

# Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, *Pangasius djambal*



Oleh:  
**JACQUES SLEMBROUCK**  
**OMAN KOMARUDIN**  
**MASKUR**  
**MARC LEGENDRE**





# **Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, *Pangasius djambal***

JACQUES SLEMBROUCK<sup>(a)</sup>

OMAN KOMARUDIN<sup>(b)</sup>

MASKUR<sup>(c)</sup>

MARC LEGENDRE<sup>(d)</sup>

- (a) *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- (b) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- (c) *BBAT - Sukabumi (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Selabintana No. 17, 43114 Sukabumi, Jawa Barat, Indonesia.*
- (d) *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale) BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*



Jakarta, 2005



**Petunjuk Teknis  
Pembenihan Ikan Patin  
Indonesia,  
*Pangasius djambal***

**Judul asli:**

Technical Manual  
For Artificial  
Propagation Of  
The Indonesian Catfish,  
*Pangasius djambal*

**Penyusun:**

JACQUES SLEMBROUCK  
OMAN KOMARUDIN  
MASKUR  
MARC LEGENDRE

**Penerjemah:**

ANDY SUBANDI  
ZAFRULLAH KHAN

**Penyunting:**

SUDARTO  
RUDY GUSTIANO  
JOJO SUBAGJA

**Foto:**

JACQUES SLEMBROUCK

**Sampul, tataletak dan  
ilustrasi:**

BAMBANG DWISUSILO

**Penerbit:**

IRD, BRPBAT, BRPB, BRKP

© IRD-BRKP Edisi 2005

ISBN:

Percetakan:

## KATA PENGANTAR

---

Buku petunjuk teknis pembenihan ikan patin Indonesia, *Pangasius djambal* merupakan hasil riset selama 6 tahun yang telah dilakukan oleh peneliti Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Badan Riset Kelautan dan Perikanan yang bekerjasama dengan peneliti IRD (Institut de recherche pour le développement), eks ORSTOM Perancis yang merupakan counterpart dalam “*Catfish Asia Project*” yang dimulai tahun 1996.

Diharapkan buku ini dapat digunakan oleh pakar perikanan, peneliti, perekayasa dan praktisi perikanan budidaya khususnya setelah dilakukan penyerasian agar mudah dipahami dan mudah untuk dipraktikkan di lapang. Semoga buku kecil ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin guna menunjang peningkatan produktifitas budidaya ikan khususnya ikan air tawar, dan dapat menambah kekayaan di bidang riset perikanan.

Jakarta, Nopember 2005.

Kepala Badan Riset Kelautan dan Perikanan,

Dr. Indronoyo Soesilo Msc. APU

## RINGKASAN

---

Meskipun 14 spesies ikan patin (*pangasiid*) telah dikenali dalam dunia ikan air tawar Indonesia, namun tetap saja *Pangasianodon hypophthalmus* yang berasal dari Thailand merupakan satu-satunya jenis yang dibudidayakan di Indonesia. Dalam rangka memanfaatkan keanekaragaman hayati ikan air tawar Indonesia, khususnya potensi spesies ikan patin lokal untuk budidaya, sejak tahun 1996 telah dilakukan penelitian kerjasama dengan Uni Eropa. Diantara spesies ikan patin ini, *Pangasius djambal* Bleeker, 1846, telah menjadi calon komoditi budidaya baru karena potensi ukurannya yang besar (bisa mencapai lebih dari 20 kg per ekor), penyebaran geografisnya yang luas serta popularitasnya diantara konsumen jenis ini dari Sumatera dan pulau-pulau lain di Indonesia. Evaluasi budidaya secara teknis menunjukkan banyak keunggulan yang bernilai bagi akuakultur. Sedangkan sosialisasi pembudidayaan jenis ini telah dilakukan pada tahun 1997.

Berdasarkan penelitian dan pengujian selama 6 tahun, petunjuk teknis ini dibuat untuk dipersembahkan kepada masyarakat perikanan. Dalam buku ini dibahas sifat-sifat biologi *P. djambal* dan garis-garis besar teknis yang memungkinkan keberhasilan dalam pembudidayaannya. Bab-bab dalam buku ini berisi kunci indentifikasi (*identification key*) pada *P. djambal*, aspek praktis yang berkaitan dengan pengangkutan, manajemen induk, pemijahan buatan, pemuahan buatan dan teknik inkubasi telur, biologi larva, pemeliharaan larva serta manajemen kesehatan ikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

---

Karya ini merupakan bagian dari proyek INCO.DC “*Catfish Asia*” yang dibiayai oleh Uni Eropa (grant IC18-CT98-0043) dan “*Program research for the development of the catfish culture in Indonesia*” yang didanai oleh Departemen Luar Negeri Perancis. Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan (IRD), Pusat Riset Perikanan Budidaya (PRPB) dan Direktorat Jenderal Budidaya (Ditjenbud) yang telah mendukung penerbitan buku petunjuk teknis ini. Para pengarang mengucapkan terima kasih kepada tim dari Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRPTBPAT eks BALITKANWAR) Sukamandi (Kamlawi, Wawan, Komar, Edi) dan tim dari Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Jambi (Suleiman, Yusuf, Feizal) atas bantuan teknis mereka. Para pengarang juga berterima kasih kepada Dr. Yann Moreau (IRD) atas bantuan yang diberikan dalam mempersiapkan naskah ini.

# Daftar isi

Kata pengantar .....	iii
Ringkasan .....	iv
Daftar isi .....	v
Pendahuluan .....	1
<b>Bab I: Bagaimana mengenal <i>Pangasius djambal</i>?</b> .....	<b>3</b>
Gustiano R., Sudarto dan L. Pouyaud	
Keanekaragaman spesies keluarga ikan patin di Indonesia .....	5
Penyebaran geografis dan monitoring populasi alami dari <i>P. djambal</i> .....	7
Metodologi yang digunakan untuk membedakan <i>P. djambal</i> .....	7
Karakteristik morfologis <i>P. djambal</i> .....	7
Kunci identifikasi <i>P. djambal</i> .....	8
Pustaka .....	10
Lembaran I.1. Pengukuran yang diambil pada contoh ikan <i>Pangasius</i> .....	13
Lembaran I.2. Deskripsi <i>P. djambal</i> .....	14
<b>Bab II: Pengangkutan <i>Pangasius djambal</i></b> .....	<b>15</b>
Sudarto, J. Subagja, D. Day, J. Slembrouck dan L. Pouyaud	
<i>P. djambal</i> dari alam .....	17
Pencegahan, hambatan dan saran-saran .....	18
Pengangkutan dalam kantong plastik berisi oksigen .....	19
Pengangkutan dalam tangki plastik atau fiber dengan pasokan oksigen .....	21
Pelepasan ikan dalam tempat pembesaran .....	21
Perlengkapan pengangkutan .....	22
Pustaka .....	23
Lembaran II.1 Kemasan dalam kantong plastik berisi oksigen .....	25
Lembaran II.2. Kemasan dalam kotak styrofoam berisi oksigen .....	26
Lembaran II.3. Pengangkutan dalam tangki plastik atau fiber dengan pasokan oksigen.....	27
<b>Bab III: Manajemen induk</b> .....	<b>29</b>
Slembrouck J., J. Subagja, D. Day dan M. Legendre	
Struktur pemeliharaan, padat tebar dan rasio jantan betina .....	31
Pemberian pakan .....	33
Penanganan dan metode mengurangi stres .....	35
Metode pemasangan tanda .....	38
Penilaian tingkat kematangan .....	40
Prosedur biopsi .....	41

Pertumbuhan dan umur pada kematangan yang pertama .....	44
Variasi musiman dari kematangan seksual .....	45
Perlengkapan dan peralatan .....	46
Pustaka .....	47
Lembaran III.1. Memberi label induk ikan dengan titik yang diberi kode. ....	49
Lembaran III.2. Catatan perkembangan oosit <i>P.djambal</i> /setelah pengambilan sampel secara berturut-turut melalui kanulasi dan pengukuran dengan teropong mikroskop dan mikrometer .....	50
<b>Bab IV: Pemijahan buatan .....</b>	<b>51</b>
Slembrouck J., J. Subagja, D. Day dan M. Legendre	
Seleksi induk ikan .....	53
Prosedur pemberian hormon .....	55
Pematangan akhir dan waktu laten .....	60
Pengumpulan dan penyimpanan gamet .....	62
Perlengkapan dan peralatan .....	66
Pustaka .....	67
Lembaran IV. 1. Prosedur mempersiapkan hCG. ....	69
Lembaran IV. 2. Prosedur mempersiapkan Ovaprim. ....	70
Lembaran IV. 3. Saran praktis untuk mengamati pematangan akhir oosit dan penentuan perbedaan antara oosit dalam folikel dan sel telur. ....	71
<b>Bab V: Pembuahan buatan dan teknik inkubasi telur .....</b>	<b>73</b>
Slembrouck J., J. Subagja, D. Day, Firdausi dan M. Legendre	
Teknik inkubasi telur .....	75
Perkembangan embrio dan kinetis penetasan telur .....	79
Penanganan dan penyimpanan larva yang baru menetas .....	81
Perlengkapan dan peralatan .....	83
Pustaka .....	84
Lembaran V.1. Prosedur pembuahan sel telur. ....	87
Lembaran V.2. Pindahkan sel telur yang telah dibuahi ke tempat inkubasi. ....	88
Lembaran V.3. Inkubasi dalam air tergenang. ....	89
Lembaran V.4. Prosedur menghilangkan daya lengket telur. ....	90
Lembaran V.5. Corong dalam inkubator <i>MacDonald</i> . ....	91
Lembaran V.6. Beberapa tahap awal perkembangan embrio <i>P. djambal</i> . ....	92
Lembaran V.7. Panen larva yang baru menetas. ....	93
<b>Bab VI: Biologi larva .....</b>	<b>95</b>
Slembrouck J., W. Pamungkas, J. Subagja, Wartono H. dan M. Legendre	
Karakteristik larva .....	97
Perkembangan larva .....	97
Pemilihan pakan untuk pembesaran larva .....	98



Pengosongan perut .....	99
Waktu penyapihan .....	99
Mutu air .....	100
Pustaka .....	101
Lembaran VI.1. Tahapan perkembangan awal <i>P. djambal</i> .....	103
<b>Bab VII: Pemeliharaan larva .....</b>	<b>105</b>
Slembrouck J., J. Subagja, D. Day and M. Legendre	
Tempat pembesaran .....	107
Persiapan wadah pembesaran .....	109
Kepadatan dalam wadah pembesaran .....	110
Pertumbuhan larva .....	110
Prosedur pemberian pakan .....	111
Manajemen air dan pembersihan .....	116
Perlengkapan dan peralatan .....	118
Pustaka .....	119
<b>Bab VIII: Manajemen kesehatan ikan .....</b>	<b>121</b>
Komarudin O. dan J. Slembrouck	
Sumber stres .....	123
Pemberantasan dan pencegahan .....	124
Pemilihan dan saran umum untuk pengobatan ikan .....	125
Patogen yang ditemukan pada <i>P. djambal</i> .....	129
Perlengkapan dan peralatan .....	131
Pustaka .....	132
<b>Lampiran I .....</b>	<b>133</b>
Contoh sistem resirkulasi sederhana .....	134
Dasar sistem resirkulasi .....	135
Pembersihan dan sistem manajemen air .....	136
<b>Lampiran II .....</b>	<b>137</b>
Nauplii <i>Artemia</i> : Penetasan, panen dan distribusi .....	137
Panduan umum untuk inkubasi kista <i>Artemia</i> .....	137
Teknik pemanenan .....	138
Penyimpanan, penghitungan dan distribusi .....	139
Perlengkapan dan peralatan .....	142
Pustaka .....	143



Ikan lele-lelean (*catfishes*), terutama keluarga ikan patin (Pangasiidae) dan keluarga ikan lele (Clariidae), merupakan ikan ekonomis di Asia Tenggara dengan produksi lebih 250 000 ton tahun 2001. Di Indonesia, – *Pangasianodon hypophthalmus* yang didatangkan dari Thailand dan *Clarias gariepinus* dari Afrika – merupakan ikan lele-lelean yang paling banyak diusahakan. Sejak beberapa tahun yang lalu sampai sekarang, telah banyak perbaikan dan penganekaragaman budidaya, terutama dengan spesies asli, yang lebih disukai oleh konsumen Indonesia karena rasa dan nilai jualnya dua sampai tiga kali lebih tinggi daripada spesies pendatang.

Dalam konteks ini IRD melakukan kerjasama dengan PRPB serta Ditjenbud yang dimulai tahun 1996, dengan dukungan dari Uni Eropa serta Departemen Luar Negeri Perancis, telah melancarkan sebuah program yang berjudul “*Catfish Asia*” telah melakukan penelitian dasar dan terapan. Studi genetika (*molecular phylogenetics* yang melibatkan analisis *allozymic* – jenis enzim dengan mobilitas elektroforetik bervariasi – dan DNA, *morphometry* dan *zoogeography*) mengenai keanekaragaman hayati dari dua keluarga ikan lele (Pangasiidae dan Clariidae) diperairan Indonesia, telah dipetakan dan kunci identifikasi dibuat. Dari pekerjaan ini, enam jenis *Pangasius* baru telah ditemukan dan dideskripsikan.

Informasi yang diperoleh mengenai biologi ikan lele-lelean Indonesia dan pengembangbiakan menggunakan contoh ikan (*specimens*) yang ditangkap dari alam memperlihatkan bahwa ikan patin lokal berpotensi tinggi untuk usaha perikanan di masa datang. Setelah beberapa tahun percobaan, *Pangasius djambal*, yang sebelumnya belum pernah digunakan untuk kepentingan budidaya, dapat digunakan sebagai jenis yang menjanjikan.

*P. djambal* merupakan salah satu dari 14 spesies ikan patin yang sekarang terdokumentasi di Indonesia. Pengambilan lebih dari 2000 ekor contoh ikan dilapangan menunjukkan bahwa *P. djambal* ini hidup di sungai-sungai besar di pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Namun demikian ada kecenderungan jenis ikan ini menjadi semakin menurun populasinya dan terancam akibat penangkapan ikan yang berlebihan, polusi air dan pembangunan dam. Jenis ini dipilih untuk penelitian-penelitian akuakultur (budidaya) karena nilai komersialnya yang tinggi, ukuran maksimumnya yang besar (lebih dari 1 meter) dan penyebaran geografisnya yang luas. Pengembangbiakan spesies ini diharapkan juga bisa mengurangi tekanan penangkapan induk ikan yang mempengaruhi populasi atau cadangan ikan di alam. Secara umum, daging *P. djambal* yang berwarna putih lebih disukai daripada yang berwarna kuning dari jenis *P. hypophthalmus*, tidak saja di Indonesia tapi juga di pasaran lain seperti Asia, Eropa dan Amerika Utara, yang merupakan tujuan ekspor yang potensial.

Usaha pembesaran *P. djambal* dimulai tahun 1997, setelah tim peneliti berhasil melakukan pemijahan buatan *P. djambal* dalam skala riset. Sejak itu, tim telah mengembangkan risetnya di dua lokasi uji coba, yaitu di lokasi LRPTBPAT eks BALITKANWAR Sukamandi (Jawa Barat) dan di lokasi BBAT Jambi (UPT Ditjenbud). Hasil yang diperoleh mendapatkan cara mengatur tahapan-tahapan dalam siklus pengembangbiakan spesies ini. Dalam kolam pengembangbiakan, ikan yang dipelihara dalam keramba mencapai kematangan seksualnya setelah tiga tahun, dengan bobot tubuh 3 sampai 5 kg dan reproduksinya bisa diusahakan sepanjang tahun. Hasil ini merupakan yang terbesar untuk jenis yang memiliki siklus reproduksi musiman. Dalam keramba, benih ikan (*fingerlings*) atau induk *P. djambal* memperlihatkan tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dari jenis *P. hypophthalmus* yang didatangkan dari luar. Berdasarkan hasil yang diperoleh sejauh ini, *P. djambal* diakui sebagai jenis yang potensial untuk budidaya air tawar di Indonesia.

Seperti kebanyakan spesies ikan, *P. djambal* tidak bereproduksi secara spontan dalam kondisi pemijahan buatan. Produksi bibit ikan dimungkinkan melalui pemberian hormon yang memicu atau merangsang ovulasi, diikuti dengan pembuahan buatan (*artificial fertilization*). Tujuan dari petunjuk teknis ini adalah untuk memaparkan secara ringkas unsur-unsur biologis dari jenis ikan lele-lelean dan semua informasi yang berguna bagi pembudidaya dan ilmuwan agar dapat mengidentifikasi secara benar jenis ikan ini dan berhasil dalam pengembangbiakan buaatannya. Setelah memberikan kunci identifikasi pada *P. djambal*, aspek praktis yang berkaitan dengan pengangkutan, manajemen induk, pemijahan buatan, pembuahan buatan dan teknik inkubasi telur, biologi larva, pemeliharaan larva serta manajemen kesehatan ikan dibahas secara lebih mendalam dalam buku petunjuk ini.



## ***Bab I***

# **Bagaimana mengenal *Pangasius djambal*?**

Gustiano R.<sup>(a)</sup>, Sudarto<sup>(a)</sup> dan L. Pouyaud<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1  
PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*

<sup>(b)</sup> *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan),  
Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta,  
Indonesia.*



Sistematika adalah studi tentang keanekaragaman hayati (*biodiversity*) makhluk hidup dan hubungan antar jenis atau kekerabatan (Elredge, 1992). Ilmu ini menyangkut pengaturan keanekaragaman kedalam sebuah sistem penggolongan spesies dan penentuan kunci identifikasi (Helfman dkk., 1997). Semua teori dan strategi untuk konservasi dan penggunaan berkelanjutan dari keanekaragaman hayati hanya bisa efisien apabila spesies diidentifikasi secara benar. Mengacu pada rujukan bahwa salah satu hambatan untuk mengembangbiakkan spesies alami dan mengoptimalkan produksi spesies yang dibudidayakan adalah kurangnya pengetahuan tentang sistematika (Lazard, 1999; Legendre, 1999).

Sejak sistem klasifikasi keluarga ikan patin pertama kali dikenal dan dibuat dengan sebutan Pangasini Bleeker, 1858 (Ferraris dan de Pinna, 1999), isi dan klasifikasinya sudah banyak berubah. Kerancuan yang terjadi dalam sistematika kelompok ikan patin ini disebabkan karena para pekerja terdahulu mendeskripsikan spesies tanpa mempelajari contoh ikan (*specimens*) yang sudah ada secara menyeluruh. Hampir semua pengarang menemui masalah untuk mengenali anak ikan dari induknya, dan nama baru dari spesies tersebut sering didasarkan pada contoh ikan ukuran kecil. Kerancuan pada *Pangasius djambal* secara sempurna menggambarkan situasi ini. Vidthayanon (1993) mengindikasikan bahwa spesies ini hanya dikenal dari Jawa (Sungai Batavia, Krawang, Tjikao dan Parongkarong), Kalimantan (Sungai Barito dan Kapuas), dan Sumatera (Sungai Musi). Roberts dan Vidthayanon (1991) melaporkan bahwa spesies ini dibudidayakan di Jawa dan Sumatera Selatan, dan diidentifikasi secara salah sebagai *P. pangasius* oleh Meenakarn (1986). Studi-studi berikut yang dilakukan oleh Legendre dkk., (2000) dan Pouyaud dkk., (1999, 2000) menunjukkan bahwa spesies ikan patin yang dibudidayakan di Jawa sampai tahun 1996 adalah *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (eks *P. Sutchi*), dan bahwa spesies lokal yang dikembangbiakkan di Sumatera sebelum tahun 1996 bisa jadi adalah *P. djambal*, *P. kunyit* Pouyaud, Teugels dan Legendre, 1999; *P. nasutus* Bleeker, 1863, atau mungkin juga campuran dari spesies tersebut.

## KEANEKARAGAMAN SPESIES KELUARGA IKAN PATIN DI INDONESIA

Menurut Gustiano (2003), 14 spesies ikan patin yang benar dilaporkan dari Indonesia (termasuk *P. hypophthalmus* dari Thailand). Spesies ini tersebar dalam 4 genus, masing-masing *Helicophagus* Bleeker, 1858 (2 spesies: *H. typus* Bleeker, 1858 dan *H. waandersii* Bleeker, 1858);

*Pangasianodon* Chevey, 1930 (1 spesies: *P. hypophthalmus*); *Pteropangasius* Fowler, 1937 (1 spesies: *P. micronemus* (Bleeker, 1947) dan *Pangasius* Valenciennes, 1840 (10 spesies: *P. lithostoma* Roberts, 1989; *P. humeralis* Roberts, 1989; *P. nieuwenhuisii* Popta, 1904; *P. macronema* Bleeker, 1851; *P. polyuranodon* Bleeker, 1852; *P. mahakamensis* Pouyaud, Gustiano dan Teugels, 2002; *P. kunyit* Pouyaud, Teugels dan Legendre, 1999; *P. rheophilus* Pouyaud dan Teugels, 2000; *P. nasutus*, *P. djambal* Bleeker, 1846). Di Indonesia, ikan patin menghuni sebagian besar sungai-sungai utama di pulau Sumatera (Sungai Way Rarem, Musi, Batanghari dan Indragiri), dari bagian Timur pulau Jawa (Sungai Brantas dan Bengawan Solo), dan dari pulau Kalimantan (Sungai Kayan, Berau, Mahakam, Barito, Kahayan dan Kapuas). Keanekaragaman spesies keluarga ikan patin tersebar secara tidak merata di setiap sungai utama dengan tingkat keanekaragaman spesies yang besar di Sumatera dan tingkat endemisitas yang tinggi di Kalimantan (suatu spesies dianggap sebagai endemik apabila penyebaran alaminya terbatas pada satu sistem badan air). Komposisi spesies di setiap sistem sungai-sungai utama tertera pada Tabel I.1 yang diringkas dari hasil-hasil yang dipublikasikan oleh Vidthayanon (1993); Pouyaud dkk., (2000) dan Gustiano (2003).

Tabel I.1

Penyebaran alami 13 spesies keluarga ikan patin asli per lembah sungai di Indonesia (cetak tebal mengacu pada spesies endemik).

Lembah sungai (Area geografis)	Komposisi spesies keluarga ikan Patin
Way Rarem (Sumatera Selatan)	<i>Pteropangasius micronemus</i> , <i>Pangasius polyuranodon</i>
Musi (Sumatera Selatan)	<i>Pangasius djambal</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i> , <i>Pangasius nasutus</i> , <i>Pangasius polyuranodon</i> , <i>Pangasius kunyit</i> , <i>Helicophagus waandersii</i> , <i>Helicophagus typus</i>
Batang Hari; Indragiri (Sumatera bagian tengah dan Utara)	<i>Pangasius djambal</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i> , <i>Pangasius nasutus</i> , <i>Pangasius polyuranodon</i> , <i>Pangasius kunyit</i> , <i>Helicophagus waandersii</i> , <i>Helicophagus typus</i>
Brantas, Bengawan Solo (Jawa Tengah dan Timur)	<i>Pangasius djambal</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i>
Barito, Kahayan (Kalimantan Tengah)	<i>Pangasius djambal</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i> , <i>Pangasius nasutus</i> , <i>Pangasius polyuranodon</i> , <i>Pangasius macronema</i> , <i>Pangasius kunyit</i> , <i>Helicophagus typus</i>
Kapuas (Kalimantan Barat)	<i>Pangasius kunyit</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i> , <i>Pangasius nasutus</i> , <i>Pangasius polyuranodon</i> , <b><i>Pangasius lithostoma</i></b> , <b><i>Pangasius humeralis</i></b> , <i>Helicophagus typus</i>
Mahakam (Kalimantan Timur)	<i>Pangasius kunyit</i> , <i>Pteropangasius micronemus</i> , <b><i>Pangasius nieuwenhuisii</i></b> , <b><i>Pangasius mahakamensis</i></b>
Kayan, Berau (Kalimantan Timur)	<b><i>Pangasius rheophilus</i></b>



## PENYEBARAN GEOGRAFIS DAN MONITORING POPULASI ALAMI DARI *P. DJAMBAL*

---

*P. djambal* tersebar secara luas ke seluruh Indonesia (Tabel I.1). Namun demikian, sejak tahun 1995 pengamatan lapangan dan survei pasar menunjukkan bahwa hasil tangkapan spesies ini mengalami penurunan di Sungai Musi (Sumatera) dan di bagian Timur pulau Jawa. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan habitat alaminya seperti pembangunan waduk, perusakan lingkungan dan/atau penangkapan ikan secara berlebihan. Pemijahan buatan dari *P. djambal* dapat menjadi suatu pilihan untuk mencegah penurunan populasi alami ikan ini akibat aktivitas penangkapan dan dapat pula digunakan untuk *restocking* di alam. Oleh karena itu pengembangbiakan *P. djambal* harus dilakukan sesuai dengan penyebaran populasi alami mereka (Sudarto dkk., 2001). Berdasarkan penelitian, *P. djambal* terdiri dari tiga penyebaran populasi alami, yakni di Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Setiap populasi sangat berbeda secara genetik satu sama lain, dan secara genetik tidak boleh tercemar atau berubah oleh gen dari luar.

## METODOLOGI YANG DIGUNAKAN UNTUK MEMBEDAKAN *P. DJAMBAL*

---

Biometrik merupakan metode yang tepat untuk menggolongkan dan membedakan *P. djambal* dari semua spesies ikan patin lainnya yang ada di Indonesia. Metode ini didasarkan pada pengukuran-pengukuran karakter luar (*morphological measurements*) yang diukur dari tubuh dan landasan gigi vomerine dan gigi palatine. Gustiano (2003) dalam suatu perbaikan sistematika keluarga ikan patin menggunakan 35 pengukuran (Lembaran I.1) yang diukur dengan jangka sorong (*dial calliper*).

## KARAKTERISTIK MORFOLOGIS *P. DJAMBAL*

---

*Pangasius djambal* Bleeker, 1846 (Lembaran I.2) dan nama barunya (sinonim), *Pangasius bedado* Roberts, 1999 dibedakan oleh suatu kombinasi unik dari karakter berikut: 6 jari-jari sirip perut, bagian depan yang kuat dari lebar mulut (29,3 – 36,6% dari panjang kepala), panjang sungut rahang atas (> 200% dari diameter mata; antara 31,8 dan 66,2% panjang kepala), sirip

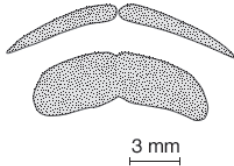
lunak tambahan (*adipose*) yang berkembang dengan baik dibagian punggung belakang, landasan gigi vomerine dengan perpanjangan sisi, panjang predorsal yaitu jarak dari ujung mulut sampai duri keras sirip punggung pertama (35,5 – 41,9% panjang standar), besar diameter mata (10,1 – 21,3% panjang kepala), jarak yang panjang dari ujung mulut ke isthmus (103,8 – 133,3% panjang mulut), lebar punggung (5,7 – 9,5% panjang kepala), lebar tubuh yang besar (16,8 – 21,4% panjang standar), panjang kepala (21,8 – 27,1% panjang standar), lebar kepala (13,4 – 19,4% panjang standar), dan 27 sampai 39 tapis insang pada lengkung insang pertama.

