

Pembiakan Aruhan

KIMA



PENGALAMAN DARI CAC ICLARM KEPULAUAN SOLOMON



Jabatan Perikanan Malaysia
Kementerian Pertanian
50628 Kuala Lumpur

PEMBIAKAN ARUHAN KIMA

PENGALAMAN DARI ICLARM CAC KEPULAUAN SOLOMON



oleh

Abdul Aziz Bin Yusof



Departmen Pembangunan dan Pengurusan
Sumber Perikanan Marin
Taman Perikanan Chendering
21080 Kuala Terengganu



KANDUNGAN

Mukasurat

1.0	TUJUAN	2
2.0	PENDAHULUAN	2
2.1	Pengenalan kepada ICLARM CAC	2
3.0	KEPERLUAN PUSAT PENETASAN	3
3.1	Peralatan Hatceri	4
3.2	Cadangan Susunatur Tangki di Makmal Taman Laut Pulau Redang	5
4.0	INDUK DAN PENJAGAAN	5
4.1	Penandaan	7
5.0	KAEDAH PENETASAN	7
5.1	Penghempasan	8
5.2	Penetasan	10
5.3	Peringkat Pediveliger	11
5.3.1	Penyediaan Zooxantela	12
5.4	Peringkat Pendederan	14
5.4.1	Penghadang Cahaya	14
6.0	TERNAKAN LUAR	14
6.1	Tangki Ternakan Luar	14
6.2	Pengawalan Pertumbuhan Alga	15
6.2.1	Senarai Grazer	16
7.0	PEMANGSAAN / MUSUH KIMA	17
8.0	TERNAKAN KIMA DI MALAYSIA	20
8.1	Manfaat kepada nelayan	21
8.1.1	Peranan Jabatan Perikanan	22
8.1.2	Peranan Nelayan	23
8.1.3	Peranan Pengusaha Pelancong	24
9.0	KESIMPULAN	24
	RUJUKAN	26





1.0 TUJUAN

Laporan ini disediakan hasil dari latihan secara sangkut di CAC ICLARM Honiara Kepulauan Solomon dari 8 Mei 1995 hingga 4 Jun 1995. Laporan ini merangkumi perkara yang berkaitan dengan usaha pembiakan kima yang melibatkan cadangan pelan pusat penetasan dan susunan tangki ternakan, penjagaan induk, teknik-teknik pembiakan dan juga pendekatan ke arah memperkenalkan ternakan kima di Malaysia. Semoga laporan ini dapat digunakan sebagai salah satu panduan pada masa akan datang.

2.0 PENDAHULUAN

Salah satu kajian yang akan dijalankan oleh Jabatan Perikanan ialah penebaran semula benih kima di perairan Pulau Redang dan juga lain-lain pulau yang diisytiharkan sebagai Rezab Taman Laut. Usaha awalan telah dibuat oleh Unit Penyelidikan Taman Laut MFRDMD iaitu dengan menjalankan kajian menentukan kepadatan stok induk kima di sekitar Pulau Redang, Pulau Kapas dan juga Pulau Tenggol. Dari kajian tersebut beberapa penemuan telah didapati iaitu antaranya *Tridacna gigas* telah dipercayai pupus sama sekali tetapi beberapa spesies lain iaitu *T.squamosa*, *T.maxima* dan *T.crocea* masih lagi mempunyai kepadatan yang tertentu. Walau bagaimanapun, terdapat tanda-tanda aktiviti penuaian secara haram oleh mereka yang tidak bertanggungjawab dan keadaan amat membimbangkan memandangkan sumber stok yang sedia ada amat sedikit bilangannya.

Sebagaimana yang diketahui, kima juga memainkan peranan dalam pembentukan terumbu karang yang menjadi warisan negara. Penebaran semula boleh menjadikan kawasan tersebut salah satu tarikan kepada pelancong sesuai dengan konsep "eco-tourism" yang diperkenalkan di Malaysia.

2.1 Pengenalan kepada ICLARM CAC

Coastal Aquaculture Centre (CAC) ditubuhkan oleh ICLARM pada amnya adalah bertujuan untuk memajukan kaedah meningkat produktiviti ekosistem terumbu karang dan memindahkan teknologi tersebut kepada penduduk yang banyak bergantung kepadanya di seluruh dunia. Dengan itu CAC telah berusaha ke arah membangunkan kaedah yang ringkas untuk menternak dan mengeluarkan spesies ikan dan invertebrata terumbu karang. Berdasarkan kepada tujuan ini, kajian CAC banyak tertumpu kepada spesies yang murah kos ternakannya tetapi mempunyai pasaran yang mudah. Tugas

utama CAC berkaitan dengan ternakan kima buat masa ini ialah membangunkan sistem ternakan yang murah dan boleh dikembangkan secara besar-besaran oleh penduduk luar bandar.

CAC mempunyai 4.8 hektar tanah di tepi pantai, 4.0 hektar kawasan terumbu karang yang terletak 25 km ke barat Honiara, Kepulauan Solomon. CAC juga dilengkapi dengan kemudahan makmal basah dan kering, perpustakaan dan bilik komputer. Kemudahan penginapan juga disediakan untuk saintis, saintis pelawat dan juga pelatih dengan kadar sewa yang berpatutan. Manakala kemudahan akuakultur pula termasuklah pusat penetasan kima dan tangki pendederan pelbagai saiz yang sesuai untuk menjalankan percubaan dan pengeluaran juvenil bivalvia sekaligus bertindak sebagai percubaan ternakan untuk ke peringkat lebih komersial.

CAC juga mempunyai stesen kajian di Nusa Tupe, Gizo di Wilayah Barat Kepulauan Solomon. Selain digunakan sebagai tempat ternakan juvenil, percubaan juga dijalankan untuk mencari jalan mengatasi masalah yang dihadapi oleh penternak. Stesen ini mempunyai kawasan seluas 17 hektar yang disewa merangkumi terumbu karang dan kawasan rumput laut yang telah menjadi kawasan yang paling sesuai untuk menjalankan kajian berkaitan terumbu karang.

Bermula dari tahun 1987 induk kima mula dikumpulkan, seterusnya pada tahun 1988 ternakan juvenil kima telah berjaya diternak. 5 tahun berikutnya lebih 60 kumpulan benih kima telah berjaya diagihkan kepada 40 kampung di Kepulauan Solomon. Kajian diteruskan bertujuan mendapatkan kaedah pengeluaran benih kima dengan kos yang rendah, mempunyai kadar tumbesaran yang cepat, kadar hidup yang tinggi dan juga cara penghantaran yang sebaiknya untuk perjalanan jauh.

Selain dari kajian kima, CAC juga sedang menjalankan kajian pembiakan aruhan tiram mutiara dan pelbagai spesies mentimum laut serta mengkaji sama ada ia sesuai untuk ternakan atau penebaran semula.

1.0 KEPERLUAN PUSAT PENETASAN

Dalam usaha menjalankan penebaran semula sejumlah benih diperlukan dengan banyak dari semasa ke semasa. Untuk itu adalah perlu sebuah pusat penetasan kima diadakan. Antara kebaikan yang didapati dari pusat penetasan ini ialah:

- dapat membuat penelitian yang sempurna ke atas induk yang akan digunakan
- pembiakan dapat dikawal sama ada dengan teknik aruhan atau semula jadi
- dapat mengeluarkan juvenil dengan saiz yang sesuai

- menghasilkan stok induk yang mempunyai kadar tumbesaran yang cepat dan kualiti telur yang baik
- sebagai titik mula ke arah memasuki kegiatan ternakan kima oleh penternak di Malaysia

Seperti yang dicadangkan oleh Mr. Mark Gervis dari CAC ICLARM dalam lawatannya pada 28 September sehingga 7 Oktober 1994, Pulau Redang merupakan tempat yang paling sesuai dengan beberapa kemudahan asas yang sedia ada dan faktor-faktor penyokong antaranya:

- saliniti air 31-33 ppt
- mempunyai kawasan yang terlindung daripada ribut
- terdapat kemudahan pengangkutan dan anggota ditempatkan sepanjang masa
- kemudahan perhubungan
- bekalan elektrik (penggunaan sekarang lebih rendah daripada keupayaan sebenar)
- jeti yang sesuai dengan sedia ada pam dan paip 80 mm ke tangki graviti
- kemudahan makmal
- bekalan air tawar yang mencukupi
- mempunyai kawasan yang mencukupi (20 x 30m) untuk tangki ternakan

Antara kemudahan yang perlu disediakan ialah pembinaan tangki konkrit seperti dalam pelan yang dilampirkan. Kemudahan yang sedia ada perlu dipastikan dalam keadaan yang boleh digunakan (rajah 1). Kesemua pengubahsuaian atau pembaikan dipercayai tidak melibatkan belanja yang besar berbanding pembinaan baru.

Antara spesies sasaran yang akan dimulakan ialah *T.squamosa*. Induk-induk yang akan digunakan dikutip dari perairan Kepulauan Pulau Redang dan juga dari lain-lain pulau di Pantai Timur. Lebih banyak induk dari pelbagai tempat memberi kelebihan kepada penghasilan benih dari faktor genetik. Sebagaimana yang ketahui kima merupakan sejenis haiwan yang boleh diternak tanpa diberi makanan kerana perhubungan simbiosis antara kima dan zooxantela. Proses ini menunjukkan kelebihan ternakan kima berbanding dengan ternakan haiwan akuatik yang lain.

