

KESAN JENIS MAKANAN YANG BERBEZA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR
KEMANDIRIAN IKAN KETUTU (*Oxyeleotris*
marmoratus) JUVENIL

MUHAMAD HANIF BIN ZAIRUNI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM AKUAKULTUR
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2008

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KEJIAN JENIS MAKAUVA YANG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR KEMAMPUAN IKAL KETUTY (*Oxygobius mucoatus*) JUVENIL

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS

SAYA MUHAMMAD HAFIZ B. ZAKWIL
(HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2005/2006

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

1. Tesis adalah hakmilik 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

Hafiz
(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: No 63 JLN PERIT
1 TIRAGE 45000 Sg. BEYAR
SELAH KAMPUS VARIAN EHSAN.

Tarikh: 11/12/05

Dr. Siti Faridah binti Yusoff
Penyelia Penyelidikan
Borneo Marine Research Institute
Universiti Malaysia Sabah
Tarikh: 11/12/05

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.

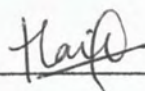
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

DISEMBER 2008



MUHAMMAD HANIF BIN ZAIRUNI

HS2005-2813

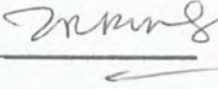


PENGESAHAN

Tandatangan

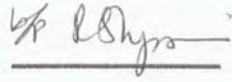
1. PENYELIA

(DR. SITTI RAEHANAH MUHD SHALEH)



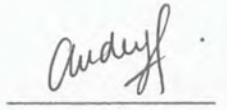
2. PEMERIKSA 1

(DR. SUJJAT AL-AZAD)



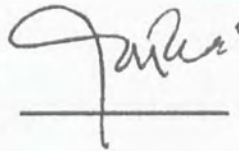
3. PEMERIKSA 2

(CIK AUDREY TUZAN)



4. DEKAN

(PROF. DR. MOHD. HARUN ABDULLAH)



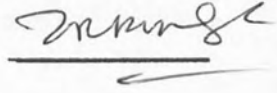


PENGESAHAN

Tandatangan

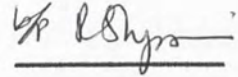
1. PENYELIA

(DR. SITTI RAEHANAH MUHD SHALEH)



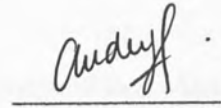
2. PEMERIKSA 1

(DR. SUJJAT AL-AZAD)



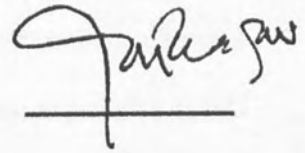
3. PEMERIKSA 2

(CIK AUDREY TUZAN)



4. DEKAN

(PROF. DR. MOHD. HARUN ABDULLAH)





PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Pengasih

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan keizinan-Nya, disertasi ini dapat dilengkapkan dengan jayanya.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada penyelia saya yang disanjung, Dr Sitti Raehannah Muhd Shaleh, yang tidak putus memberi panduan dan bimbingan dalam menyiapkan kertas ilmiah ini. Tanpa nasihat dan teguran beliau, belum tentu kajian ini boleh disiapkan.

Terima kasih juga buat semua warga pensyarah Institut Penyelidikan Marin Borneo (IPMB) kerana turut sama memberi tunjuk ajar dan bantuan.

Khas buat ayah bonda dan keluarga yang tidak putus-putus memberi sokongan moral dan kewangan, sekadar terima kasih tidak mencukupi untuk membalas segala jasa kalian.

Akhir sekali, terima kasih diucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan tanpa mengira program, sekolah, mahupun tahun pengajian. Kenangan bersama pasti dikenang sentiasa.

