

**SEJARAH DAN TIPE BUDIDAYA UDANG**

oleh

**P. SIANIPAR<sup>1)</sup> dan A. SAMAD GENISA<sup>2)</sup>****ABSTRACT**

THE HISTORY AND SHRIMP CULTURE TYPES. *FUJINAGA (1942) was the first biologist who studied the biology of *Penaeus japonicus* from eggs up to nauplius stage. Six years later he succeeded in developing the larva from zoea to mysis and post larva by giving *Skeletonema costatum* as its food.*

*In Indonesia the shrimp culture was started by using the larvae which were collected from the estuary and coastal waters. Larvae rearing in Indonesia was begun in South Sulawesi in 1964, There are four culture types with varying intensity which based on stock density and food supply i.e: traditional culture, semi intensive culture, intensive culture, and power station prawn culture.*

**PENDAHULUAN**

Udang merupakan salah satu komoditi ekspor non migas yang memegang peranan sangat penting. Di samping harganya yang cukup tinggi, udang juga mempunyai pasaran luas di berbagai negara. Salah satu negara pengimpor udang Indonesia adalah Jepang. Dari tahun ke tahun permintaan udang Indonesia oleh Jepang semakin meningkat. Hal ini sangat menguntungkan karena di samping menambah devisa negara juga akan meningkatkan penghasilan para petani tambak dan merangsang usaha-usaha pengembangan produksi udang. Pada tahun 1980 ekspor udang Indonesia mengalami penurunan disebabkan oleh adanya Keppres No. 39 Tahun 1980 tentang lararigan pemakaian pukat harimau (trawl) (HMPUNAN NELAYAN SELURUH INDONESIA 1983).

Sejak awal Pelita IV pemerintah telah mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan produksi udang dengan jalan memanfaatkan lahan-lahan pantai untuk budidaya

perikanan khususnya budidaya udang.

SHIGUENO (1974) mengatakan bahwa Jepang dapat dianggap sebagai negara yang pertama kali memperkenalkan usaha budidaya udang berkat hasil penelitian FUJINAGA pada tahun 1933. Hasil penelitian FUJINAGA baru diterbitkan pada tahun 1942, kemudian budidaya udang dilakukan oleh negara-negara lain termasuk Indonesia.

Di Indonesia budidaya udang di tambak mulai dilakukan pada tahun 1962 yaitu di Jeneponto (Sulawesi Selatan), dan baru pada tahun 1972 budidaya udang ini dilakukan di Pulau Jawa. Usaha budidaya yang dilakukan oleh petani-petani tambak ini masih bersifat tradisional yaitu semata-mata tergantung dari pasang-surut air laut. Setelah beberapa tahun berlalu cara budidaya semacam ini masih belum bergeser dari tipe pertama seperti yang digambarkan oleh REMUS (dalam WICKINS 1976), yakni suatu budidaya dengan hasil 0 — 1000 kg/ha/tahun. Hasil 500 kg/ha/tahun seperti

- 
- 1). Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi - LIPI, Jakarta.
  - 2). Balai Penelitian Biologi Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi - LIPI, Jakarta.

di Sulawesi Selatan dan Jawa Timur mencerminkan bahwa pertambakan yang dilakukan masih bersifat tradisional.

Dalam tulisan ini penulis mencoba menggambarkan sejarah budidaya udang serta empat tipe budidaya dengan berbagai aspeknya.