3.1 Peralatan Hatceri

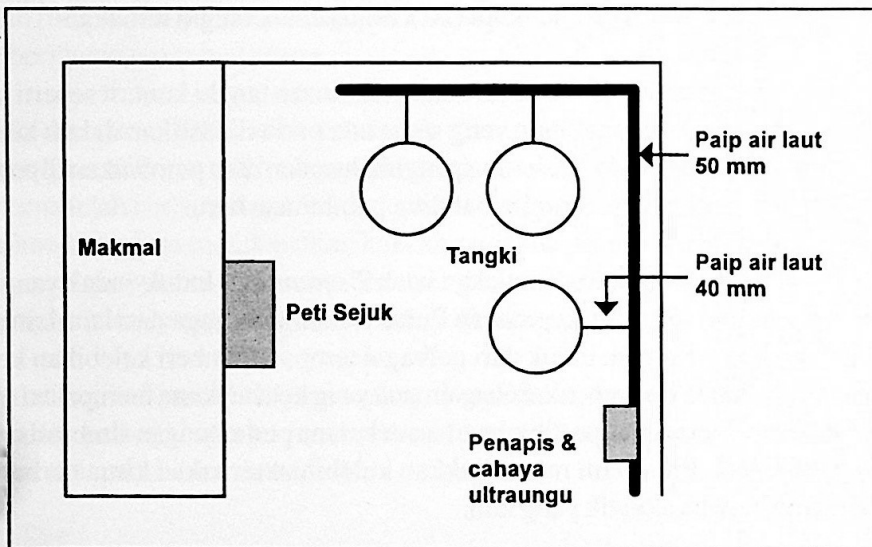
Seperti hatceri untuk haiwan akuatik lain, beberapa peralatan diperlukan iaitu antaran,

- 3 buah tangki fiberglas (1.5 ton) – (sudah ada di Taman Laut Pulau Redang)
- 5 buah bekas plastik 20 L dan 50 L
- mikroskop kompaun
- penapis air 75, 20, 10 dan 1 μ m

- penimbang (mg-gm)
- pipet digit
- kebuk pembilang
- lampu ultraungu
- *blower*
- penapis 300, 80, 50 μm
- pengisar kecil
- bikar dan peralatan makmal lain
- hemositometer
- hos getah (siphon)
- peti sejuk

Sebahagian peralatan ini terdapat di makmal Pulau Redang dan MFRDMD.

Rajah 1: Cadangan Susunatur Tangki di Bangunan Makmal Taman Laut Pulau Redang



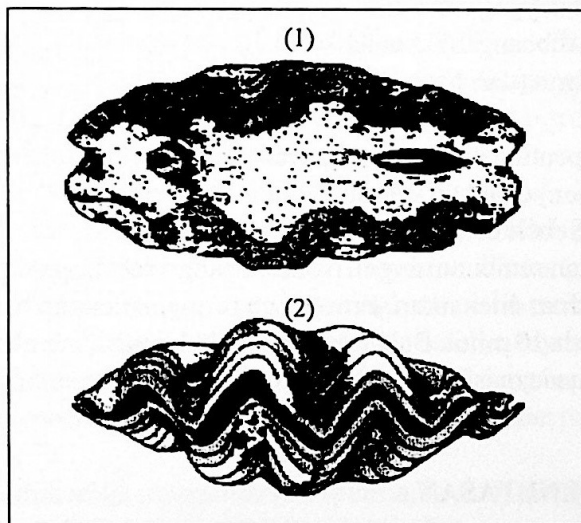
4.0 INDUK DAN PENJAGAAN

Induk yang telah dikutip dari kawasan semula jadi sebaik-baik mempunyai gonad yang matang. Walau bagaimanapun, induk yang masih belum matang boleh ditempatkan di kawasan yang berhampiran dengan pusat penetasan. Langkah ini memudahkan kerja pengangkutan untuk kerja pembiakan pada masa akan datang. Untuk induk *T.squamosa* penentuan kematangan gonad lebih sukar berbanding dengan spesies

yang lain kerana kedudukannya yang agak terlindung. Namun begitu gonad yang berwarna merah kehitaman menunjukkan peringkat kematangan yang sesuai untuk menjalani proses penghempasan.

Induk yang dibawa dari laut terlebih dahulu dibersihkan cangkerangnya. Berus kasar sesuai digunakan. Langkah ini bertujuan untuk mengurangkan kehadiran alga di dalam tangki. Untuk induk yang akan disimpan agak lama di dalam tangki, kedalaman yang sesuai ialah antara 30 hingga 40 cm. Cahaya matahari amat diperlukan oleh kima, namun begitu kedalaman yang cetek boleh menyebabkan suhu air menjadi terlampau tinggi yang boleh mengakibatkan kima mengalami tekanan yang berlebihan dan mati. Begitu juga dengan penurunan saliniti air yang ketara.

Semasa pengangkutan induk, langkah mengurangkan tekanan perlu diberi perhatian. Untuk perjalanan yang agak jauh, induk hendaklah dimasukkan ke dalam tangki yang mempunyai air yang sentiasa keluar masuk. Untuk perjalanan yang dekat memadai dengan membaringkan dan ditutup dengan kain guni dan sentiasa dibasahkan. Induk yang diletakkan secara menegak tanpa air akan menyebabkan mantel jatuh dan menekan organ lain yang boleh menyebabkan kematian.



*Cara meletakkan induk semasa pengangkutan jauh.
Gambarajah atas (1) salah dan dicadangkan
mengikut gambarajah bawah (2).*

Proses mengalihkan induk dari laut ke tangki akan memberinya tekanan yang boleh menyebabkan penghempasan atau pengeluaran mani terjadi. Sekiranya induk tersebut tidak mengalami penghempasan, tekanan tambahan tidak digalakkan untuk beberapa hari untuk memberi cukup masa kepada induk tersebut menjalani proses aklimatisasi. Air yang digunakan untuk tangki induk sebaiknya ditapis terlebih dahulu dengan penapis

75 μm . Ini dapat menghalang segala bahan kotor dan pasir-pasir halus daripada melekat pada kima. Pasir halus ataupun kelodak akan menghalang kima dari menerima cahaya matahari yang mana zooxantela tidak dapat berfungsi sepenuhnya.

Semasa mengembalikan induk dari tempat yang tidak berair atau tempat yang berair tetapi tidak ditenggelamkan kima sepenuhnya, hendaklah dipastikan tiada buih udara yang terperangkap di bawah lapisan mantel. Buih yang terperangkap ini akan menyebabkan ia sentiasa menolak mantel ke atas dan keadaan ini menimbulkan masalah kepada induk yang boleh membawa kepada kematian. Untuk memastikan tiada buih yang terperangkap, sengetkan sedikit induk semasa meletakkannya ke dalam tangki dan perhatikan sehingga induk memancarkan air.

4.1 Penandaan

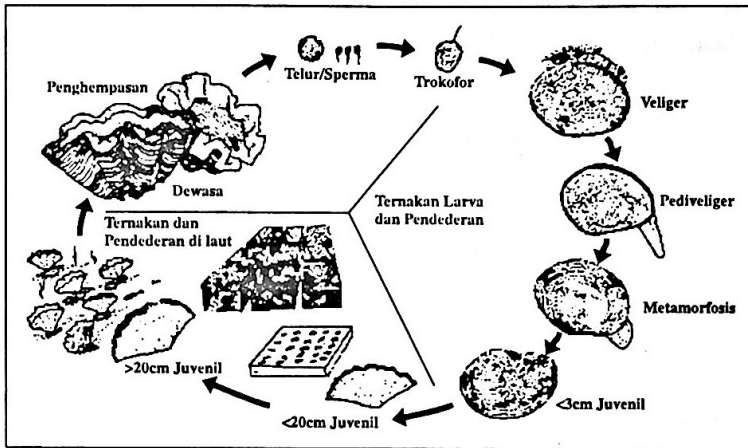
Semua induk yang telah dikumpulkan hendaklah ditanda. Penandaan ini akan memudahkan kerja merekod dan pengawasan. Antara perkara yang perlu dicatatkan ialah tempat asal dan spesies. Penandaan hendaklah dibuat pada kedua-dua belah cangkerangnya. Induk yang akan ditanda akan dibersihkan cangkerang dan jika perlu beberapa skut boleh dibuang. Skut boleh dipatahkan dengan mengetuk tetapi hendaklah dari arah yang menurut (dari bawah ke atas) bukan bertentangan.

Bahan pelekat juga penting ditentukan supaya induk tidak mengalami kesan sampingan yang mana boleh menyebabkan ketidaksuburan dan kematian. Di CAC, pelekat resin epoksi digunakan. Sebelum resin dikenakan, cangkerang terlebih dahulu dikeringkan dengan menggunakan semburan angin. Nombor yang telah dicetak di atas plastik keras (*dymo tape*) kemudian dilekatkan. Proses pengeringan dengan bahan ini memakan masa kurang daripada 10 minit. Bahan ini telah terbukti tidak memberi sebarang kesan sampingan walaupun ia masih dalam keadaan tidak keras sepenuhnya.

5.0 KAEDAH PENETASAN

Walaupun kima mempunyai keupayaan mengeluarkan telur dalam jumlah yang banyak sehingga berjuta-juta, namun disebabkan oleh kadar mortaliti yang tinggi pada peringkat juvenil, kehadiran spesies ini dalam komuniti terumbu karang juga rendah. Dengan adanya teknologi di pusat penetasan, masalah ini akan dapat diatasi dengan pengeluaran benih sepanjang tahun.