Muhammad Hanif bin Zairuni

HS2005-2813

Program Akuakultur



ABSTRAK

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk menentukan kesan makanan yang berbeza terhadap kadar kemandirian dan pertumbuhan ikan ketutu, (*Oxyeleotris marmoratus*) peringkat juvenil. Eksperimen telah dilakukan dengan 3 jenis makanan iaitu cacing darah, makanan until dan ikan baja. Tiga kumpulan ikan juvenil (3 replikasi per kumpulan, 30 juvenil per replikasi) telah diberi diet yang berbeza ini selama 30 hari. Pada 10 hari yang pertama, jumlah makanan yang telah diberi adalah sebanyak 6 % daripada jumlah berat badan, kemudian meningkat kepada 7 % daripada jumlah berat badan pada hari ke 11 sehingga 20 dan 8 % daripada jumlah berat badan pada hari 21 hingga 30. Data pertumbuhan dan kadar kemandirian telah diambil pada setiap 10 hari. Keputusan kajian telah menunjukkan pertumbuhan dan kadar kemandirian ikan ketutu juvenil adalah paling tinggi dengan cacing darah, diikuti dengan ikan baja. Ikan ketutu juvenil yang telah diberi makanan until menunjukkan kadar pertumbuhan dan kemandirian yang yang paling rendah.



ABSTRACT

The aim of this study conducted is to indicate the effect of different type of feeds on the growth and survival rate of juvenile of marble goby (*Oxyeleotris marmoratus*). Experiment was performed with three types of diet, frozen bloodworm, dry Kintaro trash fish and. Three groups of juvenile fish (3 replicates per group, 30 juvenile per replicate) were fed with different diets for 30 days. In the first 10 days of experiment, fish were fed at 6 % of the total body weight followed by 7 % from day 11 to 20 and 8 % from day 21 to 30. Growth and survival rate data were collected every 10 days. The results showed the highest growth and survival of juvenile of marble goby when fed with the frozen bloodworm followed by trash fish. Juvenile fed with dried Kintaro showed were lowest growth and survival rate.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii	
PENGESAHAN	iii	
PENGHARGAAN	iv	
ABSTRAK	v	
ABSTRACT	vi	
SENARAI KANDUNGAN	vii	
SENARAI JADUAL	ix	
SENARAI RAJAH	x	
SENARAI GAMBAR	xi	
SENARAI SIMBOL	xii	
BAB 1	PENDAHULUAN	1
1.1	Potensi Industri Akuakultur di Malaysia	1
1.2	Ikan Ketutu (<i>Oxyeleotris marmoratus</i>)	2
1.3	Objektif Kajian	5
BAB 2	ULASAN LITERATUR	6
2.1.1	Taksonomi dan Morfologi	6
2.1.2	Habitat dan Sifat Ikan ketutu (<i>Oxyeleotris marmoratus</i>)	6
2.1.3	Induk Ikan	7
2.1.4	Perbezaan Jantina dan Cara Pengendaliannya	7
2.1.5	Suntikan Hormon	8
2.1.6	Pembiakan secara Semulajadi	9
2.1.7	Pengumpulan Telur secara Tiruan	9
2.1.8	Inkubasi dan Penetasan	10
2.1.9	Perkembangan Telur-Telur	11
2.2.0	Pengurusan Larva	12
2.2.1	Kesan Makanan terhadap Ikan Ketutu	14
2.2.2	Kesan Makanan terhadap Hidupan Akuatik yang Lain	15



BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH KAJIAN	17
3.1	Pemilihan Ikan untuk eksperimen	17
3.2	Pelan eksperimen	18
3.2.1	Penyediaan Cacing Darah kepada Juvenil	19
3.2.2	Penyediaan Kintaro Kering dan Ikan Baja kepada Juvenil	20
3.3	Pemerhatian terhadap Ikan Ketutu Juvenil	21
3.4	Parameter air	22
3.5	Kadar kemandirian dan pertumbuhan	22
3.6	Analisis data	23
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	24
4.1	Pemerhatian terhadap Perlakuan Ikan	24
4.2	Pertumbuhan Ikan Ketutu Juvenil Berdasarkan Makanan yang Berbeza	24
4.3	Kadar Kemandirian Ikan Ketutu Juvenil Berdasarkan Makanan yang Berbeza	26
4.4	Kualiti air	27
BAB 5	PERBINCANGAN	28
5.1	Pertumbuhan dan Kemandirian Juvenil	28
5.2	Faktor Penyumbang kepada Pertumbuhan dan Kemandirian yang Berbeza kepada Ikan Ketutu Juvenil	28
5.2.1	Keberkesanan Cacing Darah Beku sebagai Makanan	28
5.2.2	Masalah Ikan Baja sebagai Makanan	30
5.2.3	Masalah Makanan Until sebagai Makanan	30
5.3	Kualiti air	31
BAB 6	KESIMPULAN	33
	RUJUKAN	34
	LAMPIRAN	40



