistem kedalam 5 tipe morfologi yang berbeda yang telah ditetapkan (Gambar 5). Karena para ahli biasanya melaporkan kegiatan pembibitan pada sekitar jam 8 pagi, bermacam-macam tipe dari telur yang diuraikan dibawah sesuai dengan bentuknya di pagi hari (jam 8 – jam 10) setelah peneluran.

Type A1 atau telurnya baik nauplius mengalami pertumbuhan normal dengan setae yang nyata (hanya morula atau tingkatan banyak sel dapat terlihat bila udang betina terlambat bertelurnya misalnya jam 5 pagi); berarti tingkat penetasan (HR) 58% larvanya bersifat phototaxis yang kuat artinya mereka aktif berenang ke arah sumber cahaya.

Type A2 atau telurnya kurang baik – perkembangan embrio tertunda atau tidak normal dibandingkan dengan telur pada A1 pada kelompok yang sama; berarti HR 32%; nauplius yang baru menetas keadaannya lemah.

Type B atau telurnya buruk – telur tidak dibuahi terlihat susunan cytoplasma tidak teratur; HR 0%; mungkin berasal dari telur type A atau type C.

Type C atau telurnya buruk – telur tidak dibuahi dengan tinggalnya satu cytoplasma yang berkelompok tidak berkembang; 0% HR; mungkin berasal dari telur type B.

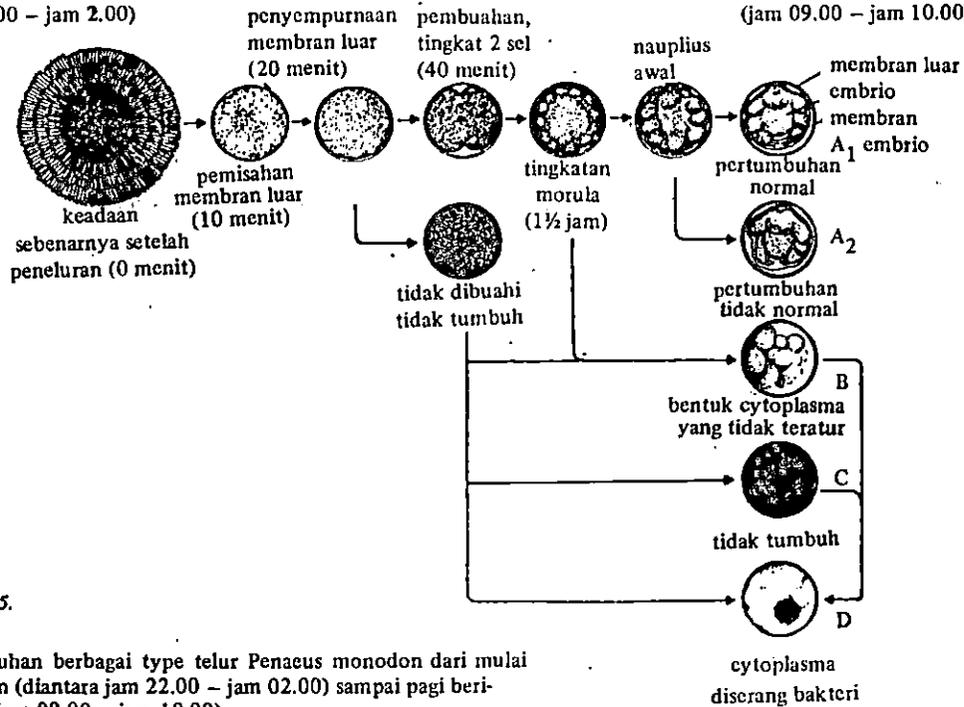
Type D atau telurnya buruk – telur tidak dibuahi dengan cytoplasma sangat sedikit yang tertinggal karena serangan bakteri; 0% HR; mungkin berasal dari telur type B dan type C.

Hari ke 1

Hari ke-2

(jam 22.00 – jam 2.00)

(jam 09.00 – jam 10.00)



Gambar 5.

Pertumbuhan berbagai type telur Penaeus monodon dari mulai peneluran (di antara jam 22.00 – jam 02.00) sampai pagi berikutnya (jam 09.00 – jam 10.00).

(Primavera dan losadas, 1981)

Terdapat persamaan linier yang highly significant mengenai hubungan antara perbandingan telur pada A1 dan tingkat penetasan pada peneluran yang terjadi, seperti :

- a. Ablasi udang yang berasal dari tambak pemeliharaan  
 $\% \text{ HR} = 0,064 + 0,796 \text{ A1} \quad (r^2 = 0,646)$
- b. Ablasi udang yang berasal dari alam  
 $\% \text{ HR} = 2,687 + 0,724 \text{ A1} \quad (r^2 = 0,665).$

## II. TEKNOLOGI INDUK

### A. Pengangkutan dan penyesuaian diri

Idealnya, bak tempat induk atau pen sebaiknya merupakan tempat terakhir untuk P. monodon baik yang berasal dari tambak dan dari alam untuk memperkecil biaya pengangkutan (bensin dan sebagainya). Calon induk boleh diangkut dalam kontainer asalkan memakai aerator. Bak yang terbuat dari PVC atau kain kanvas dengan kapasitas 1 ton dapat memuat sampai 400 ekor udang bila waktu perjalanan hanya 1 jam atau kurang. Bila waktu perjalanan lamanya 4 – 5 jam, tidak lebih dari 200 ekor udang yang dapat diangkut. Disarankan agar waktu pengangkutan dilaksanakan pada pagi hari atau sore hari untuk menghindari temperatur tinggi disiang hari dimana udang tersebut dapat bertambah stress. Calon induk dapat juga diangkut pakai kapal.

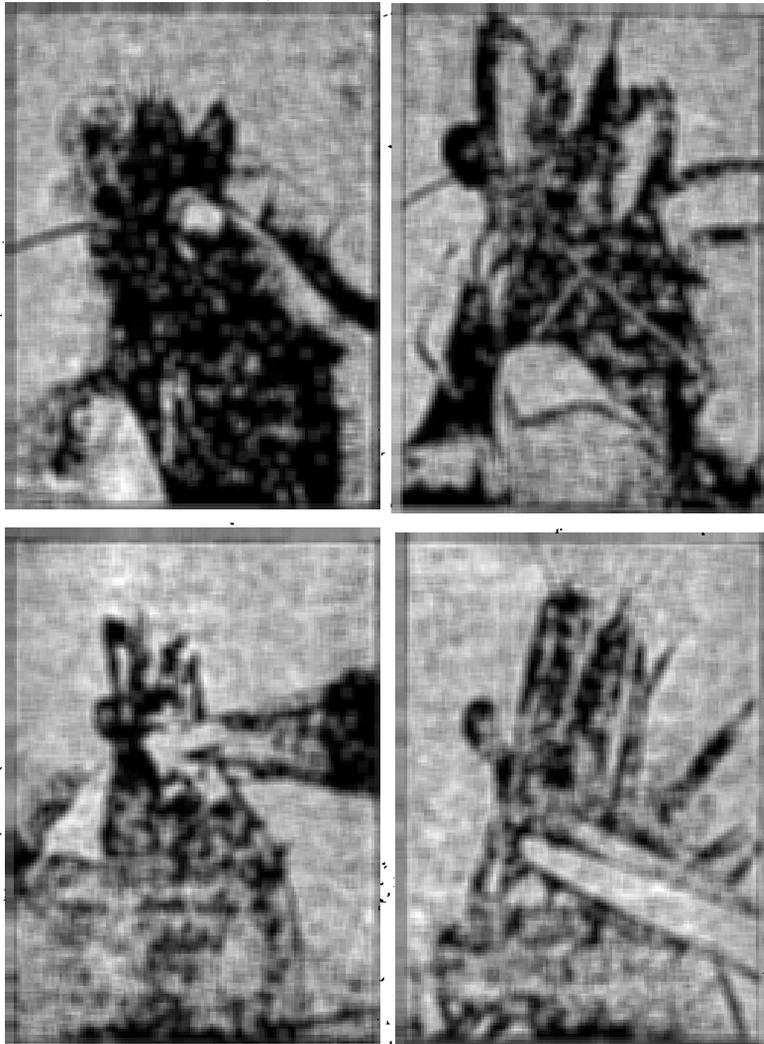
Sesampainya ditempat, udang tersebut harus mengalami penyesuaian diri 1 – 2 minggu dalam air yang sama kadar garam dan temperaturnya dengan air yang dipakai untuk mengangkutnya dengan kontainer tersebut. Udang tersebut kelihatan cukup pulih kembali ditandai apabila sangat kecil atau tidak ada lagi penambahan kematian dan ablasipun dapat mulai dilaksanakan.