Kitaran hidup kima adalah seperti berikut:-



5.1 Penghempasan

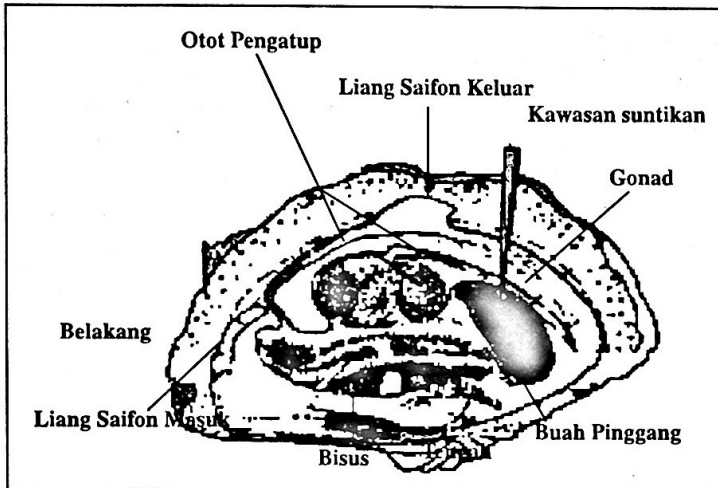
Waktu penghempasan adalah bergantung kepada beberapa faktor sekitaran seperti fasa bulan, pasang surut dan juga perubahan suhu. Waktu yang sesuai untuk memulakan penghempasan ialah 5 hari sebelum bulan penuh dan 5 hari selepasnya. Peluang untuk mendapatkan proses penghempasan adalah lebih tinggi dalam jangkamasa ini. Air yang digunakan hendaklah terlebih dahulu ditapis melalui penapis 1 μ m dan sinaran ultraungu (uv light) dengan saliniti air antara 30-33 ppt.

Kaedah pemberian tekanan ialah dengan menaikkan suhu air lebih tinggi daripada biasa. Penutup atau pelindung hendaklah dibuka dan isipadu air dikurangkan kepada separuh. Suhu air boleh dinaikkan sehingga 34°C. Peningkatan suhu melebihi 35°C ini boleh menyebabkan induk mengalami lebihan tekanan dan boleh menyebabkan kematian. Air laut bertapis yang baru boleh juga dimasukkan selepas itu dengan perubahan suhu yang mendadak terus memberi tekanan kepada induk untuk melakukan proses penghempasan.

Apabila seekor induk mula mengeluarkan sperma, ia akan mempengaruhi yang lain kerana sperma dan telur mempunyai bahan kimia feromon yang bertindak sebagai 'penyuntik'. Kehadiran feromon dikesan oleh individu lain dan akan mula menjalani proses penghempasan. Gonad yang baru atau yang telah dibekukan juga boleh digunakan iaitu dengan melarutkan kembali dan menyemburkan sedikit (5-10 ml) berhampiran dengan lubang air masuk (inlet) induk tersebut.

Kaedah penyuntikan juga boleh dilakukan iaitu dengan menggunakan serotonin (5-hydroxytryptamine creatinine sulphate complex) dengan kadar sukatan 7.74 mg/10 ml air laut. Air laut tersebut hendaklah melalui penapis 1 μ m dan sinaran ultraungu. Jumlah

larutan yang digunakan bergantung kepada spesies kima iaitu *T.gigas* dan *T.derasa* ialah 2 ml dan *T.squamosa*, *T.maxima* dan *T.crocea* masing-masing 1 ml. Penggunaan jarum yang panjang memudahkan kerja penyuntikan (gambarajah di bawah).

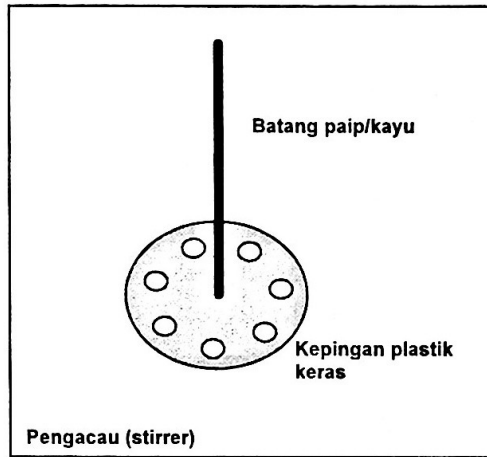


Tindak balas daripada penyuntikan ini amat cepat iaitu lebih kurang 5 minit selepas suntikan diberi. Sebelum pengeluaran sperma berlaku, induk tersebut akan lebih aktif dengan gerakan buka-tutup cangkering berulang kali. Pengeluaran sperma akan berlaku terlebih dahulu iaitu dengan 3-4 kali pancutan bagi setiap induk. Proses ini akan mempengaruhi induk yang lain. Pengeluaran sperma akan dikesan apabila warna air di sekitarnya menjadi agak kelabu. Untuk mengumpulkan sperma, induk hendaklah dialihkan ke bekas plastik 50 L yang mengandungi air laut bertapis dan biarkan induk tersebut mengeluarkan sperma di dalam bekas tersebut. Pemerhatian hendaklah terus dibuat kepada induk yang lain untuk mendapatkan telur. Telur yang dikeluarkan lebih perlahan daripada sperma dan ia berwarna putih serta dalam bentuk berbintil. Telur dikeluarkan dengan kuat pada kali pertama. Dalam pengumpulan telur, langkah yang sama juga dipraktikkan iaitu mengasingkan induk tersebut ke dalam bekas yang lain dan ditutup. Biarkan seketika sehingga tiada pengeluaran berlaku. Induk yang telah selesai mengeluarkan telur atau sperma dimasukkan kembali ke dalam tangki induk.

Untuk proses persenyawaan sebahagian sahaja sperma digunakan. Sperma tersebut di campurkan ke dalam bekas yang mengandungi telur dan dikacau supaya lebih sekata. Jika terlampau banyak sperma yang digunakan, spermisid akan berlaku di mana lebih dari satu sperma mensenyawakan telur yang menyebabkan perkembangan telur menjadi tidak sempurna. Sperma yang lebih biasanya dimasukkan ke dalam tangki induk untuk menggalakkan lebih banyak pengeluaran telur berlaku dari induk yang lain.

Telur-telur ini hendaklah dikira terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam tangki penetasan. Cara mendapatkan jumlahnya ialah dengan memasukkan telur tersebut ke

dalam bekas 20 L dan dikacau supaya sekata. Sebanyak 3 sampel 1 ml diambil dan dimasukkan ke dalam kebuk pembilang (counting chamber). Pengacau yang digunakan untuk mendapatkan serakan yang seimbang (lihat rajah berikut). Gerakan turun naik hendaklah dijalankan sekurang-kurangnya 30 saat sebelum sampel diambil. Pengiraan dibuat di bawah mikroskop.



Telur yang telah disenyawakan dibawa ke hatceri untuk dimasukkan ke dalam tangki penetasan. Telur-telur tersebut ditapis terlebih dahulu dengan menggunakan penapis 300 μm . Tangki yang akan digunakan hendaklah terlebih dahulu dibersihkan dengan klorin dan dibilas dengan air tawar. Tangki tersebut hendaklah diisi dengan air laut yang bertapis (1 μm) dan melalui sinaran ultraungu. Saliniti dan suhu dipastikan dalam lingkungan 30-33 ppt dan 27 – 30°C. Antibiotik juga perlu dimasukkan ke dalam tangki tersebut dengan kadar 5 ppm Streptomycin dan 5 ppm Neomycine atau 10 ppm keduanya. Pengudaraan yang sederhana diperlukan. Kadar pelepasan ialah 20 telur / ml. Apabila dimasukkan telur yang telah disenyawakan, ia kelihatan berserakan dengan seragam apabila disuluh. Tangki penetasan ini perlu ditutup untuk mengelakkan pencemaran oleh serangga dan haiwan yang lain.

5.2 Penetasan

Penetasan akan berlaku selepas 18 jam disenyawakan. Jika terlampau banyak sperma digunakan semasa pensenyawaan, satu lapisan kotoran akan kelihatan pada permukaan tangki dan ia perlu dibuang dengan menggunakan penyauk. Pemerhatian seterusnya hendaklah dibuat untuk mendapat gambaran tentang perkembangan telur, jumlah yang telah menetas, peratus pensenyawaan dan sebagainya. Tiada langkah-langkah lain yang perlu dibuat sehingga hari ke 2.

Pada hari yang kedua (larva berumur 2 hari) penapisan perlu dibuat dengan menggunakan kaedah sifon. Larva dialirkan keluar secara perlahan melalui penapis 80 μm . Untuk memastikan larva sentiasa berada di dalam air (tidak kekeringan), penapis hendaklah sentiasa berada di dalam bekas yang mengandungi air. Larva yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam bekas plastik dan disampel untuk mendapat jumlahnya. Cara pensampelan yang sama digunakan seperti sampel telur. Jika kadar hidup pada hari ke 2 dalam lingkungan 50 peratus sudah dikira amat baik dan sudah cukup untuk meneruskan ternakan.

Veliger yang telah dikumpulkan di dalam bekas plastik hendaklah diberi pengudaraan dan setiap 15 minit hendaklah dikacau untuk mengelakkan ia mendak dan berkumpul di satu tempat yang boleh menyebabkan kekurangan oksigen dan membawa kepada kematian. Tangki yang baru diperlukan untuk menempatkan kembali veliger tersebut dan tangki yang lama hendaklah dibersihkan dan dibiarkan kering. Langkah ini boleh mengatasi jangkitan bakteria untuk ternakan seterusnya. Kadar pelepasan yang diamalkan adalah sama iaitu 20 veliger/ml. Antibiotik dengan kadar kepekatan yang sama (5 ppm Streptomycin dan 5 ppm Neomycin) digunakan.

