

**KAJIAN PENGGUNAAN *Chlorella vulgaris* SEBAGAI PERAPI AIR DI DALAM
SISTEM PENJAGAAN LARVA PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)**

NORDAHWATI JAMLI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM AKUAKULTUR
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

April 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN PENGGUNAAN C.vulgans sebagai perupi air di dalam sistem p'jagaan larva patin sahins dengan kepujian

Ijazah: sarjana muda Akuakultur

2004 / 05

SESI PENGAJIAN: 6 2004 - 2007

Saya NORDAHWATI JAMIL

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Dr. Siti Raehanah Muhammad Shaleh
Nama Penyelia

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: KG. MENUNGGUJU,
KOTA BELUD, SABAH

Tarikh: 20/4/2007

Tarikh: 20/4/2007

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

- ** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- @ Tesis dimakludkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

Mac 2007

NORDAHWATI JAMLI

HS 2004-3771



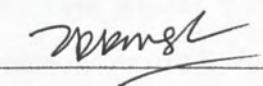
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

(Dr. Sitti Raehanah Binti Muhamad Shaleh)



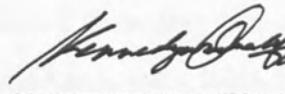
2. PEMERIKSA 1

(Dr. Normawaty Mohd Noor)



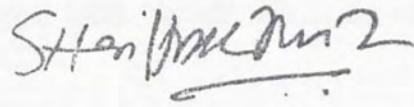
3. PEMERIKSA 2

(En. Kennedy Aaron Aguol)



4. DEKAN

(SUPT/KS Prof. Madya Dr. Shariff A. K. Omang)



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada individu yang terlibat semasa saya menyiapkan disertasi ini. Saya sangat menghargai setiap pertolongan, bimbingan, nasihat dan pandangan anda semua semasa proses kajian dan penulisan. Penulisan ini sudah tentu tidak dapat dihasilkan sekiranya tidak mendapat dorongan dan sokongan daripada anda semua. Pertama sekali saya ingin ribuan terima kasih kepada penyelia saya, iaitu Dr. Siiti Raehannah Muhd Shaleh terhadap bimbingan, cadangan dan dorongan beliau terhadap penulisan disertasi ini. Selain itu saya sangat menghargai segala idea yang telah disumbangkan oleh Prof.Dr. Shegiharu Senoo terhadap kajian yang saya jalankan. Idea dan saranan beliau sangat penting dalam saya menyiapkan kajian ini. Selain daripada itu saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yukinori Mukai yang selalu memberikan teguran dan pandangan terhadap kajian saya. Saya juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pembantu penyelidik di hatcheri UMS terutamanya kepada Cik Ching Fui Fui dan Cik Audrey Tuzan kerana sudi membantu secara langsung terhadap kajian ini. Terima kasih yang tidak terhingga juga saya ucapkan kepada staf-staf hatcheri UMS, kerana sudi membebarkan pertolongan dan tunjuk ajar. Akhir sekali saya mengucapkan terima kasih kepada dua orang rakan saya iaitu Laura Mainin dan Jessey Dinis.