## KUNCI IDENTIFIKASI *P. DJAMBAL*

Agar efektif, prosedur penentuan ini harus digunakan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1
  - a. Ikan dengan 8 – 9 sirip perut, ukuran predorsal yang panjang (> 37% dari panjang standar), sirip keras punggung yang membulat (3,5 – 5% dari panjang kepala) adalah *P. hypophthalmus*, spesies yang didatangkan ke Indonesia dari Thailand untuk keperluan akuakultur.
  - b. Ikan dengan hanya 6 sirip perut adalah spesies lokal dari Indonesia. Lihat nomor 2.
- 2
  - a. Ikan dengan bagian moncong depan yang ramping (< 16,5% dari panjang kepala) dengan lubang pencium bagian belakang terletak antara lubang pencium bagian depan dan orbita (rongga tempat bola mata), merupakan *Helicophagus waandersii* atau *Helicophagus typus*.
  - b. Ikan dengan moncong bagian depan yang kuat (> 16,5% dari panjang kepala), dengan lubang pencium bagian belakang dekat dengan bagian depan dan di atas garis imajiner dari lubang pencium bagian depan dan lingkaran merupakan genus *Pangasius* atau *Pteropangasius*. Lihat nomor 3.
- 3
  - a. Ikan dengan mata relatif besar, sungut rahang atas yang pendek (< 192% dari diameter mata), sirip punggung dan dada relatif kecil, sirip dada dengan banyak gerigi kecil pada bagian depan dan belakang sirip keras, dan sirip lunak kecil, adalah *Pteropangasius micronemus*.
  - b. Ikan dengan sungut rahang atas yang relatif panjang (> 192% dari diameter mata), sirip punggung dan sirip dada yang kuat, serta sirip lunak tambahan yang berkembang baik, merupakan genus *Pangasius*. Lihat nomor 4.

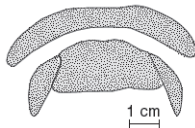
- 4 a. Ikan dengan gigi vomerine tanpa perpanjangan sisi (Gambar I.1) merupakan spesies endemik dari Kalimantan yang mencakup *Pangasius lithostoma* (Kapuas), *Pangasius humeralis* (Kapuas) dan *Pangasius nieuwenhuisii* (Mahakam).



Gambar I.1.

Gigi vomerine tanpa perpanjangan sisi.  
(contoh *P. humeralis*)

- b. Ikan dengan dengan gigi vomerine dengan perpanjangan sisi, yakni gigi palatine (Gambar I.2) adalah ikan dari spesies berikut yaitu: *Pangasius djambal*, *Pangasius macronema*, *Pangasius polyuranodon*, *Pangasius mahakamensis*, *Pangasius nasutus*, *Pangasius kunyit* atau *Pangasius rheophilus*. Lihat nomor 5.



Gambar I.2.

Gigi vomerine dengan perpanjangan sisi  
(contoh *P. polyuranodon*).

- 5 a. Ikan dengan sungut rahang atas yang panjang (100,5 – 203,9% dari panjang kepala), sungut rahang bawah yang panjang (76,8 – 176,5% dari panjang kepala) adalah *Pangasius macronema*.
- b. Untuk ikan dengan sungut rahang atas kurang dari 100,5% panjang kepala dan sungut rahang bawah kurang dari 76,8% panjang kepala. Lihat nomor 6.
- 6 a. Ikan dengan panjang predorsal (jarak dari ujung mulut sampai duri keras sirip punggung pertama) antara 25,1 dan 31,2% panjang standar dan dengan garis tengah mata antara 16,0 dan 30,3% panjang kepala merupakan jenis *Pangasius polyuranodon*.
- b. Ikan dengan panjang predorsal antara 30,1 dan 32,7% dari panjang standar dan dengan garis tengah mata antara 22,8 dan 29,4% dari panjang kepala adalah *Pangasius mahakamensis*.
- c. Untuk ikan dengan panjang predorsal lebih dari 31,8% panjang standar dan dengan diameter mata kurang dari 22,8% panjang kepala, lihat nomor 7.

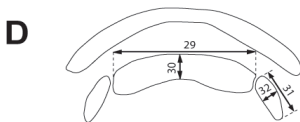
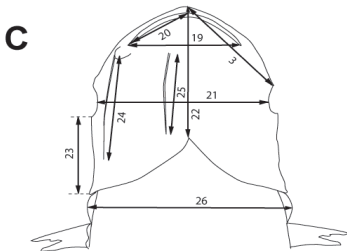
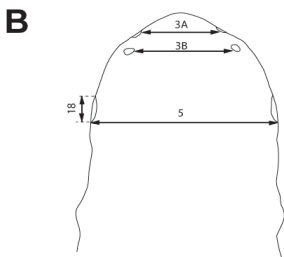
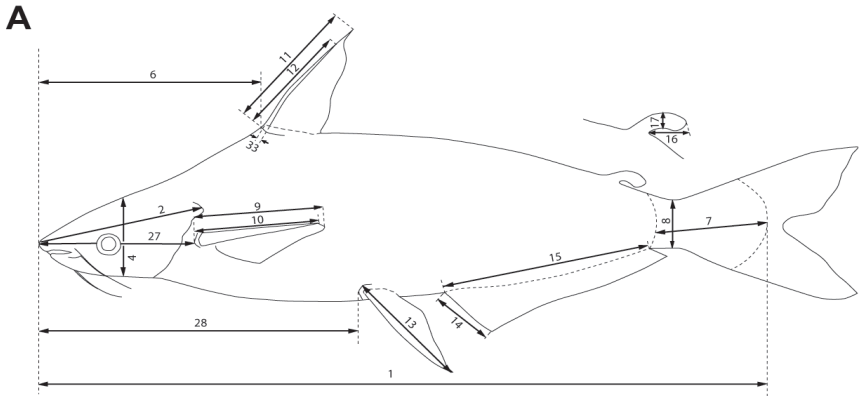
- 7 a. Ikan dengan jarak yang pendek dari ujung mulut ke isthmus (celah pada hulu kerongkongan) kurang dari 110% panjang mulut, adalah *Pangasius kunyit*.  
b. Untuk ikan dengan jarak yang panjang dari ujung mulut ke isthmus lebih dari 110% panjang mulut, lihat nomor 8.
- 8 a. Ikan dengan lebar sirip keras punggung antara 4,7 dan 6,2% panjang kepala, panjang kepala antara 11,0 dan 14,2% panjang standar, serta lebar badan antara 14,9 dan 17,0% panjang standar merupakan spesies *Pangasius rheophilus*.  
b. Untuk ikan dengan lebar sirip keras punggung antara 5,4 dan 10,4% dari panjang kepala, panjang kepala antara 21,3 dan 28,8% dari panjang standar, lebar kepala antara 11,9 dan 20,6% dari panjang standar, serta lebar badan antara 16,5 dan 21,4% dari panjang standar, lihat nomor 9.
- 9 a. Ikan dengan 16 sampai 24 tapis insang pada lengkung insang pertama adalah *Pangasius nasutus*.  
b. Ikan dengan 27 sampai 39 tapis insang pada lengkung insang pertama adalah *Pangasius djambal*.

## PUSTAKA

- Elredge, N., 1992. Systematics, ecology and biodiversity crisis. *Columbia University Press*, NY, USA. 220 p.
- Ferraris, C.J. Jr dan M.C.C. de Pinna, 1999. Higher-level names for catfishes (Actinopterygii: Ostariophysi: Siluriformes). *Proc. Cal. Acad. Sci.*, 51: 1-17.
- Gustiano, R., 2003. Taxonomy and phylogeny of pangasiidae catfishes from Asia (Ostariophysi, Siluriformes). Ph.D. Thesis. Katholieke Universiteit Leuven. 304 p.
- Helfman, G.S., B.B. Collette dan D.E. Facey, 1997. The diversity of fishes. *Blackwell Science Inc.*, MA, USA. 528 p.
- Lazard, J., 1999. Interest of basic and applied research on *Pangasius* sp. for aquaculture in the Mekong Delta: Situation and prospects. In: *The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfish in Southeast Asia*. Proc. mid-term workshop of the "Catfish Asia project" (Editors: M. Legendre and A. Pariselle), IRD/GAMET, Montpellier. p:15-20.

- Pouyaud, L., G.G. Teugels, R. Gustiano dan M. Legendre, 2000. Contribution to phylogeny of pangasiid catfishes based on allozymes and mitochondrial DNA. *J. Fish Biol.*, 56: 1509-1538.
- Roberts, T.R. dan C. Vidthayanon, 1991. Systematic revision of the Asian catfish family Pangasiidae, with biological observation and description of three new species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 143: 97-144.
- Sudarto, R. Gustiano dan L. Pouyaud, 2001. Strategi apakah yang digunakan untuk pembudidayaan *Pangasius djambal* secara terpadu? In: *Program Penelitian untuk Pengembangan Budidaya Ikan Patin Lokal (Siluriformes, Pangasiidae) di Indonesia*. Laporan ke Departemen Luar Negeri, Kedutaan Perancis di Indonesia. 45-50.
- Vidthayanon, C., 1993. Taxonomic revision of the catfish family Pangasiidae. Ph.D. Thesis. Tokyo University of Fisheries. 203 p.

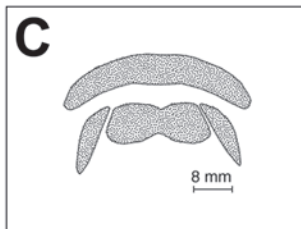
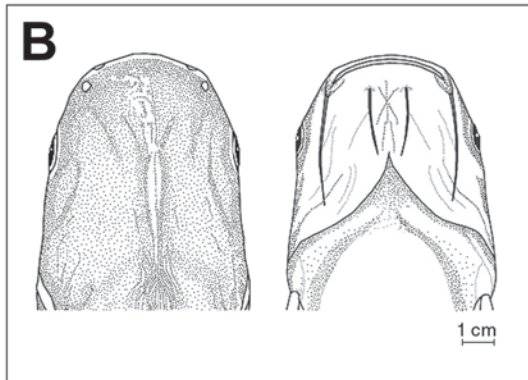
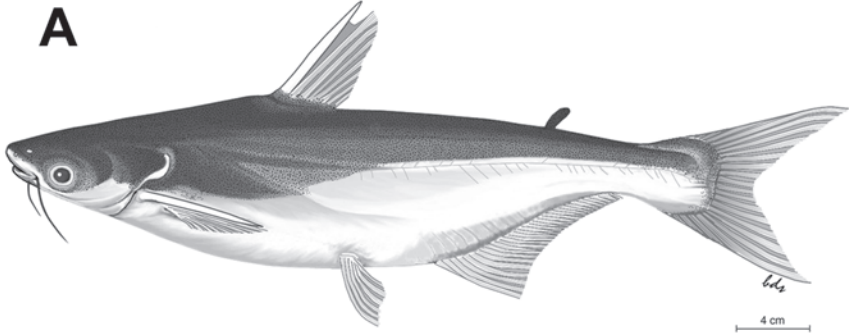




1. Panjang standar;
2. Panjang kepala;
3. Panjang mulut;
- 3A. Lebar lubang pencium bagian depan;
- 3B. Lebar lubang pencium bagian belakang;
4. Tinggi kepala;
5. Lebar kepala;
6. Panjang predorsal;
7. Panjang peduncle ekor;
8. Tinggi peduncle ekor;
9. Panjang sirip lunak dada;
10. Panjang sirip keras dada;
11. Panjang sirip lunak punggung;
12. Lebar sirip keras punggung;
13. Panjang sirip perut;
14. Tinggi sirip dubur;
15. Panjang sirip dubur;
16. Tinggi sirip adifose;
17. Lebar sirip adifose;
18. Diameter mata;
19. Lebar mulut;
20. Panjang rahang bawah;
21. Lebar inter orbita;
22. Jarak mulut ke isthmus;
23. Panjang postocular;
24. Panjang sungut rahang atas;
25. Panjang sungut rahang bawah;
26. Lebar badan;
27. Panjang bagian depan dada;
28. Panjang bagian depan pelvis;
29. Lebar gigi vomerine;
30. Panjang gigi vomerine;
31. Panjang gigi palatine;
32. Lebar gigi palatine;
33. Dorsal sirip keras punggung.

Lembaran I.1.

Pengukuran yang diambil pada contoh ikan *Pangasius* (Gustiano, 2003)

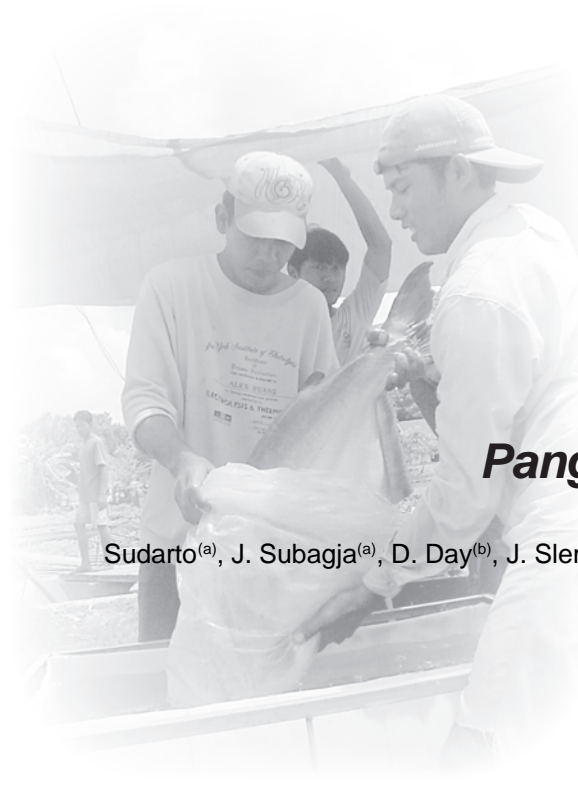


Lembaran I.2.

Deskripsi *P. djambal*.

- A.** Tampak samping tubuh ikan (IRD-68, 418 mm SL); **B.** Tampak atas (kiri) dan bawah (kanan) dari kepala; **C.** Gigi premaxilla (atas) dan vomerine (bawah) dari contoh ikan yang sama.





## *Bab II*

# **Pengangkutan *Pangasius djambal***

Sudarto<sup>(a)</sup>, J. Subagja<sup>(a)</sup>, D. Day<sup>(b)</sup>, J. Slembrouck<sup>(c)</sup> dan L. Pouyaud<sup>(c)</sup>

- (a) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- (b) *BBAT (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Jenderal Sudirman No. 16C, The Hok, Jambi Selatan, Jambi, Sumatera, Indonesia.*
- (c) *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*



Bagi penghasil benih ikan, maka pengadaan atau pengumpulan induk ikan yang matang kelamin merupakan prasyarat dalam memulai kegiatan usahanya. Calon induk ikan dapat ditangkap dari alam atau dibeli dari pembudidaya lain.

Karena *Pangasius djambal* merupakan calon yang baru untuk akuakultur, masih sulit untuk mendapatkan induk ikan dari pembudidaya. Dewasa ini dua pilihan berikut bisa dipertimbangkan untuk memperoleh calon induk *P. djambal*:

- Menangkap ikan dari alam;
- Mengangkut ikan dari tempat-tempat penangkaran seperti BBAT Jambi atau LRPTBPAT eks Balitkanwar. Kedua tempat penangkaran milik pemerintah ini telah mengembangbiakkan calon-calon induk ikan yang bisa disediakan bagi pembudidaya yang berkeinginan memulai pembenihan *P. djambal*.

Pada kedua pilihan tersebut di atas, memperoleh induk ikan memerlukan persiapan agar bisa mengangkut dalam kondisi yang baik. Rekomendasi untuk memperoleh ikan dari alam dan beberapa teknik pengangkutan yang cukup berhasil bagi contoh ikan *P. djambal* dengan ukuran berbeda dikemukakan dalam bab ini.

## *P. DJAMBAL* DARI ALAM

Survei dan studi lapangan harus dilakukan terlebih dahulu untuk mengevaluasi kemungkinan-kemungkinan mengumpulkan *P. djambal* dari alam. Keberadaan nelayan dan fasilitas untuk menjaga ikan tetap hidup dekat lokasi penangkapan merupakan faktor yang menentukan.

Calon induk *P. djambal* yang pertama digunakan oleh tim “*Catfish Asia Project*” di lokasi LRPTBPAT dan BBAT Jambi berasal dari Sungai Indragiri (Riau, Sumatera) di mana ikan ditangkap dengan menggunakan jaring insang (*gill nets*) atau kail. Di sungai ini nelayan biasanya menangkap ikan yang memiliki bobot tubuh 50 – 1000 g, kemudian membesarkannya dalam keramba kayu dan menggunakan singkong sebagai sumber pakan utama sampai ikan mencapai ukuran untuk bisa dijual.

Setelah adaptasi dengan kondisi budidaya dalam keramba kayu, sekitar seratus ekor dengan berat antara 200 sampai 1100 g dibeli dan dikumpulkan untuk kegiatan selanjutnya (Legendre dkk., 2000). Suatu keharusan untuk mengangkut ikan-ikan tersebut selama 12 jam melalui jalan darat dan pesawat dari tempat asalnya ke tujuan akhir tempat pembesarannya. Berkat metode-metode yang tepat dan perhatian serta perawatan khusus, kegiatan ini bisa berhasil tanpa ada ikan yang mati (Sudarto dan Pouyaud, 2000).

## PENCEGAHAN, HAMBATAN DAN SARAN-SARAN

### Pencegahan

Untuk setiap jenis pengangkutan ikan, langkah-langkah keamanan utama berikut patut dipertimbangkan:

- ikan haruslah berada dalam keadaan sehat sebelum pengangkutan, ikan yang terluka bisa mati selama dalam perjalanan dan akan mengakibatkan pencemaran air serta kematian ikan lainnya;
- ikan harus dipuasakan selama 24 sampai 48 jam sebelum pengangkutan untuk mencegah kotoran yang bisa mencemari air dan mengakibatkan kematian;
- wadah pengangkut harus diisi dengan air bersih;
- air yang digunakan untuk pengangkutan harus memiliki suhu yang sama dengan suhu air tempat pembesaran pertama;
- variasi suhu yang besar harus dihindari;
- selama pengangkutan, air harus diberi oksigen.

### *Penggunaan antibiotik*

Para pembudidaya ikan umumnya menggunakan perendaman antibiotik selama pengangkutan ikan untuk menghindari tumbuhnya bakteri. Namun sebagaimana dijelaskan dalam Bab VIII, antibiotik harus digunakan dalam takaran yang tepat dan untuk waktu yang cukup guna menghilangkan bakteri. Apabila ketentuan-ketentuan ini tidak diikuti, bakteri bisa menjadi resisten atau tahan terhadap obat.

Dalam hal pengangkutan, ketentuan ini tidak diterapkan karena efek antibiotik bertahan paling lama 48 jam, sesuai dengan waktu maksimum pengangkutan.

Karena itu, sangat disarankan untuk menggunakan obat pembasmi kuman (*disinfectant*) dengan dosis rendah daripada menggunakan antibiotik selama pengangkutan.

### Hambatan-hambatan khusus *P. djambal*

- jenis ikan ini memiliki duri yang tajam (duri keras sirip punggung dan dua duri keras sirip dada);
- ikan sulit dikendalikan apabila beratnya melebihi 1 kg;
- ikan sangat mudah terluka, yang bisa menyebabkan tingkat kematian yang tinggi selama pengangkutan;
- ikan memerlukan pasokan oksigen dan mutu air yang cukup selama pengangkutan.

### *Saran-saran:*

- Duri keras sirip punggung dan sirip dada *P. djambal* dengan bobot 200 g atau lebih dengan mudah bisa merobek kantong plastik yang digunakan untuk pengangkutan, dan resiko tersebut semakin meningkat jika ukuran ikan semakin besar. Untuk menghindari masalah ini, salah satu dari prosedur berikut patut untuk dipertimbangkan:
  - ✓ Masukkan lembaran plastik transparan yang tebal antara kedua kantong plastik untuk mencegah lapisan luar dirusak oleh duri yang tajam. Jenis lembaran plastik tebal yang umumnya digunakan di Indonesia untuk taplak meja sangat cocok untuk tujuan ini;
  - ✓ Masukkan duri yang tajam tersebut ke dalam selang karet (Lembaran II.1).
- Pengangkutan melalui udara memerlukan pengepakan khusus yang disesuaikan dengan ketentuan penerbangan. Penting untuk diperhatikan bahwa maksimum ukuran kotak yang diijinkan bisa berlainan dari satu maskapai penerbangan dengan lainnya.
- Disarankan pengangkutan melalui jalan darat pada malam hari untuk menghindari kenaikan suhu air akibat cahaya matahari yang mengenai wadah ikan.

## PENGANGKUTAN DALAM KANTONG PLASTIK BERISI OKSIGEN

### Pengangkutan melalui udara

Sebagaimana sudah disebutkan sebelumnya, pengangkutan melalui udara memerlukan persiapan khusus. Bahkan jika ikan diangkut dengan truk dari tempat pembesaran ke pelabuhan udara, pengepakan untuk pengangkutan dengan pesawat udara sudah harus disiapkan sejak awal untuk menghindari penanganan tambahan.

Pengepakan sistem tertutup yang dijelaskan di bawah ini digunakan untuk ikan dengan berat kurang dari 1 kg. Ikan-ikan ini diangkut dengan truk dan pesawat udara selama 12 jam, termasuk proses pengepakan. Teknik ini menghasilkan tingkat keselamatan 100% setelah pengangkutan dan tidak ada kematian ikan yang tercatat beberapa bulan setelah ikan dilepaskan ke dalam kolam pembesarannya yang baru.

### *Pengemasan*

Setelah memasukkan lembaran plastik transparan dengan ketebalan 200  $\mu\text{m}$

antara dua kantong plastik, setiap kantong plastik ganda diletakkan dalam kotak styrofoam dan diisi dengan 15 liter air. Kemudian, 1 sampai 5 ekor ikan dengan berat maksimum 1 – 2 kg ditempatkan dalam kantong, tergantung bobot dari ikan. Setiap kantong diisi oksigen dan diikat dengan kencang (Lembaran II.2), dan setiap kotak dimasukkan lagi kantong plastik dalam dua lapis untuk mencegah bocornya oksigen apabila kantong plastik bagian dalam tertusuk. Kemasan ini akhirnya dimasukkan ke dalam kotak karton tebal yang ditutup dengan kencang kemudian ditutup lagi dengan kantong plastik dua lapis untuk mencegah air bocor jika kotak styrofoam pecah.

## Pengangkutan melalui darat

### *Induk ikan*

Teknik serupa digunakan pula untuk mengangkut calon induk *P. djambal* melalui jalan darat dengan menggunakan kantong plastik ganda yang diisi dengan air dan oksigen seperti di atas. Akan tetapi, tidak ada lembaran plastik tebal yang digunakan karena duri tajam dari ikan dimasukkan ke dalam selang karet seperti diilustrasikan dalam Lembaran II.1 untuk menghindari tusukan pada kantong plastik.

Setelah memasukkan plastik transparan ganda ke dalam kain karung (kantong pakan) atau ke dalam kotak styrofoam (Lembaran II.1 dan II.2), setiap kantong plastik ganda diletakkan dan diisi dengan air bersih sampai setinggi insang ikan. Kemudian 1 sampai 4 ekor ikan dimasukkan sampai berat maksimum 8 kg setiap kantongnya. Setiap kantong diisi dengan oksigen dan diikat kuat, kemudian dimasukkan ke dalam kendaraan.

Teknik ini digunakan dengan berhasil (tingkat kelangsungan hidup 100%) selama beberapa trip perjalanan yang berlangsung antara 4 dan 12 jam.

### *Benih ikan*

Metode lain dilakukan dengan menggunakan air dingin sebagai penenang diterapkan untuk mengirim ikan *P. djambal* ukuran kecil (rata-rata bobot 100 g) dari kolam ke jaring apung di danau.

Ikan ditangkap dengan jaring (ukuran mata jaring 5 mm) dari kolam dan dipindahkan ke dalam bak beton (ukuran 2 x 4 m, sekitar 1200 liter air) dan dipuasakan selama 2 hari.

Untuk menenangkan ikan selama pengangkutan, suhu air dalam tangki diturunkan dari 29°C ke 20°C dengan menggunakan es balok. Sebelum dimasukkan ke wadah pengemasan, ikan dibius terlebih dahulu dalam tangki air dingin (kedalaman air 15 cm) sampai ikan-ikan tersebut berada dalam keadaan tidak sadar.

Kemudian, ikan dikemas dalam kantong plastik dua lapis yang diletakkan dalam kotak styrofoam. Kantong diisi 10 liter air dingin (20°C) dengan ditambahkan sejumlah es balok seberat 1 kg. Kotak-kotak styrofoam ditutup dengan rapat agar suhu tetap berada pada kisaran 22 dan 24°C selama pengangkutan. Setiap kantong berisi 25 ekor ikan dan diisi dengan 50% air dan 50% oksigen.

Lamanya pengangkutan kira-kira 6 jam dengan truk dan jumlah ikan yang diangkut sekitar 2000 ekor. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan adalah 100% setelah pengangkutan dan 97% setelah 2 hari sejak kedatangan. Selanjutnya, setelah melewati masa 2 hari tersebut, tidak ada lagi ikan yang mati.

## PENGANGKUTAN DALAM TANGKI PLASTIK ATAU FIBER DENGAN PASOKAN OKSIGEN

---

Untuk mengurangi resiko selama masa pengangkutan yang memakan waktu cukup lama, sistem yang lain yang juga sudah diuji adalah dengan menggunakan tangki fiber yang diletakkan di atas truk, diisi dengan air bersih dan dipasang alat pemasok oksigen murni yang diatur pengeluarannya. Teknik ini digunakan oleh BBAT Jambi untuk mengangkut atau memindahkan calon induk *P. djambal* dalam pengangkutan jarak jauh sekitar 42 jam perjalanan. Setelah pengangkutan, tingkat kelangsungan hidup adalah 100% dan tercatat tidak ada ikan yang mati setelah dilepaskan ke dalam tempat pembesarannya.

### Methodode dan manajemen pengangkutan

Tiga tangki plastik ukuran 1 m<sup>3</sup> diletakkan di atas truk dan harus penuh sampai ke pinggir untuk menghindari cipratan air selama perjalanan. Pasokan oksigen ditempatkan di dasar setiap tangki (Lembaran II.3).

Dua hari sebelum pengangkutan dilakukan, ikan ditempatkan dalam jaring yang dipasang dalam kolam untuk tujuan dipuasakan selama waktu tertentu. Setiap tangki pengangkut berisi 25 ekor ikan rata-rata seberat 1,6 kg. Air diganti setiap 14 jam dan es balok ditambahkan apabila perlu untuk menjaga suhu tetap berada antara 27 dan 30°C.

## PELEPASAN IKAN DALAM TEMPAT PEMBESARAN

---

Setelah dilepaskan, ikan tidak diberi pakan selama 1 atau 2 hari, dan kemudian perilakunya harus diamati secara seksama, memeriksa jika

terdapat ketidaknormalan atau kematian. Setelah mengalami stres selama pengangkutan, ikan harus beradaptasi dengan lingkungannya yang baru serta tingginya resiko berkembangnya penyakit.

Sebelum melepaskan ikan ke dalam tempat pembesarnya yang baru, perhatian atau perawatan khusus harus diberikan sebagai berikut.

### Saran-saran umum

Apapun metode pengangkutan yang digunakan, masa adaptasi harus diperhatikan untuk mencegah terjadinya stres pada ikan:

- sebelum membuka kantong plastik berisi udara, biarkan kantong tersebut terapung ditempat tujuan akhir pembesaran ikan. Ini dimaksudkan untuk menyeimbangkan secara pelan-pelan suhu air selama pengangkutan dengan suhu air tempat pembesaran ikan;
- setelah suhu air seimbang, kantong plastik bisa dibuka dan air dari kolam pembesaran bercampur secara pelan-pelan dengan air yang digunakan selama pengangkutan;
- setelah masa adaptasi yang singkat ini, ikan bisa dilepaskan secara hati-hati sambil mengamati perilakunya.

### *Induk ikan*

Sebelum pelepasan, setiap induk ikan (*broodfish*) harus diperiksa dengan hati-hati untuk melihat jika terdapat luka. Luka-luka yang terdapat pada ikan harus dibebas-kumankan dengan pengobatan luar (Betadine atau alkohol) atau perendaman (formalin, lihat Bab VIII).

## PERLENGKAPAN PENGANGKUTAN

### Bahan untuk pengangkutan melalui udara

- 1 Selang karet.
- 2 Kantong plastik ukuran 80 x 100 cm.
- 3 Lembaran plastik transparan yang tebal 80 x 40 cm, ketebalan 200  $\mu$ m.
- 4 Kotak styrofoam 35 x 40 x 60 cm (sesuai peraturan maskapai penerbangan).
- 5 Kotak karton yang tebal yang dicocokkan dengan kotak styrofoam.
- 6 Oksigen.
- 7 Karet gelang dan lakban.