### B. Ablasi dan kepadatan penyimpanan

Tidak seperti P. monodon yang jantan, yang betina tidak akan tercapai kematangan apabila dipelihara kecuali kalau dilakukan ablasi mata. Udang yang akan diablasi hanyalah bilamana kulitnya keras. tidak pada keadaan tingkatan setelah ganti kulit (baru ganti kulit atau kulitnya lunak) atau keadaan awal akan ganti kulit (siap ganti kulit dengan bintik keputih-putihan pada kulit). Pilihlah hanya udang yang sehat dengan kulit yang bersih, ekor dan kaki lengkap dan insangnya tidak ada infeksi. Cara mengerjakannya adalah sebagai berikut :

1. Pegang udang tersebut dengan hati-hati tetapi mantap dengan satu tangan. Periksa jenis kelaminnya (lihat I.B) – hanya udang betina yang diablasi. Jangan memakai udang yang rusak dan atau berpenyakit (menghitam) petasma atau thelycumnya .
2. Periksalah apakah thelycum menutup (bengkak dengan garis tegak memutih pada tiap sisi) atau tidak (kempes berwarna dengan tidak ada garis keputihan) spermatophoranya. Hanya udang betina yang mempunyai spermatophora yang dapat diablasi; setelah selesai ablasi kembalikan lagi udang tersebut kedalam bak penampungan dengan udang jantan sampai mereka selesai kawin.
3. Ablasi dilakukan pada salah satu mata kanan atau kiri. Tetapi bila telah terkena infeksi atau kerusakan lain pada mata sebaiknya ablasi dipindahkan ke mata lain yang sehat yang belum diablasi.
4. Ablasi dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut (Gambar 6) :
  - a. Pemencetan – buat sebuah goresan pada mata dengan pisau yang tajam, pencet isinya sampai keluar dan remukan tangkai mata 2 – 3 kali untuk menghancurkan jaringannya.
  - b. Pengikatan – dengan seutas benang, ikat tangkai mata pada pangkalnya untuk menutup hubungan ke carapac; kondisinya akan turun dalam beberapa hari.
  - c. Pemanasan – ablasi tangkai mata dengan pemanas listrik atau dengan larutan perak nitrat.
  - d. Pemotongan – dengan gunting yang tajam, potong sampai putus tangkai mata kira-kira 3 mm dari pangkalnya.
5. Sebaiknya, ablasi dilakukan dengan cepat dan dibawah air untuk memperkecil stress. Setelah ablasi, segera udang betina tersebut dilepaskan pada bak atau pen. Angka kematian udang betina akibat stres karena ablasi biasanya tidak lebih dari 10%.

Pemencetan adalah metoda yang lebih disukai karena hal tersebut dapat dikerjakan oleh satu orang dan tangkai mata akan sembuh dalam seminggu tanpa memerlukan antibiotik. Metoda pengikatan memerlukan tenaga 2 orang – seorang memegang udang sambil yang lain mengikat tangkai mata – sedangkan metoda pemanasan memerlukan alat pemanas listrik atau larutan perak nitrat dimana peralatan tersebut sukar diperoleh. Metoda pemotongan mengakibatkan efek



**Gambar 6.**

- Ablasi mata dapat dilaksanakan dengan :
- a. pemencetan-pèremukan
  - b. pengikatan
  - c. pemanasan memakai larutan perak nitrat dan
  - d. pemotongan.

luka dan udang betina berenang berkeliling dekat permukaan air, merupakan petunjuk yang memperlihatkan adanya sesuatu yang tidak beres. Pemakaian antibiotika akan memperkecil kehilangan cairan pada luka terbuka (pemotongan tangkai mata) dan mencegah infeksi tetapi ini membuat proses ablasi lebih rumit.

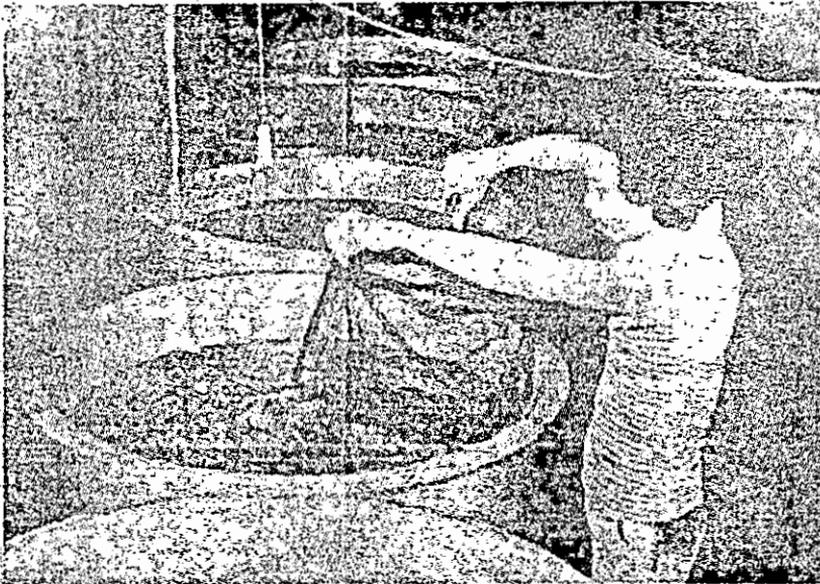
Pada tangkai mata didapatkan pembuatan dan penyimpanan gonad hormon yang menghambat kematangan dari ovarium. Di alam, beberapa faktor lingkungan atau faktor penyebab pengurangan zat ini adalah dengan cara udang tersebut bermigrasi dari pantai ke daerah yang jauh dari pantai untuk kemudian mereka bertelur secara normal di sana. Ablasi tangkai mata adalah juga merupakan pembas-mian atau sekurang-kurangnya memperkecil hormon penghambat tersebut ke tingkat dimana kematangan sempurna dari ovarium dapat berlangsung.

Kematangan ovarium terjadi beberapa hari sampai beberapa minggu setelah ablasi dan peneluran mungkin terjadi paling cepat 3 hari setelah ablasi. Bila ablasi dilakukan diantara proses ganti kulit, kematangan dan peneluran segera terjadi tetapi bila ablasi pada awal proses sebelum ganti kulit, udang betina tersebut akan ganti kulit pertama kali sebelum udang tersebut memulai kematangannya. Calon induk dari alam yang berasal dari lepas pantai kematangannya cepat dan memperlihatkan tingkat kematian yang tinggi (puncak penelurannya 1-2 minggu sesudah ablasi, berakhir dalam 4 minggu) dibandingkan dengan udang yang berasal dari daerah perairan payau (puncak penelurannya 3 - 4 minggu setelah ablasi, berakhir 6 - 8 minggu setelah ablasi).