Pada hari yang ke 3 makanan tambahan diberi. Makanan udang digunakan iaitu Frippak (Booster) dan Tetraselmis (gred komersial). Jumlah yang diberi ialah 0.8 gm/5 juta veliger. Kedua-dua jenis makanan ini boleh dicampurkan. Air tidak ditukar pada hari ke 3. Walaupun begitu, pengawasan terhadap perkembangan veliger boleh dibuat dengan pemerhatian di bawah mikroskop. Penapisan selanjutnya dibuat pada hari yang ke 4 dan seperti biasa jumlahnya dikira. Langkah yang sama seperti hari ke 2. Ringkasnya penapisan dan penukaran air dibuat berselang seli dengan pemberian makanan. Kaedah ini digunakan sehingga hari yang ke 8.

5.3 Peringkat Pediveliger

Walau bagaimanapun, pada hari yang ke 6, apabila veliger mula memasuki peringkat pediveliger, lebih banyak ruang permukaan diperlukan berbanding dengan isipadu. Ini kerana pediveliger akan mendak ke bawah. Jika terdapat tangki yang lebih besar, adalah lebih baik jumlah pelepasan dibahagi dua. Walaupun begitu, membiarkannya pada kadar pelepasan yang sama boleh juga diteruskan.

Pada hari yang ke 8 semua veliger sepatutnya telah bertukar menjadi pediveliger yang bersaiz 200 μm akan mendak ke dasar tangki dan kakinya mula terbentuk. Jangkamasa perubahan ini merupakan tempoh kritikal dan kematian adalah tinggi. Pediveliger memerlukan 10 hari atau lebih untuk menjalani proses metamorfosis menjadi juvenil. Ketika berada di dasar tangki, pembentukan insang, mantel dan lain-lain organ mula dibentuk. Penerimaan zooxantela juga terjadi ketika ini. Semasa menjalani proses ini

kematian juga tinggi jika kandungan lipid yang tersimpan berkurangan dan keadaan air tidak bersih. Disebabkan faktor ini makanan tambahan (organik) diberikan.

Pada hari ke 8 zooxantela mula diberikan. Oleh itu semasa proses penapisan, penyediaan zooxantela boleh dibuat. Zooxantela, *Symbiodinium microadriaticum* boleh dimasukkan ke dalam bekas plastik (bekas pengumpul benih). Ini memberi kelebihan kerana apabila pediveliger yang telah dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam bekas tersebut, peluang untuknya mendapatkan zooxantela lebih tinggi. Pediveliger dan zooxantela sebanyak 5 juta sel/tan sudah mencukupi. Walau bagaimanapun, pemberian selalunya sentiasa berlebihan kerana jumlah zooxantela yang diambil dari induk kima adalah banyak. Zooxantela akan diambil oleh pediveliger tetapi ia tidak dihadamkan. Zooxantela akan dipindahkan ke bahagian mantel melalui satu saluran di bawah otot pengatup dan mula bercabang meliputi semua bahagian mantel.

5.3.1 Penyediaan Zooxantela

Haiwan unik ini biasanya diambil dari induk kima dengan mengambil bahagian mantelnya. Zooxantela hendaklah diambil dari induk yang sama spesies atau sama warna mantelnya kalau spesies tersebut mempunyai berbagai-bagai warna. Kima yang digunakan terpaksa dimatikan dan diambil bahagian mantelnya. Mantel ini dipotong halus dan dimasukkan ke dalam pengisar dengan sedikit air laut yang bertapis 1 μm dan sinaran ultraungu. Jikalau bilangan induk tidak banyak sebahagian mantel boleh diambil daripada induk dan induk tersebut akan pulih seperti sediakala kelak.

Melalui pemeriksaan di bawah mikroskop, zooxantela adalah berbentuk bulat dan berwarna coklat terang. Tiada makanan yang diperlukan untuk zooxantela. Walaupun ia dapat ditenak, tetapi memerlukan penjagaan yang intensif dan ini adalah kelemahannya walaupun kualiti yang baik dapat dihasilkan. Pengambilan zooxantela dari induk yang mempunyai kadar tumbesaran yang cepat akan memberi kelebihan kerana zooxantela juga memainkan peranan dalam tumbesaran kima.

Larutan yang berwarna seperti teh pekat akan diperolehi dan ditapis dengan penapis 300 μm untuk mengasingkan isi yang tidak mengandungi zooxantela. Bahagian mantel tersebut terus dikisar sehingga warnanya bertukar menjadi pucat yang menunjukkan tiada lagi sel yang tertinggal. Larutan ini kemudian ditapis sekali lagi dengan menggunakan penapis 53 μm dan pengiraan boleh dibuat. Pengiraan untuk anggaran jumlahnya boleh dibuat dengan menggunakan hemositometer.

Jadual Ringkas Untuk Ternakan Larva dan Juvenil

Hari Penstokan	Tindakan/Perkembangan	Isipadu	Penapis	UV	AB	Mkn	Pengudaraan	Nota	
0	Telur Dimasukkan	1,500 L	1 µm	Y	Y	T	sedehana	-	20 telur/ml
1	Trokofoer diperiksa	1,500 L	1 µm	T	T	T	sedehana	lapisan kotoran dibuang	-sama-
2	Veliger ditapis dan dimasukkan semula	1,500 L	1 µm	Y	Y	T	perlahan	tangki & air stones direndam dengan klorin	-20 vel/ml
3	Veliger diberi makanan tambahan	1,500 L	1 µm	T	T	4.8gm	perlahan	-	-sama-
4	Veliger ditapis dan dimasukkan semula	1,500 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	tangki & airstone direndam dengan klorin	-sama-
5	Veliger diberi makanan tambahan	1,500 L	1 µm	T	T	4.8gm	perlahan	-	-sama-
6	Veliger ditapis dimasukkan semula	1,500 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	tangki & air stone direndam dengan klorin	-sama-
7	Veliger diberi makanan tambahan	1,500 L	1 µm	T	T	4.8gm	perlahan	-	-sama-
8	Veliger/pediveliger ditapis & dipindahkan semula ke tangki luar	2,350 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	air diisi hingga penuh untuk alirkan air tawar bila hujan	5 vel(pedi)/ml
9	Pediveliger diberi makanan tambahan	2,350 L	1 µm	T	T	4.8gm & zoo-plankton	perlahan	-	-sama-
10	Pediveliger ditapis & dimasukkan semula	2,350 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	tangki & airstone direndam dengan klorin	-sama-
11	Pediveliger diberi makanan tambahan	2,350 L	1 µm	T	T	4.8gm & zoo-plankton	perlahan	-	-sama-
12	Pediveliger ditapis & dimasukkan semula	2,350 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	tangki & airstone direndam dengan klorin	-sama-
13	Pediveliger diberi makanan tambahan	2,350 L	1 µm	T	T	2.4gm	perlahan	-	-sama-
14	Pediveliger ditapis & dimasukkan semula	2,350 L	1 µm	Y	Y	-	perlahan	laraskan air hingga melimpah	-sama-
15 hingga 20	Biarkan dengan aliran air secara melimpah dengan pengudaraan yang perlahan								
21	Tidak perlu menggunakan penapis jika air yang jernih diperoleh dan pengudaraan tidak perlu lagi.								
21 hingga 28	Juvenil boleh ditapis, digred dan ditempatkan ke dalam tangki mendapan								

* Selepas memasuki umur 6 minggu, pertukaran air yang banyak memberi kadar tumbesaran yang lebih cepat.
 Pada peringkat umur 2 hingga 3 bulan juvenil sudah kelihatan dengan mata kasar dan *grazer* boleh dimasukkan.

5.4 Peringkat Pendederan

Selepas hari yang ke 15 atau ke 20, larva akan dipindahkan ke tangki mendakan yang mempunyai aliran air. Kadar pertukaran air sekurang-kurangnya 2 kali dalam masa 24 jam. Air yang baru dialirkan di permukaan dan seterusnya keluar pada bahagian bawah. 2 batang paip yang berlainan saiz digunakan iaitu yang besar menutupi paip yang kecil. Batang paip yang di luar juga hendaklah lebih panjang sedikit. Pengudaraan boleh membantu kadar aliran air di dalam tangki.

5.4.1 Penghadang cahaya

Penghadang cahaya yang kadar tembusan cahayanya sebanyak 50 peratus sesuai digunakan. Ia digunakan untuk tangki mendakan terutama pada ternakan 6 hingga 8 minggu yang pertama. Penghadang daripada plastik yang mempunyai kadar tembusan boleh digunakan malahan lebih baik kerana dapat menghalang air hujan memasuki tangki. Penghadang tidak menghalang proses fotosintesis juvenil kerana cangkerangnya nipis dan tembus cahaya. Selepas 2 bulan penghadang cahaya boleh dibuka atau dikurangkan kedalaman air. Penghadang juga dapat mengurangkan pertumbuhan alga.

6.0 TERNAKAN LUAR

Pada hari yang ke 8, pediveliger dipindahkan ke tangki luar iaitu selepas memberikan zooxantela. Zooxantela boleh juga diberikan kepada pediveliger di dalam tangki luar jika penyediaannya tidak memungkin ia diberi selepas sahaja ditapis.