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
2.1 Analisis komposisi badan cacing darah	13
3.1 Komposisi bahan yang digunakan untuk membuat kintaro	20
3.2 Kualiti air yang ideal bagi ikan ketutu	32



SENARAI GAMBAR

No. Gambar		Mukasurat
3.1	Pembaris piawai	18
3.2	Penimbang analitikal	18
3.3	Larva chironomid	19
3.4	Cacing darah beku	19
3.5	Multi Probe system YS1 556 MPS meter	22



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
4.2 Graf pertumbuhan ikan ketutu juvenil mengikut jenis makanan yang telah diberi	25
4.3 Graf kadar kemandirian ikan ketutu juvenil dengan jenis makanan yang berbeza	27



SENARAI SIMBOL

°C	darjah celcius
%	peratus
mL	milliliter
L	Liter
mg	milligram
mm	millimeter
kg	kilogram
ekor/L	ekor per liter
individuals/L	individu per liter
UMS	Universiti Malaysia Sabah
HCG	Hormone Chorionic Gonadotropin
dAH	hari selepas menetas



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Potensi Industri Akuakultur di Malaysia

Malaysia merupakan salah sebuah negara yang sedang pesat membangunkan industri akuakultur. Menurut Business Times (2006), sokongan padu daripada pihak kerajaan dan beberapa kelebihan lain seperti kualiti air yang bagus dan keadaan semulajadi yang dapat melindungi keadaan air daripada ancaman bencana seperti taufan menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara yang mempunyai potensi besar untuk maju dalam bidang akuakultur ini di kawasan Asia pasifik.

Dikelilingi oleh kawasan laut, Malaysia mempunyai kawasan pinggir pantai yang sangat besar iaitu 4800 km dengan hutan paya bakau seluas 641, 000 hektar (Othman, 2006). Tiga bahagian besar yang menunjukkan peratusan yang besar adalah Sabah yang mempunyai 57 peratus bahagian, Sarawak dengan 26 peratus dan kawasan Semenanjung Malaysia dengan hanya 17 peratus. Tambahan pula, keadaan air yang hangat di kawasan negara ini pada sepanjang tahun memainkan peranan yang sangat penting di mana keadaan ini dapat memastikan kadar kejayaan hidup yang tinggi

terhadap kebanyakan spesies ikan (Business Times, 2006). Dari segi keadaan iklim pula, keadaan suhu purata adalah di antara julat 21 hingga 32 0 °C (Othman, 2006).

Faktor cuaca di negara ini juga menyumbang kepada pembangunan bidang akuakultur kerana negara ini menunjukkan kadar kelembapan yang tinggi berikutan faktor hujan yang turun dengan kerap di sepanjang bulan November hingga Februari di kawasan pantai Timur Semenanjung Malaysia, dan kawasan barat Sarawak serta kawasan timur laut Sabah. Keadaan iklim yang sangat baik dan sumber yang sangat meluas di negara ini menyebabkan Malaysia mempunyai potensi yang cemerlang untuk membangunkan bidang akuakultur ini (Othman, 2006).

Ang (1990) menyatakan bahawa terdapat beberapa spesies ikan air tawar yang mempunyai nilai yang tinggi untuk dikultur seperti kap rumput (*Ctenopharyngodon idellus*), lampam (*Puntius goniotus*), 'bighead carp' (*Aristichthys nobilis*), kap (*Cyprinus caprio*), sepat siam (*Trichogaster pectoralis*), patin (*Pangasius patchi*), dan ketutu (*Oxyeleotris marmoratus*).