Nordahwati Jamli
UMS, Kota Kinabalu
Mac 2007

ABSTRAK

Pembibitan aruhan telah dijalankan untuk mendapatkan larva bagi eksperimen ini. Seekor induk betina dan dua ekor induk jantan telah dipilih. Berat induk betina yang dipilih ialah 4.7 kg dan induk jantan mempunyai berat seperti berikut 2.05 kg dan 2.4 kg. Peratusan penetasan telur ialah 76% dengan jumlah telur sebanyak 760 g. Terdapat tiga kepadatan sel *Chlorella vulgaris* yang berbeza digunakan untuk menjalankan eksperimen, iaitu 0.5 juta sel/ml, 2.5 juta sel/ml dan 5.0 juta sel/ml. Manakala satu akuarium tidak diisi dengan *Chlorella vulgaris* sebagai kawalan eksperimen. Setiap akuarium mempunyai tiga replikasi. Eksperimen ini tertumpu kepada mengenai kesan kepadatan sel *Chlorella vulgaris* yang berbeza terhadap tumbesaran dan kadar kemandirian larva Patin. Keputusan eksperimen menunjukkan kepadatan sel tidak memberi perbezaan bererti terhadap panjang larva. Namun begitu kehadiran *Chlorella vulgaris* membuatkan larva Patin membesar lebih cepat. Kadar kemandirian mempunyai perbezaan yang bererti ($P < 0.05$) terhadap kesan kepadatan sel yang berbeza dan mortality paling tinggi adalah dari akuarium 5.0 juta sel/ml. Kehadiran *Chlorella vulgaris* adalah penting di dalam sistem penjagaan larva, tetapi perlu dalam kepadatanya sel yang optima iaitu di dalam lingkungan 0.05 juta sel/ml- 2.5 juta sel/ml.

ABSTRACT

Artificial seed production was done to collected the larvae for this exsperiment. One female broodfish and two male broodfish has been selected. The body weight of female broodfish is 4.7 kg and male broodfish is 2.05 kg and 2.4 kg. The hatching rate was 76% with total eggs 760 g. Three different cell density of Chlorella were used to culture the Patin larvae, which is 0.5 million cells/ml, 2.5 million sel/ml and 5.0 million sel/ml. One aquarium is without *Chlorella vulgaris* is used as a control. There are three replicate for each aquarium. This study is focusing on the effect of different cell density of *Chlorella vulgaris* in the growth and the survival rate of Patin larvae. From the result growth has showed that there were no significan difference. However larva Patin can growth better in aquarium with *Chlorella vulgaris*. Survival rate showed that there are significan difference ($P<0.05$) between each aquarium and the highest mortality was observed in 5.0 million sel/ml aquarium. *Chlorella vulgaris* is important in larvae rearing system but the density should be in range of 0.5 – 2.5 million sel/ml.

ISI KANDUNGAN

PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	Vi
ABSTRACT	V
SENARAI KANDUNGAN	Vi
SENARAI JADUAL	Vii
SENARAI RAJAH	Viii
SENARAI FOTO	Ix
SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN	X
BAB1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.3 Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	3
1.4 Masalah dalam penjagaan larva	4
1.5 <i>Chlorella vulgaris</i>	5
1.6 Objektif	6
BAB 2 KAJIAN LITERATUR	
2.1 Latar belakang taksonomi Patin	7
2.1.1 Taburan dan habitat	9
2.2 Cara Pengkulturan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	9
2.2.1 Pembibitan	10
2.3 Penjagaan larva	13
2.3.1 Kualiti air	14
2.3.2 Makanan	14
2.3.3 Kanibalism	15

2.3.4 Kepadatan stok	16
2.4 Kepentingan Mikroalga kepada akuakultur	16
2.5 <i>Chlorella vulgaris</i>	17
2.6 Fungsi microalga dalam tangki penjagaan	18
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	
3.1 Sumber Larva dan Lokasi Eksperimen	19
3.2 Pembibitan Aruhan	19
3.3 Reka bentuk eksperimen	21
3.3.1 Pengiraan Kepekatan <i>Chlorella spp.</i>	21
3.4 Pengkulturan larva	23
3.5 Kualiti air	24
3.6 Pengiraan keberjayaan hidup larva	25
3.7 Pengawalan kepadatan sel <i>Chlorella spp</i>	25
3.8 Data analisis	26
BAB 4 KEPUTUSAN	
4.1 Kesan kepekatan <i>Chlorella spp.</i> yang berbeza terhadap tumbesaran larva Patin	27
4.2 Kesan kepekatan <i>Chlorella spp.</i> yang berbeza terhadap kadar kemandirian arva Patin	30
4.3 Parameter air	32
BAB 5 PERBINCANGAN	
5.1 Kesan kepadatan sel <i>Chlorella spp.</i> terhadap tumbesaran larva dan kadar keberjayaan hidup.	35
5.1.1 Tumbesaran larva	35
5.1.2 Kadar kemandirian larva	36
5.2 Kesan oksigen terlarut dan pH	37
BAB 6 KESIMPULAN	40
RUJUKAN	41
LAMPIRAN	44