6.1 Tangki Ternakan Luar

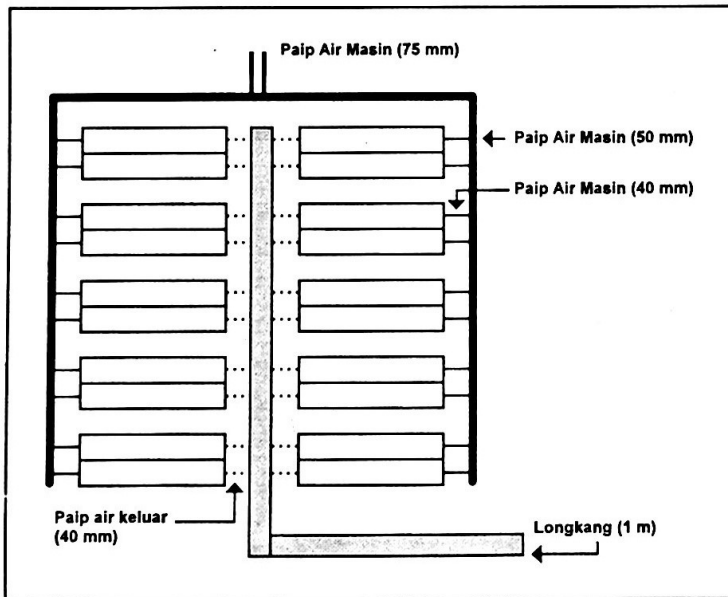
Tangki ternakan yang akan digunakan sehingga 1 tahun sebaiknya mempunyai dasar yang agak kasar bertujuan untuk memudahkan juvenil melekat. Oleh itu tangki simen paling sesuai digunakan. Tangki mendakan akan digunakan pada hari ke 8 hingga 15. Untuk ini tangki kaca-gentian lebih sesuai kerana mempunyai dasar yang licin. Oleh kerana tangki mendakan hanya dipakai untuk tempoh yang singkat, tangki kaca-gentian lebih praktikal kerana dapat digunakan untuk kegunaan lain.

Keperluan tangki ini adalah bergantung kepada ternakan 5 juta veliger. Ia agak kecil

berbanding dengan jumlah telur yang biasa diperoleh dari setiap induk, walau bagaimana pun, jumlah ini dikira memadai untuk meneruskan ternakan selanjutnya.

Tangki ternakan luar hendaklah dilitupi dengan penghadang cahaya untuk menghalang terlampau banyak cahaya yang boleh menaikkan suhu air. Pusingan air setiap tangki ternakan sekurang-kurangnya 3 kali dalam masa 24 jam. Dengan itu kedua dua pam yang sedia ada di Pusat Taman laut perlu diketahui jumlahnya memandangkan paip yang sedia ada agak panjang. Walau bagaimanapun, tangki graviti boleh digunakan. Memandangkan parameter kimia air laut akan berubah apabila disimpan, pengudaraan di dalam tangki boleh mengatasi masalah ini.

Kesemua 10 buah tangki (5 x 2 x 0.7 m) ternakan memberikan jumlah keluasan 100 m persegi yang boleh menempatkan lebih kurang 100,000 benih bersaiz 3 cm (8 bulan). Jumlah ini adalah berdasarkan kadar hidup sekitar 10 peratus dari 1.0 juta telur. Walau bagaimanapun, 3 tangki penetasan di hatceri bersaiz 1 tan setiap satu boleh menempatkan 20 juta telur. Anggaran 10 peratus kadar hidup itu adalah tertinggi kerana biasanya kadar ini berubah-ubah tetapi dalam lingkungan 2-10 peratus.



6.2 Pengawalan Pertumbuhan Alga

Antara masalah utama dalam ternakan kima ialah pertumbuhan alga sama ada di dalam tangki ataupun sangkar. Pertumbuhan alga menyebabkan penembusan cahaya matahari menjadi berkurangan seterusnya memberi kesan kepada pertumbuhan kima. Dalam usaha

memberi makanan tambahan kepada kima iaitu amonia, pertumbuhan alga juga akan bertambah. Beberapa cara digunakan untuk mengatasi masalah ini. Salah satu kaedah ialah secara manual iaitu dengan membuang alga tersebut dengan tangan ataupun di sifon. Walaupun cara ini berkesan tetapi ia memakan masa dan memerlukan tenaga kerja tambahan. Cara yang paling sesuai ialah dengan menggunakan siput (trochus) sebagai 'grazer' (peragut alga). Spesies siput yang digunakan ialah jenis herbivor dan bersaiz kecil. Siput jenis ini tidak membahayakan kima dan menjalankan kerja yang baik. Sesetengah jenis ikan juga boleh digunakan terutama untuk ternakan di dalam tangki dan saiz kima yang sederhana.

6.2.1 Senarai Grazer

Berikut ialah senarai siput yang boleh digunakan sebagai *grazers*:

Famili Trochidae – semua boleh digunakan terutama *T. niloticus*

Famili Cerithiidae

- *Clypeomorus* sp
- *Clypeomorus zonatus*
- *Cerithium columna*

Famili Potamididae

- *Terebralia sukata*

Famili Strombidae

- *Strombus bulla*
- *Strombus luhuanus*

☞ Kebanyakan spesies di bawah famili ini boleh digunakan melainkan yang bersaiz besar.

Famili Cypraeidae

- *Cypraea moneta*
- *Cypraea annulus*
- *Cypraea felina*
- *Cypraea asellus*

☞ Saiz yang besar tidak sesuai

Famili Fasciolariidae

- *Pleuroploca filamentosa*
- *Peristernia nassatula*
- *Latirolagena smaragdula*
- *Latirulus turritus*

Famili Buccinidae

- *Cantharus undosus*

Famili Conidae

- *Conus textile*
- *Conus canonicus*
- *Conus geographus*
- *Conus tulipa*

☞ Kebanyakan spesies dalam famili ini beracun dan amat merbahaya kepada manusia.

7.0 PEMANGSAAN/MUSUH KIMA

Antara musuh semula jadi kima terdiri daripada beberapa jenis ikan, gastropod, ketam, sotong kurita dan juga cacing pita. Mortaliti berlaku disebabkan haiwan ini boleh mencapai bilangan yang tinggi dalam jangkamasa yang singkat. Kejadian mortaliti banyak berlaku pada peringkat asuhan kerana saiz benih kima yang masih kecil. Walau bagaimanapun, penjagaan yang rapi dengan kaedah yang betul boleh menghalang kadar pemangsaan yang tinggi. Untuk ternakan di laut pengawasan yang teliti diperlukan supaya kehadiran musuh-musuh tersebut dapat dihalang atau diasingkan.

Berikut ialah senarai pemangsa atau musuh yang boleh menyebabkan mortaliti;

Famili Cymatiidae

- *Cymatium muricinum*
- *Cymatium aquatile*
- *Cymatium nicobaricum*
- *Cymatium pileare*

☞ *C. muricinum* boleh menyebabkan 30 kematian benih kima bersaiz 30mm seminggu.

Famili Fasciolariidae

- hanya trapezium

Famili Muricidae

- *Chicoreus ramosus*
- *Chicoreus palma-rosae*
- *Chicoreus brunneus*
- *Muricodrupa fiscella*

Famili Pyramidellidas

● Ia boleh mencapai saiz 8 mm dan duduk di dalam mantel dan mengeluarkan banyak telur yang disimpan di bawah lapisan mantel. Kima akan kelihatan tidak sihat dan cangkerang kelihatan berongga kerana dikorek oleh haiwan ini. Kaedah rawatan ialah dengan menyapukan cangkerang kima tersebut dengan larutan formalin dengan kepekatan 2 ppt.

Flatworm

- *Stylochus*

Ia biasanya menyerang dan membunuh kima pada waktu malam dan meninggalkan telur di dalam cangkerang kima yang telah mati. Kaedah rawatan ialah dengan menyemburkan air tawar pada cangkerang kima yang dijangkiti.