### Bahan untuk pengangkutan melalui darat

- 1 Es Balok.
- 2 Kantong plastik ukuran 80 x 100 cm.
- 3 Kotak styrofoam (35 x 40 x 60 cm) atau karung plastik (60 x 90 cm).
- 4 Oksigen.
- 5 Karet gelang.

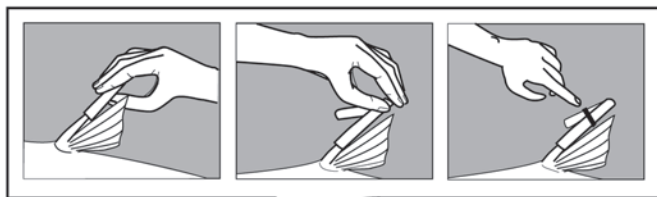
### Bahan untuk pengangkutan darat dalam tangki fiber

- 1 Tabung oksigen.
- 2 Selang karet.
- 3 Pemasok oksigen.
- 4 Tangki plastik atau fiber.
- 5 Es Balok.
- 6 Karet gelang.

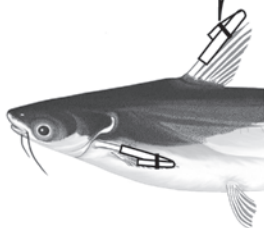
### PUSTAKA

- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000. *Pangasius djambal* : A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22:1-14.
- Sudarto dan L. Pouyaud, 2000. Mengangkut ikan berduri, calon induk patin lokal yang aman. *Warta, Penel. Perik. Indonesia*, 6: 22-24.

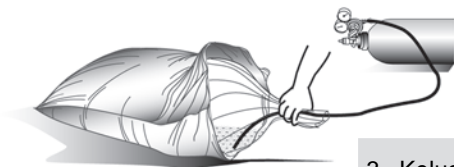




1 - Masukkan duri keras sirip punggung yang tajam kedalam selang karet, tekuk sisa selang dan ikat untuk memastikan selang karet tidak terlepas.



2 - Isi kantong plastik (ganda) yang dipasang kedalam karung dengan air bersih dan masukkan ikan secara hati-hati kedalamnya.



3 - Keluarkan udara dari kantong plastik dan ganti dengan oksigen murni. Ketika meletakkan kantong, kepala ikan harus tertutup air.



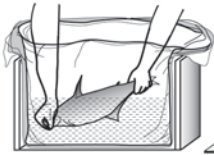
4 - Kantong plastik diikat seperti terlihat dalam Lembaran II.2.

Lembaran II.1.

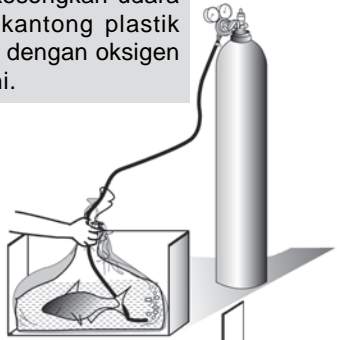
Kemasan dalam kantong plastik berisi oksigen

**Pengangkutan *Pangasius djambal*?**

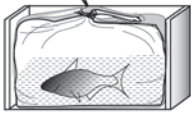
1 - Masukkan ikan dengan hati-hati kedalam kotak styrofoam yang dilengkapi dengan kantong plastik (ganda) berisi air.



2 - Kosongkan udara dari kantong plastik ganti dengan oksigen murni.



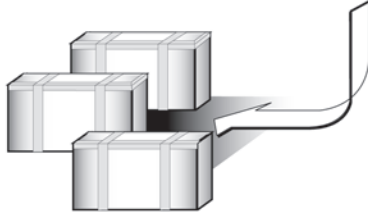
3 - Apabila kantong plastik sudah menggelembung, keluarkan pipa oksigen, pilin bagian atas kantong plastik ganda dan ikat dengan kuat menggunakan karet gelang. Kemudian lipat pilinan tersebut menjadi dua dan ikat lagi untuk memastikan tidak ada oksigen yang bocor.



4 - Tutuplah kantong plastik dengan menggunakan sedikit tekanan pada kantong yang berisi udara.



5 - Tutuplah kotak styrofoam dengan kancing menggunakan lakban atau adhesive tape. Letakkan kotak kedalam kardus karton dan kemudian dibungkus lagi dengan kantong plastik untuk pengangkutan lewat udara.



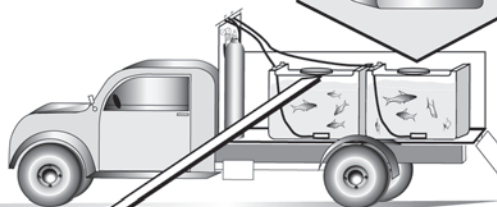
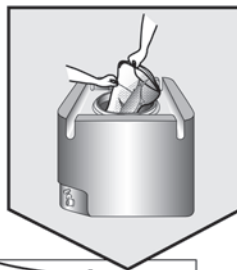
Lembaran II.2.

Kemasan dalam kotak styrofoam berisi oksigen.

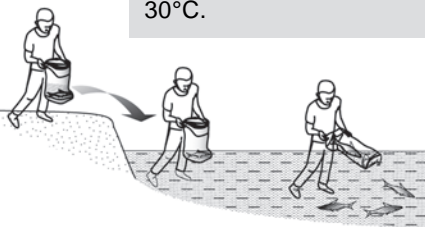
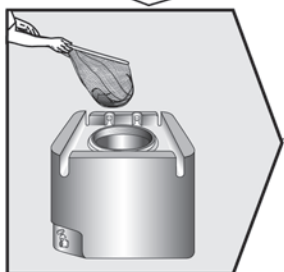
1 - Setelah dipuasakan selama 24 jam, setiap ikan dengan hati-hati dimasukkan kedalam jaring dan satu persatu dimasukkan kedalam kantong plastik berisi air.



2 - Ikan dipindahkan ke tangki pengangkutan dalam keadaan hampir terisi penuh untuk mencegah cipratan selama perjalanan.



3 - Induk ikan dalam tangki yang diberi oksigen. Balok es bisa ditambahkan untuk menjaga agar suhu tetap berada antara 27°C dan 30°C.



4 - Setelah pengangkutan, ikan ditangkap dengan hati-hati dan dimasukkan kedalam kantong plastik seperti terlihat diatas.

5 - Lepaskan ikan apabila suhu air dalam kantong sudah relatif sama dengan suhu air ditempat pemeliharaan yang baru.

### Lembaran II.3.

Pengangkutan dalam tangki plastik atau fiber dengan pasokan oksigen.



## Bab III

# Manajemen induk

Slembrouck J.<sup>(a)</sup>, J. Subagja<sup>(b)</sup>, D. Day<sup>(c)</sup> dan M. Legendre<sup>(d)</sup>

- (a) *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- (b) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- (c) *BBAT (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Jenderal Sudirman No. 16C, The Hok, Jambi Selatan, Jambi, Sumatera, Indonesia.*
- (d) *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale) BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*





Hasil pengembangbiakan buatan tidak dapat diprediksikan, ini merupakan suatu batasan yang sangat menentukan bagi keberhasilan produksi benih ikan (Izquierdo dkk., 2001). Sudah diketahui bahwa hasil pengembangbiakan secara buatan sangat tergantung pada kondisi kesehatan dari induk ikan. Manajemen induk merupakan faktor penentu bagi keberhasilan produksi benih ikan.

Bab ini memberikan informasi mengenai syarat-syarat pembesaran, budidaya secara teknis, metode manajemen induk serta penilaian kematangan seksual. Metode-metode ini telah diterapkan dengan berhasil oleh tim dari program “*Catfish Asia*”, dikembangkan untuk calon induk *P. djambal* yang ditangkap dari alam dan dibesarkan dalam wadah budidaya sampai mencapai tingkat kematangan seksual yang sempurna. *P. djambal* berhasil dibiakkan dalam kondisi budidaya untuk pertama kali tahun 1997 (Legendre dkk., 2000), hasil-hasil ini didasarkan pada 6 tahun pengalaman kerja pada spesies ini.

## STRUKTUR PEMELIHARAAN, PADAT TEBAR DAN RASIO JANTAN BETINA

Dari habitat alaminya (Sungai Indragiri, Sumatera), contoh ikan *P. djambal* disimpan sementara dalam keramba apung oleh para pemancing kemudian dipindahkan ke kolam. *P. djambal* yang ditangkap dari alam berhasil beradaptasi dengan cepat ke tempat pembesarannya.

Setelah mengamatinya selama 6 tahun, ikan hasil budidaya ini memperlihatkan tingkat kelangsungan hidup yang sangat tinggi, pertumbuhannya yang sangat cepat dan mencapai tingkat kematangan seksual secara alami di dalam kolam.

Perkembangan gonad terlihat bagus pada induk ikan atau calon induk yang dipindahkan dari kolam ke keramba apung di sebuah sungai bagian tengah Sumatera. Secara keseluruhan, upaya ini memperlihatkan adaptasi yang bagus *P. djambal* ke lingkungan tempat pemeliharaan serta kondisi tempat pembesarannya yang memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan kematangan seksualnya.

### Karakteristik, kelebihan dan kekurangan kolam dengan keramba jaring apung

Karakteristik tempat pemeliharaan yang digunakan untuk budidaya *P. djambal* dan kisaran variasi faktor lingkungan yang diamati selama masa pembesaran disajikan disini.

### Kolam

Kolam-kolam yang dipergunakan dibangun dari beton dan dasarnya tanah. Kolam tersebut seluas 200 m<sup>2</sup> dengan kedalaman 1 m terletak di lokasi LRPTBPAT dan 600 m<sup>2</sup> dengan kedalaman 1,8 m di BBAT Jambi . Pasokan air tergantung pada musim dan kekurangan air kadangkala terjadi selama 1 atau 2 bulan pada musim kemarau.

Parameter	Kisaran
Padat tebar	0,1 – 0,8 ekor ikan per m <sup>2</sup>
Rasio seksual	1 ikan jantan : 1 ikan betina
Oksigen terlarut	0,1 – 15 mg.L <sup>-1</sup>
Suhu	27 – 32°C
Daya konduksi	19 – 191 µS
pH	5 – 9,7

Table III.1.

Kisaran padat tebar ikan dan parameter lingkungan yang diamati selama pemeliharaan induk ikan *P. djambal* dalam kolam.



Gambar III.1.

Kolam ikan di Sukamandi (LRPTBPAT).

#### Kelebihan

- Cocok untuk permukaan tanah yang datar;
- Jauh terhadap pencemaran air dari luar;
- Produktivitas alami meningkatkan hasil ikan.

#### Kekurangan

- Kemungkinan penggantian air tergantung pada musim;
- Variasi mutu air yang besar (pH, oksigen cair, dll) antara siang dan malam hari;
- Memerlukan pengurasan endapan lumpur secara berkala.

### Keramba jaring apung

Keramba jaring apung (permukaan: 6 m<sup>2</sup>, kedalaman: 1,5 m) dibangun dari kayu sesuai dengan kebiasaan di daerah Jambi (Sumatera), kerangka ini dipasang terapung di sungai yang mengalir untuk memaksimalkan penggantian air antara sungai dan bagian dalam keramba.

Tabel III.2.

Padat tebar ikan dan parameter lingkungan yang diamati selama pemeliharaan induk ikan *P. djambal* dalam keramba jaring apung di sungai.

Parameter	Kisaran
Padat tebar	1,25 ekor ikan per m <sup>2</sup>
Rasio seksual	1 ikan jantan : 1 ikan betina
Oksigen terlarut	5,9 – 8,1 mg.L <sup>-1</sup>
Suhu	25 – 31°C
Daya konduksi	35 – 75 $\mu$ S
pH	6 – 7

### Kelebihan

- Volume kecil dan padat tebar ikan yang tinggi;
- Teknologi sederhana dan murah;
- Pengelolaan dan manajemen yang mudah.

### Kekurangan

- Resiko lepasnya ikan ke sungai;
- Resiko pencemaran air yang tidak diharapkan.



Gambar III.2.

Keramba Jaring apung di S. Batanghari (Sumatera).

## PEMBERIAN PAKAN

### Mutu dan jumlah pakan

Pemberian pakan yang tepat diperlukan untuk menjaga agar induk ikan tetap dalam keadaan sehat. Sudah diketahui bahwa keterbatasan atau kekurangan dalam nutrisi dasar bisa mempengaruhi pertumbuhan dan kematangan gonad.

*P. djambal* berpotensi memiliki lapisan lemak tinggi yang bisa bersifat tidak menguntungkan bagi perkembangan gonad sebagaimana sudah diamati pada kelompok ikan patin di Vietnam (Cacot, 1999). Disarankan untuk membesarkan ikan-ikan tersebut menggunakan pakan kaya protein dengan takaran pemberian pakan yang memadai.

Induk *P. djambal* bisa diberi pakan sebagai berikut:

- pelet dengan kadar protein 35%;
- takaran pemberian pakan harian tergantung dari ukuran ikan (Tabel III.3).

Bobot tubuh	Ransum pakan harian
500 g – 1000 g	2,0%
1000 g – 2000 g	1,5%
> 2000 g	0,8 – 1%

Tabel III.3.

Takaran pemberian pakan harian untuk *P. djambal* sesuai dengan bobot tubuh rata-rata.

Di lokasi-lokasi tertentu atau karena berbagai alasan (biaya, pemasok, dll.), tidak selalu bisa memperoleh dan mendistribusikan pakan atau pengaturan pakan dengan protein tinggi. Karena itu, untuk mempertahankan kadar protein yang sepadan, disarankan untuk mengevaluasi kembali ransum dengan rincian seperti di bawah ini.

**Perhitungan**

- 1) Kandungan protein pakan 1 : Kandungan protein pakan 2 = rasio protein  
 $35\% : 25\% = 1,4$
- 2) Rasio protein x Ransum harian dengan pakan 1 = ransum harian yang baru  
 $1,4 \times 0,8\% = 1,12\%$

Takaran ransum pakan yang baru adalah 1,12% dari total biomassa dengan pakan 2.

Jenis pakan	Ransum pakan harian	Kandungan protein
Pakan 1	0,8%	35%
Pakan 2	1,12% (setelah kalkulasi diatas)	25%

Tabel III.4.

Takaran ransum pakan harian untuk 2 jenis pakan berbeda yang diberikan untuk mempertahankan alokasi protein kasar harian.

**Praktek pemberian pakan**

Meskipun penting untuk memperhatikan aspek nutrisi, berbagai faktor seperti karakteristik fisik dari pakan, cara pemberian dan frekuensi distribusi, serta evaluasi berkala dari kuantitas yang diberikan juga mempengaruhi kondisi induk ikan.

- **Karakteristik pakan:** karena *P. djambal* dalam lingkungan budidaya mencari makanan di dasar atau di bagian yang gelap dari badan air, disarankan untuk menggunakan pakan dalam bentuk butiran yang bisa tenggelam daripada yang mengapung. Pakan jenis pertama haruslah bersifat cukup tahan air untuk memungkinkan ikan menelannya sebelum pakan tersebut larut dengan air.

- **Frekuensi:** 2 kali sehari dan 6 hari seminggu, disarankan untuk tidak memberi pakan selama 1 hari dalam seminggu.
- **Cara pemberian:** pakan harus disebarakan secara perlahan dengan tujuan agar ikan terbiasa dengan pakan buatan dan ikan bisa memakannya. Pada waktu yang sama, pembudidaya bisa mengamati perilaku ikan.
- **Evaluasi jumlah pakan:** karena pertumbuhan *P. djambal* sangat cepat, disarankan untuk mengambil sampel dan menimbang ikan setiap bulannya dengan tujuan mengevaluasi kembali takaran pemberian pakan serta untuk memperoleh pertumbuhan optimal dan kematangan seksual.
- **Membersihkan kolam dari ikan pesaing:** ikan yang tidak diinginkan yang terdapat dalam tempat pembesaran atau budidaya bisa memakan sebagian besar pakan yang diberikan dan menghalangi induk ikan memperoleh ransum pakannya secara penuh. Untuk mencegah masalah ini, semua ikan pesaing harus dibersihkan dari kolam secara berkala.

## PENANGANAN DAN METODE MENGURANGI STRES

---

Metode-metode yang digunakan untuk mengurangi stres yang dialami ikan di tempat pemeliharannya sudah dijelaskan dengan baik dalam literatur, terutama oleh: Woynarovich dan Horvath (1980); Harvey dan Carolsfeld (1993).

Namun demikian, penting untuk dicatat bahwa stres yang berasal dari penangkapan dan penanganan bisa mempengaruhi kematangan gonad dan pertumbuhan. Diketahui bahwa stres bisa mengurangi penyerapan pakan, memperlemah ikan serta akhirnya mempengaruhi keberhasilan pemijahan.

Jelas bahwa kepekaan terhadap stres lebih tinggi bagi ikan yang ditangkap dari lingkungan alam, seperti yang terjadi pada tangkapan *P. djambal* yang pertama, dibandingkan dengan ikan yang sudah didomestikasi. Domestikasi merupakan metode jangka panjang untuk mengurangi stres dan meningkatkan toleransi penanganan (Harvey dan Carolsfeld, 1993). Seperti yang sudah terjadi pada *P. hypophthalmus*, bahwa kepekaan terhadap stres dari *P. djambal* yang dibudidayakan akan berkurang dalam beberapa generasi.

Namun demikian, tanpa menunggu penjinakan, beberapa metode sederhana dan bersifat pencegahan bisa digunakan untuk mengurangi stres dan harus diterapkan secara cepat sebagai prosedur rutin.

## Pemberian pakan

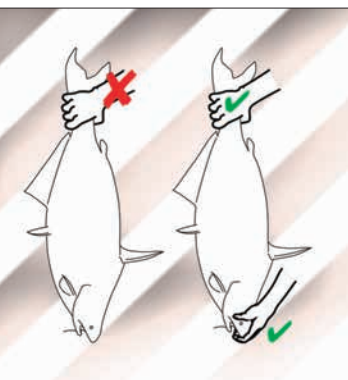
### *Resiko*

Ikan yang diberi pakan memerlukan lebih banyak oksigen dan lebih sensitif terhadap stres daripada ikan yang dipuasakan. Penanganan pakan ikan bisa menyebabkan kematian yang tidak diharapkan pada ikan induk.

### *Saran*

Merupakan suatu keharusan bahwa hari pengambilan sampel bertepatan dengan hari di mana ikan dipuasakan. Sangat disarankan untuk menghentikan pemberian pakan sekurang-kurangnya 24 jam sebelum penangkapan dan penanganan.

## Penangkapan



### *Resiko*

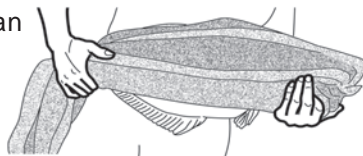
Menangkap ikan secara kasar pada bagian ekornya bisa membuat stres dan rasa tidak aman. Ikan berusaha untuk melepaskan diri dan bisa terluka jika terjatuh ke lantai. Terlebih lagi cara penangkapan ini sering terlihat di pembudidaya ikan, berakibat keluarnya lendir pelindung yang terdapat di sekitar pangkal ekor.

Gambar III.3.

Rekomendasi penanganan untuk mengurangi resiko stres dan terjatuh.

### *Saran*

Agar bisa menopang bobot ikan dan memegangnya secara aman, peganglah kepala dan bagian pangkal ekornya secara bersamaan dengan hati-hati, kemudian letakkan ikan secara perlahan dalam handuk basah, tutup matanya dan bawalah “seperti layaknya seorang bayi” (Gambar III.3). Kantong plastik atau yang berbahan basah banyak digunakan untuk menangani induk ikan. Kegiatan ini harus di reka ulang untuk setiap ikan.



## Seleksi dan pengambilan contoh

### *Resiko*

Kegiatan rutin dalam manajemen induk, ikan harus ditimbang, diukur atau dievaluasi kematangan seksualnya. Selama kegiatan ini, terdapat resiko perlawanan dan luka terhadap ikan.

### *Saran*



Dari jaring, tanpa menggunakan handuk atau kantong, letakkan ikan secara hati-hati dalam rendaman obat bius selama beberapa menit. Apabila ikan sudah pingsan, akan mudah untuk menanganinya tanpa menimbulkan stres dan resiko lainnya.

Ikan bisa mati jika terlalu lama berada dalam rendaman obat bius. Merupakan suatu keharusan agar ikan memperoleh kesadarannya kembali dengan memasukkan ke dalam air hingga pengaruh obat bius hilang, sebelum dilepaskan kembali ke tempat pemeliharannya. Jika tidak, ikan tersebut akan masuk ke dalam lumpur di dasar kolam dan mati lemas.

### *Penggunaan obat bius*

Ada dua macam obat bius yang diujikan pada *P. djambal*:

- MS222® (*tricaine methane sulfonate*) dosis 50 – 100 ppm;
- *2-phenoxyethanol* dosis 300 – 400 ppm.

Dosis sebelumnya diberikan kepada ikan dengan bobot tubuh di atas 2 kg. *2-phenoxyethanol* juga digunakan sebagai rendaman anti-bakteri dan anti-jamur.

Obat bius harus secara hati-hati dicampur dengan air dalam tangki sebelum memasukkan ikan ke dalam rendaman obat tersebut.

Karena efek obat bius tergantung pada spesies, ukuran dan suhu, dosis tersebut diatas bisa berlebihan. Prilaku ikan dalam rendaman obat bius tersebut harus secara terus menerus diamati agar ikan-ikan tersebut bisa dikeluarkan pada waktu yang tepat.

## Tindakan pencegahan umum

- Ikan harus ditangani setelah masa berpuasa yang pendek (24 jam).
- Ikan harus ditangani dengan hati-hati.
- Ikan harus dibungkus dengan handuk basah sebelum penanganan.
- Jangan sekali-kali melemparkan ikan ke dalam tempat pemeliharaan; masukkan kembali ikan ke tempat pemeliharaan secara lembut.
- Setelah pemberian obat bius, berikan ikan cukup waktu untuk memulihkan kesadarannya sebelum dilepaskan.

## METODE PEMASANGAN TANDA

Manajemen induk secara benar memerlukan identifikasi tersendiri dari induk ikan tersebut:

- untuk mengikuti pembudidayaan;
- untuk mencatat kejadian-kejadian setiap ikan;
- untuk merencanakan kawin suntik di masa datang;
- untuk menghindari penyuntikan yang berkali-kali terhadap ikan yang sama;
- untuk mengidentifikasi dan mencatat ikan induk yang terbaik;
- untuk mencegah perkawinan yang sekerabat dekat (*inbreeding*).

Jelas bahwa memberi label pada ikan induk mendatangkan banyak keuntungan dan mempermudah manajemen induk. Para pelaku budidaya ikan, dari yang sederhana sampai yang canggih, telah menggunakan beberapa metode penandaan. Dua dari teknik ini dicoba dan dikembangkan terhadap *P. djambal*; tanda pengenal PIT (*PIT tags*) dan tanda titik berwarna yang diberi kode (*encoded color spots*).

### Tanda pengenal PIT

PIT (*Passive Inductance Transponder*) adalah tanda pengenal internal berdasarkan pada metode elektronik teknologi mutakhir. Meskipun lebih mahal dari yang lain, teknik ini digunakan secara luas dan memiliki banyak keunggulan:

- mudah untuk menerapkannya;
- tidak ada penolakan tanda pengenal;
- kode tersendiri yang unik;
- mudah untuk mendeteksi dan membacanya;
- tidak mudah rusak.

#### *Metode implantasi*

- setelah dilakukan disinfeksi (pembasmian kuman) dengan alkohol, tanda pengenal PIT dimasukkan ke dalam jarum yang sudah dirancang untuk tujuan ini;
- tanda pengenal ditanamkan ke dalam otot dekat sirip punggung;
- tanda pengenal PIT secara otomatis terdeteksi dan pembacaan nomornya menggunakan alat pembaca tanda pengenal PIT.



Gambar III.4.

Preparasi pemberian tanda pengenal PIT.





Gambar III.5.  
Penanaman tanda pengenal PIT.



Gambar III.6.  
Membaca tanda pengenal PIT.



Gambar III.7.  
Dermojet yang diisi dengan larutan  
*Alcian blue*.

### Tanda yang diberi kode

Metode penandaan ini awalnya dikembangkan dan digunakan oleh tim IRD untuk spesies ikan lele-lelean lainnya (Slembrouck dan Legendre, 1998; Hem dkk., 1994) pemberian tanda secara tersendiri dalam bentuk titik biru pada bagian kulit perut ikan dengan menggunakan *Alcian blue* kadar 5 g. L<sup>-1</sup> larutan tersebut diinjeksikan dengan menggunakan Dermojet. Teknik ini lebih murah daripada tanda pengenal PIT dan mudah digunakan, akan tetapi tanda titik biru ini tidak permanen dan cenderung akan memudar sejalan dengan berlalunya waktu.

Tanda ditempatkan sesuai dengan kode nomor (Lembaran III.1) dan dimungkinkan pemberian sampai sekitar 1000 ekor ikan. Pada *P. djambal*, tanda biru bisa terlihat selama jangka waktu 2 – 3 bulan. Akan tetapi, ini bukanlah hambatan utama sebab disamping murah dan mudah, pemberian ulang label dengan dermojet dimungkinkan apabila tanda biru pada ikan mulai memudar.



Gambar III.8.  
Penandaan dengan Dermojet.

## PENILAIAN TINGKAT KEMATANGAN

*P. djambal* jantan dan betina tidak memperlihatkan karakteristik eksternal yang memudahkan perbedaaan jenis kelamin dan tingkat kematangan seksualnya. Bahkan ketika ikan betina menunjukkan perut yang besar dan lembut, hal itu seringkali menunjukkan adanya lemak yang menutupi isi rongga perut (*perivisceral*).

Pada spesies ini, induk jantan bisa diidentifikasi apabila tingkat kematangan secara seksual yakni dengan pengeluaran cairan sperma jika dilakukan penekanan pada bagian perut dan untuk yang betina apabila oosit (*follicle*) bisa diambil sampelnya melalui kanulasi (*intra-ovarian biopsy*).

Meskipun oosit mampu berkembang secara sempurna kematangan gonad pada lingkungan budidaya, *P. djambal* tidak bereproduksi secara spontan dalam kolam pemeliharaan. Suatu penanganan secara hormonal diperlukan untuk mendorong pematangan oosit dan ovulasi.

### Jantan

Penilaian kematangan seksual ikan jantan jauh lebih mudah daripada ikan betina dan tahap kematangannya ditentukan sesuai dengan skala berikut:

- 0 Tidak adanya sperma.
- 1 Terdapatnya sedikit sperma setelah dilakukan penekanan atau pengurutan.
- 2 Pengeluaran sperma yang bisa dilihat melalui penekanan dengan tangan.
- 3 Pengeluaran cairan sperma yang banyak hanya dengan sedikit penekanan tangan.



Gambar III.9.

Penilaian kematangan ikan jantan.

### Betina

Setelah kanulasi dan pemberian cairan Serra (30% formalin, 60% etanol dan 10% asam cuka), oosit *P. djambal* tidak pernah menunjukkan migrasi inti sel telur (*germinal vesicle*) sebelum ikan betina menerima pemberian hormon yang tepat. Berbeda dengan beberapa spesies ikan lainnya, posisi inti dalam oosit bukan merupakan kriteria kematangan pada *P. djambal*.

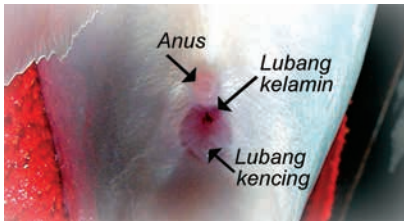
Nilai tengah diameter serta penyebaran kesamaan diameter oosit tetap merupakan kriteria terbaik untuk menentukan kesiapan *P. djambal* betina.

## PROSEDUR BIOPSI



Gambar III.10.