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
4.1	Purata panjang larva pada 0 hari selepas penetasan Pengukuran dilakukan sebelum eksperimen dijalankan	28
4.2	Purata bacaan purata panjang larva dan sisihan piawai pada hari terakhir eksperimen	28
4.3	Paparan hasil analisis ANOVA, perbezaan bererti kepadaan sel terhadap tumbesaran larva	29
4.4	Kadar kemandiran hidup larva Patin pada 15 hari selepas Penetasan	30
4.5	Paparan hasil analisis ANOVA satu hala bagi perbezaan signifikan kadar kemandirian	32
4.6	Bacaan parameter air pada sebelah pagi	33
4.7	Bacaan parameter air pada sebelah petang	33
5.1	Lingkungan bacaan pH yang bahaya dan sesuai untuk ikan air tawar	38
5.2	Anngaran jumlah karbon dioksida mengikut bacaan pH	39

SENARAI RAJAH

No.Rajah		Muka Surat
4.1	Tumbesaran larva dari 0 hari selepas penetasan sehingga 15 hari selepas penetasan	29
4.2	Purata kadar kemandiran larva untuk 15 hari selepas penetasan	31
4.3	Kandungan oksigen terlarut sepanjang 15 hari Eksperimen pada waktu pagi	34
4.4	Kandungan oksigen terlarut sepanjang 15 hari eksperimen pada waktu petang	34
4.5	Bacaan pH sepanjang 15 hari eksperimen pada waktu pagi	35
4.6	Bacaan pH sepanjang 15 hari eksperimen pada waktu petang	35

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 <i>Pangasius hypophthalmus</i>	8
3.1 Pangasius hypophthalmus 0 jam selepas penetasan	21
3.2 Artemia	23
3.3 Haemocytometer	25

SENARAI SIMBOL

$^{\circ}$ C	darjah celsius
%	peratus
K	kepadatan
cm	cintimeter
g	gram
HCG	hormon chrionik gonadtropin
l	liter
ml	milimeter
mg	miligram
sig	signifikan
SPSS	pakej statistik untuk sains sosial
UMS	Universiti Malaysia Sabah
I	isipadu

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Akuakultur dapat didefinisikan sebagai satu aktiviti mengkultur hidupan dalam air yang merangkumi pelbagai persekitaran iaitu dalam keadaan air masin, air tawar dan air payau(Pillay,2001). Manakala hidupan dalam air dapat didifinisikan sebagai haiwan-haiwan invertebrata, vertebrata dan tumbuhan seperti alga. Akuakultur lebih tertumpu kepada produk-produk yang mempunyai nilai komersial yang tinggi seperti penternakan ikan Kerapu, Siakap, Patin, Tilapia,Keli, Udang Galah, Kepah, Tiram Laut dan rumpai laut.

Terdapat banyak sumbangan akuakultur kepada negara antaranya meningkatkan sumber makanan kepada penduduk dengan pemasaran hasil-hasil akuakultur. Selain itu akuakultur dapat menyediakan peluang pekerjaan dan pendapatan yang lumayan kepada pengusaha. Pengeksportan hasil akaukultur ke luar negara akan meningkatkan kadar pertukaran mata wang sekaligus mempertingkatkan hasil pendapatan negara.

Bagi memastikan akuakultur di Malaysia berkembang maju seiring dengan teknologi, maka pelbagai penyelidikan dan pembangunan perlu dilakukan. Ini kerana terdapat banyak teknik-teknik pengkulturan yang boleh diperbaiki dan belum diketahui lagi. Teknik pemberian dan pengkulturan larva atau benih ikan misalnya masih banyak kekurangan.