Ketam

- *Dardanus pedunculatus*
- *Thalamita coerulipes*
- *Carpilius convexus*

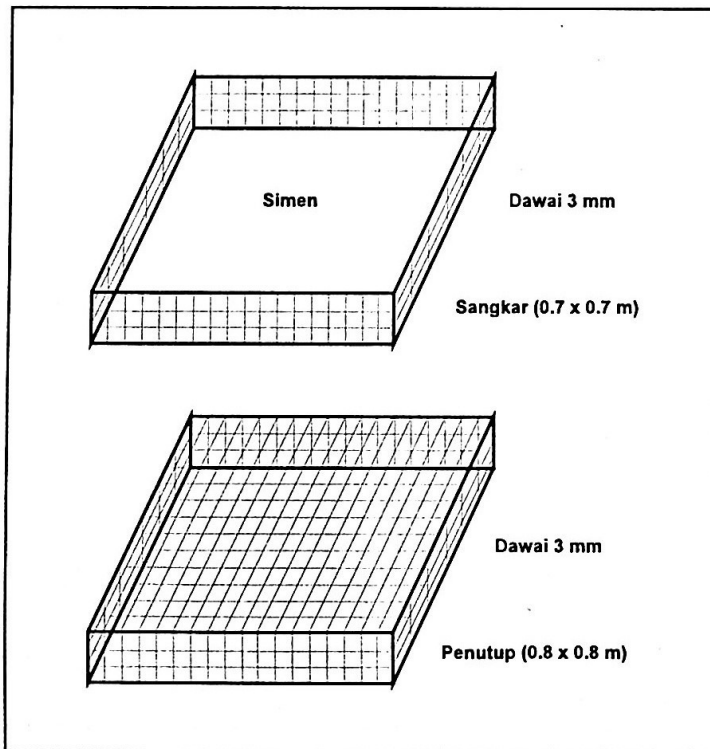
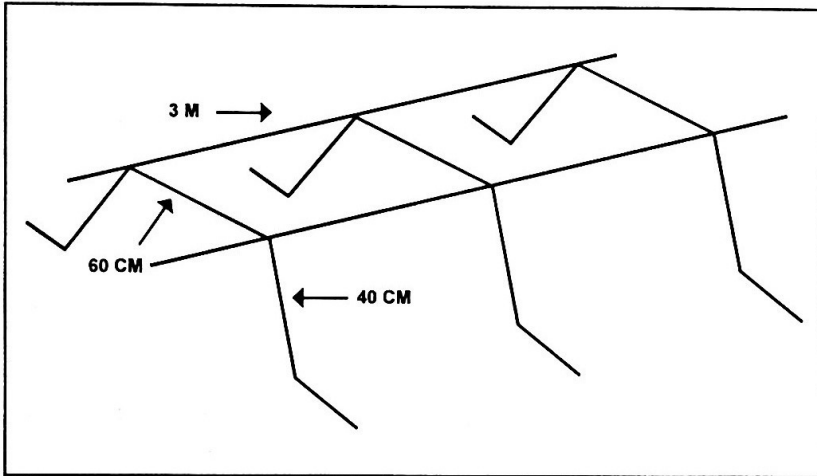
Ikan

- *Jebong*
- *Buntal*
- *Emperor*
- *Wrasses*

Sotong kurita

- semua jenis

Untuk mengatasi masalah ini terutamanya ternakan di laut, jaring dawai yang bermata 3mm digunakan (gambarajah di bawah). Kebanyakan masalah pemangsa hanya pada ternakan di laut. Jaring dawai ini digunakan sebagai penutup agar ikan dan pemangsa yang besar tidak dapat menyerang kima. Untuk mengatasi serangan *Cymatium*, sangkar yang mengandungi benih kima diletakkan di atas rangka besi (lakaran di bawah) seperti para yang menyukarkan *Cymatium* dari memasuki sangkar ternakan.



8.0 TERNAKAN KIMA DI MALAYSIA

Walaupun kima bukan makanan yang popular di Malaysia ia mempunyai potensi yang besar dalam industri akuarium dan eksport. Sehingga sekarang negara-negara di Lautan Pasifik telah lama menternak kima untuk pasaran makanan, cangkerang dan juga spesimen akuarium. Lawatan yang telah dibuat di Kepulauan Solomon telah memberi satu gambaran bahawa ternakan ini boleh dijalankan di Malaysia.

Penduduk pinggir pantai di Kepulauan Solomon telah mula yakin dengan hasil dari usaha ternakan kima ini. Kebanyakan mereka yang mengusahakan ialah mereka yang mempunyai kerja utama yang lain. Kebanyakan hasil ternakan ini dijual untuk pasaran akuarium yang buat masa ini diselaraskan oleh CAC. Kos ternakan dan modal asas adalah murah berbanding dengan ternakan haiwan akuatik lain. Penjagaan juga tidak memerlukan cara intensif dan secara langsung memberi satu kelebihan kepada ternakan ini. Masalah utama yang dihadapi oleh penternak di sini hanya faktor perhubungan yang dirasakan ia tidak menjadi masalah di Malaysia.

Pelapor juga dibawa melawat kawasan yang mempunyai rekod tumbesaran yang paling tinggi iaitu sehingga 12+ mm/bulan. Antara ciri-ciri kawasan tersebut ialah air yang jernih dan sentiasa bergerak (agak berarus), terlindung dari ribut, mempunyai kedalaman 1-2 meter dan juga mempunyai sedikit batu karang yang masih hidup. Berdasarkan kepada pengamatan ini, Pulau Redang, Pulau Perhentian dan Pulau Kapas mempunyai kawasan yang sesuai (lain-lain pulau juga mungkin sesuai tetapi penulis tidak mempunyai gambaran yang tepat).

Antara kawasan yang sesuai di Pulau Redang ialah di kawasan batu karang berhadapan dengan Pantai Penyau (Pulau Pinang), Tanjong Siang dan berhampiran jeti. Walaupun ia berdekatan dengan penduduk, ia tidak banyak memberi kesan kerana terdapat pengaliran air yang besar hampir setiap masa. Walaupun ia tidak sepenuhnya terlindung dari ribut tetapi kedua-dua kawasan ini menjadi kawasan yang terlindung pada sesuatu ketika. (Musim angin timur laut – kawasan jeti dan Tanjong Siang, musim angin barat kawasan Pantai Penyau). Ternakan sehingga 1-2 tahun yang diletakkan dalam bekas memudahkan ia dialih. Manakala kawasan yang sesuai untuk ternakan kima di Pulau Perhentian ialah kawasan yang berhadapan dengan kampung (Pulau Perhentian Kecil) dan di Pulau Kapas pula ialah kawasan di antara Pulau Kapas dan Pulau Gumia.

Usaha ternakan ini boleh dijalankan jika terdapat bekalan benih. Penternak di Kepulauan Solomon mendapat benih yang bersaiz 1-2 cm dari pusat penetasan dan meneruskan proses pendederan. Kaedah ternakan yang mudah dan ringkas mudah difahami dan diamalkan oleh penternak. Ternakan kima boleh dijalankan secara sampingan iaitu seakan-akan memelihara haiwan lain di darat. Bahan-bahan yang

diperlukan hanya bekas takungan untuk mengisi juvenil, berus untuk mencuci lumut pada bekas takungan, dan gogal.

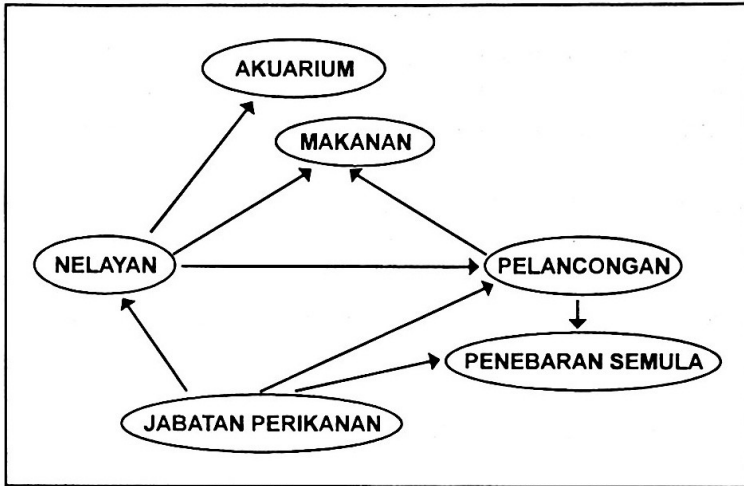
Akuarium air laut memang mempunyai ramai peminat di Malaysia. Kima mempunyai potensi yang besar untuk dijadikan salah satu pilihan spesimen akuarium kerana warna yang terang dan penjagaan yang paling minimum serta tidak memberi masalah kepada kualiti air. Dengan sedikit promosi, diyakini kima boleh menjadi salah satu spesimen yang diminati ramai. Di Kepulauan Solomon kebanyakan kima dieksport ke Amerika Syarikat dan Jepun untuk peminat akuarium di sana. Harga juvenil kima *T. derasa* yang bersaiz 5-6 cm ialah sekitar SID 5-6 (SID 1 = USD 0.3). Harga yang lebih tinggi ditawarkan untuk spesies yang mempunyai warna yang terang seperti yang terdapat pada *T. crocea* dan di Malaysia terdapat beberapa spesies yang mempunyai warna yang terang dan menarik.

8.1 Manfaat Kepada Nelayan

Dalam usaha jabatan mengekalkan biodiversiti (semua flora dan fauna) di sekitar perairan pulau-pulau di Malaysia, kaedah ini juga dapat diperkembangkan untuk memberi pulangan kepada nelayan. Dengan sedikit perubahan pendekatan, kedua-dua aspek ini akan berjalan seiringan yang membawa banyak kelebihan. Sebagaimana yang diketahui salah satu matlamat jabatan ialah meningkatkan pendapatan kaum nelayan. Ternakan kima boleh memainkan peranan. Usaha ternakan kima ini boleh dijalankan sebagai kerja sampingan oleh nelayan sepenuh masa, malahan ia boleh menjadi aktiviti keluarga.

Perkembangan industri pelancongan yang bercorak *eco-tourism* menyebabkan ramai peminat akuarium marin mendapat banyak kelebihan dari segi pasaran. Selain nelayan atau penduduk tepi pantai, pengusaha-pengusaha pusat pelancongan juga boleh memainkan peranan dan memperoleh pulangan. Kerjasama antara Jabatan Perikanan, nelayan dan pengusaha pelancongan boleh membantu mencapai matlamat perusahaan ini.

Peranan yang perlu dimainkan oleh ketiga-tiga kumpulan ini saling berkait rapat dan antaranya ialah seperti rajah berikut.