### SEJARAH BUDIDAYA UDANG

FUJINAGA (1942) adalah orang yang pertama kali meneliti kemungkinan budidaya udang. Penelitian tersebut dilakukan terhadap udang *Penaeus japonicus* yang meliputi berbagai aspek biologi, seperti sistematik, morfologi, dan keadaan lingkungannya. Beberapa kali ia berusaha menangkap telur udang dari laut dengan menggunakan jaring plankton, tetapi usaha tersebut selalu gagal. Kegagalan ini mendorongnya untuk melakukan percobaan dengan memelihara induk udang yang sedang mengandung telur dalam akuarium. Ternyata ia berhasil mendapatkan telur udang di dalam akuarium tersebut. Telur yang ditetaskan saat itu hanya berhasil sampai pada tingkat pertama saja yang disebut "nauplius". Beberapa percobaan yang dilakukan untuk memperpanjang kelangsungan hidup nauplius sampai pada tingkat selanjutnya (zoea) ternyata mengalami kegagalan, sebab hanya dalam waktu beberapa hari saja burayak udang pada tingkat nauplius mati semuanya. Pada tahun 1939, Jepang berhasil mengembangkan nauplius ke tingkat zoea setelah burayak tersebut diberi makan *Skeletonema costatum* yaitu suatu jenis diatomae (FUJINAGA 1942). *Skeletonema costatum* tersebut dikembangkan oleh seorang ahli bernama YOSHIYUKI dari Universitas Tokyo. Penggunaan *Skeletonema costatum* sebagai makanan nauplius menimbulkan dampak positif tentang kemungkinan pemeliharaan udang ketingkat zoea, mysis, dan pasca burayak. Keberhasilan pengembangan pemeliharaan burayak akan memberikan gambaran yang jelas dari setengah siklus hidup *Penaeus japonicus*.

Pada tahun 1964 seorang ahli bernama KITAKA telah berhasil mengembangkan suatu metode untuk menghasilkan burayak udang secara masal (SHIGUENO 1974). Metode yang digunakan ialah memberikan pupuk kimiawi ke dalam bak berisi burayak dengan harapan bahwa plankton-plankton yang terdapat dalam bak akan tumbuh dan dapat dimakan oleh burayak udang untuk kelangsungan hidupnya. Budidaya udang di tambak merupakan dasar industrialisasi perikanan udang. Sampai tahun 1973 sudah ada 19 perusahaan yang terdaftar di Jepang yang melakukan budidaya udang mulai dari menghasilkan burayak udang sampai pada pembesaran udang di tambak (kolam).

SHIGUENO (1974) telah berhasil memformulasikan makanan untuk burayak udang secara masal yang memungkinkan untuk modernisasi, standarisasi, dan efisiensi (menghemat tenaga kerja) budidaya udang.

Di Indonesia budidaya udang dimulai dengan menggunakan burayak *Penaeus monodon* dari alam yang dikumpulkan dari pantai dan muara-muara sungai (POERNOMO 1979), sedangkan percobaan pembesarannya dimulai pada tahun 1962 di Jeneponto, Sulawesi Selatan. Pada tahun 1972 petani tambak di Jawa mulai menebari tambak mereka dengan burayak udang windu (*Penaeus monodon*) yang dikumpulkan dari pantai Banyuwangi, Tuban dan Lasem. POERNOMO (1979) selanjutnya menyebutkan bahwa petani tambak di Aceh mulai membudidayakan udang di kolam dengan menggunakan udang putih (*P. indicus*) karena benih alamnya banyak. Pembenihan di hatchery baru dimulai pada tahun 1970 di Ujung Pandang dengan menggunakan induk *Penaeus monodon* dan *P. merguensis*. Pada akhir-akhir ini Pemerintah mulai tertarik pada budidaya udang, karena terbukti bahwa lesunya perekonomian dunia tidak mengakibatkan turunnya permintaan akan udang bahkan permintaan tersebut terus meningkat. Pemerintah dalam

Pelita IV ini merencanakan mendirikan 374 unit tempat pembenihan udang yang tersebar di Indonesia, yaitu di Aceh, Sumatera Utara, Riau, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan (SUYANTO 1983).