Matlamat utama pembangunan akuakultur di Malaysia ialah untuk meningkatkan kadar pengeluaran setiap tahun seterusnya menaikkan taraf ekonomi negara. Untuk itu pelbagai pihak perlu bekerjasama terutamanya pihak swasta dan kerajaan. Antara usaha kerajaan ialah memperbanyak universiti yang menawarkan kursus akuakultur. Di sinilah banyak penyelidikan dapat dibuat dengan menyediakan dana-dana yang tertentu. Sebagai contoh Universiti Malaysia Sabah melalui Institut Penyelidikan Bornoe Marin telah banyak membuat penyelidikan mengenai akuakultur seterusnya mengaplikasikannya.

Selain itu dengan bantuan agensi-agensi kerajaan seperti Jabatan Perikanan dan Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia pelbagai program intensif dan nasihat telah diberikan kepada penternak. Malah setiap tahun kerajaan memperuntukkan sejumlah wang yang banyak untuk bidang pertanian termasuklah akuakultur (Annual Fisheries Statistical,2003).

1.2 Patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Patin ataupun nama saintifiknya *Pangasius hypophthalmus* merupakan salah satu spesies ikan air tawar yang utama di Asia Tenggara seperti Thailand, Indonesia, Myanmar, dan Vietnam. Patin merupakan spesies ikan yang berasal daripada sungai Mekong di Thailand (Zalinge *et al.*, 2002).

Larva atau benih ikan Patin di sungai-sungai dan tasik-tasik seluruh Asia Tenggara semakin berkurangan akibat penangkapan yang tidak terkawal. Oleh sebab itu pemberian ikan secara aruhan telah dipraktikan di negara-negara seperti Indonesia, Malaysia dan Thailand. Melalui teknik ini maka penghasilan benih dapat dilakukan sepanjang tahun dan benih larva boleh diperolehi dengan mudah.

Salah satu ciri menarik pada Patin ialah isinya yang putih tanpa mempunyai tulang-tulang kecil. Selain itu Patin mempunyai rasa yang enak sekaligus menjadikan spesies ini digemari ramai. Oleh kerana itu Patin mempunyai permintaan yang agak tinggi dan pasarannya juga meluas. Semua lapisan masyarakat daripada kanak-kanak sehingga kepada orang dewasa boleh menikmati hidangan daging ikan Patin (Susanto *et al.*, 2002)

1.3 Masalah dalam Penjagaan Larva

Larva ikan Patin sering dikaitkan dengan permasalahan utamanya pada peringkat larva iaitu kadar kematian yang tinggi. Para penyelidik masih mencari kaedah penjagaan larva ikan yang lebih baik dimana mempunyai kadar kemandiran rendah dan pembesaran yang cepat. Melalui penyelidikan yang lepas, kualiti air, kanibalism dan jangkitan bakteria merupakan faktor utama yang menyebabkan kadar kematian yang tinggi.

Antara bakteria yang menyebabkan kematian kepada Patin larva ialah *Aeromonas hydrophila* (Schram *et al.*, 2005). Kehadiran bakteria dalam air boleh dikaitkan dengan keadaan kualiti air yang rendah. Air yang mempunyai kandungan biokimia yang tinggi akan mengwujudkan satu persekitaran yang sesuai untuk bakteria membiak.

Stres boleh juga disebabkan oleh kepadatan stok yang tinggi kerana larva Patin akan bersaing untuk mendapatkan makanan dan sekiranya ia tidak mencukupi maka wujudlah masalah kanibalism. Kepadatan yang tinggi juga menyebabkan keperluan oksigen terlarut yang tinggi. Sekiranya oksigen tidak mencukupi ia akan menyebabkan mortaliti. Kadar kemandiran larva Patin dilaporkan bermula pada 2 hari selepas menetas dan memuncak sehingga 7 hari selepas menetas (Subagja *et al.*, 1999).