8.1.1 Peranan Jabatan Perikanan

Pembinaan pusat penetasan dan pengeluaran benih menjadi faktor penting dalam bidang ini. Ia hampir sama dengan usaha memternak haiwan akuatik lain yang memerlukan jabatan menyediakan di pusat pengeluaran dan kemudian menggalakkan pihak swasta menceburinya. Dengan adanya kemudahan ini akan dapat menjamin bekalan benih yang berterusan. Berbanding dengan pusat pengeluaran ikan dan udang, pengeluaran kima tidak memerlukan pembinaan yang spesifik dan kurang perbelanjaannya. Buat permulaan pengeluaran kima hanya perlu untuk tujuan program yang telah ditetapkan oleh jabatan seperti penebaran semula. Peranan jabatan dalam pengeluaran benih kima ini adalah bersifat sementara iaitu sehingga aktiviti ini diambil alih oleh sektor swasta.

Pada masa yang sama jabatan perlu memulakan projek perintis yang bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada anggota, mengembangkan teknik yang baik serta boleh dijadikan satu tempat demonstrasi kepada nelayan, pelancongan dan juga pengusaha pelancongan. Melalui projek perintis ini kajian juga perlu dijalankan untuk mencari dan mendapatkan penemuan-penemuan baru berkaitan dengan bidang ini seperti kaedah ternakan, pengangkutan, pasaran, kesan alam sekitar dan juga penebaran semula dan sebagainya. Teknik dari luar boleh juga dikaji dan dicuba terlebih dahulu sebelum disalurkan kepada penternak untuk diterimapai.

Jabatan juga boleh memainkan peranan sebagai pengumpul maklumat dan bertindak sebagai tempat rujukan oleh mereka yang ingin mengetahui berkenaan kima. Penemuan atau teknik baru boleh disalurkan terus kepada penternak untuk

dipraktikkan. Maklumat ini juga penting dalam aspek pendidikan kepada generasi muda. Risalah atau pamflet yang amat berkesan dalam kaedah penyebaran maklumat kepada umum boleh dikeluarkan. Setiap pulau yang diisytiharkan sebagai Taman Laut sesuai untuk disampaikan maklumat kepada pelancong-pelancong.

Selain daripada itu tujuan utama tidak harus dilupakan iaitu menebarkan semula benih ke perairan pulau-pulau di seluruh Malaysia. Pelbagai spesies yang difikirkan telah mengalami kepupusan atau populasi yang tidak menggalakkan boleh dipulihkan melalui teknik yang difikirkan sesuai. Khidmat nasihat kepada nelayan atau penternak juga perlu diberikan sebagai sokongan kepada perusahaan ini. Pada masa yang sama jabatan juga dapat menjalankan pengawasan dan kajian seperti haiwan ternakan lain. Pemilihan kawasan ternakan yang tepat akan menjamin kejayaan.

Melalui penglibatan penternak dan nelayan tanggungjawab jabatan menjadi lebih ringan kerana dalam penebaran semula kima pengawasan perlu dibuat oleh jabatan. Jikalau ada pihak lain yang boleh menyertai untuk kebaikan bersama adalah lebih baik kita menggunakan peluang tersebut. Kerjasama seperti ini juga akan dapat mengembalikan sikap kekitaan terhadap hidupan laut dan juga bersama-sama berusaha menjaganya.

8.1.2 Peranan Nelayan

Penternak atau nelayan perlu mempunyai kesungguhan dan kerajinan. Walaupun ternakan ini tidak memerlukan penjagaan yang intensif tetapi masih juga memerlukan komitmen. Peserta perlu mendapat pengetahuan asas dari jabatan dengan mendapat penerangan asas dan juga melihat contoh ternakan yang telah dibuat sebagai gambaran yang lebih jelas.

Dalam ternakan ini jumlah modal yang perlu tidak terlampau tinggi berbanding dengan ternakan ikan. Dengan itu dirasakan nelayan mampu dan boleh mengeluarkan modal untuk pembelian peralatan dan benih. Pengeluaran modal akan memberi kelebihan kepada nelayan dengan timbulnya sikap kepunyaan yang boleh membantu kejayaan projek ini.

Nelayan boleh memasarkan sendiri ternakan mereka sama ada untuk pasaran akuarium ataupun makanan. Penglibatan keluarga amat digalakkan kerana penjagaannya yang mudah membolehkan semua ahli keluarga melakukan. Secara amnya ternakan ini boleh disamakan dengan ternakan haiwan darat yang menjadi amalan penduduk luarbandar.

8.1.3 Peranan Pengusaha Pelancongan

Dalam penyebaran maklumat, sektor pelancongan boleh memainkan peranan. Sektor ini yang sentiasa berurusan dengan pelancong-pelancong dapat meningkatkan kesedaran terhadap pemuliharaan dan penghayatan hidupan laut. Mereka juga perlu mendapat pengetahuan asas dari jabatan seperti nelayan dan menyampaikan maklumat yang diperlukan oleh jabatan.

Ternakan kima yang dijalankan oleh penternak boleh digunakan untuk menarik pelancong iaitu dengan menjadikan kawasan ternakan sebagai salah satu tempat yang patut dilawati (sama ada secara berenang atau menyelam). Peranan yang lain juga termasuk menyediakan kima sebagai makanan kepada mereka. Kima yang disediakan sebagai makanan hendaklah daripada ternakan mereka dan bukannya dari stok liar.

Pelepasan semula patut juga digalakkan kepada penternak. Penyertaan mereka sudah tentu meringankan tugas jabatan kerana pelepasan semula juga memerlukan pengawasan yang berterusan untuk menentukan kejayaan. Dalam jangka masa panjang tempat pelepasan boleh menjadi salah satu tempat selaman kepada penyelam 'scuba' yang secara tidak langsung menguntungkan pengusaha pelancongan. Jabatan juga boleh menjadikan sektor ini sebagai 'penjaga' kepada projek penebaran semula.

Jabatan juga boleh menolong untuk menggalakkan pasaran iaitu dengan menyebarkan maklumat kepada pelancong yang berminat dan menghubungi penternak. Pelancong merupakan pelanggan yang berpotensi. Dengan adanya kerjasama ini nelayan mendapat banyak faedah.

9.0 KESIMPULAN

Penyebaran semula benih kima di kawasan perairan pulau-pulau di Malaysia adalah wajar dilakukan sekarang. Walau bagaimanapun, faktor genetik perlu juga diambil kira. Pemilihan spesies yang terlibat dalam usaha ini hendaklah berpandukan kepada rekod kehadiran semula jadi di sesuatu kawasan. Spesies yang mempunyai rekod kehadiran patut diutamakan terlebih dahulu. Untuk spesies *T. gigas* benih yang akan digunakan seeloknya diambil dari kawasan yang paling hampir. Perairan Sabah diketahui mempunyai induk *T. gigas* malahan usaha pembiakan telah mula dijalankan. Mengikut perkembangan terkini, pengeluaran

telur oleh spesies ini telah berjaya dilakukan tetapi hanya berjaya ditenak sehingga hari yang ke lima.

Usaha lanjut patut diteruskan supaya pengeluaran benih berjaya dilakukan. Benih-benih dari Sabah boleh digunakan sebagai bekalan kepada kawasan lain di seluruh Malaysia. Untuk tujuan pengangkutan benih berumur 14 hari paling sesuai. Perjalanan dari Sabah ke Semenanjung adalah lebih pendek jika dibandingkan dengan negara di Lautan Pasifik. Beberapa urusan yang berkaitan juga dapat dikurangkan. Kerjasama antara Ibu Pejabat Perikanan dengan Jabatan Perikanan Sabah dicadangkan untuk mencapai matlamat ini.

Bancian lanjutan kepada seluruh pulau di Pantai Timur Semenanjung Malaysia perlu dijalankan untuk mengetahui keadaan sebenar kehadiran spesies-spesies kima. Maklumat ini dapat juga memberi gambaran status setiap spesies dan tindakan susulan boleh dirancang seperti memilih spesies yang tepat untuk disebarkan semula di sesuatu perairan.

Tindakan susulan untuk penyediaan pusat penetasan ialah dengan memastikan segala kemudahan atau peralatan di Taman Laut Pulau Redang dapat berfungsi dengan baik terutama sistem bekalan air laut. Pengumpulan stok induk spesies untuk maksud penetasan perlu dikenalpasti dan dikumpulkan dalam satu kawasan ternakan induk (broodstock farm)

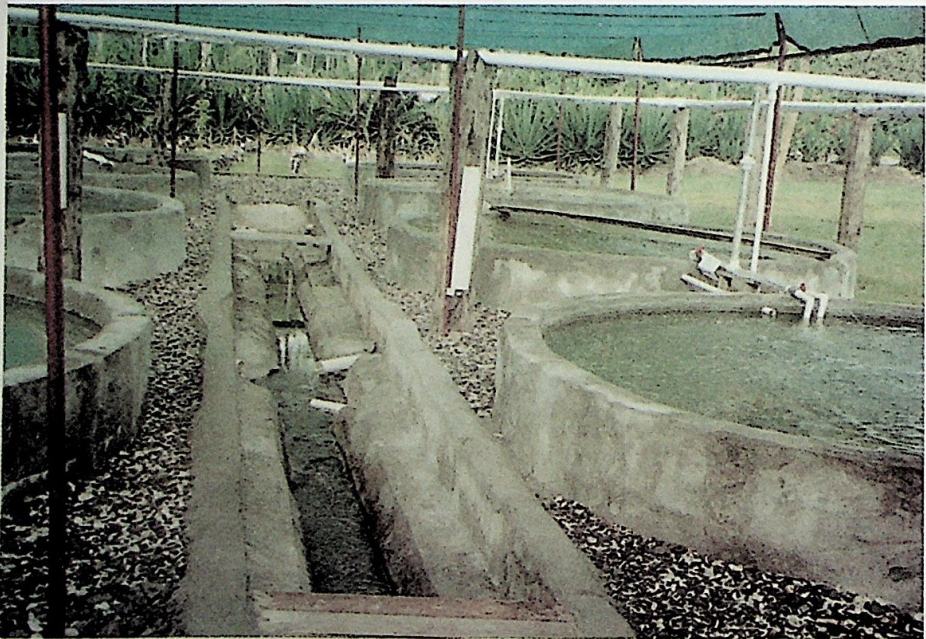
Dengan sokongan dari semua pihak, Jabatan Perikanan yakin usaha ini akan memberi pulangan yang membanggakan kepada warisan negara.