## PENYEDIAAN BENIH UNTUK BUDIDAYA UDANG

### Produksi benih *Penaeidea*

Sampai saat ini usaha untuk memperoleh induk matang telur dalam jumlah yang cukup di bak pemeliharaan mengakibatkan semua kegiatan budidaya masih tergantung dari persediaan induk alam. Untuk menentukan udang yang sedang matang telur secara cepat sangatlah penting karena apabila induk yang matang telur ini ditangani secara kasar, maka kemungkinan telur yang belum cukup matang dikeluarkan atau bisa juga sebagian dari telur itu bisa mencapai 50% diserap kembali. Penanganan yang memakan waktu cukup lama dapat mengakibatkan kualitas telur menurun. Kebanyakan penaeid telurnya dapat dilihat secara langsung yaitu di daerah punggung ke bawah. Warna dari telur ini berbeda pada tiap tingkat kematangan. Dikenal adanya empat macam stadia kematangan telur. Induk yang ditangkap dari alam lalu dibawa ke pembenihan dan dibersihkan dengan air laut kemudian ditempatkan dalam tangki yang bersih tetapi agak gelap, dengan diberi erasi yang cukup. Beberapa pendapat mengatakan bahwa induk matang telur yang demikian ini perlu diberikan makanan tambahan. Tangki peneturan biasanya diisi oleh 6 induk dalam 2 m<sup>3</sup> atau 10-30 induk dalam 20 m<sup>3</sup> air, atau 30 induk ke setiap 60 m<sup>3</sup> (SHIGUENO 1974). Setelah telur menetas maka akan menjadi larva yang disebut nauplius. Nauplius ini dipelihara dalam tangki penetasan setelah induknya dipindahkan. Dalam skala besar yaitu dalam tangki sebesar 50 -

60 m<sup>3</sup>, nauplius tumbuh baik dengan densitas 47.000 nauplius - 54.000 nauplius/m<sup>3</sup> (47 - 54 nauplius/l). Densitas yang lebih tinggi dapat dilakukan dalam tempat yang lebih kecil. Percobaan yang dilakukan terhadap *Penaeus aztecus* dalam bak seluas 946 l dengan sistem sirkulasi tertutup menghasilkan 240.000 nauplius (berarti lebih dari 250 nauplius/l) yang hidup sampai menjadi pasca burayak. Kelangsungan hidup sebesar 75% dapat dicapai apabila dilakukan pengawasan yang ketat terhadap kondisi bak pemeliharaan (MOCK & MURPHY 1970). Nauplius kemudian berubah menjadi protozoa dan mulai memakan algae. Jenis algae yang digunakan di Jepang adalah *Skeletonema*, *Thassiosira*, *Tetraselmis*, *Melosira* dan *Nitzschia*. Algae ini tumbuh dengan kepadatan sel antara 5.000 sel - 20.000 sel/ml. Di Amerika Serikat algae yang digunakan sebagai makanan udang adalah *Cylotella* dan *Phaeodactyhim* yang dapat tumbuh dengan kepadatan antara 20.000 sel - 70.000 sel/ml telah berhasil dibudidayakan. *Tetraselmis* lebih mudah dibudidayakan dari pada *Skeletonema* dan merupakan makanan yang baik untuk *P. setiferus*, *P. aztecus* dan *P. merguensis*. Di Amerika Serikat dan Jepang untuk membudidayakan algae digunakan 2 g - 3 g potassium nitrat dan 0,2 g - 0,3 g sodium atau potassium dihydrogen fosfat/m<sup>3</sup>. Di Taiwan digunakan ammonium chlorida sebagai pengganti nitrat (misalnya 1 g NH<sub>4</sub>CL, 5 g KH<sub>2</sub> - PO<sub>4</sub> dan 1,5 g Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>) untuk menumbuhkan algae. Untuk mencegah pertumbuhan dominan dari satu jenis algae ditambahkan sejumlah nutrisi dengan perbandingan tertentu.

Setelah 7 — 8 hari zoea mengalami pergantian kulit (molting) menjadi mysis dan sudah bisa diberi makan nauplius *Anemia* (03 - 3 nauplius/ml) dan pemberian pupuk kimiawi di hentikan.

### Produksi benih *Caridea*

Pengawasan produksi burayak dari *Caridea*, khususnya suku *Palaemonidae*, lebih

mudah sebab mereka dapat mengulangi masak telur, kawin dan memijah di dalam suatu tempat pemeliharaan (LING 1969). Pada *Macrobrachium rosenbergii*, *M. carcinis*, *M. acanthurus*, dan *M. ohione* dikehendaki lingkungan pembesaran yang sesuai. Produksi burayak setiap tahun dapat diharapkan meningkat pada udang dewasa yang disimpan di suatu sistem sirkulasi air tertutup. Pada *Macrobrachium rosenbergii*, panjang karapas 60 mm apabila dipelihara dalam bak dengan kapasitas air 60 liter atau paling sedikit 25 liter dapat terjadi perkawinan. Hal ini merupakan suatu gambaran dari bentuk budidaya yang paling intensif. Umumnya daya tahan anak klas Caridea ditunjukkan oleh kenyataan dari telur *Pandalopsis dispar* dan *Podaemon serratus* yang biasa dipindahkan dari induknya dan ditetaskan.