1.2 Ikan Ketutu (*Oxyeleotris marmoratus*)

Ikan ketutu, atau nama saintifiknya *Oxyeleotris marmoratus* merupakan ikan yang mempunyai nilai yang sangat tinggi di pasaran dan sangat terkenal di kebanyakan negara Asia meliputi Malaysia kerana nilai komersial ikan ini dalam bidang akuakultur, perikanan dan sebagai ikan hiasan. Taburan ikan ini adalah meliputi Kemboja, Thailand, Vietnam, Malaysia Singapura, Indonesia, Filipina dan Fiji (Lung, 2006). Spesies ini mampu untuk hidup di dalam air masin dan air tawar

yang mempunyai julat pH di antara 6.5 hingga 7.5. Ikan ini juga dikenali sebagai ikan ubi di kalangan orang tempatan dan merupakan spesies ikan air tawar yang bersifat karnivor (Luong *et al.*, 2004). Ikan ini juga mempunyai namanya yang sendiri mengikut negara masing-masing contohnya “Ikan malas” di Indonesia, dan “Plabu” di Thailand. Menurut Senoo *et al.* (1994a), “Soon hock” dan ikan buluh merupakan nama yang popular untuk spesies ini di kalangan orang Cina. Ikan ketutu ini juga merupakan spesies ikan Gobi yang terbesar kerana spesies ini mampu untuk membesar sehingga saiz 20 inci (Senoo *et al.*, 1994a).

Teknik secara “cove culture” merupakan kaedah alternatif yang digunakan untuk mengekalkan stok spesies ikan ini secara lebih baik. Banyak usaha telah dilakukan untuk ternakan dalam sangkar, tetapi usaha ini gagal kerana kadar kematian yang sangat tinggi di kalangan benih ikan ketutu ini setelah dipindahkan ke dalam sangkar (Luong *et al.*, 2004). Hasil keputusan telah mendapati teknik pengkulturan secara “cove culture” ini mempunyai keadaan fisiokimia yang baik dengan kepelbagaian sumber makanan semulajadi yang banyak seperti, fitoplankton, zooplankton, benthos, detritus, ikan kecil dan udang (Luong *et al.*, 2004). Hasil keputusan juga menunjukkan berdasarkan teknik ini, perspektif yang baik juga telah terhasil dari segi ekologi, teknologi dan juga secara ekonominya.

Bagi penternak ikan air tawar, pengkulturan spesies ini sangat penting kerana spesies ini mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi berbanding ikan air tawar yang lain kerana harganya di pasaran adalah sekitar RM70 per kg (Lung, 2006). Para penternak ikan adalah disarankan untuk mencuba teknik polikultur kerana mereka boleh mendapatkan pulangan yang sangat lumayan. Melalui kaedah ini, mereka dapat

mengkultur spesies ikan lain yang mempunyai kadar tumbesaran yang sangat cepat seperti ikan tilapia kerana spesies ikan ini hanya memerlukan tempoh yang singkat untuk membesar kepada saiz pasaran sementara menunggu ikan ketutu ini untuk membesar kepada saiz pasaran. Polikultur adalah sangat penting kerana ikan ketutu ini mengambil masa sehingga 2 tahun untuk membesar kepada saiz pasaran berikutan kadar pertumbuhan yang sangat lambat berbanding spesies ikan air tawar yang lain.

Dalam aspek akukultur, penghasilan ikan ketutu masih lagi sukar. Pada peringkat larva ikan ini, pengurusan secara intensif adalah sangat penting kerana pada peringkat ini kadar kematian adalah sangat tinggi. Selain itu, benih ikan ini masih lagi bergantung kepada habitat semulajadinya. Kesukaran untuk mendapatkan benih ikan ini juga merupakan penyebab kenaikan tinggi harga yang tinggi di pasaran berbanding ikan air tawar yang lain seperti ikan tilapia, patin dan keli afrika. Nutrisi dan makanan juga merupakan parameter yang kritikal terhadap spesies ikan ini kerana kadar pertumbuhan ikan ini adalah sangat lambat berbanding spesies ikan air tawar yang lain. Selain masalah nutrisi, kegagalan dalam teknik mendapatkan benih ikan ini secara tiruan dan masalah kadar kematian yang sangat tinggi pada peringkat larva juga merupakan faktor penyumbang kepada masalah pengeluaran ikan ini (Effendi dan Hadiroseyani, 2002).