RUJUKAN

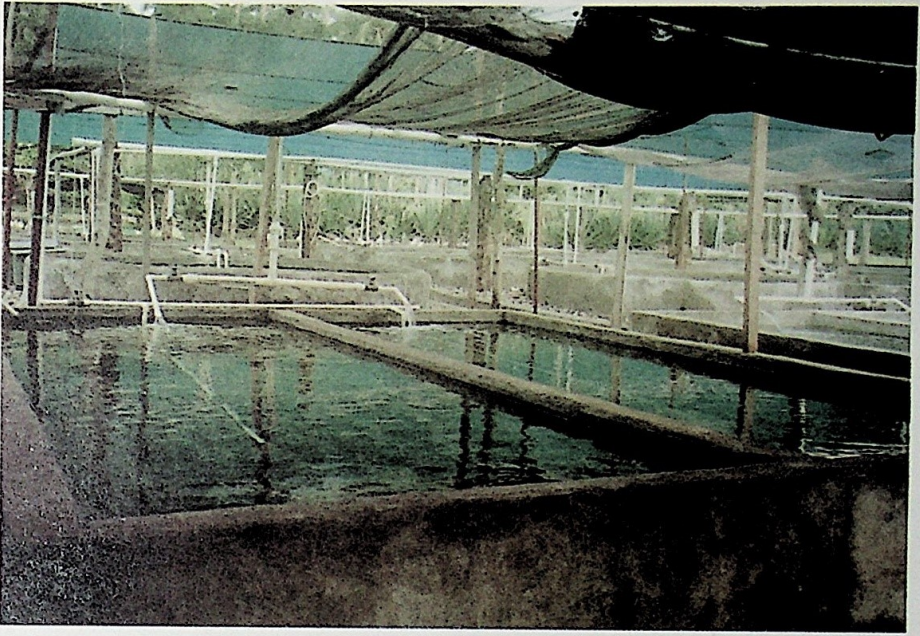
- Abbott, R. Tucker, 1990 Compendium of seashells, New South Wales.
- Braley, R.D. ed., 1992. The giant clam: hatchery and nursery culture manual. ACIAR Monograph No.15, 144p
- Calumpong, Hilconida P., ed., 1992. The giant clam: an ocean culture manual. ACIAR Monograph No.6, 68p
- Coleman, N. 1975. What shell is that? New South Wales.
- Copland, J.W., and Lucas, J.S. 1988. Giant clams in Asia and the Pacific. ACIAR Monograph No. 9, 274p
- Fitt, William K., ed., 1993. The biology and mariculture of giant clams: a workshop held in conjunction with the 7th International Coral Reef Symposium 21-26 June 1992, Guam, USA. ACIAR Proceedings No.47. 154 p
- Heslinga, G.A, Watson, T.C. and T. Isamu. 1990 Giant clam farming. Pacific Fisheries Development Foundation (NMFS/NOAA), Honolulu, Hawaii, 179p
- Hinton, A.G. 1990. Shells of New Guinea and the Central Indo-Pacific. Auckland, New Zealand.
- Hviding, E. 1993. The rural context of giant clam mariculture in Solomon Islands: an anthropological study. ICLARM Tech.Rep.39, 93p
- Munro, P., Editor. 1993. Genetic aspect of conservation and cultivation of giant clams. ICLARM Conf.Proc.39, 47p
- PCAMRD; ACIAR. Culture of Giant Clams (Bivalvia: Tridacnidae) Proceedings of the Symposium- workshop on the culture of Giant Clams (Bivalvia: Tridacnidae), Silliman University, Dumaguete City March 15-17, 1988. Los Banos-Laguna, Philippine Council for Aquatic and Marine Research and Development; Australian Centre for International Agriculture Research, 1989, 131 p (Book Series No. 02/1989).
- Tisdell, C. ed. 1992. Giant clams in the sustainable development of the South Pacific. Socioeconomic issues in mariculture and conservation. ACIAR Monograph No.18, 283p



Gambar 1: Pusat pengeluaran benih kima di ICLARM CAC



Gambar 2: Saiz longkang yang luas bertujuan untuk menyenangkan kerja penapisan



Gambar 3: Tangki induk dan ternakan di ICLARM CAC



Gambar 4: Penapisan semasa ternakan di dalam hatceri



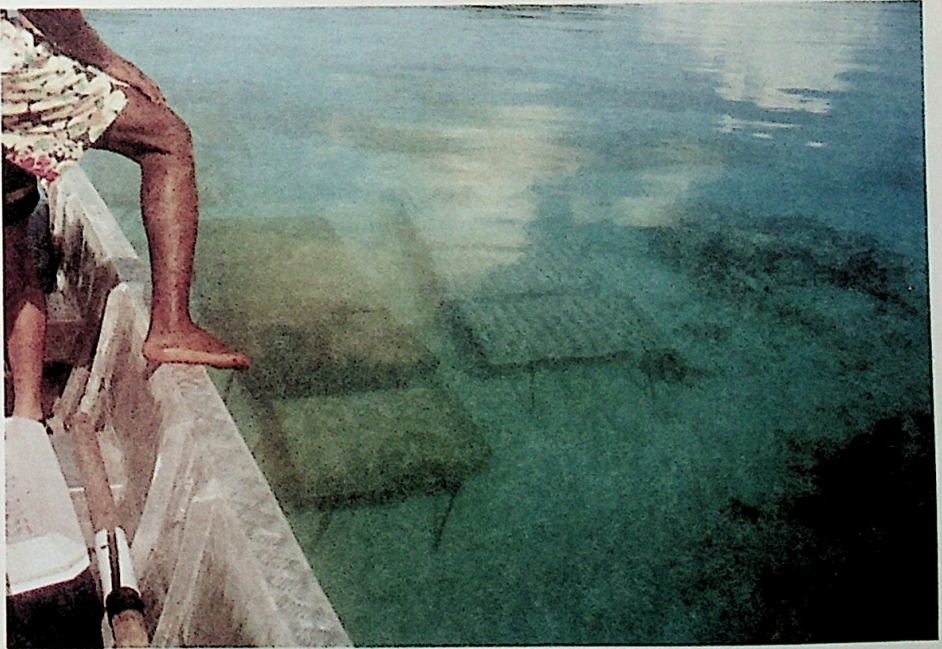
Gambar 5: Memeriksa ternakan dengan mikroskop



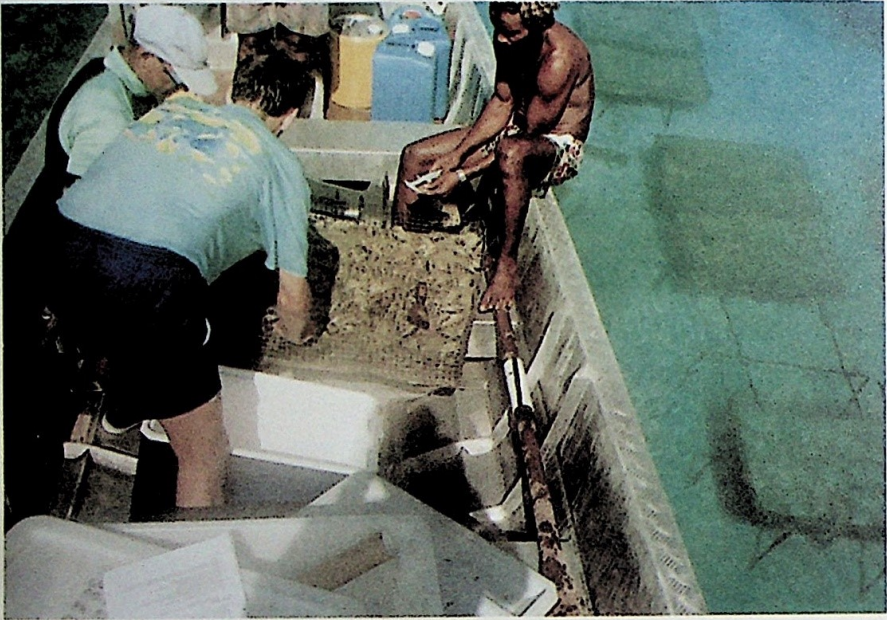
Gambar 6: Penapisan dilakukan setiap dua hari untuk mengira stok dan memindahkan ternakan ke tangki baru



Gambar 7: Kerja pembersihan benih kima untuk dipasarkan



Gambar 8: Keadaan kima yang ditenak di laut.



Gambar 9: Kerja pensampelan di kawasan ternakan oleh nelayan bertujuan mendapat inventori saiz bagi menyenangkan kerja pemasaran yang sekarang dilakukan oleh ICLARM CAC.

SEAP/DEC/M