Selain itu kualiti air juga memainkan peranan yang penting di dalam sistem tangki penjagaan. Jumlah oksigen terlarut dan nilai pH perlu berada di dalam julat yang selamat kepada larva. Nilai pH air perlu diperhatikan supaya tidak terlampaui rendah dan

tidak terlalu tinggi. Ini kerana keadaan kedua-dua keadaan boleh menyebabkan kematian kepada larva. Oksigen terlarut yang sesuai untuk ikan air tawar membesar dengan baik ialah melebihi 5 mg/L.

1.4 *Chlorella vulgaris*

Chlorella vulgaris merupakan salah satu spesies yang mewakili kumpulan fitoplankton. Kehadiran *C. vulgaris* akan menyebabkan air dalam tangki pengkulturan menjadi hijau dan ia biasanya dipanggil sebagai air hijau. *Chlorella vulgaris* digunakan di dalam akuakultur untuk membantu ekosistem di dalam tangki berjalan secara semula jadi. Antara peranan utama *C.vulgaris* ialah menyediakan satu medium untuk ikan ternakan untuk memperolehi oksigen daripada proses fotosintesis dan digunakan untuk proses respirasi pula. Berikut merupakan persamaan biasa yang berlaku semasa proses fotosintesis.



Di dalam sektor akuakultur, fotosintesis penting untuk membekalkan tenaga asas kepada haiwan-haiwan akuakultur kerana ia membekalkan oksigen terlarut. Dengan kehadiran *C.vulgaris* jumlah oksigen terlarut boleh dikekalkan. Selain itu melalui fotosintesis juga banyak bahan-bahan organik boleh dihasilkan sekaligus menyediakan satu lagi sumber makanan di dalam akuarium.

1.5 Objektif

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan penggunaan *C. vulgaris* sebagai perapi air dalam pengkulturan larva Patin. Oleh itu terdapat dua objektif utama kajian ini iaitu:

1. Untuk mengkaji kesan penggunaan *C. vulgaris* pada kepadatan sel yang berbeza terhadap tumbesaran dan kadar kemandirian larva Patin
2. Mengkaji kepadatan sel *C. vulgaris* optima untuk sistem penjagaan larva Patin.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Latar Belakang Taksonomi, Patin

Alam :	Animalia
Kelas :	Actinoperygi
Order :	Silurifomes
Famili :	Pangasiidae
Genus :	<i>Pangasius</i>
Spesies:	<i>Pangasius hypophthalmus</i>

Ikan Patin mempunyai badan yang memanjang yang berwarna putih seperti perak dengan bahagian ekornya berwarna kebiru-biruan. Panjang ikan Patin boleh menjangkau 120cm dengan berat 44 kg (Susanto *et al.*, 2002). Sirip dorsalnya ada 6 cabang dan mempunyai kira-kira 8 atau 9 sirip yang lembut di pelvis.

Kepala ikan Patin adalah kecil dengan mulutnya berada di hujung kepala iaitu di sebelah. Di bahagian mulut ikan Patin juga terdapatnya dua pasang kumis yang berfungsi sebagai sensor. Satu ciri istimewa bagi ikan Patin ialah tidak mempunyai sisik berbeza dengan ikan air tawar yang lain.

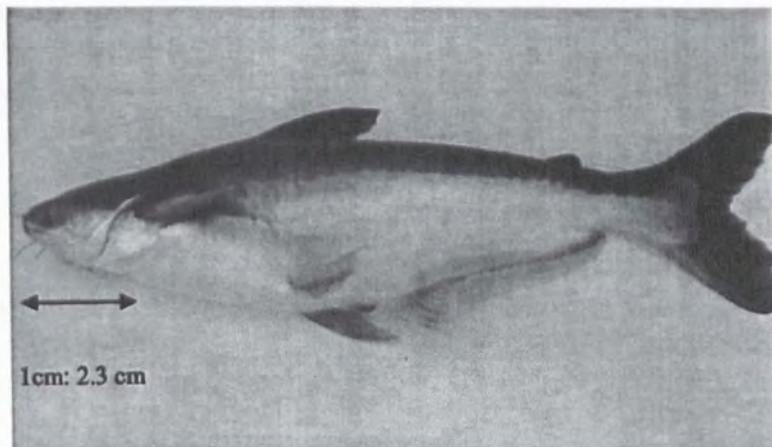


Foto 2.1 *Pangasius hypophthalmus*

Patin merupakan spesies ikan omnivor, dimana mereka makan makanan seperti cacing, detritus, serangga, biji-bijian, udang-udang kecil dan moluska. Di alam semula jadi Patin boleh dijumpai di tepi-tepi sungai pada akhir musim tengkujuh atau sekitar bulan April hingga Mei.