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk memperbaiki pertumbuhan dan kemandirian spesies ikan ini menerusi pemberian jenis - jenis makanan yang berbeza. Universiti Malaysia Sabah hanya menggunakan ikan baja sebagai makanan terhadap spesies ikan ini dah hal ini telah menyebabkan kadar pertumbuhan yang lambat terhadap ikan ini. Justeru, mungkin pengenalan terhadap makanan yang lain dapat

menunjukkan tahap yang lebih baik terhadap kadar pertumbuhan dan kemandirian spesies ini. Tiga makanan yang telah diuji adalah cacing darah beku, ikan baja, dan makanan until (Kintaro kering).

Tambahan pula, pemerhatian ke atas kesan jenis makanan yang berbeza terhadap kadar pertumbuhan dan kemandirian ikan ini adalah perlu supaya perbandingan di antara makanan yang telah diuji dapat dilaksanakan. Kajian ini adalah sangat penting kerana spesies ikan ini mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi. Hasil dalam kajian ini, diharap dapat sedikit sebanyak membantu dalam memperbaiki dan mempertingkatkan hasil pengeluaran ikan ini.

1.3 Objektif Kajian

Terdapat 2 objektif kajian iaitu:

- 1) Untuk menentukan jenis makanan yang sesuai kepada ikan ketutu peringkat juvenil.
- 2) Untuk menentukan kadar kemandirian dan pertumbuhan berdasarkan jenis makanan yang berbeza.

BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1.1 Taksonomi dan Morfologi

Berdasarkan nama saintifiknya, spesies ini dipanggil sebagai (*Oxyeleotris marmoratus*) dan berada di bawah phylum Chordata, keluarga Eleotridae, order Perciformes, and kelas Actinopterygii. Menurut Senoo *et al.* (1994a), spesies ini merupakan ikan air tawar Eleotridae yang terbesar kerana mampu mencapai saiz panjang badan sehingga 50 cm dan berat badan melebihi 2 kg. Ikan ketutu juga dipanggil ikan hantu di kebanyakan negeri di Semenanjung Malaysia kerana warna yang gelap pada badannya dan rupanya yang buruk. Ikan ketutu juga merupakan spesies ikan karnivor yang mempunyai nilai makanan yang sangat tinggi (Luong *et al.*, 2004).

2.1.2 Habitat dan Sifat Ikan ketutu (*Oxyeleotris marmoratus*)

Di habitat semulajadinya, ikan ketutu merupakan ikan pemangsa dan mendiami kawasan air tawar yang mempunyai aliran yang perlahan. Spesies ini

boleh dijumpai di kawasan paya, tasik yang tenang (Lung, 2006). Pada siang hari, spesies ini gemar untuk menyembunyikan diri di bawah batu dan kayu paya. Ia juga memakan ikan kecil, udang, serangga akuatik dan ketam.

2.1.3 Induk Ikan

Dalam bidang akuakultur, pengurusan induk ikan adalah sangat penting kerana induk yang benar-benar sihat dan bagus sahaja yang dapat menjamin dalam penghasilan benih ikan. Ikan ketutu juga sesuai dikultur di kawasan Malaysia ini kerana rantau ini menyediakan pelbagai keadaan yang baik untuk pengurusan pada peringkat larva, juvenil dan induk spesies ini. Tambahan pula keadaan suhu air yang konsisten iaitu dalam julat 27°C sehingga 32°C dan keadaan cuaca yang sangat baik membolehkan spesies ikan ini matang dan mengawan sepanjang tahun secara semulajadi di dalam kolam dan tangki ternakan (Senoo *et al.*, 1994b). Induk ikan kemudian diasingkan kerana langkah ini adalah penting untuk pengumpulan telur bagi penghasilan benih ikan.