Burayak yang mempunyai nilai penting dan bersifat komersial adalah dari jenis *Macrobrachium* sp., *Palaemon* sp., dan *Pandalus platyceros*. Tidak seperti burayak penaeid yang memerlukan algae sebagai makanannya, burayak Caridea memakan pakan hidup seperti *Artemia* dan *Brachionus* segera setelah menetas. Kecepatan makan burayak *Podaemon serratus* adalah 20 — 50 nauplius *Artemia* per hari sampai mereka berkembang ke tingkatan pasca burayak.

Menurut WICKINS (1976), algae dari jenis *Chlamydomonas* tidak memperpanjang hidup burayak *M. rosenbergii* dan juga jenis algae lain seperti *Tetraselmis* dan *Phaeodactylum* tidak diperkenankan diberikan pada setiap tingkat dari *M. rosenbergii*. Penggunaan *Artemia* sebagai makanan yang bernilai baik hanya dibatasi oleh biaya yang mahal karena waktu yang dibutuhkan untuk budidaya burayak *Macrobrachium* yaitu selama 22 — 25 hari. Hal ini akan menjadi masalah bagi pengusaha sebab lamanya mata rantai kehidupan jenis udang ini menyebabkan pemborosan waktu dan biaya produksi menjadi tinggi. Selain jenis *Artemia* yang digunakan sebagai makanan burayak *Macrobrachium*, maka rotifer dari

jenis *Brachionus* spp. sangat baik diusahakan sebagai pengganti *Artemia*. Juga banyak yang menganjurkan pemberian makanan tambahan misalnya telur dari suatu jenis ikan tertentu atau cincangan daging ikan tuna.

### Produksi benih pasca burayak

Sesudah metamorfose pasca burayak dari jenis penaeid atau caridea perlu mendapat perhatian khusus pada periode peralihan dari kehidupan epipelagik ke kehidupan bentik (dasar). Pada ukuran panjang antara 0,8 - 2,5 cm, ia mulai bersembunyi di dasar, dan mempunyai kebiasaan makan yang aktif pada ukuran 3 cm. selama waktu 20-30 hari pasca burayak mulai memakan 80 - 400 *Artemia* per hari. Penambahan makanan campuran yang mengandung protein yang tinggi (77%) perlu sekali. Daya tahan hidup pasca burayak dalam tambak pembesaran akan berkurang apabila ukuran yang akan dipelihara beratnya kurang dari 1 g per pasca burayak.

Selama 50 - 70 hari pasca burayak dari penaeid bisa dibudidayakan pada petak asuhan dengan kepadatan 12.500 per m<sup>3</sup>, setelah itu mereka harus segera ditempatkan pada tempat pemeliharaan yang lebih luas. Untuk keperluan pengangkutan ke tempat pemeliharaan diperlukan kantong polythene yang diisi dengan air setengahnya, dan setengahnya lagi diisi dengan oksigen. Jika akan dikirim dalam kotak-kotak melalui udara sebaiknya tekanan udara dibuat tinggi dalam kotak. Kepadatan pasca burayak udang yang berukuran 6 mm dalam tiap kotak adalah 10.000 ekor per 13 liter air dalam jangka waktu 24 jam (SHIGUENO 1974).

### TIPE BUDIDAYA UDANG

Kesanggupan untuk menghasilkan benih dari induk yang ditangkap dari laut menjadi hal yang memungkinkan sejak ditemukannya metode untuk budidaya burayak *Penaeus japonicus* oleh FUJINAGA pada

tahun 1933 (FUJINAGA 1942). Hal ini merupakan langkah ke depan untuk penyediaan benih alam dan pengawasan densitas stok yang tinggi. Sejak metode tersebut dikembangkan di Jepang, negara-negara di luar Jepang menjadi tertarik untuk menininya seperti Amerika Serikat, Korea, Prancis, Mexico, Afrika Selatan, Brazil, Filipina dan lain-lain. Teknisi-teknisi dari Jepang banyak digunakan untuk melakukan demonstrasi dengan metode baru itu di berbagai proyek di seluruh dunia. Setelah metode budidaya jenis penaeid ini dikuasai, maka telah dicoba pula pembudidayaan udang kelompok Palaemonidae yaitu *Macrobrachium rosenbergii*