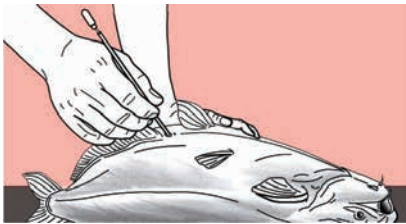
“Kateter” yang digunakan untuk *P. djambal*.



Gambar III.11.

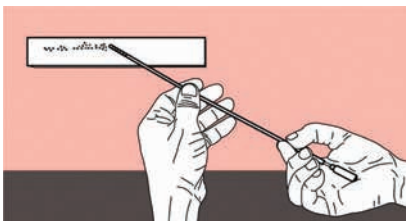
Detail dari alat kelamin.

Sebuah tabung polypropylene dengan ujung yang bulat pada awalnya dikembangkan sebagai kuret penyedot cairan lendir (*endometrial*) yang disebut sebagai “kateter” (*Pipelle de Cornier*) (Gambar III.10) dimasukkan ke dalam indung telur atau ovari melalui lubang kelamin serta saluran ovari (*oviduct*) (Gambar III.11, III.12).



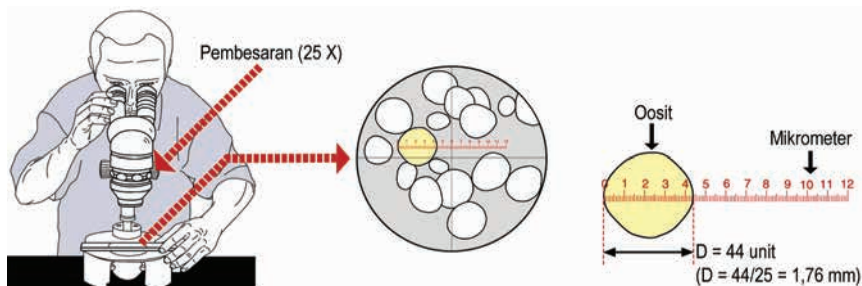
Gambar III.12.

Kanulasi setelah pembiusan *P. djambal*.



Gambar III.13.

Penyebaran oosit diatas kepingan kaca.



Gambar III.14.

Pengukuran diameter oosit setelah kanulasi.

dengan pembesaran 25 kali (Gambar III.14) untuk menentukan penyebaran ukuran dan nilai tengah diameter.

Kanulasi yang dilakukan pada selang waktu berkala dan teratur (misalnya secara bulanan) memungkinkan kita mengikuti evolusi kematangan seksual induk ikan dan memilih ikan-ikan betina yang siap untuk dirangsang pemijahannya.

### Analisa diameter oosit (oocyte)

Penilaian kematangan yang tepat memerlukan pengukuran diameter sejumlah oosit yang dikumpulkan untuk setiap ikan betina. Disarankan untuk mengukur diameter dari sedikitnya 50 oosit agar memperoleh histogram yang representatif mengenai penyebaran ukuran dan untuk menentukan nilai tengah diameter (Lembaran III.2). Kriteria yang terakhir dianggap sebagai indikator terbaik untuk menentukan kematangan spesies ini.

Penelitian menunjukkan bahwa *P. djambal* mulai mengalami kematangan secara seksual ketika oosit nilai tengah diameternya mencapai 1,6 mm dan mencapai kematangan penuh pada nilai tengah diameter antara 1,7 dan 2,1 mm. Tidak ada ovulasi yang terdeteksi pada ikan betina dengan oosit yang nilai tengah diameternya kurang dari 1,6 mm. Oosit yang berdiameter lebih dari 2,12 mm sebagian besar menjadi terlalu matang dan tidak mengalami ovulasi setelah pemberian hormon (Lembaran III.2).

Lembar petunjuk yang disajikan pada Lembaran III.2 menunjukkan contoh pencatatan penyebaran oosit dan perkembangan ukurannya setelah dilakukan kanulasi secara berurutan dengan jeda waktu berkala pada seekor betina *P. djambal*. Melakukan pengamatan secara terus menerus terhadap kematangan ikan induk secara jelas menggambarkan informasi

yang berguna untuk pembudidaya ikan serta merupakan kunci untuk keberhasilan pemijahan buatan.

Untuk memberikan informasi lengkap, setiap lembaran data harus dicatat:

- Spesies, asal, sarana pembesaran dan nomor identifikasi individual;
- Tanggal pengambilan sampel;
- Diameter dalam ukuran mm dari setiap oosit yang diukur, membuat histogram distribusi ukuran seperti terlihat dalam Lembaran III.2.

### Aspek visual dari sampel oosit

Karena proses matang gonad bersifat bertahap, ukuran dan bentuk oosit bervariasi sesuai dengan tahap perkembangannya (lihat Lembaran III.2). Untuk pembudidaya ikan skala kecil, karena keterbatasan peralatan, aspek makroskopik dari oosit sering merupakan satu-satunya cara untuk mengevaluasi kematangan ikan. Sebenarnya dengan pengalaman, pengamatan secara visual juga bisa menjadi alat penilaian yang memadai untuk melihat kesiapan ikan.

Untuk bisa mengidentifikasi tahap akhir matang gonad, di bawah ini disajikan beberapa indikasi untuk mengevaluasi kesiapan oosit *P. djambal* setelah pengambilan sampel dengan kanulasi.

- Warna dari sampel harus bersifat homogen dan kuning gading;
  - jika sampel tembus cahaya dengan beberapa oosit yang kelihatan, itu artinya bahwa gonad tidak cukup matang;
  - jika oosit yang lebih besar bersifat tembus cahaya; hal tersebut mengindikasikan keadaan terlalu matang (*process of atresia*).
- Sampel oosit harus dalam keadaan hampir kering atau hanya sedikit basah;
  - jika sampel mengandung terlalu banyak cairan, itu menandakan bahwa banyak oosit sudah dalam proses *atresia*.
- Pengukuran diameter oosit dengan menggunakan alat penggaris sentimeter sangat disarankan. Ukuran oosit harus bersifat homogen dan garis tengah rata-rata sekurang-kurangnya 1,7 mm atau lebih besar.
  - ukuran oosit dengan garis tengah yang berbeda-beda mengindikasikan bahwa tahap akhir matang gonad belum tercapai.
- Oosit harus dengan mudah dipisahkan satu sama lain.

Jika pengamatan dari keempat hal tersebut terpenuhi, berarti gonad telah mencapai tahap kematangan sempurna dan dimungkinkan untuk mendorong pematangan akhir oosit dan ovulasi melalui pemberian hormon.

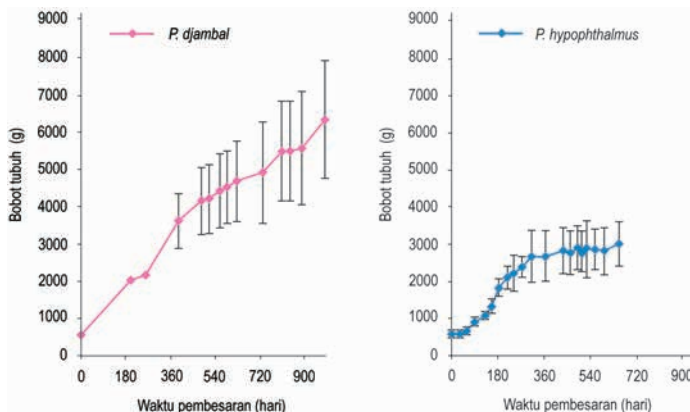
## PERTUMBUHAN DAN UMUR PADA KEMATANGAN YANG PERTAMA

### Kinerja pertumbuhan

Pertumbuhan *P. djambal* yang ditangkap dari alam diamati untuk waktu yang lama dalam kolam dengan kondisi budidaya (padat tebar, pemberian pakan, dst) sebagaimana sudah diterangkan sebelumnya dalam bab ini.

Mulai dari bobot tubuh rata-rata 550 g, *P. djambal* mencapai 6350 g setelah 990 hari pembesaran, sama dengan pertumbuhan rata-rata perhari seberat 6,0 g. Bentuk kurva pertumbuhan hampir selalu linear selama masa pembesarnya. Hal ini sangat berbeda dengan *P. hypophthalmus* pertumbuhannya secara lambat-laun turun drastis di atas 2 kg bobot rata-rata (Gambar III.15).

Berbagai penelitian pembudidayaan menunjukkan bahwa pertumbuhan *P. djambal* secara signifikan lebih cepat daripada *P. hypophthalmus* selama tahap larva dan benih ikan (Legendre dkk., 2000).



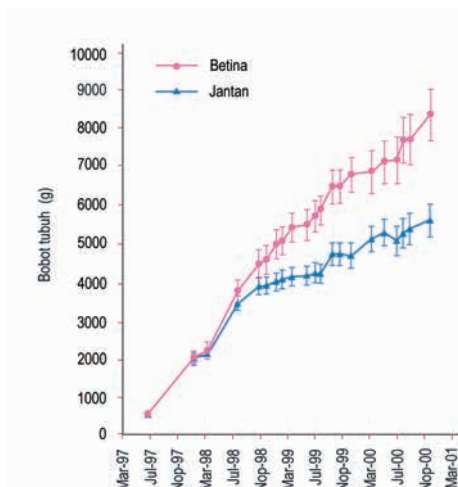
Gambar III.15.

Pertumbuhan *P. djambal* dan *P. hypophthalmus* yang dibesarkan dalam kolam sampai tahap dewasa (rata-rata  $\pm$  sd).

### Perbedaan pertumbuhan antara jantan dan betina

Pada *P. djambal*, pertumbuhan ikan jantan dan betina dapat dibandingkan karena semuanya secara individu diberi tanda pengenalan PIT. Pada spesies ini, ikan betina menunjukkan pertumbuhan jauh lebih cepat daripada ikan jantan di atas 3 kg bobot tubuh rata-rata (Gambar III.16). Pada ikan jantan, lebih rendahnya pertumbuhan berkaitan dengan periode di mana sebagian besar mencapai kematangan seksual secara sempurna.





Gambar III.16.

Pertumbuhan jantan dan betina *P. djambal* dalam kolam (rata-rata  $\pm$  sd).

## Umur pada kematangan seksual pertama

Umur *P. djambal* pada kematangan seksual pertama diperkirakan atas dasar kelompok ikan yang dibesarkan dalam kolam. Pengamatan yang dilakukan baik pada ikan yang awalnya ditangkap dari alam atau ikan hasil pemijahan mengarah pada kesimpulan yang sama.

Kematangan seksual terjadi terlebih dahulu pada ikan jantan daripada betina.

Ikan jantan pertama yang matang secara seksual tercatat pada umur 11 – 12 bulan dan lebih dari 80% ikan jantan sudah mengeluarkan sperma pada umur dua tahun. Pada waktu ini, ikan jantan dari hasil pemijahan memiliki bobot tubuh 2 – 3 kg di dalam kondisi atau lingkungan tempat pemeliharaan.

Ikan betina pertama yang matang secara seksual (tahap 4) tercatat pada umur tiga tahun. Namun demikian pada umur 4 tahun semua induk *P. djambal* dapat dianggap sebagai matang sepenuhnya. Pada umur 3 tahun, ikan betina dari hasil pemijahan telah mencapai bobot tubuh 4 – 5 kg.

## VARIASI MUSIMAN DARI KEMATANGAN SEKSUAL

Pada *P. djambal*, begitu kematangan seksual tercapai, ikan-ikan yang secara individu sudah matang (ikan jantan pada tahap 2 atau 3; betina pada tahap 4) bisa ditemukan sepanjang tahun pada induk ikan yang

dipelihara di pulau Jawa dan Sumatera. Namun demikian, variasi musiman aktivitas seksual yang diamati, memperlihatkan sebuah siklus yang berulang selama empat tahun pengamatan. Proporsi induk betina berada dalam kisaran antara 50 dan 100% selama periode dari September sampai Maret, bertepatan dengan musim hujan, dan akan jatuh ke tingkat kurang dari 30% antara Juni dan Agustus, puncak dari musim kemarau. Kecenderungan serupa diamati juga pada ikan jantan.

Variasi musiman dalam kuantitas dan mutu sel telur yang dikumpulkan setelah kawin suntik (lihat Bab IV) juga diamati. Tingkat rata-rata fekunditas dan penetasan adalah kira-kira dua kali lebih rendah selama musim kemarau (April – Agustus) daripada musim hujan (September – Maret).

Bahkan jika larva *P. djambal* bisa diproduksi sepanjang tahun, periode yang paling menguntungkan untuk produksi benih ikan berlangsung selama 7 bulan dengan suatu kenaikan antara Nopember dan Januari.

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Pemberian pakan

- 1 Timbangan untuk menimbang ransum pakan harian kapasitas (5 kg ± 10 g).
- 2 Ember plastik untuk membawa dan menyimpan pakan untuk masing - masing tempat pemeliharaan.

### Penangkapan ikan

- 1 Jaring ikan yang dipasang dengan pelampung pada bagian atas dan rantai atau timah pemberat pada bagian bawah; tangkai bambu diikat pada kedua ujungnya; panjang dan tinggi melebihi ukuran panjang dan kedalaman tempat pemeliharaan.
- 2 Handuk basah untuk memindahkan induk ikan dari jaring ke tangki.
- 3 Kantong plastik untuk keperluan pengangkutan jarak dekat.

### Penanganan ikan

- 1 Pembersih kuman untuk mengobati ikan yang terluka.
- 2 Obat bius: MS222® atau 2-phenoxyethanol.
- 3 Tangki untuk perendaman dengan obat bius.

### Pembiusan ikan

- 1 Kaleng atau wadah pengukur untuk menentukan jumlah air dalam tangki sebelumnya.



- 2 Kalkulator untuk menghitung dosis obat bius.
- 3 Spuit yang berskala untuk pengukuran yang akurat dari dosis obat bius.
- 4 Tangki dengan air bersih untuk keperluan memulihkan kesadaran ikan sebelum dilepaskan ke tempat pemeliharaannya.

### Penimbangan ikan

- 1 Timbangan untuk menimbang induk ikan ( $15 \text{ kg} \pm 50 \text{ g}$ ).
- 2 Kartu indeks untuk mencatat bobot ikan.
- 3 Kotak plastik yang diletakkan di atas timbangan untuk menimbang induk ikan.
- 4 Kalkulator untuk menghitung ransum pakan harian yang baru.

### Penandaan induk ikan

#### *Tanda pengenalan PIT*

- 1 PIT.
- 2 Spuit dengan jarum yang memadai untuk memasukkan PIT.
- 3 Alat pembaca PIT.
- 4 Alkohol 70% untuk PIT dan jarum disinfeksi.

#### *Titik yang diberi kode*

- 1 Bubuk *Alcian blue*.
- 2 Air yang disuling (aquades) untuk melarutkan cairan *Alcian blue* ( $5 \text{ g.L}^{-1}$ ).
- 3 Dermojet.

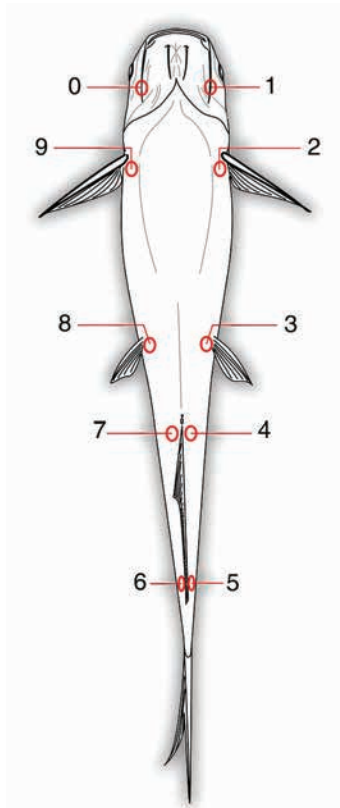
### Penilaian kematangan

- 1 Kartu indeks untuk mencatat data setiap induk ikan (lihat Lembaran III.2).
- 2 Kateter yang dibuat dari tabung polyethylene (3 mm diameter luar; minimum 2 mm diameter dalam).
- 3 Kepingan kaca untuk menyebarkan oosit dari kateter.
- 4 Mikroskop stereo berdaya rendah (pembesaran 25 kali) dengan dilengkapi mikrometer untuk pengukuran yang akurat diameter oosit.
- 5 Kaca pembesar untuk pengamatan visual dari oosit.

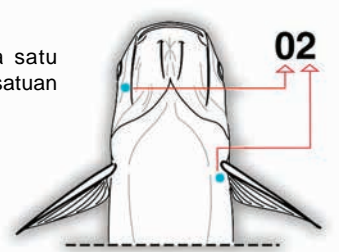
## PUSTAKA

Cacot, P., 1999. Description of the sexual cycle related to the environment and set up of the artificial propagation in *Pangasius bocourti*

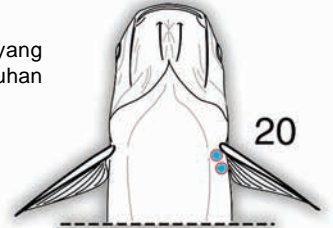
- (Sauvage, 1880) and *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878), reared in floating cages and in ponds in the Mekong Delta. In: *The biological diversity and aquaculture of clariid and pangasiid catfishes in Southeast Asia*. Proc. mid-term workshop of the "Catfish Asia Project" (editors: Legendre M. and A. Pariselle), IRD/GAMET, Montpellier. p. 71-89.
- Harvey, B. dan J. Carolsfeld, 1993. Induced breeding in tropical fish culture. Ottawa, Canada, IDCR, 144 p.
- Hem, S., J. Nunez Rodriguez, J. Slembrouck dan Z. J. Oteme, 1994. Marquage individuel des poissons-chats au bleu alcian par injection au dermojet. *Int. Workshop on Biological Bases for Aquaculture of Siluriformes (BASIL)*, Montpellier 24-27 mai 1994. Book of abstracts, Cemagref Edition p. 106.
- Izquierdo, M. S., H. Fernandez-Palacios dan A. G. J. Tacon, 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 197: 25-42.
- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000. *Pangasius djambal*: A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22: 1-14.
- Slembrouck, J. and M. Legendre, 1988. Aspects techniques de la reproduction de *Heterobranchus longifilis* (Clariidae). Centre de Recherche Océanographique Abidjan, NDR 02/88, 19 p.
- Woynarovich, E. dan L. Horvath, 1980. The artificial propagation of warm-water fin fishes – a manual for extension. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 201, Roma, Italy, FAO, 183 p.



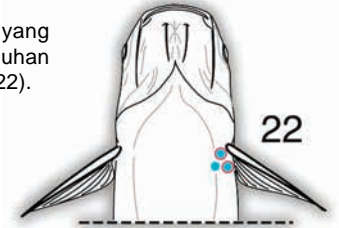
Satu titik (spot) pada satu tempat menghasilkan satuan (No.  $0+2=02$ ).



Dua titik pada tempat yang sama menghasilkan puluhan (No. 20).

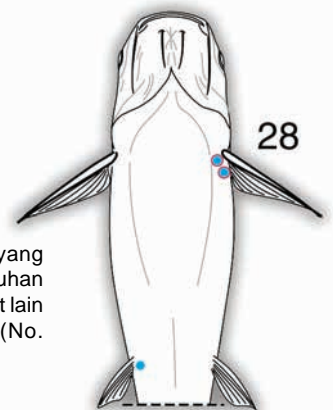


Tiga titik pada tempat yang sama menghasilkan puluhan dan satuan (No.  $20+2=22$ ).



Kesesuaian nomor pemberian tanda sebagai fungsi lokasinya pada tubuh ikan. Titik (spot) dibuat dengan larutan *alcian blue*  $5 \text{ g.L}^{-1}$  yang disuntikkan dengan menggunakan Dermojet.

Dua titik pada tempat yang sama menghasilkan puluhan dan satu titik pada tempat lain menghasilkan satuan (No.  $20+8=28$ ).



Lembaran III.1.

Memberi label induk ikan dengan titik yang diberi kode.

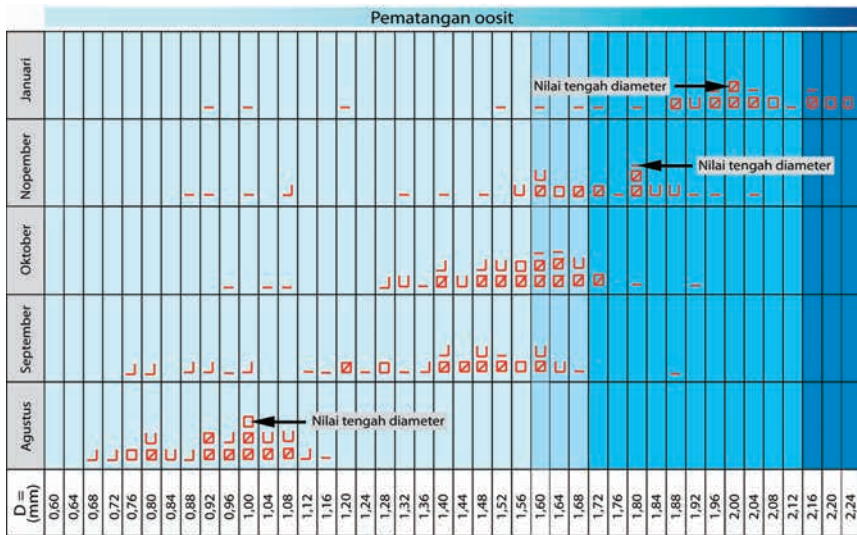
Contoh penomoran ikan dengan menggunakan berbagai kombinasi titik dan lokasi.

Spesies: *P. djambal*

Asal: Sungai Indragiri

Nomor pengenalan PIT tag : 425 916 0D2 8

Tempat pembesaran: Kolam 2



**Matang gonad:** tidak ada ovulasi setelah pemberian hormonal.  
**Aspek visual:** oosit terang dan sulit dipisahkan satu sama lain.

**Pematangan gonad akhir:** 60 – 80% keberhasilan peneluran setelah pemberian hormonal.  
**Aspek visual:** warna kuning gading, diameter telur yang lebih besar lebih bersifat homogen, sebagian besar oosit bisa dipisahkan.

**Matang gonad penuh:** 100% keberhasilan peneluran setelah pemberian hormonal.  
**Aspek visual:** warna kuning gading, diameter homogen dan semua oosit mudah dipisahkan.

**Oosit terlalu matang:** tidak ada ovulasi setelah pemberian hormonal.  
**Aspek visual:** campuran warna terang dan kuning gading, adanya cairan intra ovarian dan banyak oosit degeneratif.

Lembaran III.2.

Catatan perkembangan oosit *P.djambal* setelah pengambilan sampel secara berturut-turut melalui kanulasi dan pengukuran dengan teropong mikroskop dan mikrometer.

## *Bab IV*

# **Pemijahan buatan**

Slembrouck J.<sup>(a)</sup>, J. Subagja<sup>(b)</sup>, D. Day<sup>(c)</sup> dan M. Legendre<sup>(d)</sup>

- (a) *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- (b) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- (c) *BBAT (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Jenderal Sudirman No. 16C, The Hok, Jambi Selatan, Jambi, Sumatera, Indonesia.*
- (d) *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale) BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*



Metode pembudidayaan yang dijelaskan di dalam bab ini disajikan secara lengkap guna lebih memudahkan pengidentifikasian serta tatacara budidaya. Melakukan pembudidayaan memerlukan ketepatan dan kecermatan untuk keberhasilan dalam pemijahan. Hal ini sangat penting karena induk ikan harus ditangani beberapa kali untuk diseleksi, injeksi, pemeriksaan ovulasi dan *stripping*.

## SELEKSI INDUK IKAN

Tahap pertama adalah menyeleksi induk ikan dengan kondisi yang terbaik dari induk yang dipelihara agar memperoleh mutu pemijahan yang terbaik.

### Persiapan dan rekomendasi

Berdasarkan pengalaman pada waktu pemilihan induk ikan, sebaiknya ditangkap beberapa ekor induk sekaligus guna mengurangi penanganan dan stres. Penggunaan kartu-kartu indeks sangat diperlukan untuk mencatat bio-data setiap induk ikan, dengan demikian akan menambah wawasan tentang biologi ikan dan aspek teknis.

Bahan-bahan untuk keperluan seleksi haruslah tersedia sebelum memulai menangkap ikan (perlengkapan dan peralatan, Bab III). Penanganan secara umum serta tindakan pencegahan harus diperhatikan (lihat Bab III). Setelah penangkapan, agar memudahkan dalam penyeleksian, setiap ikan haruslah :

- dibius dengan dosis ringan;
- ditimbang;
- dievaluasi tingkat kematangan seksualnya (kanulasi pada ikan betina atau *stripping* pada ikan jantan).

Perkiraan tingkat kematangan seksual pada ikan jantan dapat dilakukan dengan cepat (Bab III) setelah pembiusan dan penimbangan. Setelah itu, ikan jantan yang sudah matang secara seksual bisa langsung diisolasi untuk reproduksi, sementara ikan lainnya dikembalikan ke tempat pemeliharannya.

Pengukuran dan pengamatan oosit memerlukan sedikit waktu setelah kanulasi (Bab III, Lembaran III.2). Ikan betina yang sudah matang harus ditempatkan dalam keramba, kemudian ditangkap kembali hanya untuk diinjeksi. Ikan yang tidak terpilih dilepaskan dalam tempat pemeliharaan sampai pemeriksaan berikutnya.

### Catatan mengenai kesiapan *P. djambal* (detail dalam Bab III)

- **Kesiapan ikan jantan** ditentukan oleh produksi sperma pada *stripping* dengan menggunakan tekanan tangan secara ringan pada daerah perut (skala 3).
- **Kesiapan ikan betina** ditentukan setelah kanulasi, oleh penyebaran diameter yang seragam dari oosit-ooisit yang diambil sebagai sampel dan nilai tengah diameter >1,7 mm. Oosit yang lebih besar harus berwarna kuning gading dan mudah dipisahkan satu sama lain. Keberadaan sejumlah cairan ovarium yang bisa terlihat dalam kanulasi umumnya mengindikasikan proses penyerapan kembali (*atresia*) yang sedang berlangsung. Penampakan luar (abdomen yang lembut, alat kelamin yang membesar, dst.) tidak cukup memadai untuk menilai kesiapan pada betina *P. djambal*.

### Berapa banyak ikan jantan per ikan betina?

Secara praktis, kuantitas sperma yang dikumpulkan dari satu induk jantan umumnya cukup untuk membuahi seluruh sel telur yang dikumpulkan dari satu atau dua ekor induk betina. Namun demikian, membudidayakan hanya dari satu pasangan induk ikan akan menyebabkan berkurangnya variabilitas genetik keturunan (*consanguinity*). Hal ini bisa mengakibatkan penurunan pembudidayaannya secara teknis setelah beberapa generasi yang sudah diamati pada beberapa spesies ikan termasuk ikan lele-lele (Agnese dkk., 1995).

*P. djambal* merupakan ikan yang baru dibudidayakan dengan memiliki banyak keunggulan dan berpotensi sangat menjanjikan bagi budidaya ikan di Indonesia. Jika pembudidaya tidak bisa memelihara serta memijahkannya, maka produksi ikan ini dimasa datang akan terancam.

Sebenarnya, ada dua target untuk pemijahan ikan, yang pertama adalah menghasilkan generasi baru dari induk ikan dan yang kedua adalah menghasilkan benih ikan untuk dibesarkan guna memenuhi kebutuhan manusia. Bahkan meski target ini berbeda, para pembudidaya berharap agar pemijahan secara buatan ini setidaknya sama baiknya dengan induknya.

Idealnya, untuk mempertahankan variabilitas genetika secara maksimal dari induk ikan serta pencegahannya, disarankan untuk menggunakan sedikitnya 10 ekor induk jantan untuk 10 ekor induk betina, di mana sperma setiap induk jantan digunakan untuk membuahi secara terpisah sel telur dari setiap induk betina (Gilles dkk., 2001). Setelah penetasan, jumlah yang sama dari setiap turunan campuran atau hibrida harus



dibesarkan secara bersama-sama untuk menghasilkan calon induk ikan selanjutnya. Akan tetapi, jika pola pengembangbiakan ini diikuti, variabilitas genetik secara keseluruhan dari turunan tersebut akan menurun secara perlahan (sekitar 5%) pada setiap persilangan (Chevassus, 1989). Ini berarti harus dilakukan penambahan induk dari alam pada setiap 3 generasi untuk menjamin variabilitas genetik yang besar dari *strain* yang dipelihara.