Udang dewasa yang dipelihara (bagian I, A) mempunyai ukuran perbandingan 1 udang jantan untuk 1 - 2 udang betina (udang jantan diperlukan oleh semua udang betina pada bak calon induk, kematangan dan tingkat fekunditas normal tetapi tingkat penetasan adalah 0 (nol) kalau telurnya tidak dibuahi). Udang dengan kepadatan di atas 60 ekor untuk setiap bak ( $12 \text{ m}^3$ ) dan 350 ekor untuk setiap pen ( $16 \times 16 \times 4 \text{ m}$ ) dapat dipelihara walaupun kepadatan masih rendah tetapi sangat baik karena ada ruang luas untuk setiap udang. Sebaiknya seluruh udang yang ada pada seluruh bak atau pen di panen dan diperbaharui dengan calon induk yang segar 4 - 8 minggu setelah ablasi mengingat penurunan kematangan pada waktu tersebut (bagian I, F) apabila terus dilanjutkan juga atau bila udang betina yang hidup kurang dari 20% dari sejak permulaan pemeliharaan.

### C. Proses peneluran, telur dan nsuplius.

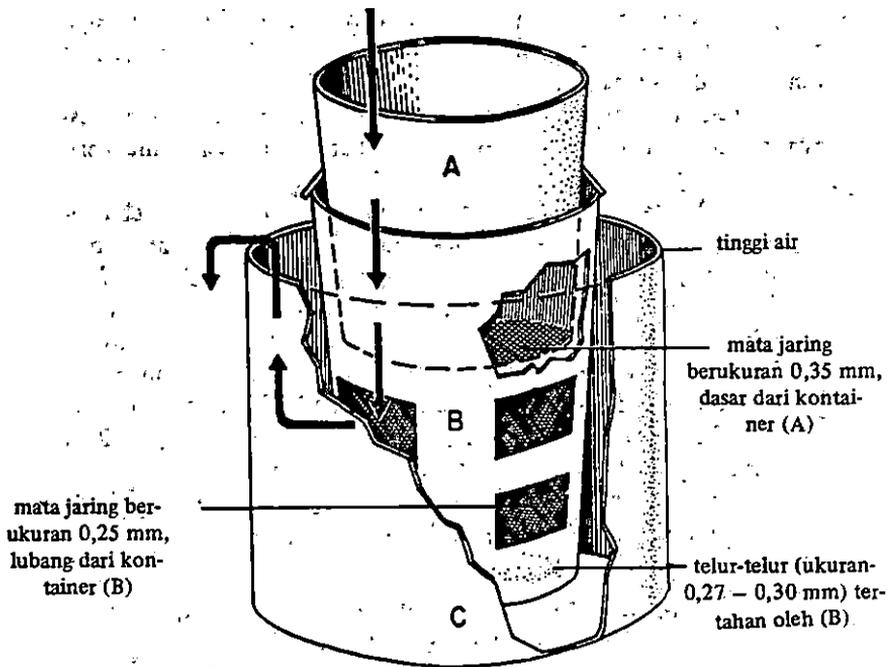
1. Udang betina pada tingkatan ke III dan IV (bagian I, E) yang telah matang diselamatkan dari pen atau bak kemudian diangkat ke bak peneluran perorangan; semua udang pada tingkatan yang lain tetap tinggal pada bak atau pen.
2. Untuk membasmi hama dari induk udang (baik yang diablasti atau yang berasal dari alam) boleh dipilih apakah dengan memandikannya dalam formalin atau furanace sebelum dipindahkan ke bak peneluran.
3. Bak peneluran yang berbentuk corong berkapasitas 250 liter (Gambar 7) diisi dengan 200 liter air laut yang baru dan yang telah disaring lebih dahulu dengan kadar garam paling sedikit 30.



**Gambar 7.** : Udang betina *P. monodon* yang hamil ditempatkan terpisah pada bak peneluran yang berbentuk corong berkapasitas 250 liter dilengkapi dengan air laut yang telah disaring dan aerator.

Untuk pertumbuhan yang normal, kepadatan dalam bak peneluran tidak lebih dari 2.500 – 3.000 telur/liter. Ini berarti paling banyak 500.000 – 600.000 telur untuk 200 liter, keadaan ini cocok untuk udang betina yang telah diablas yang menghasilkan rata-rata 300.000 telur/peneluran (bagian I.G). Walaupun demikian, induk udang yang berasal dari alam dan berukuran besar 5–6 ekor/kg (berat 150–250 gr) mungkin menghasilkan lebih dari 1 juta telur pada satu peneluran biasanya tempatnya dalam bak peneluran yang lebih lebar dan berkapasitas paling sedikit 400 liter air laut.

4. Besok paginya, bak peneluran diperiksa keadaan peneluran yang terjadi – perhatikan apakah ada busa atau tidak, kalau ada busa (lihat I.F) ini merupakan satu pertanda telah terjadi peneluran, sedangkan cara yang pasti adalah ambil segelas air untuk sampel dalam gelas dan perhatikan apakah ada telur atau tidak.
5. Udang betina yang tidak bertelur kembalikan masing-masing atau pen. Bila mereka tetap dalam tingkatan III atau IV lebih dari dua malam berturut-turut tanpa peneluran, mereka mungkin mempunyai penyakit "white ovary" (bagian I.F). Udang betina yang kelelahan kembalikan langsung atau siapkan (ukur panjang – lebar, tandai pula pada yang belum diablas) bila diharuskan untuk mencatat tiap individu udang betina tersebut, kemudian kembalikan lagi ketempatnya.
6. Ambil sampel secara acak sebanyak kurang lebih 200 telur dari bak peneluran, simpan pada gelas dan teliti di bawah mikroskop. Klasifikasikanlah telur tersebut menurut perbedaan type morphology seperti yang diuraikan pada bagian I.G. Bila perbandingan dari telur yang bagus (type A1) di bawah 30 –40% buang telur tersebut dengan mengeringkan secara sempurna bak peneluran tersebut.
7. Bila paling sedikit 30% memperlihatkan pertumbuhan yang normal, bersihkan telur tersebut dengan pertama-tama menyerok keluar busa dan sisa peneluran yang lain. Kemudian secara perlahan-lahan pindahkan dengan pipa dari bak peneluran kedalam alat pencucian telur dengan rangkaian 2 jaring seperti berikut (Gambar 8) :



**Gambar 8.** : Alat pencucian telur untuk telur *P. monodon* (arah panah menunjukkan aliran dari air). Kontainer A (mata jaring berukuran 0,35 mm pada bagian dasarnya) menahan busa dan partikel besar tetapi telur-telur dapat lolos; Kontainer B (mata jaring berukuran 0,25 mm pada lubang-lubang yang terdapat pada bagian dinding) menahan telur-telur tetapi partikel yang halus dapat lolos; Kontainer C menampung telur dari A dan B, telur tersebut terendam dalam air laut.

Jaring kasar (ukuran mata jaring 0,35 mm) – menahan partikel yang besar tetapi telur-telur dapat lolos. Jaring halus (ukuran mata jaring 0.25 mm) – menahan telur tetapi partikel yang halus dapat lolos.