2.1.1 Taburan dan Habitat

Patin berasal daripada Sungai Mekong di Thailand dan sekarang spesies ini bertaburan secara meluas di Asia Tenggara iaitu Thailand, Cambodia, Vietnam, Indonesia, Laos, Filipina, Bangladesh, India dan tidak ketinggalan juga Malaysia. Patin telah diperkenalkan ke Malaysia kira-kira 30 tahun yang lalu dan tempat pertama spesies ini di temui di Malaysia ialah di Sungai Pahang. Selain di negara Asia, Patin juga boleh dijumpai di negara-negara barat seperti di Jerman, Denmark, Perancis dan di Amerika syarikat.

Habitat utama bagi spesies ini ialah di sungai-sungai besar dan tasik-tasik yang mempunyai sumber makanan yang mencukupi. Selain itu Patin gemar memilih kawasan yang berjeram dan mempunyai batu-batuhan. Bila tiba musim mengawan induk-induk ikan yang matang akan berpindah ke kawasan berpaya kerana akar-akar kayu yang terdapat disana boleh dijadikan sebagai substrat kepada telur (Zalinge *et al.*, 2002).

2.2 Cara pengkulturan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Kebanyakan spesies air tawar diternak di dalam kolam, sama ada kolam tanah atau simen. Manakala pengeluaran daripada sangkar dan kurungan menyumbang 10%. Bagi sistem tangki ia hanya memberi 5% bagi pengeluaran setiap tahun (Black, 2001).

Bagi famili Pangasiidae, biasanya dikultur secara intensif dan ekstensif bergantung kepada bekalan makanan dan sistem pengkulturannya. Pernakar di Asia Tenggara mereka mengamalkan menternaknya bersama-sama Tilapia (*Oreochromis niloticus*) dan Kissing Gourami (*Helostoma temminchi*) (Trong *et al.*, 2002)

Pernakar dalam sangkar secara intensif menjadi pilihan apabila ikan yang ingin diternak dalam kuantiti yang besar. Dalam sistem ini ikan akan dibekalkan dengan makanan yang mencukupi terutama makanan buatan seperti baja ikan. Sangkar perlu dibina dengan kukuh dan jaring-jaring yang digunakan mestilah kuat. Lokasi sangkar itu juga perlu berada di kawasan yang mempunyai pergerakan air yang sesuai untuk penternakan ikan (Trong *et al.*, 2002).

2.2.1 Pembiakan

Pembiakan *Pangasius hypophthalmus* boleh dikategorikan kepada dua iaitu

- i. Secara semula jadi

Pembiakan secara semula jadi berlaku di alam semula jadi iaitu di sungai dan tasik. Ikan yang matang akan melakukan persenjawaan dan melepaskan telur dan sperma ke dalam air sungai ataupun tasik. Biasanya keberjayaan telur untuk menetas adalah rendah (Trong *et al.*, 2002).

ii. Secara aruhan

Pembiakan aruhan dilakukan kepada ikan-ikan yang biasanya diternak secara intensif. Selain itu dengan melakukan pembiakan dengan cara ini keberjayaan telur untuk menetas adalah tinggi. Hal ini kerana kita boleh mengawal kualiti induk, telur dan air yang digunakan untuk penetasan berlaku (Baidya *et al.*, 2004)

Melalui kaedah ini juga permintaan Patin yang tinggi dipasaran boleh dipenuhi. Setiap tahun pembiakan dengan cara ini boleh dilakukan sekiranya mempunyai ikan induk yang baik (Baidya *et al.*, 2004).