Pada setiap siklus reproduksi ikan yang dibesarkan, disarankan untuk menggunakan sperma yang dikumpulkan dari 6 sampai 10 ekor induk jantan guna membuahi sel telur yang dikumpulkan dari semua induk betina yang dipijahkan (biasanya 2 sampai 4 ekor induk betina).

## PROSEDUR PEMBERIAN HORMON

Begitu ikan yang terbaik diseleksi, diisolasi di tempat penyimpanannya dan induk ikan lainnya dilepaskan kembali tempat pemeliharannya, proses kawin suntik bisa dimulai.

Istilah ikan betina yang “matang” berarti bahwa pertumbuhan oosit telah tercapai dan pematangan akhir oosit serta ovulasi bisa dilakukan melalui stimulasi hormon yang memadai. Berbagai cara pemberian hormon sudah dilakukan untuk memicu ovulasi *P. djambal* (Legendre dkk., 2000a). Sampai sejauh ini mutu terbaik gamet diperoleh dengan perlakuan hormon (Legendre dkk., 2002).

### Ikan Betina

Pemberian hormon berkaitan dengan dua penyuntikan yang berurutan:

- injeksi pertama dengan pemberian hCG (*human chorionic gonadotropin*) dengan dosis 500 IU (*international unit*) per kg bobot tubuh ikan betina. Untuk mempersiapkan terjadinya ovulasi pada injeksi berikutnya. Pemberian pada injeksi pertama belum memicu ke arah terjadinya ovulasi;
- injeksi kedua dengan Ovaprim (campuran GnRh dan Domperidone)<sup>1</sup> yang diberikan 24 jam setelah pemberian hCG, dengan dosis 0,6 mL.kg<sup>-1</sup>, untuk memicu ovulasi.

<sup>1</sup>) 1 mL dari Ovaprim® (Syndel Laboratories, Canada) mengandung 20 µg dari GnRha dan 10 mg Domperidone.

## Ikan Jantan

Untuk meningkatkan kuantitas sperma yang dikumpulkan dan mengurangi sifat kekentalannya, pada ikan jantan diberikan injeksi tunggal Ovaprim dengan dosis  $0,4 \text{ mL.kg}^{-1}$  dan sekaligus memberikan injeksi Ovaprim pada ikan betina.

## Prosedur kawin suntik

Jika rekomendasi terdahulu sudah diterapkan, ikan sudah harus ditimbang dan diisolasi dalam tempat yang aman. Ini akan memberikan waktu untuk menghitung kuantitas hormon yang tepat sesuai dengan dosis yang disarankan, kemudian baru melakukan penyuntikan hormon pertama.

### *Penghitungan jumlah hCG*

#### Kemasan produk

hCG tersedia dalam bentuk bubuk kering dalam ampul steril ukuran 1500 dan 5000 IU. Ampul-ampul ini disajikan dalam kotak kemasan bersamaan dengan ampul yang berisi larutan fisiologis (*saline solution*) kemasan 1 mL (0,9% NaCl) (Lembaran IV.1). Harganya tergantung pada nilai tukar mata uang USD. Pada bulan Maret 2003, satu ampul ukuran 1500 IU senilai Rp76.400 dan 1 ampul ukuran 5000 IU adalah Rp144.567.

#### Contoh penghitungan

Dalam contoh berikut (Tabel IV.1), Dua ekor ikan betina yang siap untuk dipijahkan, masing-masing memiliki bobot 4,5 dan 6,5 kg. Langkah pertama dalam prosedur kawin suntik adalah menghitung jumlah hCG (dalam satuan IU) untuk diinjeksikan ke setiap ikan betina.

	<b>Bobot tubuh kg</b>	<b>Dosis hCG IU.kg<sup>-1</sup> setiap ikan</b>	<b>hCG yang dibutuhkan dalam satuan IU</b>
Ikan Betina 1	4.5	500	$4.5 \times 500 = 2250$
Ikan Betina 2	6.5	500	$6.5 \times 500 = 3250$
Total	11	500	$11 \times 500 = 5500$

Tabel IV.1.

Perhitungan kuantitas hCG yang akan diinjeksikan.

### Evaluasi jumlah hormon yang optimal

Untuk menyuntik kedua ikan betina ini harus dengan cara sehemat mungkin, maka harus memperhitungkan jumlah ampul hCG yang dibutuhkan, sebab begitu sebuah ampul dibuka hormon hanya bisa disimpan untuk beberapa jam saja. Penggunaan hormon yang tepat bisa

menghemat biaya operasional, perbandingan beberapa kemungkinan kombinasi ampul guna memperoleh rasio optimal biaya terhadap dosis (Tabel IV.2).

Tabel IV.2.

Optimisasi antara kuantitas dan biaya injeksi hCG.

	Pilihan pertama	Pilihan kedua	Pilihan ketiga	Pilihan keempat
Ampul 1500 IU	3	0	4	1
Ampul 5000 IU	0	1	0	1
Total hCG yang diperoleh (IU)	4500	5000	6000	6500
Kesesuaian IU.Kg <sup>-1</sup> setiap ikan	409.1	454.6	545.5	590.9
	Jauh dari dosis yang diharapkan	Dekat dengan dosis yang diinginkan	Dekat dengan dosis yang diinginkan	Jauh dengan dosis yang diinginkan
Jumlah biaya hormon* (Rp)	229,200	144,567	305,600	220,967

\* dalam bulan Maret 2003.

### Penghitungan kuantitas yang akan diinjeksikan

Dari perhitungan (dalam Tabel IV.2), terlihat bahwa pilihan terbaik adalah menggunakan satu ampul hCG ukuran 5000 IU untuk diinjeksikan kepada kedua ikan. Ini sesuai dengan biaya yang lebih rendah untuk dosis 450 IU.kg<sup>-1</sup>, masih mendekati dosis yang direkomendasikan bagi injeksi pertama. 5000 IU hCG bisa dilarutkan dalam 1mL larutan fisiologis (0,9% NaCl)

Perhitungan berikut memperlihatkan volume hCG untuk disuntikkan ke setiap ikan betina:

Tabel IV.3.

Perhitungan volume larutan hCG untuk disuntikkan ke setiap ikan betina.

	Bobot tubuh kg	Proporsi larutan untuk setiap ikan betina	Kesesuaian volume mL	Pembulatan angka
Ikan betina 1	4,5	40,9% (4,5 / 11)	0,409	0,4
Ikan betina 2	6,5	59,1% (6,5 / 11)	0,591	0,6
jumlah	11	100%	1	1

Sesuai ketentuan, jumlah hCG untuk dilarutkan dalam 1 mL larutan fisiologis tidak boleh lebih dari 5000 – 6000 IU. Jika jumlah hormon yang disyaratkan melebihi jumlah tersebut, maka volume pelarut juga harus ditambah.

### *Penghitungan jumlah Ovaprim*

#### Penyajian produk

Ovaprim tersedia dalam bentuk cairan yang dikemas dalam botol steril ukuran 10 mL. Biayanya tergantung pada nilai tukar mata uang USD. Pada bulan Maret 2003, satu botol produk impor ini senilai Rp210.000.-

#### Contoh penghitungan

Dalam contoh berikut, persiapan pemberian suntikan kedua pada ikan betina yang sudah memperoleh suntikan hCG:

	<b>Bobot tubuh (kg)</b>	<b>Dosis Ovaprim mL.kg<sup>-1</sup> tiap ikan</b>	<b>Ovaprim yang diperlukan (mL)</b>
Ikan induk 1	4,5	0,6	$4,5 \times 0,6 = 2,7$
Ikan induk 2	6,5	0,6	$6,5 \times 0,6 = 3,9$
Jumlah	11	0,6	$11 \times 0,6 = 6,6$

Table IV.4.

Perhitungan volume Ovaprim untuk disuntikkan.

Volume ovaprim yang dibutuhkan bisa langsung disedot dengan spuit yang steril (Lembaran IV.2) dan sisanya disimpan di lemari pendingin (*refrigerator*) selama beberapa minggu.

### *Persiapan injeksi*

Karena hCG tersedia dalam bentuk bubuk untuk dilarutkan dalam larutan fisiologis 0,9% dan ovaprim tersedia dalam bentuk cairan. Jelas bahwa proses persiapan injeksi kedua hormon ini tidak sama. Detail persiapan spesifik dari setiap hormon tersebut disajikan dalam Lembaran IV.1 dan IV.2.

Namun, ketentuan ini juga harus diperhatikan:

- Untuk memberikan dosis hormon yang akurat kepada ikan, ukuran spuit yang digunakan haruslah sesuai dengan volume cairan yang akan diinjeksikan. Misalnya, persiapan hormon 0,9 mL harus diinjeksikan dengan spuit ukuran 1 mL dan bukan dengan spuit ukuran 10 mL;
- Untuk mencegah agar larutan tidak keluar dari tubuh ikan setelah injeksi, disarankan:

- menggunakan jarum yang sehalus mungkin dan cukup panjang untuk memungkinkan injeksi intramuskular yang cukup “dalam”. Disarankan untuk menggunakan jarum ukuran 0,70 x 38 mm.
- untuk membagi injeksi pada lokasi sistem otot punggung apabila volume melebihi 1 mL untuk ikan betina ukuran sedang (kurang dari 4 – 5 kg bobot tubuh) atau 2 mL untuk ikan yang lebih besar. Dalam praktek, lebih baik mempersiapkan terlebih dulu jumlah spuit yang dibutuhkan sesuai dengan volume cairan yang akan diinjeksikan.
- Beberapa hari setelah kawin suntik, nekrosis (kematian jaringan dalam daerah terbatas) kulit dan otot kadangkala terlihat pada bekas suntikan. Ini dapat mengakibatkan infeksi yang disebabkan dari peralatan suntik yang terkontaminasi, atau oleh produk yang sudah kadaluarsa. Untuk mencegah hal ini, sangat disarankan mensterilkan peralatan suntik dengan alkohol sebelum digunakan atau menggunakan peralatan baru untuk setiap proses pemijahan buatan. Juga disarankan untuk menggunakan botol atau ampul hormon yang baru untuk setiap kegiatan.

## Prosedur injeksi

Sejauh ini, belum ada perbandingan ilmiah yang memperlihatkan ovulasi atau peneluran yang lebih baik ketika ikan diinjeksi secara intramuskular atau antara rongga peritoneum. Penggunaan peralatan injeksi apapun bisa dipilih, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya (Harvey dan Carolsfeld, 1993). Yang terpenting adalah bahwa jumlah hormon yang diinjeksikan mencapai gonad, melalui aliran darah, untuk memacu proses ovulasi.

Untuk *P. djambal*, memberikan hormon secara intramuskular di bawah sirip punggung (Gambar IV.1). Di bagian ini, massa otot cukup tebal dan injeksi cukup dalam bisa dilakukan, guna mencegah resiko dari cairan hormon yang bisa keluar melalui lubang injeksi.

Penanganan injeksi tanpa pembiusan bisa dibenarkan sejauh ikan tetap aman dalam tempat penyimpanannya. Untuk mencegah stres (lihat Bab III), perlakukan ikan dengan hati-hati,



Gambar IV.1.

Injeksi hormon pada *P. djambal*.

kemudian bungkus secara perlahan dengan handuk dan usahakan tetap di dalam air. Hanya pada bagian punggung ikan yang dapat terlihat dari permukaan air untuk memudahkan pemberian injeksi hormon (Gambar IV.1).

Injeksi harus dilakukan secara bertahap. Untuk lebih memudahkan agar cairan bisa masuk ke dalam jaringan otot, tunggu beberapa saat dan kemudian tarik jarum injeksi secara perlahan.

Setelah memastikan tidak ada cairan hormon yang keluar dari lubang injeksi, ikan bisa dilepas kembali ke dalam tempat pemeliharaannya, lalu kemudian diamati selama beberapa saat untuk memastikan bahwa tingkah laku ikan terlihat normal.

Untuk ikan betina, tindakan ini harus diulangi untuk injeksi kedua.

## PEMATANGAN AKHIR DAN WAKTU LATEN

Selang waktu antara injeksi hormon dan pengambilan sel telur merupakan faktor kunci dalam keberhasilan teknik reproduksi yang melibatkan dorongan hormonal untuk memicu ovulasi dan pembuahan buatan pada ikan. Pada kelompok ikan patin, periode laten ini dirumuskan secara lebih tepat seperti jarak waktu antara injeksi kedua (terakhir) dengan pengurutan perut ikan untuk memperoleh sel telur.

Tujuan injeksi pertama (hCG) adalah untuk mempersiapkan gonad, meningkatkan kepekaan oosit pada tahap kedua pemberian hormon (Waynarovich dan Horvath, 1980, Cacot dkk., 2002). Injeksi pertama ini biasanya mengakibatkan sedikit peningkatan pada diameter oosit sementara inti sel telur dari oosit tetap dalam posisi tengah. Proses pematangan akhir oosit dan kemudian ovulasi dipicu secara keseluruhan oleh injeksi kedua (Ovaprim).

Setelah injeksi Ovaprim, proses pematangan oosit mencakup migrasi inti sel telur ke ujung atau tepi oosit dan pecahnya inti sel telur (GVBD)<sup>2</sup>. Setelah GVBD, oosit menjadi matang dan siap untuk keluar dari folikel (ovulasi); kemudian oosit tersebut menjadi sel telur (*ovum*), siap untuk pembuahan. Ketika proses pematangan tidak lengkap, biasanya tidak mungkin untuk mengambil sel telur; kadangkala beberapa folikel bisa diperoleh melalui *stripping* dengan tangan tapi tidak bisa untuk dibuahi. Bagi para pembudidaya, pengamatan keadaan inti sel dan berbagai tahapan migrasinya memungkinkan adanya pemahaman yang lebih baik mengenai mengapa peneluran kadangkala tidak terjadi.

<sup>2</sup>) *Germinal Vesicle Breakdown*.

Untuk mengamati posisi inti, beberapa lusin oosit yang diambil sebagai contoh melalui kanulasi bisa dimasukkan ke dalam cairan Serra (30% formalin, 60% etanol dan 10% asam cuka) selama 5 sampai 15 menit. Setelah jangka waktu ini, oosit menjadi tembus cahaya dan inti bisa terlihat. Bahkan jika inti bisa dilihat melalui kaca pembesar, penggunaan mikroskop berdaya rendah (pembesaran 25 kali) disarankan untuk memperoleh pengamatan yang akurat. Berbagai tahap migrasi inti sampai ke tahap ovulasi disajikan dalam Lembaran IV.3.

### Waktu laten untuk *P. djambal*

Pada ikan, pengambilan gamet<sup>3</sup> yang tertunda setelah ovulasi akan membuat sel telur menjadi terlalu matang yang bisa menyebabkan derajat atau tingkat pembuahan rendah, meningkatkan jumlah embrio yang rusak serta menurunkan kelangsungan hidup embrio dan larva. Jangka waktu kelangsungan hidup sel telur bervariasi sesuai dengan spesies.

Proses menjadi terlalu matang terjadi secara cepat pada *P. hypophthalmus* (Legendre dkk., 2000b). Untuk memperoleh mutu telur yang paling baik dari spesies ini, masa yang paling baik untuk mengambil sel telur adalah dalam waktu yang singkat (tidak lebih dari 2 jam) dan dilakukan persis setelah selesainya ovulasi.

Pada *P. djambal*, pengamatan menunjukkan bahwa jangka waktu 1 atau 2 jam setelah terjadinya ovulasi pertama (lihat di bawah) perlu untuk mengambil telur yang bermutu terbaik, guna memperoleh pembuahan dan daya tetas yang tinggi.

Periode latensi antara injeksi hormon terakhir dan ovulasi berkorelasi secara negatif dengan suhu air (Legendre dkk., 2002). Makin tinggi suhu air, makin pendek periode latensi. Waktu latensi untuk mengambil sel telur pada *P. djambal* bervariasi dari 13 sampai 17 jam untuk suhu air dari 27 sampai 30°C (Tabel IV.5). Waktu laten ini bisa diperkirakan dengan bantuan persamaan berikut:

$LT = 20279 WT^{-2.15}$  dimana LT adalah waktu laten dan WT adalah suhu air.

	Temperature air (°C)	Waktu laten (jam)
Waktu laten antara injeksi kedua dan pengambilan sel telur sebagai fungsi suhu air pada <i>P. djambal</i> .	27	17
	28	15
	29	14
	30	13

<sup>3</sup>) Sel reproduksi yang matang yang memiliki sekumpulan tunggal dari sepasang kromosom.

## PENGUMPULAN DAN PENYIMPANAN GAMET

Untuk memeriksa ovulasi dan mengambil sel telur dalam kondisi baik, sarana untuk pembuahan dan inkubasi harus tersedia. Semuanya harus dibersihkan dan dipersiapkan terlebih dahulu.

Para pembudidaya biasanya menggunakan pembuahan langsung, yang terdiri dari *stripping* perut ikan jantan dan menyebarkan spermatozoa (*milt*) secara langsung pada sel telur yang diambil. Teknik ini mengandung sejumlah resiko pengaktifan spermatozoa melalui air seni. Pada testis, spermatozoa bersifat menetap atau tidak bergerak. Pergerakan spermatozoa ini akan dipicu begitu sperma dikeluarkan dan larut dalam air. Akan tetapi pada *P. djambal*, kelangsungan hidup sperma hanya dalam waktu sangat singkat (sekitar 30 detik) dan begitu spermatozoa berhenti bergerak mereka akan kehilangan kemampuan membuahi. Untuk mencegah masalah ini, spermatozoa harus diambil dan disimpan secara benar.

### Pengambilan dan penyimpanan sperma

Jangka waktu sekitar 10 jam dari pemberian hormonal cukup untuk mempertinggi pelepasan sperma pada *P. djambal*. Dalam praktek, untuk memberikan cukup waktu bagi pengambilan sperma dari 10 ikan jantan sebelum memulai mengamati ikan betina, pengambilan sperma harus dimulai 9 sampai 10 jam setelah injeksi hormon, atau dengan kata lain minimum 2 jam sebelum pemeriksaan ovulasi ikan betina untuk pertama kali.

Sebelum memulai pengambilan sperma, sebagian besar air seni (*urine*) harus dikeluarkan dari kandung kemih dengan menekan secara lembut dan perlahan daerah perut persis di depan papila alat kelamin. Kemudian daerah papila ikan dan tangan pelaksana harus dikeringkan (Gambar IV.2) untuk mencegah kemungkinan bercampurnya sperma dengan air.

Sperma diambil dengan tekanan halus pada perut sebagaimana dilakukan untuk penilaian kematangan (Bab III). Untuk mencegah pengaktifan spermatozoa dalam hal tercampurnya dengan



Figure IV.2.

Daerah papila dikeringkan dengan kertas penyerap sebelum pengambilan sperma.



urine, sperma dilarutkan segera dalam larutan penghalang gerak (Cacot dkk., 2003). Cara yang paling efektif untuk memperpendek jarak waktu antara pengurutan sperma dan pelarutan adalah dengan menghisap sperma secara langsung ke dalam spuit yang mengandung larutan fisiologis (0,9% NaCl; Gambar IV.3 dan IV.4). Biasanya digunakan 1 volume sperma dicampur dengan 4 volume larutan fisiologis. Jika campuran ini disimpan pada suhu 4 – 5°C (lemari pendingin atau termos es) paling sedikit selama 24 jam maka akan menghasilkan awetan yang baik untuk kualitas sperma (kemampuan pembuahan). Kualitas sperma yang baik dalam waktu 2 – 6 jam setelah pengawetan digunakan untuk pembuahan.

Setelah mengambil sperma, setiap jantan bisa dilepaskan ke dalam tempat pemeliharannya sampai siklus reproduksi berikutnya. Sperma yang dilarutkan dari semua ikan jantan disimpan pada tempat pendingin sampai digunakan untuk pembuahan.



Gambar IV.3.

Pengukuran akurat larutan saline 0.9%.



Gambar IV.4.

Sperma disedot langsung ke dalam alat suntik yang berisi larutan fisiologis.

### Berapa banyak sperma perlu diambil?

Total sperma yang dibutuhkan untuk pembuahan bervariasi sesuai dengan jumlah berat sel telur yang dikumpulkan, yang berkaitan dengan bobot tubuh betina yang digunakan untuk pemijahan. Sekitar 1 mL sperma murni (5 mL jika dilarutkan) biasanya digunakan untuk membuahi 100 g sel telur. Sejauh ini, jumlah sel telur yang diambil dari betina *P. djambal* setelah ovulasi buatan tidak melebihi 10% dari bobot tubuhnya. Pengamatan ini dapat dipakai untuk memperkirakan volume maksimal sperma yang dibutuhkan dalam suatu percobaan reproduksi tertentu, seperti dilakukan dalam contoh berikut ini. Jika bobot tubuh ikan betina yang digunakan untuk pemijahan adalah 14 kg, berat maksimal sel telur yang diharapkan bisa dikumpulkan adalah 1400 g (10% dari bobot tubuh betina). Untuk memperoleh cukup sperma, disarankan untuk membuahi sel telur ini

dengan 70 mL larutan sperma (5 mL per 100 g sel telur), setara dengan 14 mL sperma murni yang diambil.

### Waktu *stripping*, pengambilan dan penyimpanan sel telur

Pengecekan ovulasi tergantung pada suhu air (lihat Tabel IV.5), dan harus dimulai 11 sampai 12 jam setelah injeksi Ovaprim untuk mengambil sel telur pada waktu yang tepat. Pengecekan harus diulangi satu sampai tiga kali dengan selang waktu 2 jam apabila betina belum berovulasi.

Sebagaimana telah dicatat sebelumnya, ikan betina harus diperlakukan dengan hati-hati, kemudian dibalut secara perlahan dan lembut dengan handuk basah, dengan menutup matanya serta membiarkan ikan tetap dalam air. Perut ikan harus berada diluar air untuk bisa mencapai secara langsung daerah papila atau alat kelamin.



Gambar IV.5.

Ikan betina memerlukan perlakuan hati-hati ketika pengecekan ovulasi.



Untuk memeriksa ovulasi, tekanan halus pada perut ke arah papila alat kelamin harus dilakukan secara hati-hati dan penilaian waktu *stripping* ditentukan sesuai dengan prosedur berikut:

- Jika hanya cairan ovarium atau cairan ovarium dengan sekitar selusin oosit yang dikeluarkan dengan tekanan lembut gonad yang mengindikasikan bahwa ikan belum siap untuk *stripping*. Ikan betina dilepaskan kembali ke tempat penyimpanannya untuk waktu tambahan selama 2 jam berikutnya, sampai pengecekan kedua.
- Jika lebih dari 10 – 20 sel telur tanpa atau dengan cairan ovarium yang sangat sedikit yang dikeluarkan (Gambar IV.6); ikan betina dilepaskan selama 1 jam dan ditangkap kembali untuk *stripping* langsung. Ini akan merupakan **waktu *stripping* yang tepat**;
- Jika pengeluaran sel telur dalam jaring tanpa tekanan tangan mengindikasikan bahwa ikan betina tersebut harus langsung dilakukan *stripping*. Waktu *stripping* optimal mungkin sudah terlewatkan.

Gambar IV.6.

Waktu *stripping* yang menentukan.

## Pengambilan sel telur (*ova*)

Ikan betina harus dikeluarkan dari dalam air dengan hati-hati dan perlu diperhatikan langkah-langkah pencegahan serta penanganannya (Bab III).

Begitu induk betina siap untuk *stripping*, daerah papila dan tangan pelaksana harus dikeringkan. Jika terjadi kontak antara sel telur dengan air untuk beberapa waktu, kanal mikropilar akan menutup dan spermatozoa tidak akan mampu membuahi sel telur.

Setelah melakukan langkah-langkah pencegahan, *stripping* bisa dimulai dan sel telur dikumpulkan dalam wadah plastik kering. Tekanan tangan yang lembut dan perlahan dilakukan pada bagian perut ke arah papila atau alat kelamin. Waktu yang tepat untuk melakukan *stripping* dicirikan oleh perut yang lunak dan pancaran sel telur pada setiap tekanan tangan (Gambar IV.7). Umumnya, *stripping* yang mudah akan mencirikan mutu sel telur yang bagus.

Apabila sel telur sulit untuk dikeluarkan dari gonad dan perut induk betina agak keras, sebaiknya ikan dilepaskan kembali ke dalam tempat pemeliharannya.

*Stripping* yang sulit biasanya menghasilkan kumpulan sel telur yang kering yang tercampur dengan darah (Gambar IV.8); derajat penetasannya biasanya sangat rendah.

Pengalaman menunjukkan bahwa tekanan yang berlebihan pada perut ikan bisa menyebabkan luka dalam pada ikan dan bisa mati.

Namun demikian, jika waktu *stripping* dinilai tepat dan semua petunjuk yang diterangkan di atas sudah diikuti, biasanya kegagalan jarang terjadi. Sebelum pembuahan, sel telur yang dikumpulkan bisa disimpan lebih dari 1 jam apabila ditempatkan dalam wadah plastik tertutup, diletakkan di tempat yang terlindung dari cipratan air. Pembudidaya sering merendam sel telur *P. hypophthalmus* dalam larutan fisiologis (0,9% NaCl) untuk diawetkan sebelum pembuahan. Akan tetapi cara-cara



Gambar IV.7.  
*Stripping* yang mudah.



Gambar IV.8.  
*Stripping* yang sulit.

seperti itu tidak boleh diterapkan pada sel telur *P. djambal*. Sebenarnya, apabila direndam dalam larutan NaCl 0,9% selama beberapa menit, sel telur *P. djambal* tidak bisa dibuahi lagi, seperti halnya jika diberi air tawar. Kesimpulannya, sel telur yang dikumpulkan harus disimpan pada tempat terlindung tanpa tambahan larutan NaCl 0,9% serta ditempatkan jauh dari sumber air.

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Seleksi ikan matang kelamin

- 1 Semua perlengkapan dan peralatan yang dikemukakan dalam Bab III harus tersedia.
- 2 Tersedianya keramba yang diperlukan untuk mengisolasi ikan matang kelamin.

### Pemberian hormon

- 1 Kalkulator untuk menghitung dosis hormon.
- 2 Jam untuk mencatat waktu injeksi.
- 3 Termometer untuk mengukur suhu air selama waktu laten.
- 4 Jumlah ampul hCG atau botol Ovaprim yang diperlukan.
- 5 Ampul atau botol yang steril untuk larutan fisiologis (*saline*) 0,9% NaCl.
- 6 Jarum steril (ukuran 0,70 x 38 mm).
- 7 Spuit steril ukuran 1 sampai 5 mL.
- 8 Alkohol untuk membersihkan kuman pada jarum atau spuit yang akan digunakan kembali.

### Pengambilan dan penyimpanan gamet

#### *Jantan*

- 1 Kertas penyerap untuk mengeringkan daerah papila.
- 2 Botol larutan fisiologis (*saline* 0,9%) yang steril.
- 3 Spuit yang bersih dan kering ukuran 10 – 30 mL yang terisi sebagian dengan larutan fisiologis untuk pengenceran langsung sperma selama pengambilan.
- 4 Toples plastik untuk penyimpanan sperma.
- 5 Thermos es atau lemari pendingin untuk persiapan penyimpanan sperma.

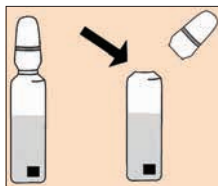
#### *Betina*

- 1 Kertas penyerap untuk mengeringkan daerah papila.
- 2 Wadah plastik bersih dan kering untuk pengumpulan sel telur.