Meskipun alat pencucian telur bermacam-macam bentuknya prinsip pokoknya adalah pemisahan telur-telur dari partikel-partikel yang besar dan halus.

Telur-telur tersebut selalu terendam dalam air laut dan prosesnya perlahan-lahan untuk menghindari kerusakan secara mekanis.

8. Bila telur tersebut telah bersih untuk menghitung total telur dilakukan penaksiran dengan cara mengambil sampel dengan memasukkannya kedalam "aliquot sample" yang berkapasitas 200 ml dengan gelas setelah bak peneluran digerak-gerakkan agar supaya telur-telur tersebut tersebar merata dan dibuat 3 buah sampel. Rata-rata telur dari 3 sample tersebut dapat dihitung (jumlah telur/200 ml) dikalikan 5 (= jumlah telur/1.000 ml atau 1 liter) dikalikan 200 liter (volume dari bak peneluran) menghasilkan taksiran jumlah total telur. Prosedur sama dipakai untuk menaksir jumlah larva (nauplius). Prosentase tingkat penetasan (HR) dihitung sebagai berikut :

$$\% \text{ HR} = \frac{\text{total jumlah nauplius}}{\text{total jumlah telur}} \times 100$$

Nauplius dihitung setiap pukul 4 sore pada hari yang sama untuk segera dipindahkan ke bak pembesaran larva sebagai nauplius I atau II ( $N_I, N_{II}$ ) atau pagi besoknya sebagai  $N_{III}, N_{IV}$ .

9. Untuk memanen larva, aerator pindahkan dan nauplius akan terkumpul pada permukaan (disebabkan mereka phototaxis positif) pindahkan melalui pipa kedalam kontainer yang memakai selang karet untuk kemudian dipindahkan lagi ke bak pembesaran larva. Dengan cara ini nauplius yang lemah kondisinya yang tertinggal pada dasar bak tidak akan terbawa.

#### D. Pengadaan dan pengangkutan nauplius

Pengadaan dan pengangkutan nauplius sebagai pengganti induk dicoba terutama disebabkan pengangkutan induk yang berasal dari

alam melalui daratan keadaan kondisinya akan sangat buruk atau teramat stress atau dimana pembibitan mempunyai kelebihan persediaan induk yang diabiasi yang berasal dari calon induk.

Nauplius dipak dalam kontainer plastik yang berkapasitas 20 liter diisi dengan air laut pada temperatur setempat tanpa memakai oksigen. Kepadatan maksimum dari nauplius adalah 20.000/liter atau 400.000/kontainer untuk pengangkutan 4-5 jam melalui daratan. Untuk pengangkutan yang jauh memakai kapal terbang kepadatan diturunkan sampai 100.000 nauplius/kontainer.

Pengangkutan nauplius harus memperhatikan 2 faktor penting yaitu :

- a. Kekuatan relatif dari nauplius
- b. Lamanya periode tingkatan nauplius yang hanya 1½ hari (sebelum menjadi protozoa yang memerlukan makanan).

#### E. Makanan dan pemberian makanan

Bila mungkin calon induk sebaiknya diberikan makanan yang bervariasi yang berbentuk hidup atau segar meliputi annelida laut, udang, cumi-cumi, remis, tiram dan pelbagai kerang-kerangan—makanan yang berasal dari campuran berbagai jenis lebih baik daripada apabila makanan tersebut berasal dari satu jenis. Khususnya, annelida (contoh *Nereis*, polychaete lokal yang dijual sebagai umpan ikan) dianjurkan karena hewan tersebut kaya akan asam arachidonic dan asam docosahexaenoic, asam lemak polyunsaturated banyak ditemukan pada ovarium penaeids yang matang dan berperan dalam reproduksi.

Selama proses ablasi dari calon induk *P. monodon* sampai kematangannya yang berlangsung 4 - 8 minggu, makanan boleh berganti-ganti dengan jenis yang berbeda tergantung dari persediaan dan harga. Di Pulau Panay jenis tahong (Tagalog) atau remis coklat *Modiolus metacalfei* adalah jenis kerang-kerangan yang termurah dan cukup tersedia. Walaupun baik untuk kematangan, adalah tidak praktis memberi makanan hidup bila harus dalam sejumlah yang besar. Salah satu alternatif ialah makanan hidup yang diperoleh disimpan dalam freezer pada  $-8^{\circ}\text{C}$  atau lebih rendah lagi. Hanya dicairkan dalam sejumlah yang diperlukan setiap hari.

Makanan berbentuk pellet untuk calon induk akan diperlukan bila jenis makanan hidup/ yang difrozen tidak tersedia dalam sejumlah yang diperlukan untuk sejumlah besar calon induk. Sejak 1977 bak calon induk *P. monodon* di Tigbauan telah diberi makanan pellet dengan kandungan protein 40% (lihat Tabel 2). Beberapa merk dagang dari pellet untuk pertumbuhan udang tersedia baik buatan lokal atau hasil impor dari negara lain, bervariasi dalam harga dan kualitas.

Tabel 2. Persentase komposisi pellet untuk makanan udang *P. monodon* dari SEAFDEC AQD.

Nama bahan	% dalam makanan
Tepung ikan	20
Tepung kepala udang	20
Tepung cumi-cumi	25
Dedak	10
Tepung terigu	10
Agar	4
Pati sagu	4
Minyak kedelai	5
V22 (campuran vitamin)	1,9
Asam ascorbic	0,1

Calon induk udang yang berada dalam pen dapat diberi makanan tahong (Tagalog) yang diasin (bila freezer tidak tersedia) sekali sehari sekitar 20% (berat basah) dari total taksiran biomass calon induk udang tersebut. Sedangkan pada bak calon induk udang dapat diberi makanan yang mengandung tahong beku, annelida hidup, cumi-cumi atau hati sapi pada sekitar jam 8 – 9 pagi sebanyak 5% (berat basah) dari biomass dan pellet pada jam 4–5 sore sebanyak 2% (berat basah) dari biomass.

#### F. Pemilihan sistim pemeliharaan calon induk

Untuk menentukan apakah pembibitan akan memelihara calon induk tersebut dalam bak, pen (kurungan ikan yang dibuat dengan pemagaran suatu daerah perairan tertentu) atau cages (kurungan ikan yang dibuat seperti keramba bahannya terbuat dari jaring) akan tergantung dari bermacam-macam faktor termasuk jenis pantai, kualitas air dan tersedianya listrik. Pen letaknya spesifik karena memerlukan teluk kecil terlindung dari angin dan ombak dan juga air laut relatif

bebas dari polusi industri dan pertanian. Pada umumnya letak kedudukan bak lebih beraneka ragam karena letaknya tidak spesifik, hanya menghendaki penyediaan listrik selama 24 jam terus menerus untuk pompa atau aerator.

Bak memberikan keuntungan sebagai berikut :

- a. Penyusutannya sedikit sekali dan ketahanannya lebih lama dibandingkan dengan pen yang terbuat dari bambu.
- b. Keamanan lebih terjamin karena lokasinya dalam kompleks pembibitan.
- c. Lebih mudah dan bisa lebih sering dikontrol kehamilan pada udang betina.
- d. Mudah dibersihkan dan juga aktifitas pemeliharaan lainnya mudah untuk dilaksanakan.