2.1.4 Perbezaan Jantina dan Cara Pengendaliannya

Perbezaan jantina ikan ketutu adalah mudah untuk dikenal pasti. Pappilea urogenital ikan betina berbentuk silinder dan sedikit runcing ke arah hujung posterior manakala papilla urogenital jantan berbentuk segitiga dan runcing ke arah hujung posterior (Lung, 2006). Menurut Senoo *et al.* (1994b), ikan ini senang di kendalikan

berbanding spesies air tawar yang lain seperti ikan kap dan keli afrika kerana ianya adalah spesies yang jinak dan siripnya pula kurang bertulang.

2.1.5 Suntikan Hormon

Penggunaan suntikan hormon seperti 'human chorionic gonadotrophin' (HCG) dan kelenjar pituitari kap telah menunjukkan kejayaan dalam mengaruh proses persenyawaan spesies ikan ketutu ini. Sepasang ikan induk boleh mengawan secara semulajadi di dalam tangki penternakan setelah suntikan intraotot (HCG) ini diberi. (Senoo *et al.*, 1994a). Berat badan untuk kedua-dua induk adalah sama iaitu 200g tetapi saiz bagi spesies ikan jantan haruslah sama saiz atau lebih besar daripada saiz spesies betina. Teknik suntikan intraotot adalah lebih baik dipraktikkan bagi suntikan hormon kerana tidak mencederakan organ penting ikan induk ini (Lung, 2006). Anggaran dosis HCG yang diberikan adalah 250 hingga 500 IU per 100 g kepada spesies betina manakala separuh daripada amaun itu diberikan pula kepada spesies jantan. Kedua-dua suntikan ini diberikan sebanyak dua hingga lima kali pada masa selama 12 jam pada sebelah pagi dan juga petang. Kaedah yang lengkap mengenai cara untuk pelurutan dan persenyawaan telur-telur ikan setelah pemberian suntikan hormon ini telah ditunjukkan oleh Senoo *et al.* (1994a) dan beliau telah menyarankan supaya penggunaan alat pengumpul sperma digunakan untuk mendapatkan sperma tersebut.

2.1.6 Pemiakkan secara Semulajadi

Satu set tangki bagi proses persenyawaan dan sarang ikan adalah diperlukan bagi merangsang ikan induk yang telah disuntik untuk mengawan. Kelebihan melalui teknik ini adalah proses untuk mendapatkan benih ikan ini lebih mudah tanpa mencederakan atau memberikan tekanan yang berlebihan kepada ikan induk ini. Cheah *et al.*, (1994) dan Senoo *et al.* (1994a) juga telah melaporkan bahawa persenyawaan secara semulajadi memberikan hasil yang begitu baik kerana kadar persenyawaan dan penetasan telur yang berlaku adalah tinggi kerana ikan ini dapat mengeluarkan telur secara semulajadi.

2.1.7 Pengumpulan Telur secara Tiruan

Alat pengumpul telur adalah penting dalam pengumpulan telur secara tiruan. Menurut Lung (2006), pengumpul tersebut terdiri daripada bekas plastik berbentuk silinder dan dua tiub plastik yang mempunyai takat panjang yang berbeza di mana kedua-duanya menghubungkan penutup dengan bekasnya. Tiub yang pendek kemudian dimasukkan ke dalam papilla induk ikan kemudian telur-telur dan sperma akan dihisap menggunakan tiub yang panjang dengan bantuan mulut.