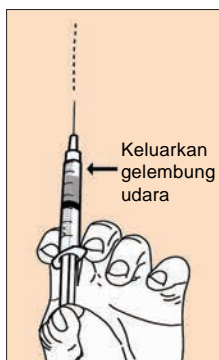
## PUSTAKA

- Agnese, J. F., Z. J. Oteme dan S. Gilles, 1995. Effects of domestication on genetic variability, survival and growth rate in a tropical siluriform: *Heterobranchus longifilis* Valenciennes 1840. *Aquaculture*, 131: 197-204.
- Cacot, P., M. Legendre, T. Q. Dan, L. T. Hung, P. T. Liem, C. Mariojouis dan J. Lazard, 2002. Induced ovulation of *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) with a progressive hCG treatment. *Aquaculture*, 213: 199-206.
- Cacot, P., P. Eeckhoutte, D. T. Muon, N. V. Trieu, M. Legendre, C. Mariojouis dan J. Lazard, 2003. Induced spermiation and milt management in *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880). *Aquaculture*, 215: 67-77.
- Chevassus, B., 1989. Aspects génétiques de la constitution de populations d'élevage destinées au repeuplement. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 314: 146-168.
- Gilles, S., R. Dugué dan J. Slembrouck, 2001. Manuel de production d'alevins du silure africain, *Heterobranchus longifilis*. *Le technicien d'agriculture tropicale*, ed. IRD, Maisonneuve et Larose, Paris. 128 p.
- Harvey, B. dan J. Carolsfeld, 1993. Induced breeding in tropical fish culture. Ottawa, Canada, IDCR. 144 p.
- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000a. *Pangasius djambal*: A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22: 1-14.
- Legendre, M., J. Slembrouck, J. Subagja dan A. H. Kristanto, 2000b. Ovulation rate, latency time and ova viability after GnRh-or hCG-induced breeding in the Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluriformes, Pangasiidae). *Aquat. Living Resour.* 13: 145-151.
- Legendre, M., J. Subagja, D. Day, Sularto dan J. Slembrouck, 2002. Evolution saisonnière de la maturité sexuelle et reproduction induite de *Pangasius djambal* et de *Pangasius nasutus*. Rapport au MAE sur le programme de recherche pour le développement de la pisciculture des poissons chats (Siluriformes, Pangasiidae) à Sumatra et Java (Indonésie), p. 6-33.

Woyнарovich, E. dan L. Horvath, 1980. The artificial propagation of warm-water fin fishes – a manual for extension. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 201: 183 p.

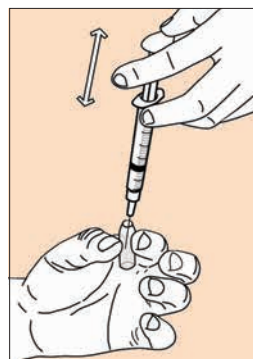
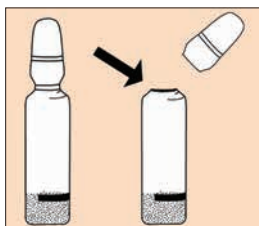


Buka 1 ampul larutan fisiologis (*saline*) dan sedot cairannya ke dalam spuit ukuran 1 mL.



Gelembung udara harus dikeluarkan dari dalam cairan yang berisi larutan fisiologis, kemudian harus disesuaikan kembali ke dalam spuit 1 mL dengan menggunakan ampul lain larutan fisiologis.

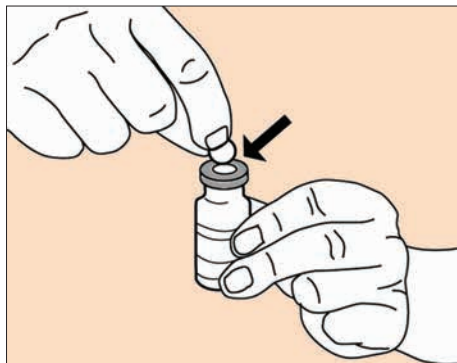
Buka ampul hCG sesuai dengan kuantitas yang dibutuhkan (lihat Tabel IV.2), kemudian campurkan larutan fisiologis dengan bubuk hCG yang bersifat mudah larut.



Campurkan 1 mL dari hCG dan larutan fisiologis, kemudian disedot ke dalam spuit 1 mL. Larutan hormon ini siap untuk digunakan, jika tidak terdapat gelembung udara. Apabila masih terdapat gelembung udara harus dikeluarkan dengan meminimalkan kehilangan hormon.

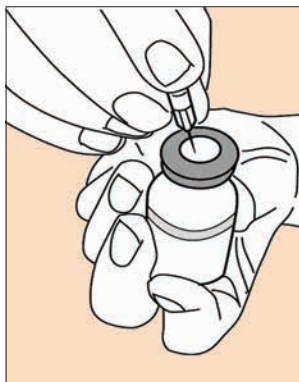
Lembaran IV. 1.

Prosedur mempersiapkan hCG.



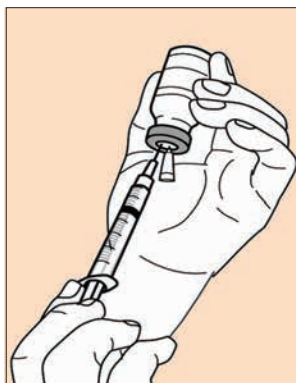
Buka 1 ampul  
Ovaprim ukuran 10 mL.

Cairan Ovaprim yang kental. Untuk memudahkan penyedotan hormon disarankan untuk memasukkan jarum kedua melalui bagian atas.



Untuk satu ekor ikan betina, sedot hormon yang diperlukan secara perlahan ke dalam spuit ukuran 5 mL. Persiapan hormon ini siap untuk digunakan, jika tidak lagi terdapat gelembung udara yang tersisa.

Jika masih terdapat gelembung udara tersebut harus dikeluarkan lagi dengan meminimalkan kehilangan hormon.



Lembaran IV. 2.

Prosedur mempersiapkan Ovaprim.





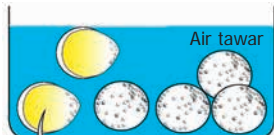
Setelah 5 sampai 10 menit dalam cairan Serra inti sel telur bisa terlihat. Kemudian, ada kemungkinan untuk mengamati tahap-tahap berbeda dari migrasi inti yang dipicu oleh pemberian hormon. Pematangan akhir oosit dideskripsikan di bawah ini.

	Pertengahan	Subperiferal	Periferal	Permulaan GVBD	GVBD
Tampak depan					
Tampak samping					

Pematangan akhir oosit diikuti oleh ovulasi. Setelah terlepas dari folikelnya, sel telur siap untuk diambil dan dibuahi.

GVBD Penuh	Ovulasi	Sel telur

Menentukan perbedaan antara oosit dalam folikelnya dan sel telur dengan mata telanjang tidaklah mudah.



**Sebelum ovulasi:**  
Oosit menjadi putih dalam beberapa menit.

**Saran praktis:**  
Setelah pencelupan dalam air tawar perbedaan menjadi jelas.



**Setelah ovulasi:**  
Sel telur membesar dan tetap tembus cahaya (tahap dehidrasi).

Lembaran IV. 3.

Saran praktis untuk mengamati pematangan akhir oosit dan penentuan perbedaan antara oosit dalam folikel dan sel telur.



## Bab V

# Pembuahan buatan dan teknik inkubasi telur

Slembrouck J.<sup>(a)</sup>, J. Subagja<sup>(b)</sup>, D. Day<sup>(c)</sup>, Firdausi<sup>(d)</sup> dan M. Legendre<sup>(e)</sup>

- (a) *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- (b) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- (c) *BBAT (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Jenderal Sudirman No. 16C, The Hok, Jambi Selatan, Jambi, Sumatera, Indonesia.*
- (d) *Loka BAT Mandiangin (Lokasi Budidaya Air Tawar Mandiangin), Jl. Tahura Sultan Adam, Mandiangin, Kabupaten Banjar 70661, Kalimantan Selatan, Indonesia.*
- (e) *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale) BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*



Teknik pembuahan buatan yang digunakan untuk *P. djambal* adalah metode kering (*dry method*), yaitu sperma disebarakan terlebih dahulu dan dicampur secara manual dengan sel telur yang dikumpulkan. Untuk meningkatkan derajat pembuahan disarankan untuk membagi sel telur dalam kelompok-kelompok kecil antara 100 – 200 g (100 – 200 mL) dalam wadah plastik. Untuk pembuahan, 5 mL sperma yang terlarut dituangkan pada 100 g (100 mL) kelompok sel telur, kemudian dicampur atau diaduk secara hati-hati dengan menggunakan bulu ayam sampai sperma tersebar secara merata pada masa sel telur (Lembaran V.1). Pengaktifan spermatozoa dipicu dengan penambahan air tawar. Rasio yang biasanya digunakan adalah satu volume air tawar untuk satu volume sel telur. Air tawar harus ditambahkan secara cepat untuk mengaktifkan semua spermatozoa dalam waktu bersamaan. Disarankan mengaduk atau mencampur dengan bulu ayam selama satu menit untuk memperoleh pembuahan yang baik (Legendre dkk., 2000; Cacot dkk., 2002). Kemudian telur-telur harus dicuci dengan air bersih untuk membuang kelebihan spermatozoa sebelum memindahkannya ketempat inkubasi (Lembaran V.1).



Telur-telur *P. djambal* sangat peka terhadap getaran mekanis. Sebagai konsekuensi, pada umumnya getaran akan menyebabkan tingkat penetasan telur yang rendah dan meningkatkan proporsi larva yang abnormal. Penanganan telur harus dilakukan secara hati-hati untuk mengoptimalkan tingkat atau derajat penetasan telur serta jumlah larva yang normal.

## TEKNIK INKUBASI TELUR

Seperti halnya *P. hypophthalmus*, telur-telur *P. djambal* bersifat mudah tenggelam, berbentuk bulat atau sedikit lonjong dan menjadi lengket setelah berhubungan dengan air. Telur-telur tersebut menempel satu sama lain atau pada substrat melalui selaput lendir yang lengket yang menutupi seluruh permukaannya. Karena memiliki sifat-sifat ini, teknik inkubasi yang diterapkan pada *P. hypophthalmus* oleh pembudidaya di Indonesia (Kristanto dkk., 1999) bisa juga digunakan untuk telur-telur *P. djambal*.

Dua dari teknik inkubasi ini sudah diujikan dan cocok untuk *P. djambal*; 1) inkubasi telur dalam satu lapisan dalam genangan air atau mengalir dan 2) inkubasi dalam corong-corong dengan air resirkulasi (*MacDonald jars*) setelah menghilangkan sifat lengket telur (Lembaran V.4).

Sesuai dengan ketentuan, adalah lebih baik melakukan inkubasi telur dalam air yang mengalir guna membersihkan secara terus menerus sisa-sisa kandungan organik yang ditimbulkan oleh telur ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ) serta mempertahankan mutu yang bagus dan menjaga kandungan oksigen air.

Dalam banyak hal, air yang mengalir juga membantu membatasi perkembangan jamur atau cendawan. Akan tetapi, di Indonesia banyak pembudidaya secara umum melakukan inkubasi telur dalam air yang diam atau menggenang.

## Inkubasi dalam air menggenang

Inkubasi dalam air menggenang (*stagnant water*) pada umumnya dilakukan dalam akuarium dan tidak memerlukan peralatan yang mahal. Teknologi sederhana dan murah ini merupakan sistem inkubasi yang paling banyak dilakukan di Indonesia. Namun demikian kekurangan cara ini adalah resiko pencemaran air oleh bahan-bahan organik, terutama terakumulasi dari telur-telur yang mati. Untuk membatasi masalah ini, kuantitas telur yang diinkubasi harus dibatasi dalam setiap akuarium (maksimum yang disarankan adalah 100 telur per liter). Karena itu, untuk produksi benih ikan skala besar, teknik ini memerlukan jumlah akuarium yang banyak, demikian juga memerlukan areal yang luas untuk tempat penetasan telur (*hatchery*).

### *Persiapan wadah*

Untuk menghindari suhu yang tidak diinginkan, akuarium harus diisi dengan air sebelum memasukkan telur-telur guna menyeimbangkan suhu dan meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut (dengan aerasi).

Air yang digunakan untuk inkubasi telur harus bersih dan diberi pembasmi kuman seperti formalin untuk mengontrol perkembangan jamur (*Saprolegnia sp.*). Untuk mencegah efek samping dari obat-obatan yang mengandung racun dan berdampak terhadap telur, pemberian desinfektan ini harus dilakukan 12 jam sebelum memasukkan telur. Dosis yang dianjurkan 10 sampai 15 mL.m<sup>-3</sup> formalin bisa menghambat pertumbuhan jamur dan membasmi kuman dalam air inkubasi tanpa resiko bagi telur dan larva ikan.

### *Inkubasi telur*

Penyebaran telur yang merata dalam satu lapisan didasar tangki sangat menentukan keberhasilan inkubasi. Ini memungkinkan setiap telur berada dalam kondisi bagus di dalam air. Dengan cara ini, telur-telur yang bagus tidak terinfeksi oleh telur yang rusak dan mulai membusuk.

Setelah pembuahan dan pencucian dari kelebihan sperma, aerasi dalam akuarium dihentikan lalu kemudian telur-telur bisa disebar dengan perlahan menggunakan bulu ayam pada permukaan air (Lembaran V.2). Disarankan untuk mencampur telur-telur dan air dengan hati-hati untuk memperoleh penyebaran telur yang merata dalam akuarium. Karena telur-telur *P. djambal* mudah tenggelam, penyebaran secara merata akan memungkinkan telur-

telur mencapai dasar akuarium dalam formasi satu lapisan (Lembaran V.3). Setelah beberapa menit dan telur-telur telah menempel di bagian dasar kaca, aerasi dapat dibuka lagi tanpa mengganggu telur-telur yang sedang diinkubasikan.

### Inkubasi dalam corong-corong resirkulasi (*MacDonald jar*)

Inkubator yang digunakan di lokasi LRPTBPAT dan BBAT Jambi adalah yang berbentuk corong-corong dengan dasar bulat terbuat dari fiberglass (Lembaran V.2). Para pembudidaya juga menggunakannya dengan bahan-bahan lain seperti kaca, beton, plastik dan baja anti karat.

Prinsip kerjanya menjaga agar telur tetap bergerak dengan dorongan pemasukan air melalui pipa PVC yang dipasang pada corong-corong dan mencapai dasar (Woyrnarovich dan Horvath, 1980). Pada umumnya dihubungkan dengan aliran air (karena gravitasi) atau sistem resirkulasi, sehingga teknik ini memberikan keuntungan di dalam penetasan telur dan mengurangi perkembangan jamur pada telur-telur selama inkubasi.

Setelah penetasan telur, sistem ini juga mempermudah keluarnya larva yang baru menetas dari telur yang mati dan cangkang telur.

#### *Menghilangkan daya rekat telur*

Setelah pemuahan dan sebelum dimasukkan ke dalam corong inkubasi, telur terlebih dahulu dilakukan pencucian dengan larutan tanah liat yang bertujuan untuk menghilangkan daya rekatnya (Lembaran V.4). Pada dasarnya, setelah telur dicampur dengan larutan tanah liat, partikel-partikel kecil dari tanah liat menutupi lapisan penempel pada permukaan telur sehingga telur tidak dapat merekat/menempel pada substrat lainnya. Upaya menghilangkan daya rekat telur bertujuan agar telur dapat bergerak dengan adanya dorongan air selama periode inkubasi.

#### Persiapan

Larutan tanah liat terdiri dari 1 kg tanah liat merah (Latosol) dalam 2 liter air. Prosedur pembuatannya sebagai berikut:

- tanah liat merah dibersihkan bebas dari bahan-bahan non organik (daun, ranting dan lainnya);
- kemudian tanah tersebut diseduh dengan air yang dimasak (rasio 1 kg tanah liat merah untuk 2 liter air).  
Air mendidih penting untuk membunuh mikro-organisme dan parasit. Setelah dicampur suspensi tersebut hendaknya direbus kembali untuk menyempurnakan proses sterilisasi.
- setelah dingin, larutan tersebut disaring menggunakan saringan dengan ukuran mata jaring 700  $\mu\text{m}$ ;

- hasil penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam ember plastik kemudian lakukan aerasi dengan kuat guna memperoleh hasil campuran yang merata;
- larutan tanah liat siap untuk digunakan, kelebihan larutan tanah liat, larutan dapat disimpan di dalam lemari pendingin (*freezer*) sampai pemijahan berikut. Larutan tanah liat harus dibekukan di dalam lemari pendingin dalam volume-volume kecil untuk digunakan kembali agar sesuai dengan kebutuhan.

### Menghilangkan daya rekat

Setelah mencampur sperma dan sel telur untuk keperluan pembuahan (lihat di atas) kelebihan sperma ikan harus dibersihkan dan digantikan dengan suspensi tanah liat dengan mengikuti prosedur berikut (Lembaran IV.4):

- untuk sekitar 100 mL larutan tanah liat pada 200 g telur;
- secara berhati-hati mencampur telur dengan tanah liat dengan menggunakan bulu ayam sampai telur-telur tidak lagi lengket satu sama lain, misalnya tanah liat sudah menutupi seluruh lendir yang lengket;
- kemudian campuran dipindahkan ke dalam serok halus untuk membersihkan sisa tanah liat;
- setelah pencucian sampai air bersih diperoleh, telur-telur dipindahkan lagi ke wadah plastik yang berisi air;
- telur-telur kemudian siap untuk dimasukkan dalam inkubator *MacDonald*.

### *Persiapan wadah*

Ketika inkubator MacDonald dihubungkan dengan sistem air resirkulasi:

- prosedur khusus untuk pertama kali menggunakan sistem air resirkulasi harus sesuai dengan yang dijelaskan dalam Bab VII (lihat “persiapan tempat pembesaran”) Dalam semua hal, inkubator-inkubator harus diisi dengan air bersih dan mengalir cukup lama sebelum menerima telur-telur guna menyeimbangkan suhu serta mencapai tingkat oksigen larut yang maksimal;
- pemberian formalin untuk tujuan pencegahan pada konsentrasi 10 sampai 15 mL.m<sup>-3</sup> disarankan untuk mensucihamakan air inkubasi.

Apabila inkubator dihubungkan dengan dengan aliran air secara gravitasi, air harus:

- bebas dari plankton dan bahan buangan;
- diberi oksigen dengan baik;
- pada suhu yang stabil dan tepat (27 – 30°C);
- pembagian aliran air yang konstan.

### *Inkubasi telur*

Setelah menghilangkan daya rekat dari telur yang dimaksud di atas,



sedikitnya 200 g telur bisa dipindahkan secara hati-hati ke dalam setiap corong (kapasitas 20 L). Sebelum menuangkan telur ke dalam inkubatornya, aliran air harus dihentikan sementara waktu untuk menghindari hanyutnya telur melalui saluran pembuangan. Setelah telur-telur tenggelam ke dasar corong, aliran air bisa dibuka secara perlahan dan disesuaikan untuk menjaga agar telur-telur terus menerus bergerak. Selama inkubasi, penyesuaian debit air dan penempatan pipa PVC ditengah-tengah corong sangat penting untuk mengoptimalkan derajat penetasan telur (Lembaran V.5):

- karena aliran air yang kurang memadai atau penempatan pipa tidak pada posisi tengah (*bad centering*) dapat menyebabkan tidak Bergeraknya massa telur yang dapat mengakibatkan pasokan oksigen tidak bisa dilakukan dengan baik. Akibat lebih jauh adalah kematian sejumlah besar embrio karena kekurangan oksigen (*anoxia*), dimana telur yang mati berubah warna menjadi putih;
- sedangkan aliran air yang keluar terlalu kuat akan menyebabkan Bergeraknya massa telur secara berlebihan dan sangat beresiko bisa merusak perkembangan embrio yang dapat mengakibatkan sejumlah embrio dan larva menjadi rusak;
- penyesuaian aliran air yang tepat dan penempatan pipa pada posisi tengah akan mendorong atau membuat semua telur bergerak perlahan dan terjaminnya arus air yang teratur.

## PERKEMBANGAN EMBRIO DAN KINETIS PENETASAN TELUR

### Perkembangan embrio

Karena proses perkembangan embrio bukan merupakan topik utama dari petunjuk teknis ini, maka batasan-batasan dalam penyajiannya pada beberapa tahap penting yang memungkinkan para pembudidaya untuk mengenal embrio dan bisa menilai mutu telur secara benar. Lamanya inkubasi (dari pembuahan sampai penetasan telur) tergantung pada suhu air, dimana jangka waktu tersebut berkurang jika suhu meningkat (Legendre dkk., 1996). Gambaran berikut memberikan contoh waktu perkembangan pada suhu inkubasi rata-rata 29°C. Ilustrasi perkembangan telur yang berkaitan disajikan dalam Lembaran V.6.

Setelah berhubungan dengan air, telur-telur mengalami hidrasi yang cepat yang mengakibatkan pembentukan ruang permulaan lapisan embrio (*perivitelline*). Selaput lendir dari telur juga membesar ketika berhubungan dengan air dan menjadi lengket. Pada tahap ini, apakah dibuahi atau tidak, telur-telur yang membesar berwarna kekuning-kuningan dan *animal pole*

(kutub pada sel telur dekat inti) ditandai seperti sebuah kapsul berwarna coklat kemerah-merahan. Akan tetapi, telur yang dibuahi segera mulai berkembang dan pembelahan sel telur yang pertama (tahap dua sel) menjadi terlihat jelas 25 – 30 menit setelah pembuahan, diikuti oleh tahap-tahap 4, 8, 16 dan 32-sel (1,5 sampai 2 jam setelah pembuahan). Dari tahap 32-sel, telur berada dalam tahap morula selama lebih kurang 60 menit dan kemudian sel-sel secara cepat menjadi lebih kecil sampai tahap blastula (3 sampai 4 jam setelah pembuahan). Segera setelah itu, tahap gastrula mulai, pembelahan sel berlangsung dan sel secara progresif menutupi massa kuning telur. Langkah terakhir dari tahap gastrula terjadi sekitar 12 jam setelah pembuahan dan pergerakan embrio menjadi lebih aktif sebelum telur menetas.

### *Perbedaan antara telur yang dibuahi dan tidak dibuahi*

Sebagaimana sudah dijelaskan sebelumnya, saat berhubungan dengan air, telur yang tidak dibuahi memulai proses pembesaran dan kutub sel telur dekat inti ditandai oleh kapsul kemerah-merahan seperti halnya pada telur yang dibuahi. Terlebih lagi, telur yang tidak dibuahi yang sedang dalam proses inkubasi bisa tetap tembus pandang selama beberapa jam dan tidak mudah untuk dibedakan dari telur yang dibuahi dengan mata telanjang. Hanya setelah 8 sampai 14 jam inkubasi di mana sebagian besar telur yang tidak dibuahi menjadi tidak tembus pandang dan bewarna keputihan. Ketika diamati dengan stereo mikroskop (pembesaran 25 kali), telur-telur *P. djambal* yang tidak dibuahi tidak menunjukkan pembelahan sel sama sekali. Untuk penilaian derajat pembuahan yang lebih mudah dan akurat, disarankan untuk mengamati telur antara tahap “4-sel” dan tahap morula; yakni dari sekitar 30 menit sampai 2 jam setelah pembuahan (Lembaran V.6). Perkiraan derajat pembuahan harus dilakukan selama tahap-tahap perkembangan awal, karena pada tahap-tahap berikut ini yakni dari tahap morula akhir ke tahap gastrula awal (antara kira-kira 2 sampai 5 jam dari pembuahan), telur-telur yang dibuahi kembali menjadi sulit untuk dibedakan dari telur-telur yang tidak dibuahi.

Menentukan derajat pembuahan memungkinkan pembudidaya untuk segera mengevaluasi derajat penetasan telur dalam suatu proses pemijahan tertentu. Sebenarnya, derajat pembuahan yang rendah (< 30 – 50%) biasanya merupakan indikasi mutu sel telur/oosit yang buruk apabila sel telur diperoleh dengan semestinya dengan mengikuti semua ketentuan untuk penyimpanan sperma, pembuahan sel telur dan inkubasi telur. Akibat ketidaknormalan perkembangan embrio serta peningkatan kematiannya, derajat pembuahan yang rendah yang diakibatkan oleh mutu sel telur yang buruk umumnya mengakibatkan derajat penetasan telur lebih rendah dan

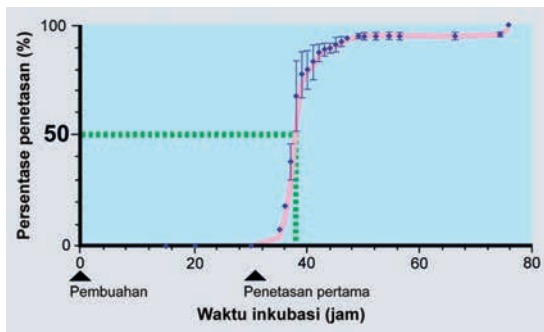
banyak larva yang cacat. Dalam keadaan demikian, sangat disarankan kepada pembudidaya untuk membuang telur-telur tersebut dan kembali melakukan penyuntikan induk ikan yang baru guna memperoleh telur-telur dan larva dengan mutu yang lebih baik.

### Jangka waktu inkubasi

Pada *P. djambal*, sebagaimana juga spesies ikan yang lain, lamanya inkubasi telur sangat tergantung pada suhu air. Waktu penetasan telur bisa dicapai lebih cepat dalam air yang hangat dan akan lebih lambat dalam air dingin. Pada suhu air 29 – 30°C, larva mulai menetas, sekitar 33 sampai 35 jam setelah pembuahan (Gambar V.1) 50% larva sudah menetas setelah 37 – 38 jam; yakni 2 – 3 jam setelah dimulainya proses penetasan.

Gambar V.1.

Kinetis penetasan telur *P. djambal* yang diinkubasikan dalam suhu air 29 – 30°C.



Larva tidak menetas secara serempak dan perbedaan antara penetasan telur pertama dengan terakhir bisa memakan waktu 40 jam (Gambar V.1). Akan tetapi, jangka waktu yang lama tersebut umumnya bertepatan dengan penetasan telur larva yang cacat dan 9 sampai 10 jam setelah penetasan pertama, lebih dari 90% larva menetas.

Di berbagai keadaan, suhu inkubasi harus disesuaikan dengan kebutuhan spesies untuk memperoleh derajat penetasan maksimal. Untuk *P. djambal*, suhu air 27 – 30°C terlihat turun dalam rentang yang masih sesuai.

## PENANGANAN DAN PENYIMPANAN LARVA YANG BARU MENETAS

Setelah penetasan, air pada tempat inkubasi biasanya tercemar oleh telur-telur mati yang membusuk dan sisa buangan penetasan. Air mulai menjadi tidak jernih, yang menunjukkan bahwa lingkungan bisa bersifat racun dan berbahaya bagi larva yang baru menetas.

Untuk menghindari keadaan ini, larva perlu segera dipindahkan ke tempat “sementara” yang berisi air bersih yang diaerasi. Seperti akuarium (ukuran 60 sampai 120 L) atau tangki kecil. Pada tahap ini, air diam yang mengandung cukup oksigen disarankan karena larva tidak bisa berenang dan arus kecil sudah cukup untuk mendorong larva-larva tersebut keluar dari jaring (Lembaran V.7).

Pemindahan ini bisa dimulai sesegera mungkin setelah sebagian besar larva sudah menetas (misalnya 40 jam setelah pembuahan atau 5 jam setelah penetasan pertama pada suhu 29 - 30°C).

Wadah atau tempat “sementara” harus sudah dipersiapkan sebelum pemasukan larva untuk memaksimalkan konsentrasi oksigen larut dan menyeimbangkan suhu air. Penting untuk mencegah suhu panas atau stres pada larva.

Beberapa jam setelah penetasan, perilaku larva berubah dan larva normal menjadi lebih aktif dan bersifat fotosensitif (tertarik oleh cahaya). Mulai saat ini, relatif lebih mudah untuk mengkonsentrasikan larva normal pada satu sisi akuarium atau tangki, dan memisahkannya dari larva yang cacat dan tidak bisa berenang. Tindakan ini harus diulangi sampai tidak ada lagi larva normal yang berkumpul (Lembaran V.3 dan V.7). Karena penetasan pertama terjadi sekitar 40 jam sebelum penetasan terakhir, larva yang diperoleh dari kelompok telur yang sama tidak betul-betul berada pada tahap perkembangan yang sama.