### III. SISTIM BAK

#### A. Syarat-syarat untuk pemilihan letak.

Tempatnya harus mempunyai persediaan air laut yang konstan dan listrik yang cukup untuk menjalankan pompa air sehingga air dapat mengalir selama 24 jam kedalam bak (Tabel 1). Meskipun sedikit, listrik dibutuhkan untuk keperluan penggabungan bak calon induk dalam kompleks pembibitan udang. Keuntungan penggabungan demikian adalah udang betina yang hamil dapat segera dipindahkan atau nauplius yang baru menetas juga dapat dipindahkan ke bak pembesaran larva.

Air yang masuk sebaiknya mempunyai kadar garam paling sedikit 30 dan bertemperatur diantara 25 – 30 °C. Apabila persediaan air laut terbatas, air dalam bak calon induk boleh disirkulasi kembali melalui penyaring biomekanis dibagian luar atau melalui saringan pasir yang letaknya di sebelah dalam dari bak itu sendiri (lihat III.C di bawah). Pilihan ketiga adalah mempergunakan "airstones" dan penggantian air yang sederhana dimana  $\frac{1}{4}$  sampai  $\frac{1}{2}$  dari total volume air yang ada diganti dengan teratur.

## B. Pembangunan, pemeliharaan dan biaya operasional.

Bak ferrocement yang bundar (Gambar 9) dipakai untuk pemeliharaan calon induk udang. Ukuran dari tiap bak adalah : garis tengah 4 m; tinggi 1,25 m; kedalaman air 0,8 m; kapasitas air  $12 \text{ m}^3$ . Walaupun lebar dan dalam bak dapat dibangun sebesar-besarnya ukuran  $4 \times 1,25 \text{ m}$  adalah paling sesuai untuk dicontoh. Lapisan dasar terdiri dari sebelah atas pasir batu karang yang halus (garis tengah 2 cm) material batu karang dan batu, ketebalan total dari palisan dasar adalah 8 – 10 cm.

Sistim penyediaan air terdiri dari pipa PVC yang ditanamkan seperti lingkaran konsentris yang penuh lubang (garis tengah lubang adalah 0,3 – 0,6 cm) akan lebih rendah dari lapisan batu karang (Gambar 9). Air laut dibiarkan masuk melalui pipa vertikal yang disebarkan melalui pipa lingkaran konsentris dan mengalir ke atas melalui lapisan bawah dari batu karang. Air dikeringkan melalui pipa dobel berbentuk silinder letaknya di tengah bak. Sistim ini mengalir terus selama 24 jam, tingkat pertukaran harian diperbolehkan 200 – 400% dari total volume air dalam bak. Diperlukan 3 – 5 "airstones" bila terjadi pompa rusak atau listrik kurang. Kain katun yang gelap dipakai untuk mengurangi intensitas cahaya sekitar 40% dan memperkecil gangguan terhadap calon induk (Gambar 10).

Biaya pembuatan sebuah bak ferrocement berukuran  $4 \times 1,25 \text{ m}$  adalah :

1. Pembuatan kerangka . . . . .	P. 700
2. Pembetonan dan pemasangan batu . . . . .	P. 1.502
3. Pekerjaan menebalkan dan merapihkan . . . . .	P. 2.430
4. Pemasangan pipa PVC . . . . .	P. 4.365
5. Pekerjaan las . . . . .	P. 100
6. Pengecatan . . . . .	P. 350
7. Pekerjaan pembuatan saringan . . . . .	P. 150
8. Tenaga kerja (tukang kayu, tukang batu, pekerja) . . . . .	P. 1.724

---

Jumlah : P.11.320

1981 Nilai : US \$ 1 = P.8

Tabel 1 : Perbandingan sistim bak dan sistim pen untuk *Penaeus monodon*  
(Primavera dan Gabasa 1981)

	SISTIM BAK	SISTIM PEN
<b>A. Syarat-syarat :</b>		
1. Letak	listrik mengalir selama 24 jam	teluk kecil yang terlindung, air bebas dari polusi.
2. Ukuran dan bentuk	4m (garis tengah) x 1,25m, berbentuk bundar.	16 x 16 x 4 m, persegi empat.
3. Luas dan volume	12 m <sup>2</sup> ; 12 m <sup>3</sup>	250 m <sup>2</sup> ; 1000 m <sup>3</sup> .
4. Total penebaran; perbandingan kelamin.	50-70; 1 jantan : 1,5-2 betina.	300; 1 jantan : 1 - 2 betina
5. Kerapatan penebaran	4 - 6/m <sup>2</sup>	1/m <sup>2</sup>
6. Biaya konstruksi	P.11.320 (ferrocement)	P. 11.870 (bambu; termasuk rumah jaga.
7. Biaya pemeliharaan dan operasional tiap tahun.	P. 19.620	P. 29.045
8. Ketahanan	penyusutan sedikit	3 - 5 tahun
9. Pengambilan sampel.	tiap malam	tiap minggu,
<b>B. Produksi</b>		
1. Angka kematian tiap minggu : - Jantan	5,6 %	4,7%
- Betina	9,2 %	5,3%
2. Jumlah total penebaran/periode	17	150
3. Jumlah total telur/periode	5,21 x 10 <sup>6</sup>	40,83 x 10 <sup>6</sup>

4. jumlah rata-rata telur/peneluran	307 x 10 <sup>6</sup> (576 x peneluran)	271 x 10 <sup>6</sup> (150 x peneluran)
5. Jumlah total nauplius/periode	1,9 x 10 <sup>6</sup>	14 x 10 <sup>6</sup>
6. Tingkat penetasan	37,3% (565 x peneluran)	30,5% (150 x pe- neluran)
7. Proyeksi tahunan penjualan hasil ko- tor :		
a. Nauplius	P. 24.000 (8x10 <sup>6</sup> Nauplius)	P. 90.000 (30x10 <sup>6</sup> Nauplius)
b. Juvenils	P.240.000 (1,2 x 10 <sup>6</sup> Juvenils)	P. 900.000 (4,5 x 10 <sup>6</sup> Juvenils)

---

Dengan perkiraan :

- 2 x 10<sup>6</sup> nauplius/bak dalam satu periode dan 10 x 10<sup>6</sup> nauplius/pen dalam satu periode.
- Jumlah nauplius/periode x jumlah periode/tahun = total nauplius/tahun a  $\frac{P3}{1} \times 10^3$  nauplius.
- Total nauplius/tahun x 30% (nauplius sampai P1 5) x 50 % (P1 5 sampai juvenils) a P.0,20 juvenils.

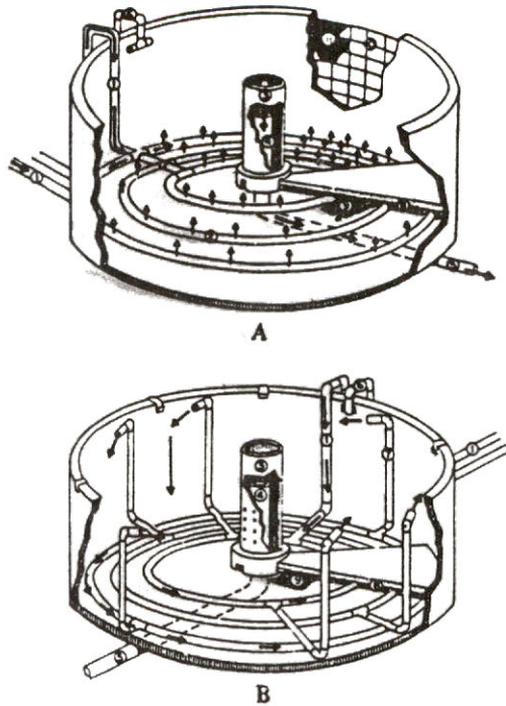
Selama 1 tahun kegiatan diperkirakan hanya 4 periode di mana 1 periode lamanya adalah 2½ bulan (½ bulan persiapan dan pengadaan + 2 bulan pemeliharaan), sehingga dalam satu tahun hanya 10 bulan operasional, berikut ini adalah biaya tiap tahun untuk pemeliharaan dan operasional sebuah bak untuk calon induk :