2.1.8 Inkubasi and Penetasan

Penetasan telur-telur oleh spesies ikan ketutu ini dapat dirangsang melalui pergerakan air (Tan dan Lam, 1973; Senoo *et al.*, 1994a). Peringkat penetasan yang optimum adalah sebelum dan selepas mata embrionik menjadi sedikit berpigment (Senoo *et al.*, 1994a). Beliau juga menyarankan supaya induk jantan berfungsi sebagai penjaga kepada telur-telur di dalam tangki persenyawaan tersebut selepas persenyawaan semulajadi berlaku. Induk jantan ini cenderung untuk melindungi dan menjalankan proses inkubasi telur-telur dengan aksi mengipas menggunakan sirip pectoral (Senoo *et al.*, 1994a). Sistem pengudaraan air yang bersesuaian juga memberikan hasil yang tinggi terhadap kadar kemandirian di kalangan larva yang baru menetas. Masa penetasan bagi ikan ketutu bermula 41 jam selepas persenyawaan sebelum pigmentasi mata.

Sekitar 60 hingga 70 jam setelah persenyawaan mata larva yang baru menetas menunjukkan sifat sedikit pigmentasi. Pada kadar ini, penetasan berada pada waktu puncaknya. Semasa waktu ini, aliran air yang tenang dapat merangsang proses penetasan. Bagi larva yang menetas sebelum masa puncak, larva-larva ini tidak mampu untuk berenang dan akhirnya akan mati. Aliran air yang tenang selepas waktu puncak juga tidak akan merangsang proses penetasan.

RUJUKAN

- Abol-Munafi, A. b., Liem, P. T., Van, M. V., Ambak, M. A., Efendy, A. W. M, Awang Soh, M. 2006. Histological ontogeny of the digestive system of Marble goby (*Oxyeleotris marmoratus*) larvae. *Journal of Sustainability Science and Management Volume 1(2)*: 79-86.
- Abol-Munafi, A. b., Liem, P. T., M. V., Ambak,. 2004. Rearing condition of Marble goby (*Oxyeleotris marmoratus*) larvae. *Abstract of World Aquaculture 2005*.
- Ali M, Iqbal F., Salam A., Iram S. & Athar M. 2005. Comparative study of body composition of different fish species from brackish water pond. *Autumn 2 (3)*, pp. 229-232.
- Ang, K. J., 1990. Status of Aquaculture in Malaysia. *Malaysia Fisheries Society, Indian Branch*, 265-279.
- Bessin, R., Townsend, L.H., Anderson, R.G. 2007. *Greenhouse Insect Management*. Cooperative Extension Service, University of Kentucky, College of agriculture.
- Brett J. R. & Groves T. D. D. 1979. Physiological energetics. In: W.S, Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett, Editors, *Fish Physiology, Bioenergetics and Growth 8*, Academic Press, New York, pp. 279-351.
- Brohmononda, P. and N. Thanakumcheep., 1983. Sand goby breeding. *Thai fish*. 36(2), 195-206.



- Brown, C., Davidson, T., Laland, K. 2003. Environmental enrichment and prior experience of live prey improve foraging behaviour in hatchery-reared Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*; 187-196.
- Business Times, 2006. Malaysia as the good potential for aquaculture. *Business Times*. 10 April.
- Carter C. G. Houlihan D. F. Kiessling A., Medale F. 7 Jobling M. 2001. Physiological effects of feeding. In: D.F. Houlihan, T. Boujard & M. Jobling, Eds, Food Intake in Fishes, Blackwell Scientific, Oxford.
- Cheah, S. H., Senoo, S., Lam, S.Y., Ang, K.J., 1994. Aquaculture of a high-value freshwater fish in Malaysia: the marble or Sand goby (*Oxyleotris marmoratus*, Bleeker). *Naga ICLARM Q*.17 (2), 22-25.
- Effendi, I., dan Hadiroseyani, Y. 2002. Peningkatan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betutu, *Oxyleotris marmorata* (BLKR.) dengan Antibiotik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(1): 15-22.
- Glencross, B.d., Booth M., Allan, G.L. 2007. A feed is only as good as its ingredients – A review of ingredient evaluation strategies for aquaculture feeds. *Journal of Aquaculture Nutrition*. 13; 17–34
- Habib, M. A. B., Yusoff F.M., Phang S.M., Ang K. J., Mohamed S. 1997. *Nutritional values of chironomid larvae grown in palm oil mill effluent and algal culture*. *Aquaculture* 158 95-105. [online] URL: <http://www.sciencedirect.com>