Akhir-akhir ini beberapa percobaan telah dilakukan di negara-negara terhadap jenis yang tidak mereka miliki. Hal ini dilakukan berdasarkan 3 kriteria yaitu :

1. Jenis tersebut mempunyai harga yang tinggi dipasaran;
2. Untuk mendapatkan keuntungan sosial-ekonomi dari situasi setempat seperti di Hawaii dan Tahiti;
3. Untuk menambah devisa negara seperti di negara maju misalnya Prancis dan Inggris.

Metode budidaya udang biasanya dikategorikan menurut kemampuan produksi atau hasilnya. Hasil yang tinggi bisa diperoleh dengan pengawasan lingkungan budidaya secara langsung dengan konsekuensi bahwa pengawasan yang ketat akan menaikkan biaya produksi. Produksi udang dinyatakan dalam kg/ha/tahun.

Menurut REMUS (dalam WICKINS 1976) terdapat empat tingkatan intensitas budidaya yang didasarkan pada densitas stok dan penyediaan makanan, yaitu : 1. Budidaya tradisional menghasilkan 0 kg — 1000 kg/ha/tahun dan mengandalkan bibit berupa pasca burayak yang ditangkap dari alam atau burayak dari beberapa jenis udang yang telah berada dalam tambak; 2. Budidaya semi intensif menghasilkan 1000 kg —

10.000 kg/ha/tahun dimana dilakukan pengawasan stok dalam tambak yang diberi makanan secara alami dan makanan tambahan berupa cincangan ikan, kerang-kerangan, dan sebagainya; 3. Budidaya intensif termasuk percobaan-percobaan dengan skala pilot proyek 1 kg/m<sup>2</sup>/panen (sama dengan 10.000 kg/ha) dengan melakukan pengawasan stok, dan pembenihan pasca burayak dengan makanan dan kualitas air yang dikontrol; 4. Budidaya udang dengan jalan memanipulasi lingkungan pertumbuhan udang. Cara yang terakhir ini terutama dilakukan pada lingkungan yang bersuhu rendah seperti di Eropa dan Jepang. Dalam tulisan ini bentuk budidaya ini tidak dibahas.

### 1. Budidaya tradisional

Bentuk budidaya tradisional sederhana yaitu dengan melakukan penangkapan udang-udang muda (juvenil) sewaktu air laut pasang dan kemudian menebarkannya ke dalam tambak. Cara seperti ini telah dilakukan di Travencore - Cochin dan Kerala, India, di mana hasilnya mencapai 400 kg — 900 kg/ha/tahun (GOPINATH 1956). Peningkatan hasil dalam nilai lebih banyak diperdeh dengan membatasi lamanya udang-udang di perairan. Lama pemeliharaan sebaiknya tidak lebih dari empat minggu. Di Singapura tambak udang yang didirikan di sekitar mangrove menghasilkan 500 kg/ha/tahun (THAM 1968). Hal ini dilakukan untuk memanfaatkan migrasi udang ke arah pantai yang terjadi disana dalam bentuk tingkat pasca burayak dan juvenil. Udang-udang tersebut memakan krustasea kecil, poliketa dan fitoplankton (HALL 1962). Udang-udang yang masuk ke dalam tambak dan dibudidayakan ini kebanyakan adalah dari marga *Penaeus*, *Metapenaeus*, dan *Macrobrachium*.

Beberapa ciri khas yang dapat kita perhatikan dalam tambak udang tradisional adalah : a. asalnya bibit dari alam; b. makanan yang tersedia bagi udang biasanya tumbuh secara alami di tambak; c. ba-

nyaknya jenis-jenis ikan liar atau jenis udang lainnya yang masuk sewaktu pasang dan mereka akan menjadi penyaing bagi udang yang dipelihara; d. kurangnya oksigen yang didapat terutama pada waktu dini hari dimana oksigen digunakan pada saat itu oleh seluruh organisme yang hidup di tambak; e. pencemaran yang sering melanda tambak-tambak yang berdekatan dengan suatu daerah pertanian. Hal menonjol dari ciri khas budidaya ini adalah umumnya luas tambak berkisar antara 2 ha — 20 ha.