Langkah ini penting untuk memulai pemeliharaan larva dalam kondisi yang baik, karena sebagian besar larva yang tidak normal akan mati sebelum umur 2 sampai 3 hari dan tubuhnya yang mulai membusuk bisa menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri yang dapat mencemari tempat pemeliharaan larva.

## Garis besar panduan teknis

Sebelum digunakan, semua bahan dan alat-alat harus dibersihkan, disucuhamakan serta dikeringkan:

- Setelah pembuahan dan penyimpanan telur dalam sistem inkubasi, yakni sekitar 40 jam (pada suhu 29 – 30°C) sebelum pengambilan larva, isi penuh wadah “sementara” dengan air bersih dan lakukan aerasi yang cukup. Periode ini haruslah cukup lama untuk menyeimbangkan oksigen dan suhu;
- Untuk mencegah stres, sebelum memindahkan larva yang baru menetas ke dalam wadah “sementara”, kurangi pemberian aerasi dan amati suhu. Suhu air harus berada dalam kisaran yang direkomendasikan (lihat Bab VI, Tabel VI.3) dan mendekati suhu air inkubasi ( $\pm 1^\circ\text{C}$ );

- Isi penuh wadah plastik dengan air bersih dari tangki “sementara” dan lakukan aerasi secara perlahan, kemudian tangkap larva dengan hati-hati dari tempat inkubasi dengan jaring plankton yang disesuaikan (80 mm) serta pindahkan dengan pelan-pelan ke dalam wadah (Lembaran V.7);
- Apabila larva yang ditangkap sudah cukup, pelan-pelan pindahkan isi wadah ke tempat “sementara” (Lembaran V.7);
- Dalam tangki “sementara”, bersihkan sebagian dasar tangki dengan menyifon untuk membuang telur-telur berwarna putih dan larva yang tidak normal. Satu sampai dua jam setelah memindahkan larva, berikan sedikit cahaya pada dasar tangki yang sudah bersih tersebut. Tunggu kira-kira setengah jam untuk mengkonsentrasikan larva di bawah sorotan cahaya (Lembaran V.3 sampai V.7);
- Sementara menunggu berkumpulnya larva, isi penuh ember plastik dengan air bersih dari tangki pemeliharaan dan lakukan aerasi secara perlahan. Suhu air harus berada pada kisaran yang direkomendasikan yaitu dari 27 – 31°C dengan perbedaan tidak lebih dari 1°C dari suhu air di wadah “sementara”. Sifon larva secara perlahan dengan selang plastik ke dalam ember. Tindakan ini harus diulangi sampai semua larva yang normal sudah dipindahkan (Lembaran V.7);
- Sebelum memindahkan larva ke dalam setiap tangki pemeliharaan, jumlahnya harus ditentukan dengan menghitung atau setidaknya diperkirakan secara lebih akurat guna menyesuaikan takaran pakan dan penggantian air selama pemeliharaan larva (Lembaran V.7).

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Pembuahan buatan

- 1 Bersihkan dan keringkan wadah plastik untuk membagi sel telur yang dikumpulkan.
- 2 Bersihkan dan keringkan spuit ukuran 10 – 30 mL guna menentukan volume sperma yang terkumpul.
- 3 Mangkok ukur untuk air tawar.
- 4 Bulu ayam untuk mencampur sel telur, sperma dan air tawar.
- 5 Air bersih untuk mencuci telur dan menghilangkan kelebihan sperma setelah pembuahan.

### Inkubasi dalam air tergenang

- 1 Akuarium 60 x 50 x 40 cm.
- 2 Pompa udara dengan aerasi disetiap akuarium.
- 3 Ember plastik untuk mengisi akuarium.

- 4 Tangki untuk menyimpan air bersih.
- 5 Bulu ayam untuk menyebarkan telur dalam akuarium.

#### Inkubasi dalam bejana resirkulasi

- 1 Sistem air resirkulasi dengan filtrasi biologi dan filter mekanik atau air bersih.
- 2 Inkubator *MacDonald* yang dipasang seperti diterangkan dalam Lembaran V.5

#### *Menghilangkan daya rekat telur*

- 3 Larutan tanah liat yang disterilkan (1 kg untuk 2 L air).
- 4 Mangkok plastik dan bulu ayam untuk mencampur.
- 5 Serokan halus dan air bersih untuk menghilangkan kelebihan koloid tanah liat.
- 6 Mangkok ukur untuk menuangkan telur dalam jumlah yang sama ke dalam setiap corong inkubasi.

#### Penanganan dan penyimpanan larva yang baru menetas

- 1 Akuarium dengan aerasi dan air bersih.
- 2 Plankton net (ukuran mata jaring 80  $\mu\text{m}$ ) untuk menangkap larva.
- 3 Mangkok plastik untuk memindahkan larva ke akuarium.
- 4 Lampu senter untuk mengkonsentrasikan larva normal dibawah sorotan cahaya.
- 5 Selang plastik untuk membersihkan dasar dari putih telur dan larva yang cacat dan kemudian menyedot larva yang normal.
- 6 Ember plastik untuk memindahkan larva normal ke dalam tempat pemeliharannya.

#### Perkiraan derajat pembuahan

- 1 Stereo mikroskop (pembesaran 25 kali).

#### Kontrol mutu air (direkomendasikan)

- 1 Alat pengukur oksigen.
- 2 Termometer.

#### PUSTAKA

Cacot, P., P. Eeckhoutte, D.T. Muon, T.T. Trieu, M. Legendre dan J. Lazard, 2002. Induced spermiation and milt management in *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880). *Aquaculture*. 215 : 66 - 67.

- Kristanto, A. H., J. Slembrouck, J. Subagja dan M. Legendre, 1999. Effects of egg incubation techniques on hatching rates, hatching kinetics and survival of larvae in the Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluroidei, Pangasiidae). In: *The biological diversity and aquaculture of clariid and pangasiid catfishes in Southeast Asia*. Proc. mid-term workshop of the «Catfish Asia Project» (Editors: Legendre M. and A. Pariselle), IRD/GAMET, Montpellier. 71-89.
- Legendre, M., O. Linhart dan R. Billard, 1996. Spawning and management of gametes, fertilized eggs and embryos in Siluroidei. In: *The biology and culture of catfishes*. *Aquat. Living Resour.*, Hors série, 59-80.
- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000. *Pangasius djambal*: A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22: 1-14.
- Woynarovich, E. dan L. Horvath, 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes – a manual for extension. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 201: 183 p.





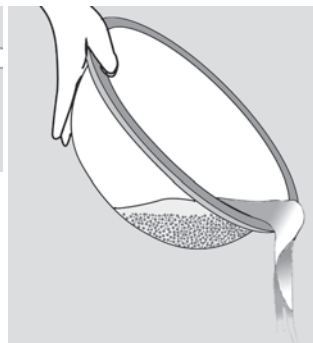


Untuk mengoptimalkan tingkat pembuahan, telur dibagi kedalam kelompok-kelompok kecil ukuran 100 – 200 g (100 – 200 mL).

- 5 mL sperma terlarut untuk 100 g (100 mL) sel telur.
- Campur dengan hati-hati sampai sperma betul-betul merata.



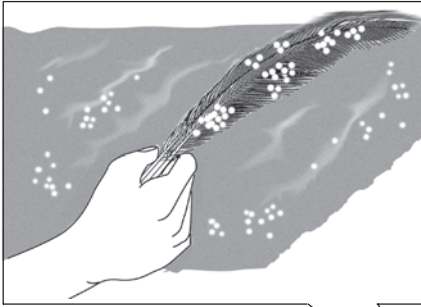
- Aktifkan spermatozoa dengan menambahkan 1 volume air bersih untuk 1 volume sel telur.
- Air tawar bersih harus dituangkan segera untuk mengaktifkan semua spermatozoa dalam waktu bersamaan.



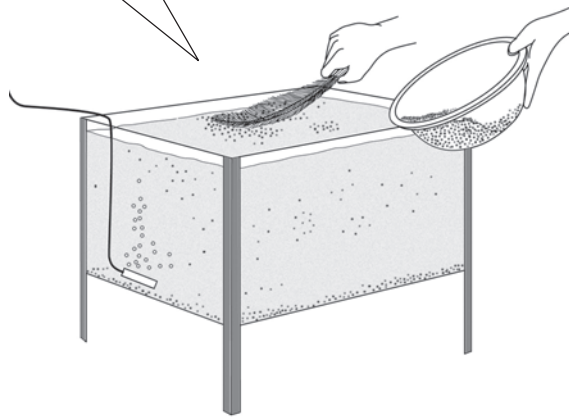
- Aduk secara perlahan selama 1 menit.
- Cuci dengan air bersih untuk menghilangkan kelebihan sperma sebelum memindahkan telur kedalam inkubator.

Lembaran V.1.

Prosedur pembuahan sel telur.



- Setelah pembuahan, hati-hati memperlakukan telur dengan menggunakan bulu ayam.
- Sebarkan telur kedalam aquarium.
- Campurkan atau aduk telur dengan air untuk memperoleh penyebaran telur yang merata pada semua permukaan air. Kemudian telur-telur tersebut tenggelam dengan penyebaran yang merata didasar penyebaran yang merata di permukaan kaca.

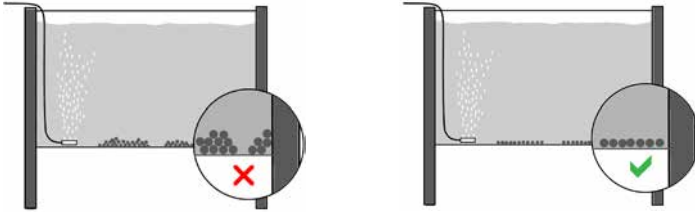


- Setelah menghilangkan daya lengket (Lembaran V.4), pindahkan telur yang telah dicuci ke dalam mangkuk plastik yang diisi air bersih dan secara perlahan tuangkan ke dalam inkubator MacDonald.

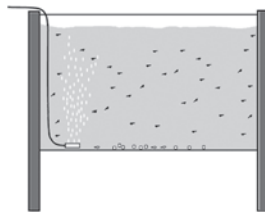


Lembaran V.2.

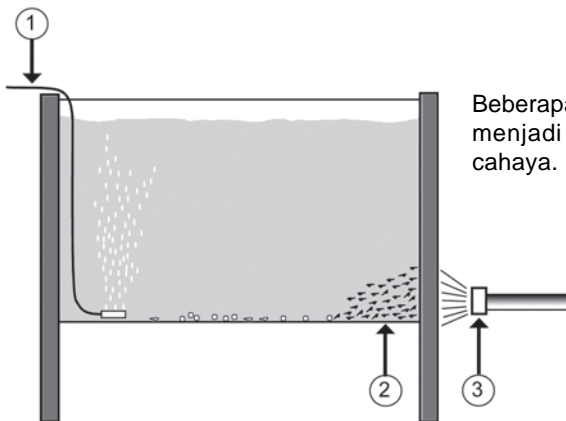
Pemindahan sel telur yang telah dibuahi ke tempat inkubasi.



Penyebaran dalam satu lapisan di dasar memungkinkan setiap telur untuk memperoleh mutu air yang bagus dan memperbaiki tingkat penetasan.



Larva mulai menetas setelah 33 sampai 35 jam inkubasi pada suhu 29 – 30°C dan setelah berenang beberapa saat keseluruhan badan air.



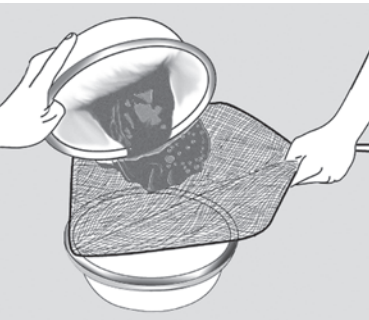
Beberapa jam setelah penetasan, larva menjadi lebih aktif dan tertarik pada cahaya.

1. Aerasi.
2. Larva normal berkumpul dalam sorotan cahaya.
3. Lampu senter.

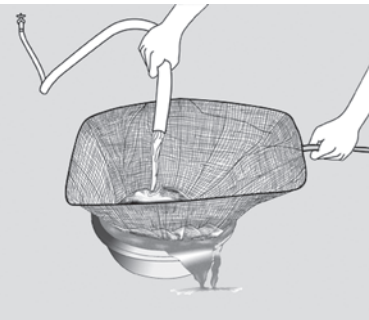
Lembaran V.3.

Inkubasi dalam air tergenang.

- Untuk 100 mL larutan tanah liat pada 200 g telur.
- Campur dan aduk dengan perlahan menggunakan bulu ayam, sampai telur tidak lagi menempel satu sama lain



- Pindahkan telur secara hati-hati ke dalam serok halus untuk membersihkan sisa tanah liat.



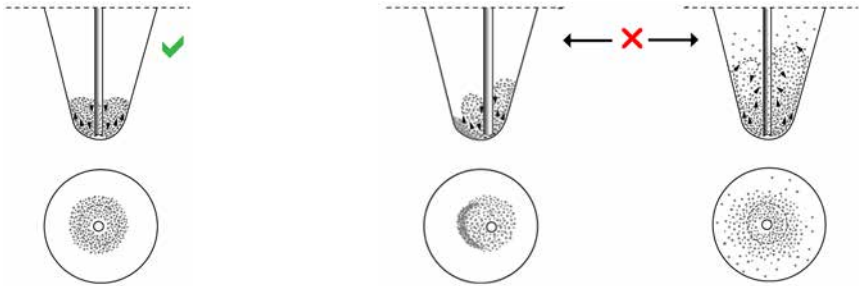
- Bilas dengan aliran air yang pelan sampai diperoleh air bilasan menjadi bersih.

- Pindahkan telur ke dalam mangkok plastik yang berisi air bersih.
- Telur-telur siap untuk diinkubasikan dalam inkubator MacDonald.

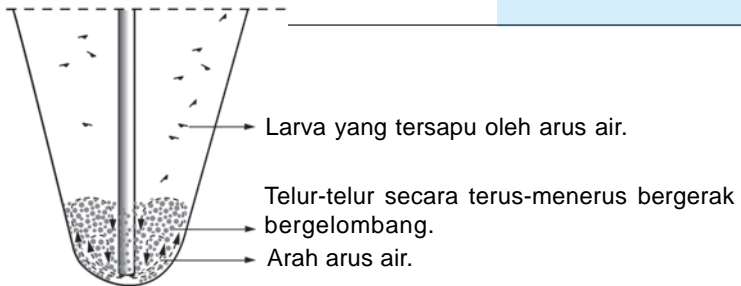
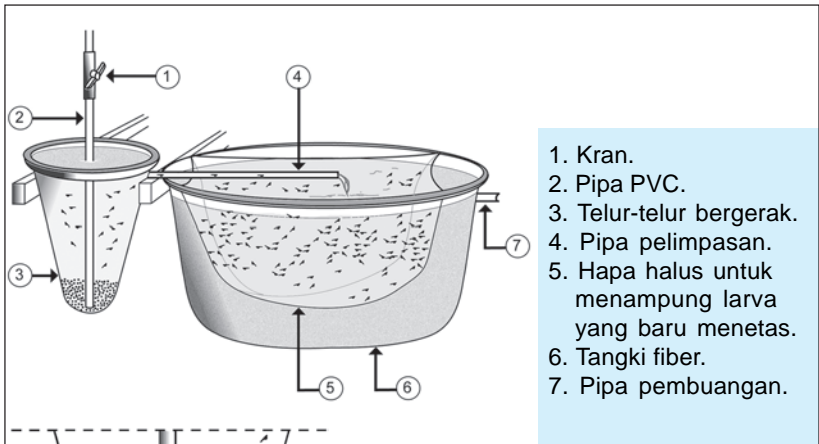


Lembaran V.4.

Prosedur menghilangkan daya lengket telur.



1. Penyesuaian aliran air memungkinkan permukaan masa telur memperoleh gerakan alunan air yang pelan.
2. Penempatan pipa tidak pada posisi tengah (*bad centering*) dapat menyebabkan tidak Bergeraknya masa telur.
3. Sedangkan aliran air yang keluar terlalu kuat akan menyebabkan Bergeraknya massa telur secara berlebihan dan sangat beresiko bisa merusak perkembangan embrio.

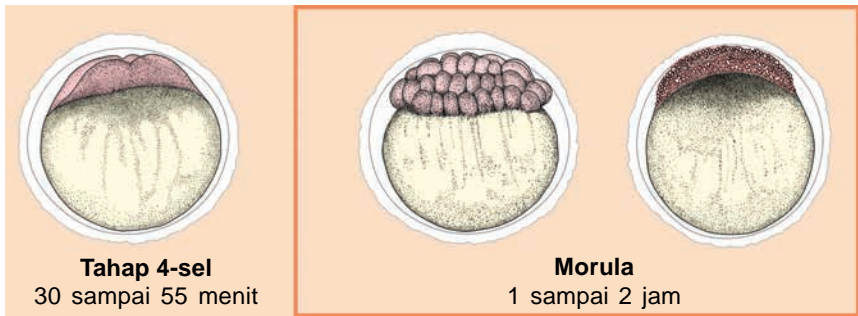


Lembaran V.5.

Corong dalam inkubator MacDonald.



**Tahap-tahap paling tepat untuk mengevaluasi tingkat pembuahan**



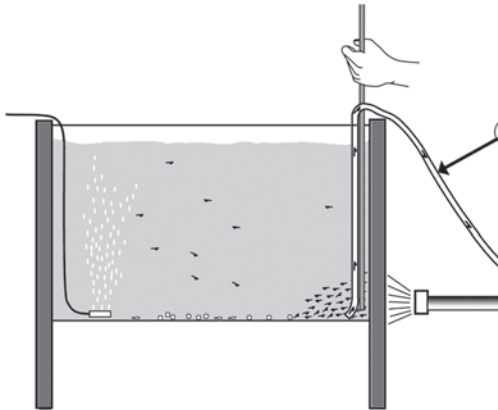
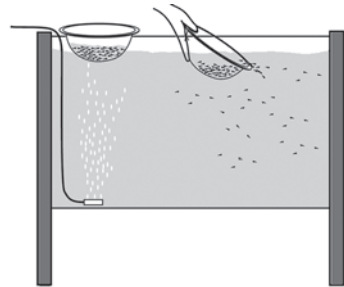
Lembaran V.6.

Beberapa tahap awal perkembangan embrio *P. djambal*.



Pemindahan larva dengan jaring plankton yang disesuaikan.

Untuk menghindari resiko, perlu memindahkan larva segera setelah penetasan ke wadah “sementara” yang berisi air bersih cukup udara. Menyeimbangkan suhu sangat disarankan, sebelum pelan-pelan menuangkan mangkok .



Pemisahan larva normal

1. Selang plastik (Sifon).
2. Ember plastik dengan air bersih.
3. Aerasi.

Sebelum dipindahkan ke tempat pemeliharannya, larva harus dihitung guna keperluan manajemen yang lebih baik distribusi pemberian pakan serta mutu air.



Lembaran V.7.

Panen larva yang baru menetas.







## *Bab VI*

# Biologi larva

Slembrouck J.<sup>(a)</sup>, W. Pamungkas<sup>(b)</sup>, J. Subagja<sup>(c)</sup>,  
Wartono H.<sup>(c)</sup> dan M. Legendre<sup>(d)</sup>

- <sup>(a)</sup> *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- <sup>(b)</sup> *LRPTBPAT (Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar), Jl. Raya No. 2, Sukamandi, 41256 Subang, Jawa Barat, Indonesia.*
- <sup>(c)</sup> *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- <sup>(d)</sup> *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale), BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*



Teknik pembesaran larva ikan yang dibudidayakan bersifat spesifik dan harus disesuaikan dengan perilaku khusus serta kebutuhan biologis ikan selama perkembangannya. Berdasarkan pengamatan, bab ini memberikan informasi mengenai berbagai aspek perkembangan, kebutuhan dan karakteristik larva *P. djambal*. Meski diperlukan penelitian yang lebih mendalam, data awal ini memungkinkan tercapainya pengertian yang lebih baik tentang manajemen larva dan benih ikan *P. djambal* selama dua minggu awal kehidupannya. Metode pembesaran larva disajikan dengan lengkap dalam bab VII.

## KARAKTERISTIK LARVA

Karakteristik biologis larva dan benih ikan *P. djambal*, mulai dari penetasan sampai umur 15 hari, disajikan dalam Tabel VI.1.

Karena ukuran telur *P. djambal* lebih besar daripada *P. hypophthalmus* maka larvanyapun mempunyai kuning telur yang lebih besar pula sehingga tidak menampakkan sifat kanibal. Tetapi, jika terjadi kekurangan pakan pada hari pertama kehidupannya, maka kanibalisme bisa juga terjadi tetapi sangat jarang. Larva *P. djambal* 3 kali lebih besar dari *P. hypophthalmus*. Akibatnya, pembesaran larva *P. djambal* lebih mudah dan tingkat pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dapat dicapai (Legendre dkk., 2000).

Tabel VI.1.

Beberapa karakteristik larva *P. djambal*.

Karakteristik	
Panjang total larva saat menetas(mm)	4,7
Lama penyerapan kuning telur pada suhu 28 – 29°C (hari)	2,5
Panjang total larva pada pemberian larva pertama (mm)	8,6
Bobot tubuh pada pemberian larva pertama (mg)	4,5
Perilaku larva	Tidak ada kanibalisme
Tingkat kelangsungan hidup pada umur 15 hari (%)	70 – 94
Bobot tubuh pada umur 15 hari (mg)	190* – 380**

\* dalam air tergenang

\*\* pada sistim air resirkulasi

## PERKEMBANGAN LARVA

Karena penetasan telur larva tidak serempak dan terjadi dalam beberapa jam, maka umur dari satu kelompok larva dikaitkan dengan waktu di mana 50% larva sudah menetas. Dalam contoh penetasan “kinetis” yang disajikan sebelumnya (Gambar V.1), “T<sub>0</sub>” atau lama penetasan dicapai setelah sekitar

37 – 38 jam inkubasi telur pada suhu 29 – 30°C. Jangka waktu antara penetasan dan 24 jam berikutnya dianggap sebagai “hari 0” dan “hari 1” mulai 24 – 48 jam setelah penetasan.

Dibandingkan dengan *P. hypophthalmus*, larva *P. djambal* timbulnya awal pigmen hitam sudah terlihat pada embrio sebelum menetas. Pada minggu pertama, pigmentasi terbatas pada separuh tubuh bagian depan. Sebelas hari setelah menetas, sirip hampir keseluruhan terbentuk dan larva (*juveniles*) telah menunjukkan keseluruhan morfologi ikan dewasa (Lembaran VI.1).

Pengamatan tambahan juga dilakukan pada perkembangan usus (*gut*) larva mulai dari saat menetas sampai umur 21 hari. Pada *P. djambal*, saluran pencernaan tidak berkaitan dengan evolusi anatomis utama sebagaimana halnya pada *P. hypophthalmus*. Pada larva *P. djambal* menetas ukuran relatif besar, perut bisa terlihat sejak hari pertama. Hanya beberapa perubahan morfologis kecil yang terjadi selama perkembangan dan setelah umur 5 hari usus sudah menunjukkan morfologi seperti ikan umur 21 hari.

*Artemia* termasuk pakan yang relatif mahal, jenis-jenis pakan ikan lainnya diuji untuk dijadikan kemungkinan substitusi atau pakan pengganti selama pembesaran larva *P. djambal*. Waktu pencernaan pertama setiap jenis pakan oleh larva disajikan dalam Tabel VI.2. Diperlihatkan bahwa penyerapan pakan bisa tertunda atau berlangsung lambat 4 sampai 6 jam tergantung pada jenis pakan yang tersedia.

Penyerapan pakan pertama dari larva *P. djambal* setelah menetas yang diberi *Artemia* sp., atau *Moina* sp. (49 jam pada suhu 27 – 30°C) terjadi sebelum kantong kuning telur (*yolk sac*) diserap secara keseluruhan ke dalam tubuh (lihat Tabel VI.2).

Jenis pakan	Waktu setelah penetasan
<i>Artemia</i> sp.	49 jam
<i>Moina</i> sp.	49 jam
<i>Daphnia</i> sp.	53 jam
40% protein kering	55 jam

Tabel VI.2.

Penyerapan pakan pertama pada larva *P. djambal* yang diberi berbagai pakan berbeda.

## PEMILIHAN PAKAN UNTUK PEMBESARAN LARVA

Perbandingan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan *Artemia* sp., *Moina* ssp., *Daphnia* sp., tubifex (cacing) dan pakan buatan dengan 40% protein dilakukan sampai 11 hari setelah menetas.

Meskipun tidak ditemukan perbedaan dalam tingkat kelangsungan hidup antara larva yang diberi berbagai jenis pakan, larva yang diberi pakan nauplii *Artemia* menunjukkan pertumbuhan 3 – 4 kali lebih cepat.

Perbedaan pertumbuhan antara larva yang diberi berbagai jenis pakan dapat dijelaskan karena tingkat pencernaan dari nauplii *Artemia* lebih cepat dan lebih besar sejak pemberian pakan pertama (3 kali) sampai hari ke-8 setelah menetas (20 kali) dibandingkan dengan jenis-jenis pakan lainnya.

Meskipun semua jenis pakan yang diuji bisa digunakan untuk pembesaran larva *P. djambal* yang dikaitkan dengan kelangsungan hidup, namun hasilnya ini menunjukkan bahwa nauplii *Artemia* lebih efisien daripada jenis pakan lainnya. Pengamatan serupa juga dilaporkan untuk *P. bocourti* (Hung dkk., 2002).

## PENGOSONGAN PERUT

Dari berbagai spesies ikan yang berbeda terlihat bahwa frekuensi optimal pembagian pakan selama pembesaran larva tergantung pada umur. Sesungguhnya, percepatan pengosongan perut berkaitan dengan perkembangan perut dan bervariasi sesuai dengan umur larva. Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya terhadap larva *P. djambal* telah menunjukkan bahwa jangka waktu antara pemberian pakan dan pengosongan perut secara total adalah sekitar 4 – 5 jam sampai 5 hari dan meningkat sampai 7 jam setelah 8 hari. Jelas bahwa perubahan biologis ini memberi pengaruh pada perilaku makan dan aktivitas rutin selama pembesarannya.

## WAKTU PENYAPIHAN

Studi-studi terdahulu menunjukkan bahwa larva *P. djambal* yang dibesarkan dalam sistem resirkulasi dan diberi pakan nauplii *Artemia* memperlihatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang optimal. Budidaya secara teknis ini dipertahankan ketika larva disapih setelah 4 hari saja daripada menunggu waktu satu minggu atau lebih. Akibatnya, pemberian pakan pengganti *Artemia* dengan pakan buatan mulai hari ke-5 memungkinkan penurunan secara signifikan dalam biaya operasional pembesaran larva.

## MUTU AIR

Parameter kualitas air yang disajikan dalam Tabel VI.3 sesuai dengan pengamatan pada berbagai kegiatan pembesaran larva *P. djambal* yang dilakukan di lokasi BBAT Jambi atau LRPTBPAT. Daftar parameter yang kurang lengkap dan hanya toleransi terhadap salinitas yang diujicobakan. Meski limit yang membatasi dari parameter yang lain belum diketahui, dengan mematuhi kisaran yang diberikan dalam Tabel VI.3 bisa memberikan hasil-hasil yang baik dalam hal pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan kesehatan larva *P. djambal*.

Parameter lingkungan	Kisaran yang diamati
Suhu (°C)	26 – 31
pH	6 – 8,9
Oksigen (mg.L <sup>-1</sup> )	> 3
Ammonia [NH <sub>3</sub> ] (mg.L <sup>-1</sup> )	< 0,2
Nitrit [NO <sub>2</sub> ] (mg.L <sup>-1</sup> )	< 0,1
Salinitas (g.L <sup>-1</sup> )	0 – 4

Tabel VI.3.

Parameter lingkungan untuk pembesaran larva *P. djambal*.