- Personil (1 ahli tehnik + 1 buruh) . . . . . P. 16.000
- Calon induk . . . . . P. 1.600
- Makanan (remis dan pellet) . . . . . P. 1.020
- Perlengkapan dan alat-alat . . . . . P. 1.000

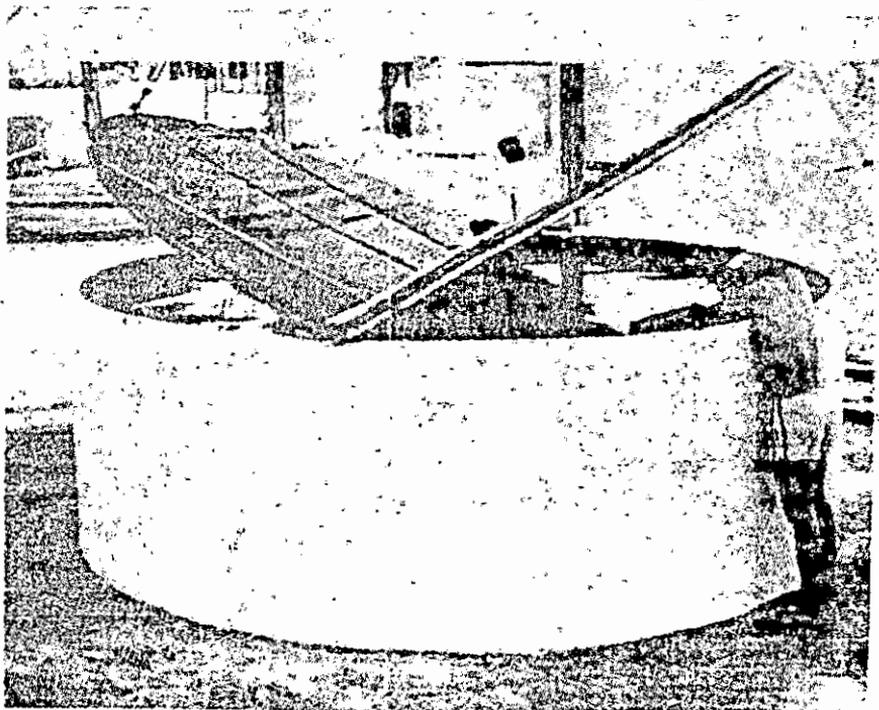
---

Jumlah : P. 19.620

1981 : Nilai US\$ 1 = P.8



- Gambar 9.** : Bak ferrocement, bergaris tengah 4 m x dalam 1,25 m x tebalnya 6 – 8 cm, untuk calon induk udang dengan sistim mengalirkan air (A) atau mensirkulasikan kembali air tersebut (B)
1. saluran air laut, pipa PVC bergaris tengah 5 cm.
  2. pipa PVC bergaris tengah 3,2 cm
  3. pipa PVC bergaris tengah 20 cm (pipa tegak di tengah untuk pengeringan).
  4. pipa PVC bergaris tengah 10 cm (untuk pengeringan)
  5. pipa saluran keluar bergaris tengah 10 cm
  6. saluran aerator, pipa PVC bergaris tengah 5 cm
  7. penarikan air keatas, pipa PVC bergaris tengah 5 cm.
  8. lapisan pasir karang dan batu karang
  9. jaring nilon
  10. kawat baja no. 4
  11. kawat baja yang dilas, dengan besar lubang 6 mm. Anak panah menunjukkan aliran air.



**Gambar 10.** : Kain penutup yang gelap mengurangi intensitas cahaya dan memperkecil gangguan terhadap calon induk udang didalam bak ferro-cement yang berkapasitas 12 m<sup>3</sup>. Bak tersebut terbuka hanya selama diberi makanan dan kegiatan pemeliharaan yang lain.

### **C. Macam-macam bak untuk calon induk**

Tergantung atas tersedianya, biaya variabel dan penyusutan, bahan-bahan lain seperti marine plywood, lembaran fiberglass atau semen tuang yang mungkin dipakai sebagai pengganti ferro-cement. Pembibitan swasta di sebelah utara Panay memakai balok padat yang hampa dengan biaya konstruksinya kurang dari setengahnya apabila telah dikurangi pipa PVC adalah seperti berikut (harga pada bulan Maret 1983)

1. Balok padat hampa, 4 inch, 200 biji . . . . .	P.	400
2. Semen, 25 Zak . . . . .	P.	850
3. Semen tahan air 12 Zak . . . . .	P.	70
4. Batu besar bundar, 2m <sup>3</sup> . . . . .	P.	140
5. Pasir halus, 3 m <sup>3</sup> . . . . .	P.	100
6. Batang-besi, 3/8 inch x 30, 20 biji . . . . .	P.	340
7. Upah tukang (tukang batu, buruh) . . . . .	P.	500

-----  
Jumlah : P.2.400

Meskipun air mengalir adalah sangat baik, bila sampai terjadi persediaan air terbatas, air laut dapat disirkulasikan kembali melalui saringan yang terbuat dari pasir yang ada didalam bak itu sendiri dengan memakai sistim pengangkatan air ke atas (Gambar 9.B). Selanjutnyamenyuling dengan sederhana memakai "airstones" (6-10 bak) sebagai pengganti sistim yang mengalir atau sistim mensirkulasikan kembali. Air yang diganti sehari-hari sekitar 1/4 - 1/3 dari total volume dan dilakukan serentak sambil dialirkan melalui pipa kotoran dan kelebihan makanan lainnya.

Tingkat kecepatan kematangan adalah 4 - 6 minggu untuk calon induk yang berasal dari alam (bagian II.B) persyaratan baknyapun tidak serumit apabila memakai calon induk yang berasal dari tambak. Oleh karenanya sirkulasi boleh memakai "airstones" yang sederhana dan dalam pengelolaan air boleh dilakukan pergantian air setiap hari. Begitu pula dapat dipilih lapisan pasir yang sesuai. Pasir bermanfaat apabila calon induk dari tambak dipelihara paling sedikit 2 bulan pada bak, kerusakan pada kaki jalan dan ekor sangat kecil apabila udang merayap pada dasar yang berpasir dibandingkan lantai keras yang telanjang.

#### D. Pengambilan contoh, kematian.

Pengambilan contoh dilakukan pada malam hari bila keadaannya cukup gelap. Lampu senter di bawah air digantungkan pada tonggak tiap udang dipegang dengan seksama supaya sinar tegak lurus mengenai badan bagian atas dimana ovarium berada. Udag betina yang hamil berada tersendiri pada peneluran (lihat II.C).

Pengambilan contoh pertama dilaksanakan 3 hari setelah ablasi. Untuk mendapatkan jumlah peneluran dan larva yang maximum dari bak, dalam pengambilan contoh berikutnya pelaksanaannya diusahakan setiap malam sesudah dilaksanakannya ablasi. Satu bak calon induk dengan 30 ekor udang betina dapat menghasilkan rata-rata 1,9 juta nauplius dari satu periode yang berlangsung 6 - 8 minggu (Tabel 1) (Pembibitan swasta di Roxas City memperoleh 10 juta nauplius dari 30 ekor udang betina yang berasal dari alam yang telah diablasi dalam bak yang berkapasitas 10 ton dengan waktu diatas 4 minggu).