## 2. Budidaya semi intensif

Bentuk budidaya semi intensif ini adalah peralihan dari budidaya tradisional ke bentuk budidaya yang lebih intensif. Bibit yang dibudidayakan tidak hanya semata-mata mengharapkan bibit alami saja akan tetapi juga digunakan bibit dari "hatchery" yaitu perusahaan yang melakukan penetasan telur udang secara terkontrol. Makanan udang yang dibesarkan di tambak tidak lagi hanya mengharapkan yang didapat dan tumbuh secara alami di tambak akan tetapi sudah memerlukan makanan tambahan yang berupa cincangan kerang-kerangan, bungkil kelapa, cincangan ikan dan sebagainya. Demikian juga dengan pemasukan (penggantian) air di samping pemasukan air secara pasang maka bentuk budidaya ini telah juga mengenal sistem penggunaan pompa. Kepadatan bibit yang ditebar berkisar antara 10.000 ekor — 50.000 ekor/ha. Luas tambak biasanya berkisar antara 1 ha — 5 ha dan produksi yang diharapkan antara 1000 — 10.000 kg/ha/tahun.

## 3. Budidaya intensif

Bentuk budidaya intensif adalah budidaya dengan menggunakan masukan-masukan teknologi yang telah maju. Bibit udang yang diperoleh tidak lagi mengharapkan bibit dari alami akan tetapi bibit dapat diperoleh dari hatchery setiap saat, jadi tidak tergantung pada musim seperti halnya bentuk budidaya tradisional. Makanan yang

diberikan pada udang berupa pellet yang telah di formulasikan secara seksama sehingga udang dapat tumbuh cepat dan tingkat kelulusannya pun menjadi tinggi. Pemasukan air secara sistem pompa dan di tambak disediakan motor-motor kecil untuk menaikkan jumlah oksigen (erasi)., Kepadatan bibit udang yang ditebar sebesar 50.000 ekor - 200.000 ekor/ha dan luas tambak antara 1000 m<sup>2</sup> — 1 ha. Produksi yang diharapkan berkisar antara 10.000 kg — 15.000 kg/ha/tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- FUJINAGA, M. 1942. Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus*, BATE. *Japan J. Zool.* X : 305 - 424.
- GOPINATH, 1956. Harvested paddy fields with the flooding tides. *Dalam : Proeed. Indo-Pacific Fish. Counc.* (FAO Regional Office for Asia and the For East Bangkok 2, Thailand ) : 419 - 424.
- HALL, 1962. The genitalia develop before the gonads ripen. *Fishery Publ. Colon. Off.* 17:229.
- HIMPUNAN NELAYAN SELURUH INDONESIA 1983. Pemeliharaan udang di tambak. *Bull. Nelayan* 3 (31) : 26 - 29.
- LING, C.R. 1969. Presence or absence of colour in *Macrobrachium rosenbergii* *Fis. Rep.* FAO 57 (2) : 609 - 619.
- MOCK, C.R. and MURPHY, M.A. 1970. *Grades of intensity in aquaculture.* Workshop Wild Mariculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA : 143 - 156.
- POERNOMO, A. 1978. Budidaya udang di tambak. *Dalam : "Udang biologi, potensi, budidaya, produksi dan udang sebagai bahan makanan di Indonesia"* (A. SOEGIARTO, V. TORO, K.A. SOEGIARTO eds). Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI: 77- 174.

- SHIGUENO, K. 1974. *Shrimp culture in Japan*. Association for International Technical Promotion, Tokyo, Japan : 153 pp.
- SUYANTO, S.R. 1983. Pengembangan budidaya udang. *Bull. Nelayan* 3 (34) : 16-20.
- THAM, A.K. 1968. Distribution and relative importance of commercial species. *Fish. Rep. FAO*, 57 (2) : 85 - 93.
- WICKINS, J. F. 1976. Prawn biology and culture. *Oceano. Mar. Biol* 14 : 435 - 507.