- Herbert, B., and Graham, P. 2004. Breeding and fecundity of the endemic Australian gudgeon, sleepy cod *Oxyeleotris lineolatus* (Steindachner 1867) (Eleotridae). *Abstract of Aquaculture volume 236*; 241-252.
- Hiranwat, S., and K. Photongkham., 1978. Biology of Sand goby (*Oxyeleotris marmoratus*, Bleeker). *National Inland fisheries Institute, Bangkok, no.8, 23*.
- Hoa, N. P. and Yi, Y., 2007. Prey intake and live food selectivity of Marble goby (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker 1852) using rice field prawn (*Macrobrachium lanchesteri*) as prey. *Abstract Asian Pacific Aquaculture 2007*.
- Iwai, T. and Kashiwagi, M., 1989. Development and Hatching management in Reproductive Biology of Fish and Shellfish. *Tokyo*. 195-237
- Jhingran, V. G. 1983. Fish and Fisheries of India. Hindustan Publishing Corporation, Delhi, pp. 666.
- Jobling, M. 1981. Some effects of temperature, feeding and body weight on nitrogenous excretion in young plaice *Pleuronectes platessa*. *Journal of Fish Biology* 18, pp. 87-96
- Jobling, M. 1994. *Fish Bioenergetics*. Chapman and Hall, London.
- Jobling, M. 1997. Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature change. In: C. M. Wood and D. G. McDonald (eds.). *Global Warming: Implication for freshwater and Marine Fish*, Cambridge University Press, Cambridge.



- Kian, A. Y. S., Mustafa S., Rahman, A. R. 2004. Use of enriched live prey in promoting growth and maturation of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). *Articles of NAGA, WorldFish Center Quarterly Volume 27*. 55-59.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., Wirjoatmodjo, S., 1993. Freshwater Fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition (HK) Ltd. 132-135pp.
- Luong, V. C. & Yi Y., Hung L. T., Lin C. K, Diana J. S. 2004. Development of a trophic box model to assess potential of ecologically sound management for cove aquaculture systems in Tri An reservoir, Vietnam. *Aquaculture CRSP, twenty-first annual technical reports*, 70.
- Lung, C. K. 2006. Effects of ovaprin dosage to induce spawning of Marble goby, *Oxyleotris marmoratus*. Dissertation of Bachelor of Science, University Malaysia Sabah, Kota kinabalu (unpublished)
- Othman, M. F. 2006. Recent report on coastal and marine aquaculture status in Malaysia. 34pp.
- Meng, K. H. 2008. Using raw trash fish in shrimp feed. [online] URL: <http://www.efeedlink.com>
- Mok, W. J., 2004. Effects of salinity on Hatching Rates in Marble goby juveniles. Dissertation of Bachelor of Science, University Malaysia Sabah, Kota kinabalu.

Robert R. Stickney. 2000. Encyclopedia of Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc, New York, pp. 105, 205-208, 457-459.

Sarifin dan Fahmi, M. R. 2005. Teknik Pembenihan Ikan Betutu Di Loka
Air Tawar Mandi Angin. Makalah 6.

Senoo, S., Cheah, S. H., Ang, K. J., 1992. Spawning the ketutu. *Malaysia Fisheries Society Fishmail* 4(2), 3-5.

Senoo, S., Cheah, S. H., Ang, K. J., 1993b. Natural spawning of Marble goby, *Oxyleotris marmoratus* under artificial conditions. *Malaysia Fisheries Society Fishmail* 5 (3), 16-18.

Senoo, S., Ang, K. J., Cheah, S. H. & Kaneko, M., 1994a. *Artificial seed production Techniques of Marble goby, Oxyleotris marmoratus, Aquaculture practice in Malaysia*. Malaysia Fisheries Society, 29-30 March 1994, Universiti Pertanian Malaysia.

Senoo, S., Ang, K. J., and Kawamura, G., 1994b. Development of sense organs and Mouth and feeding of reared Marble goby, *Oxyleotris marmoratus* larvae. *Fisheries Sciences* 60(4), 361-367