Tingkat kematian tiap minggu dalam bak rata-rata 5,6% untuk udang jantan dan 9,2% untuk udang betina (Tabel 1). Bak sebaiknya bersih dari semua udang yang mati dan sisa kulit dari pergantian kulit terlebih dahulu pada setiap akan dilakukan pemberian makanan. Pergantian kulit merupakan salah satu faktor yang paling menonjol yang mengakibatkan kematian apakah itu dalam tingkatan sebelum pergantian kulit atau sesudah pergantian kulit. Sebagian besar kematian utamanya disebabkan karena stress disebabkan pergantian kulit, penanganan, penyakit, kekurangan makanan dan sebagainya.

Sifat kanibal terjadi sesudah udang menjadi lemah disebabkan oleh beberapa faktor di atas. Udag mulai stress bila tak mampu kembali ke keadaan biasa yaitu keadaan tegak. Kelihatannya stress yang besar pada udang adalah sebagai akibat ablasi, peneluran dan penanganan, pada udang betina tingkat kematiannya lebih tinggi dibandingkan dengan udang jantan.

Selama musim angin topan dan hujan besar air menjadi keruh, penggantian air dapat dihentikan dahulu dan disediakan aerator, bila tidak lumpur akan mengendap pada dasar bak. Kombinasi air yang berlumpur dan kekurangan udara dalam bak dapat menyebabkan kematian calon induk dalam waktu yang singkat.

Secara tetap harus dilakukan pengaliran air dan pengeluaran air melalui pipa secara teratur hingga akan keluar sisa-sisa dan kelebihan makanan, bak akan terhindar dari penumpukan kotoran dalam

jangka waktu lama. Apabila lapisan dari pasir berubah menjadi coklat gelap, sebaiknya dibasmi hamanya dengan memakai asam muriatic 1 ppm selama 24, kemudian dilakukan pencucian dengan sempurna. Bunga karang dan pengerasan lainnya yang terbentuk dari hewan dan tumbuhan laut yang tumbuh pada dinding bak dan lapisan pasir, mereka akan hilang dengan sendirinya apabila mereka tidak diganggu. Tetapi sea anemon telah diamati dan ternyata melukai kaki jalan dan kaki renang dari calon induk udang yang secara tidak langsung mendatangkan bakteri necrosis.

#### **IV. SISTIM PEN**

##### **A. Syarat-syarat**

Persyaratan dari letaknya ialah harus berada di teluk yang kecil dan daerah perairan laut lainnya yang terlindung dari angin dan ombak terutama selama musim angin topan (Tabel. 1) dengan kedalaman sekitar 3 – 6 m. Air laut sebaiknya bebas dari polusi industri dan pertanian. Keamanan daerah harus dan terjamin untuk menghindari pencurian calon induk.

Seperti dengan sistim bak, sistim pen dapat didirikan sampai ke sistim pembibitan untuk menyediakan langsung nauplius. Berlainan dengan bai. sebuah pen untuk calon induk dapat dioperasikan hanya untuk menghasilkan induk atau nauplius saja (untuk dijual atau untuk pembibitan lainnya) dan bukan merupakan salah satu bagian dari unit pembibitan udang.

##### **B. Pembangunan, pemeliharaan dan biaya operasional.**

Pen yang dipakai di Batan, Stasiun Aklan yang merupakan salah satu bagian dari Departemen, berukuran 16 x 16 x 4 m dan terbuat dari kombinasi pen dan jaring (Gambar 11). Rangka dari pen dilengkapi oleh rangkaian tonggak bambu, bambu yang dijepit dan bambu yang merupakan jembatan yang sempit terkurung dalam empat sisi dengan rangkaian krei bambu di sebelah dalam bersama lapisan jaring nilon (bermata jaring 2,5 cm). Jaring yang kedua dimana udang tersimpan, sama seperti jaring kelambu yang terbalik dengan sisi yang kelima dijangkarkan pada dasar laut.

Biaya konstruksi unit pen ( termasuk rumah jaga ) adalah sebagai berikut :

1. Jaring nilon . . . . .	P. 3.850
2. Benang polyethylene dari tali . . . . .	P. 688
3. Pancang bambu . . . . .	P. 600
4. Krei bambu . . . . .	P. 800
5. Bahan pengawet . . . . .	P. 117
6. Rumah Jaga . . . . .	P. 2.987
7. Upah (macam-macam, tukang jaring, tukang kayu, buruh) . . . . .	P. 2.987

-----  
Jumlah : P. 11.870

Selama satu tahun kegiatan diperkirakan hanya 3 periode dimana 1 periode lamanya adalah 3 bulan (1 bulan persiapan dan panga- daan + 2 bulan pemeliharaan), sehingga dalam 1 tahun hanya 9 bulan operasional, berikut ini adalah biaya pemeliharaan dan operasional untuk 1 tahun untuk sebuah pen yang dipergunakan untuk mematang- kan calon induk udang :

1. Personil (tenaga ahli, buruh dan macam-macam, . . .	P. 17.160
2. Calon induk . . . . .	P. 6.765
3. Makanan (remis) . . . . .	P. 1.620
4. Perbekalan dan bahan-bahan (jaring nilon dan lain-lain) . . . . .	P. 3.500

-----  
Jumlah . . . . . P. 29.045

1981 Nilai : US\$. 1 = P.8

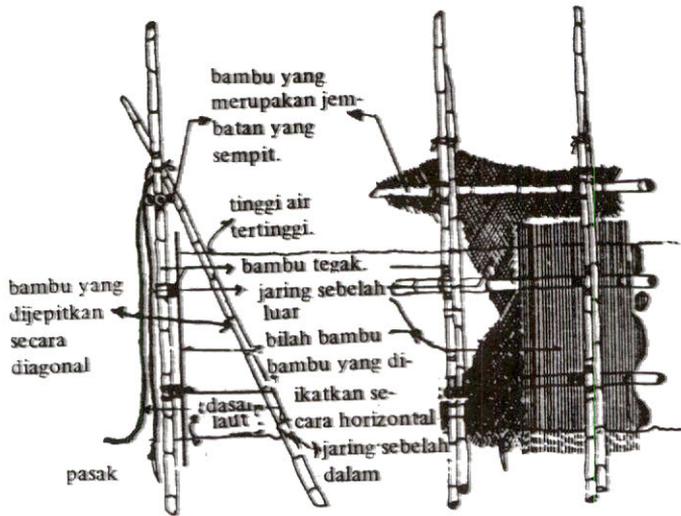
**C. Pengambilan contoh, kematian**

Pengambilan contoh pada pen dimulai 1 minggu setelah ablasi dan setiap minggu setelah itu. Sebuah pen yang dipergunakan untuk mematangkan udang yang berisi 231 udang betina (dan 104 udang jantan) menghasilkan  $14 \times 10^6$  nauplius selama 10 minggu dalam satu periode pada tahun 1980. Dengan masa pemeliharaan yang pendek selama 6-8 minggu diperkirakan menghasilkan  $10 \times 10^6$  larva ( Ta- bel 1).