Oleh itu pengurusan induk adalah amat penting, pengurusan induk yang baik membolehkan ikan mencapai tahap kematangan yang dikehendaki dan dapat menghasilkan telur yang berkualiti. Pengurusan sempurna yang dimaksudkan ialah memberi makanan yang mencukupi di samping mengekalkan kualiti air yang baik (Baidya *et al.*, 2004).

Apabila ingin melakukan pembiakan aruhan, ikan akan menjalani proses pemilihan untuk memeriksa tahap kematangan mereka. Ikan betina boleh matang dalam usia tiga tahun manakala ikan jantan dua tahun dengan berat 1.5 kg hingga 2 kg. Ikan jantan dan betina yang matang mempunyai kelamin yang mempunyai warna kemerah-merahan. Selain itu gonad betina yang matang boleh dikenal pasti dengan melihat

RUJUKAN

Baidya, A.P., Senoo, dan S., Ridzwan A.R., 2004. *Artificial Eggs Collection Technique for Patin, Pangasius hypophthalmus*, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu, 1-35.

Becker W., 2004. Microalga for Aquaculture: The nutritional value of microalga for aquaculture. Dlm: Richmond, A. (ed) *Handbook of microalga culture, Biotechnology and Applied phycology*. Blackwell Science, 380-384.

Black, D.K. (ed), 2001. *Environmental impact of aquaculture*. Sheffied Academic press, 78-79.

Boyd, Claude. E. & Tucker, C.S.,1998. *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Kluwer Academic Publishers, USA, 2-135.

Bromage, N. R., and Robert, R. J. (ed), 1995. *Broodstock Management and egg and Larval quality*. Blackwell Science, Great Britain, 373-383.

Department of fisheries Malaysia, 2003. *Annual fisheries statistical* (Vol 1), KL, 12-252.

- Hung, L. T., Tam, B. M., Cacot dan P., Lazard, J., 1999. Larval Rearing of the Mekong catfish, *Pangasius bocourti* (Pangasiidae, Siluroidei): Substitution of Artemia nauplii with live and artificial feed. *Aquat. Living Resour* 12: 229-232.
- Oh Sai Kin, 2004. Effects of Different Rearing Conditions on Larva Survival and Growth in Afrikan Catfish (*Clarias glaripinus*), Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu. 34-66.
- Pillay, T. V. R, 2001. *Aquaculture principle and practices*. Blackwell science LTD, UK, 3-4, 106-109.
- Schram E., J.W. Van Der Heul, A. Kamstra, M.C.J. Verdegem, 2005. Stocking density-Dependent growth of Dover Sole (*Solea solea*). *Aquaculture* 252, 339-346.
- Susanto, H. dan Khairul Amri, 2002. *Budi Daya Ikan Patin*. Jakarta, 1-22.
- Subagja, J., Slembruck, J., Hung, L. T., Legendre, M., 1999. Larval rearing of an Asian Catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluroidei; Pangasiidae): Analysis of precocious mortality and proposition of appropriate treatments. *Aquatic. Living Resour*, 12 (1) 37-44.
- Tomaselli, L. 2004. The Microalgal Cell. Dlm: Amos Richmond (pnyt). *Handbook of Microalga Culture Biotechnology an Applied Phycology*. Blackwell Publishing, UK. 3-17.

Trong, T. Q., Nguyen V.H., and Griffiths, D., 2002. Status of Pangasiidae Aquaculture in Vietnam. MRC Technical Paper No.2, Mekong River Commission, Phnom Penh. 16 pp.ISSN:1683-1489.

Zalinge, V., Nicolas, L. S. Ngor, P. B, Heng, K. And Jorgensen, J. V., 2002. Status of the Mekong Pangasius hypophthalmus resource, with special reference to the stock share between Cambodia and Vietnam. MRC Technical Paper No.1, Mekong River Commission Phnom Penh, 29 pp.ISSN: 1683-1489.