Prosedur pengambilan contoh dimulai dengan membebaskan jaring sebelah dalam dari jangkai dasar oleh buruh lepas. Jaring kemudian dilewati melalui rakit bambu (Gambar 12) kemudian dengan perlahan ditarik kesalah satu sisi sambil terbentuk kantung dimana udang terkumpul. Waktu penanganan udang jangan dipegang lebih dari beberapa menit agar supaya stressnya sekecil mungkin. Bagian ini dianggap untuk memperendah tingkat kematian setiap minggu (4.7% untuk udang jantan dan 5.3% untuk udang betina) (Tabel 1) dibandingkan dengan tahun sebelumnya (29 - 33% untuk udang jantan dan 36 - 39% untuk udang betina) dimana proses pengambilan contohnya mengakibatkan banyak stress.

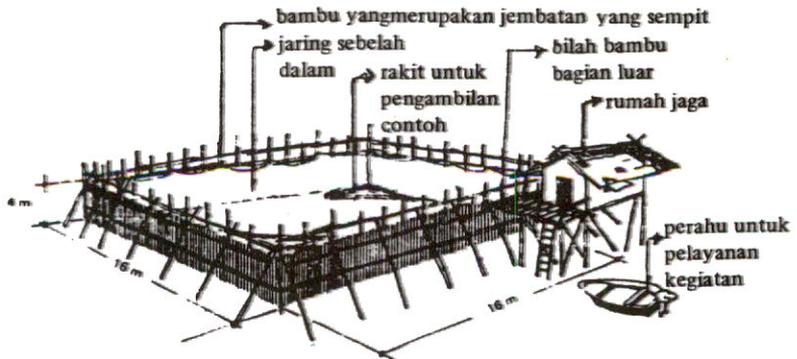
Penemuan 2 hal yang baru telah membantu mempertinggi tingkat kehidupan-penggantian krei bambu tiap 3 bulan untuk pembersihan dan pengeringan apa-apa yang telah terkumpul sebagai endapan di dasar. Terakhir memperkecil pengotoran lapisan dasar disebabkan tertimbunnya kelebihan makanan dan bahan organik lainnya.

Selama pengangkatan tiap-tiap minggu, jaring bersihkan dari semua udang yang mati, kulit-kulit bekas pergantian kulit dan lainnya yang tertinggal. Tangkai besi dipakai untuk memindahkan teritip dan siput lainnya yang menempel pada tonggak bambu. Begitu juga belut, kepiting, predator dan pengganggu lainnya juga harus dibersihkan. Jaring yang berlubang dan krei bambu yang patah juga supaya diperbaiki.



B. Detail bagian-bagian dari pen

C. Detail tampak muka



A. Gambar skets

Gambar 11. : Layout pen untuk calon induk *P. monodon* nampak

(A) Gambar skets dengan rumah jaga dan rakit untuk pengambilan contoh, (B) dan (C) gambar detail.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyodi, K.G. and R.G. Adiyodi. 1970. Endocrine control of reproduction in decapod Crustacea. *Biol. Rev.* 45 : 121-165.
- Alikunhi, K.H., Poernomo, A., Adisukresno, S., Budiono, M. and S. Busman. 1975. Preliminary observation on induction of maturity and spawning in *Penaeus monodon* Fab. and *Penaeus merguensis* de Man by eyestalk extirpation. *Bull. Shrimp Cult. Res. Cent. Jepara*, 1:1-11.
- AQUACOP. 1977a. Observations sur la maturation et la reproduction en captivité des crevettes Peneides en milieu tropical. Actes de Colloques du C.N.E.X.O., 4:157-178.
- AQUACOP. 1976b. Reproduction in captivity and growth of *Penaeus monodon* Fabricius in Iolynesia. *Proc World Maricul Soc.* 8:927-945
- AQUACOP. 1980. Reared broodstock of *P. monodon*. Intl. Symposium on Coastal Aquaculture, Cochin, India, 12-18 Jan. 1980, 8 p. + 2 tables, 4 figs. (mimeo).
- Beard, T.W. and J.F. Wickins, 1979. The breeding of *Penaeus monodon* Fabricius in laboratory recirculation systems. *Aquaculture*, 20:78-89.
- Chamberlain, G.W. and A.L. Lawrence. 1981. Maturation and growth of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* fed natural diets. *Proc. World Maricul. Soc.* 12: (in press).
- Duronslet, M.M., Yudin A.I., Wheeler, R.S. and W.H. Clark, Jr. 1975. Light and fine structural studies of natural and artificially induced egg growth of penaeid shrimp. *Proc. World Mariculture Soc.*, 6:105-122.
- Lawrence, A.L., et al. 1980. Maturation and reproduction of *Penaeus setiferus* in captivity. *Proc. World Maricul. Soc.*, 11:481-487
- Middleditch, B.S., et al. 1979. Maturation of penaeid shrimp : Dietary fatty acids. *Proc. World Maricul. Soc.*, 10:472-476.
- Motoh, H. 1981. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon* in the Philippines. Technical Report No. 7, SEAFDEC Aquaculture Dept., Iloilo, Philippines, 128-pp.
- Nurdjana, M. and T.Y. Won. 1976. Induced maturation, spawning and postlarval production of *Penaeus merguensis* de Man. *Bull. Shrimp Cult. Res. Cent.*, 2:177-186.

- Primavera, J.H. 1978. Induced maturation and spawning in five-month old *Penaeus monodon* Fabricius by eyestalk ablation. *Aquaculture*, 13:355-359.
- Primavera, J.H. 1979. Notes on the courtship and mating behaviour in *Penaeus monodon* Fabricius, *Crustaceana*, 37:287-292.
- Primavera, J.H. 1983. Broodstock technology and the prawn industry. First National Conference of Fishpond Operators, Philippine Federation of Aquaculturists, Inc., Manila Garden Hotel, April 8-9, 1983.
- Primavera, J.H. and R.A. Posadas. 1981. Studies on the egg quality of *Penaeus monodon* Fabricius based on morphology and hatching rates. *Aquaculture*, 22:269-277.
- Primavera, J.H., Borlongan, E. and R.A. Posadas. 1978. Mass production in concrete tanks of sugpo *Penaeus monodon* Fabricius spawners by eyestalk ablation. *Fish Res. J. Phil.*, 3:1-12.
- Primavera, J.H. and P. Gabasa. 1981. A comparison of two prawn (*Penaeus monodon*) broodstock systems – land-based tanks and marine pens. World Conference on Aquaculture, Venice, Italy, 21-25 September 1981.
- Pudadera, R.A. Primavera, J.H. and T. Young. 1980. Effect of different sex ratios on maturation, fecundity and hatching rates of ablated wild stock *Penaeus monodon* Fabricius. *Fish. Res. J. Philipp.*, 5:1-6.
- Pudadera, R.A. and J.H. Primavera. 1981. Effect of light quality and eyestalk ablation on ovarian maturation in *Penaeus monodon*. *Kalikasan Philipp. J. Biol.*, 10:231-240.
- Rodriguez, L.M. 1976. A simple method of tagging prawns. *U.P. Nat. Appl. Sci. Bull.*, 28:303-308.
- Santiago, Jr., A.C. 1977. Successful spawning of cultured *Penaeus monodon* Fabricius after eyestalk ablation. *Aquaculture*, 11:185-196.
- Tolosa, R. 1978. Notes on the construction of a 12 cu m ferrocement maturation tank for prawn broodstock. *J. Ferrocement*, 8:93-103.
- Villaluz, D.K., Villaluz, A., Ladrera, B. Sheik, M. and A. Gonzaga. 1972. Reproduction, larval development and cultivation of sugpo (*Penaeus monodon* Fabricius). *Philipp. J. Sci.*, 98:205-234.