Selama pembesaran larva, perhatian khusus harus diberikan pada konsentrasi oksigen terlarut karena kebutuhan larva cukup tinggi .

Membesarkan larva-larva pada konsentrasi oksigen kurang dari 3 mg.L<sup>-1</sup> mengandung resiko. Di samping itu, dari hari kedua setelah penetasan telur, larva *P. djambal* suka berenang melawan arus yang membuat mereka selalu berada pada bagian yang paling banyak mengandung oksigen.

Perilaku khas ini bisa dipakai sebagai kriteria untuk menilai tingkat oksigen yang tersedia dalam tempat pembesaran. Apabila konsentrasi oksigen cukup tinggi, larva menyebar secara merata dalam tangki. Sebaliknya, apabila konsentrasi oksigen sangat rendah, larva berkonsentrasi di bagian yang terdapat arus aerasi atau jalan pemasukan air.

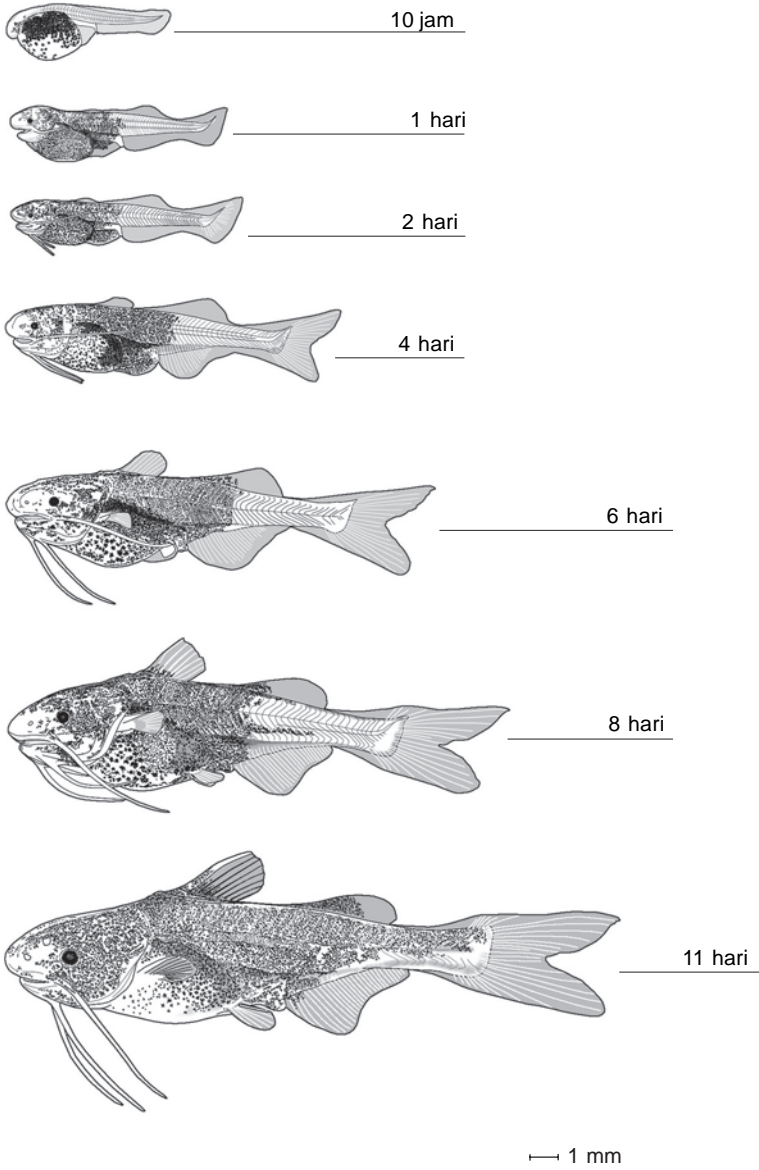
Dalam hal suhu, kinerja larva yang bagus diperoleh dalam rentang yang diuji (Tabel VI.3). Namun demikian larva yang dibesarkan pada suhu kurang dari 28°C sangat rentan terinfeksi parasit, seperti *Ichtyophthirius multifiliis* atau penyakit bintik putih (*white spot disease*). Dalam hal ini, disarankan untuk meningkatkan suhu sampai 28 – 30°C atau melakukan beberapa tindakan pencegahan (lihat Bab VIII) guna menghindari infeksi.

## PUSTAKA

- Hung, L.T., N.A. Tuan , P. Cacot dan J. Lazard, 2002. Larval rearing of the Asian catfish, *Pangasius bocourti* (Siluroidei, Pangasiidae): alternative feeds and weaning time. *Aquaculture*. 212: 115-127.
- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000. *Pangasius djambal*: A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22: 1-14.



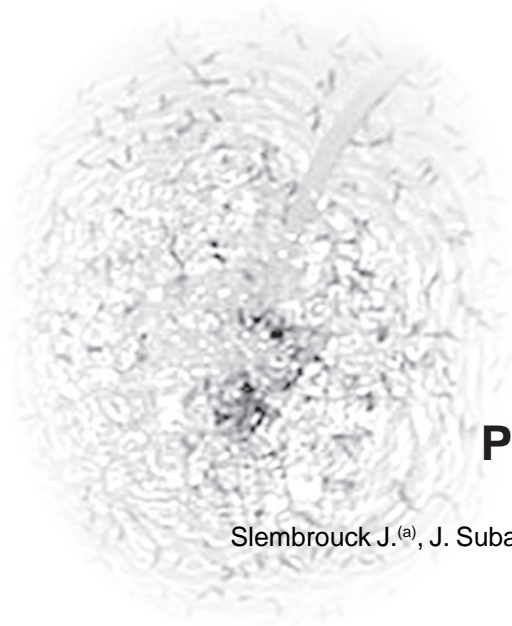




Lembaran VI.1.

Tahapan perkembangan awal *P. djambal*.





## *Bab VII*

# **Pemeliharaan larva**

Slembrouck J.<sup>(a)</sup>, J. Subagja<sup>(b)</sup>, D. Day<sup>(c)</sup> dan M. Legendre<sup>(d)</sup>

- <sup>(a)</sup> *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*
- <sup>(b)</sup> *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- <sup>(c)</sup> *BBAT (Balai Budidaya Air Tawar), Jl. Jenderal Sudirman No. 16C, The Hok, Jambi Selatan, Jambi, Sumatera, Indonesia.*
- <sup>(d)</sup> *IRD/GAMET (Groupe aquaculture continentale méditerranéenne et tropicale) BP 5095, 34033 Montpellier cedex 1, France.*



Meski pembesaran larva berhasil dilakukan di kolam-kolam pada spesies berbeda, sebagaimana baru-baru ini dikembangkan pada *P. hypophthalmus* di Vietnam, sebegitu jauh teknik ini belum lagi diterapkan secara luas pada *P. djambal*. Beberapa penelitian tentang pembesaran larva dari spesies ini di kolam-kolam menghasilkan variasi yang tinggi untuk kelangsungan hidup namun penelitian-penelitian tersebut baru bersifat pendahuluan. Penelitian lebih jauh diperlukan untuk memperbaiki dan menyesuaikan cara memproduksi benih ikan *P. djambal*.

Di Indonesia, larva ikan biasanya dibesarkan dalam tangki-tangki atau akuarium dengan menggunakan air yang tergenang maupun resirkulasi atau yang mengalir.

Karena alasan ekonomi, pembudidaya skala menengah dan kecil biasanya menggunakan akuarium untuk membesarkan larva. Sistem resirkulasi, yang identik dengan teknologi mutakhir, sangat memerlukan investasi lebih besar daripada sistem pembesaran dengan air tergenang. Akan tetapi, dalam beberapa hal, menggunakan sistem resirkulasi bisa menjadi kebutuhan bagi para pembudidaya. Ini bisa jadi disebabkan kekurangan air untuk jangka lama atau karena mutu air yang kurang (kekeruhan, oksigen, suhu, amoniak, dst.) yang terdapat di daerah tersebut, yang memerlukan penanganan khusus.

Karena pemilihan tingkat teknologi yang digunakan untuk produksi benih tergantung pada kebutuhan pembudidaya dan kemungkinan-kemungkinannya, pembesaran larva bagi larva *P. djambal* telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan baik sistem air tergenang (Day dkk., 2000) atau sistem air resirkulasi (Legendre dkk, 2000). Kedua teknologi ini akan dijelaskan dalam bab ini bersama-sama dengan kegiatan-kegiatan rutin yang berkaitan.

## TEMPAT PEMBESARAN

Meskipun ukuran tempat pembesaran bukan merupakan tujuan utama dari panduan ini, beberapa petunjuk praktis dalam bidang ini diberikan dalam Lampiran I untuk teknologi sistem air resirkulasi. Sebenarnya penting untuk dicatat bahwa volume pembesaran yang dibutuhkan untuk produksi benih ikan baik dengan sistem air tergenang ataupun air mengalir secara langsung berkaitan dengan kepadatan ikan dan cara pemberian pakan. Apapun teknologi yang digunakan, struktur atau tempat pembesaran dirancang untuk kepadatan larva yang maksimal. Melebihi jumlah ini atau bobot tubuh ikan akan mengakibatkan penurunan mutu air serta kegagalan pembesaran.

Agar manajemen pembesaran larva lebih mudah dimengerti, bagian-bagian berikut menjelaskan prinsip-prinsip kerja dari masing-masing sistem.

### Sistem resirkulasi air

Sistem resirkulasi air merupakan kegiatan pembesaran larva dalam air yang mengalir, menyerupai sistem air terbuka. Berkat filter mekanik dan biologis, air resirkulasi secara terus menerus akan terhindar dari kekeruhan dan zat racun yang larut (terutama amoniak) yang berasal dari sisa pakan, urine dan kotoran ikan. Karena jumlah sisa pakan dan zat racun tergantung langsung dari jumlah larva yang dibesarkan, volume filter harus ditingkatkan sejalan dengan meningkatnya padat tebar larva. Teknologi ini juga memungkinkan penurunan kuantitas pasokan air, pengontrolan variasi suhu secara lebih mudah, peningkatan kepadatan tebar serta penanganan gangguan yang bisa terjadi oleh parasit atau bakteri tanpa mengganti air. Monitoring lingkungan pembesaran memberikan pengaruh yang jelas pada pertumbuhan larva.

Sistem air resirkulasi merupakan sebuah mata rantai pengolahan atau penanganan air dan setiap mata rantai berkaitan dengan fungsi yang spesifik. Sejumlah peralatan tersedia untuk setiap fungsi, tapi dalam panduan praktis ini hanya dijelaskan langkah-langkah utama melalui penyajian sistem yang sudah digunakan di Indonesia (Lampiran I).

### Sistem air tergenang

Membesarkan larva dalam air tergenang berarti bahwa tidak terdapat aliran air yang permanen dan air secara teratur diganti dengan menyifon. Mempertahankan tingkat oksigen larut dalam air dilakukan dengan aerasi yang dipasang pada tempat pembesaran.

Pada umumnya dilakukan dalam akuarium untuk mengamati larva. Pembesaran dalam air tergenang tidak memerlukan peralatan yang mahal dan mudah disesuaikan dengan produksi skala menengah dan kecil. Teknologi sederhana dan murah ini merupakan sistem yang paling banyak diterapkan di Indonesia untuk memproduksi benih ikan.

Pekerjaan rutin harus dilakukan dengan cermat. Sisa pakan dan kotoran larva harus dibersihkan secara manual setiap hari. Lagipula, untuk mengurangi zat racun yang larut, antara 50% dan 75% air dari tempat pembesaran harus diganti setiap hari dengan cara menyifon. Teknik ini membutuhkan manajemen air yang baik selama periode pembesaran larva.

## PERSIAPAN WADAH PEMBESARAN

Sebelum pemeliharaan larva, semua wadah atau sarana harus disiapkan guna menghindari penyakit, stres dan matinya larva yang baru menetas dari tempat pembesaran. Apapun teknologi yang digunakan, semua sarana pembesaran harus dibersihkan dan disucihamakan sebelum memulai lagi siklus pembesaran yang baru.

### Penggunaan pertama kali sistem resirkulasi air

Sistem resirkulasi air membutuhkan prosedur khusus pada saat pertama kali diterapkan guna mempersiapkan filter biologis dalam keadaan baik. Filter biologis bisa menjernihkan sisa-sisa amoniak dan nitrogen hanya setelah berkembangnya nitro-bakteri (*Nitrosomas and Nitrobacter*). Proses ini memerlukan waktu sekitar 10 sampai 15 hari setelah sistem diisi dengan air dan mulai beroperasi.

Diketahui bahwa pengeluaran sisa-sisa amoniak dan nitrogen pada tingkat yang melampaui batas kemampuan filter bisa mengarah pada konsentrasi yang berbahaya bagi larva. Untuk menghindari resiko ini, maka filter biologis memerlukan perawatan yang teratur.

Dalam praktek, sistem resirkulasi ini harus diisi dengan air kira-kira 2 minggu sebelum memulai pembesaran larva untuk yang pertama kali. Selama masa ini, untuk menciptakan kondisi-kondisi yang menguntungkan bagi perkembangan “nitro-bakteri”, prosedur berikut harus diikuti:

- Pertama-tama, konsentrasi amoniak dinaikkan dengan menambahkan satu kantong pakan seberat 100 g pelet giling per  $m^3$  air. Kantong ini harus diletakkan sebelum atau langsung pada filter mekanis untuk mencegah tercemarnya filter biologis. Dari sisa pakan yang berasal dari pelet, terjadi persenyawaan amoniak dan sisa nitrogen, terlarut dalam air akan merangsang perkembangan “nitro-bakteri”;
- Setelah satu minggu, buang pelet yang tersisa dan letakkan kantong pakan lain dengan pelet yang digiling ( $100 \text{ g.m}^{-3}$ );
- Dua minggu setelah pengisian tempat pembesaran, cuci dengan air bersih untuk mengubah volume total. Filter biologi sudah ditumbuhi oleh nitro-bakteri dan tempat pembesaran sekarang siap untuk memelihara larva.

Begitu filtrasi biologi bekerja dan siklus pertama pembesaran telah dicapai, siklus kedua bisa dimulai tanpa prosedur khusus, kecuali untuk pembersihan dan membasmi hama tempat pembesaran sebelum memasukkan larva yang baru (lihat Lampiran I).

## Sistem air tergenang

Struktur pembesaran pada air yang tergenang tidak memerlukan prosedur khusus untuk penggunaan pertama kali. Kecuali untuk wadah yang masih sangat baru yang membutuhkan jangka waktu tertentu untuk menghindari kandungan racun. Namun demikian teknik ini memerlukan jumlah cadangan air yang cukup dan manajemen air yang sangat baik selama waktu pembesaran. Akuarium atau tangki-tangki harus diisi dengan air sebelum memasukkan larva guna menyeimbangkan oksigen dan suhu, dan untuk menghindari suhu tinggi serta stres terhadap larva.

## KEPADATAN DALAM WADAH PEMBESARAN

Kepadatan adalah jumlah larva yang dibesarkan per liter air. Kepadatan yang tidak diketahui atau terlalu tinggi bisa membahayakan mutu air, pertumbuhan yang lambat, tingkat kelangsungan hidup yang rendah serta tingkat heterogenitas yang tinggi dari ikan yang hidup. Sebagaimana sudah dicatat sebelumnya, setiap wadah pembesaran dirancang untuk kepadatan maksimal pemeliharaan ikan. Apapun teknologi yang digunakan, nilai maksimal ini tidak boleh dilampaui.

Menerapkan kepadatan yang rendah dalam kegiatan pembudidayaan dan tidak pada kapasitas yang semestinya bisa mengakibatkan penurunan produksi.

Jumlah awal larva yang dipindahkan ke dalam tempat pembesaran harus diketahui dengan menghitungnya, atau setidaknya diperkirakan secara akurat, guna pengaturan yang tepat dalam pemberian pakan dan pemeliharaan mutu air dalam setiap tangki.

Untuk mengoptimalkan produksi larva, kepadatan yang direkomendasikan untuk *P. djambal* selama pembesaran larva adalah sebagai berikut:

- Pada air tergenang: 15 larva per liter sampai umur 8 jam, kemudian 5 larva per liter mulai dari umur 8 sampai 18 hari;
- Pada sistem dengan air resirkulasi: 30 larva per liter sampai umur 15 hari.

## PERTUMBUHAN LARVA

Pertumbuhan rata-rata larva *P. djambal* yang dibesarkan dalam air resirkulasi (LRPTBPAT) dan pada air tergenang (BBAT Jambi) dibandingkan dalam Tabel VII.1. Data ini diperoleh dengan menimbang satu persatu larva setiap dua hari dengan menggunakan timbangan yang akurat. Meskipun tidak setiap pembudidaya mampu membeli peralatan ukur yang mahal tersebut,



pengamatan tingkat pertumbuhan yang teliti memungkinkan menghitung dan menyesuaikan takaran pemberian pakan harian.

Tabel VII.1 menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat dalam air yang tidak mengalir yang menggambarkan batas-batas teknik pembesaran dalam perbandingan dengan sistem air resirkulasi. Namun demikian, tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh dalam kedua sistem tersebut (air tidak mengalir dan resirkulasi) mempunyai kemiripan dan di atas 75%. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa, meskipun pertumbuhan tidak optimal dalam air tergenang, teknik yang dikembangkan oleh BBAT tetap cocok untuk spesies ini dan bisa digunakan oleh para pembudidaya skala kecil.

Umur (hari)	Bobot rata-rata dalam sistim resirkulasi air (mg)	bobot rata-rata dalam air tergenang (mg)
2	5,4	5,7
3		
4	16	11
5		
6	47	20
7		
8	97	30
9		
10	130	65
11		
12	210	100
13		
14	380	190

Tabel VII.1.

Pertumbuhan larva *P. djambal* pada sistim air mengalir dan air tergenang.

## PROSEDUR PEMBERIAN PAKAN

### Nauplii *Artemia*

Untuk setiap spesies, tingkat pemberian pakan umumnya sudah diketahui yaitu jumlah nauplii per larva dan per pemberian atau perhari. Sudah diketahui bahwa keberhasilan pembesaran larva bisa terganggu apabila tingkat pemberian pakan yang optimal tidak dipatuhi. Karena larva membutuhkan jumlah tertentu dari *Artemia* per pemberian pakan, sangat disarankan untuk memperkirakan setiap hari jumlah nauplii *Artemia* yang diambil dari penetasan, guna mengatur secara tepat pemberian ransum pakan harian. Metode inkubasi, pemanenan serta penghitungan untuk *Artemia* dijelaskan dalam Lampiran II.

Larva *P. djambal* harus diberi pakan dengan nauplii *Artemia* mulai 48 jam setelah penetasan (lihat Tabel VII.2) sampai:

- Umur 5 hari, yakni 4 hari pemberian pakan, dalam air mengalir;
- Umur 8 hari, yakni 7 hari pemberian pakan dalam air yang tergenang.

***Pada resirkulasi air***

Mulai dari pemberian pakan pertama kalinya, jumlah nauplii *Artemia* yang disebarkan kepada larva harus dipenuhi dan ditingkatkan setiap hari sebagaimana terlihat dalam Tabel VII.2. Tabel ini memberikan jumlah yang disarankan dari nauplii untuk satu kali makan dan untuk satu larva sesuai dengan umur. Evaluasi volume air yang mengandung nauplii *Artemia* yang digunakan untuk memberi pakan larva juga dijelaskan secara rinci dalam Lampiran II.

Tabel VII.2.

Perhitungan jumlah Nauplii *Artemia* untuk satu kali makan.

Umur (jam)	Umur (hari)	Jumlah Nauplii <i>Artemia</i> per pemberian dan per larva	Kuantitas makanan kering	Jumlah Nauplii <i>Artemia</i> per pemberian untuk 7500 larva	
				perhitungan	Jumlah
48 - 73	2	20	0	20 x 7500	150 000
72 - 96	3	50	0	50 x 7500	375 000
96 - 120	4	70	0	70 x 7500	725 000
120 - 144	5	100	seperti diatas	100 x 7500	750 000

Pada sistem air resirkulasi atau mengalir, disarankan untuk menutup aliran air selama 30 menit setiap waktu pemberian pakan guna mempertahankan mangsa yang hidup dalam tangki-tangki.

Jumlah nauplii *Artemia* yang disarankan per larva harus dikalikan jumlah total larva yang dibesarkan di dalam tangki. Sebuah contoh dalam Tabel VII.2 untuk satu tangki sistem air resirkulasi yang menampung 7500 larva.

Jumlah *Artemia nauplii* per pemberian yang disajikan dalam Tabel VII.2 dievaluasi untuk keperluan jadwal pemberian pakan 7 kali per hari. Frekuensi pemberian pakan yang direkomendasikan adalah memberi pakan larva setiap 3 jam mulai dari jam 6.00 sampai jam 00:00.

***Pada air tergenang***

Untuk menjaga mutu air, jumlah nauplii *Artemia* diberikan sesuai yang dibutuhkan (*ad libitum*). Sebagaimana telah dikemukakan di atas, jumlah nauplii *Artemia* per larva harus ditingkatkan setiap hari sampai waktu

penyapihan. Karena itu, untuk mengevaluasi jumlah pakan yang tepat yang harus diberikan, para pembudidaya harus mengamati secara akurat perilaku larva untuk melihat apakah mereka kenyang atau tidak.

Untuk memperoleh hasil optimal, disarankan untuk mengikuti frekuensi pemberian pakan di bawah ini:

- Antara umur 2 dan 8 hari, larva diberi pakan 5 kali sehari, setiap 4 jam antara jam 7:00 dan 23:00 dengan jangka waktu puasa antara jam 23:00 dan jam 7:00.

## Waktu penyapihan

Pada kebanyakan spesies ikan, waktu penyapihan merupakan periode yang sangat kritis karena perkembangan anatomis dan fungsi usus belum sepenuhnya tercapai. Pada *P. djambal*, mengganti nauplii *Artemia* dengan pakan buatan yang baru tidak menimbulkan masalah. Namun demikian, disarankan untuk membiasakan larva dengan pakan yang baru terlebih dahulu sebelum menghentikan pemberian nauplii *Artemia*.

### *Pada resirkulasi air*

Mulai dari hari ke-4 pemberian pakan, apabila menggunakan teknik air resirkulasi atau mengalir, disarankan memberikan pakan buatan dalam jumlah kecil setengah jam sebelum memberi pakan larva dengan nauplii *Artemia*. Sebagaimana dikemukakan sebelumnya, substitusi total nauplii *Artemia* dengan pakan buatan dari hari ke-5 pemberian pakan secara signifikan menurunkan biaya operasional pemeliharaan larva (Bab VI).

### *Pada air tergenang*

Dewasa ini, pakan buatan tidak umum digunakan untuk memberi pakan larva dalam air tergenang guna menghindari pencemaran. Karena itu, nauplii *Artemia* diganti dengan cacing tubifex (*Tubifex sp.*) pada hari ke-8 setelah penetasan.

## Pakan buatan

Keterangan berikut hanya menyangkut larva yang dibesarkan dalam sistem air resirkulasi karena pakan buatan umumnya digunakan dalam sistem ini.

Kandungan protein dan ukuran partikel yang tepat dibutuhkan untuk keberhasilan penyapihan. Diameter partikel pakan kering tahap awal harus disesuaikan dengan mulut larva untuk memudahkan pencernaannya dan juga untuk membantu proses pencernaan tersebut. Ukuran pakan kering tahap awal yang disarankan untuk penyapihan *P. djambal* harus antara 270 dan 410  $\mu\text{m}$ .

Kekurangan nutrisi dasar bisa mempengaruhi pertumbuhan, sebab itu

disarankan untuk membesarkan larva dengan memberikan pakan kaya protein yang seimbang (40 – 45% protein kasar). Cara terbaik untuk memberi pakan larva adalah dengan memberikan pakan buatan sesuai dengan yang dibutuhkan ikan. Namun demikian kadangkala batas antara kebutuhan yang sesuai dan berlebihan tipis sekali dan sering tidak kentara. Kelebihan pemberian pakan dalam wadah pembesaran bisa menurunkan mutu air, yang selanjutnya mengakibatkan penyakit atau bahkan kematian ikan.

Karena itu, disarankan untuk memberikan takaran harian 20% dari bobot larva mulai dari hari ke-6 sampai hari ke-9; 15% dari hari ke-10 sampai ke-13 dan kemudian 10% dari hari ke-14 (Tabel VII.3). Setelah periode ini, jumlah pemberian pakan akan dikurangi setahap demi setahap sesuai dengan umur.

Tabel VII.3.  
Kalkulasi kuantitas pakan untuk larva *P. djambal*.

Umur	Bobot tubuh rata-rata (mg)	Total biomasa untuk 7500 larva		Jumlah harian untuk 7500 larva		Jumlah pakan kering per pemberian untuk 7500 larva	
		Perhitungan	Biomasa (g)	Perhitungan	Ransum (g)	Perhitungan	Jumlah (g)
6	47	$7500 \times 0,047$	353	$20\% \times 353$	71	$71 / 7$	10 – 11
7					71		10 – 11
8	97	$7500 \times 0,097$	728	$20\% \times 728$	146	$146 / 5$	29 – 30
9					146		29 – 30
10	130	$7500 \times 0,130$	975	$15\% \times 975$	146	$146 / 5$	29 – 30
11					146		29 – 30
12	210	$7500 \times 0,210$	1575	$15\% \times 1575$	236	$236 / 5$	47 – 48
13					236		47 – 48
14	380	$7500 \times 0,380$	2850	$10\% \times 2850$	327	$327 / 5$	57 – 58

**Perhitungan ransum harian (Tabel VII.3)**

- Bobot tubuh rata-rata larva harus diketahui dan dikalikan dengan jumlah total larva untuk memperoleh biomasa total.
- Biomasa total dikalikan dengan takaran harian dalam % guna memperoleh ransum harian pakan buatan yang akan diberikan (ransum atau takaran).
- Ransum harian pakan buatan seperti yang dihitung di atas harus dibagi dengan jumlah pemberian yang dilakukan selama sehari untuk memperoleh jumlah pakan per pemberian.

Namun demikian, karena pengosongan perut secara keseluruhan berbeda setelah 8 hari (Bab VII), disarankan agar larva diberi pakan 6 atau 7 kali per hari nauplii *Artemia* sampai umur 7 hari dan 5 kali sehari mulai hari ke-8.

### Cacing rambut (*Tubifex* sp.)

Harganya yang sangat terjangkau dan persediaannya yang melimpah di beberapa daerah di Indonesia, *Tubifex* sp. merupakan pakan alami yang paling banyak digunakan untuk memberi pakan larva atau benih ikan pada keadaan air tidak mengalir. Akan tetapi, *Tubifex* tidak dijumpai di setiap pelosok di Indonesia dan persediaannya yang berlimpah tergantung pada musim atau bersifat musiman. Bahkan meski harganya tetap lebih rendah daripada biaya pakan buatan, itupun sangat bervariasi sesuai dengan musim dan keadaan setempat.

Telah diketahui bahwa *Tubifex* bisa membawa serta parasit seperti *myxozoa* atau *cestodes* (De Kinkelin, 1985) dan bisa memicu penyakit. Lagi pula, cacing-cacing ini sering terkumpul dalam endapan lumpur atau lumpur yang terbawa hujan, dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk diangkut pada suhu yang kadang-kadang melebihi 30°C. Meskipun para pembudidaya mencuci *Tubifex* sp. dengan air bersih yang mengalir dan menambahkan aerasi sebelum memberi pakan larva, resiko terkontaminasi parasit dan bakteri tetap ada.

Karena alasan-alasan inilah, dan karena pada sistem resirkulasi pakan buatan sangat efisien, disarankan untuk tidak menggunakan *Tubifex* dalam sistem ini.

Jika *Tubifex* harus digunakan, disarankan untuk menyucihamakan (disinfektan) *Tubifex* dengan formalin dengan cara di bawah ini sebelum diberikan:

- Masukkan *Tubifex* ke dalam larutan formalin dengan konsentrasi 50 ppm: yakni 50 mL.m<sup>-3</sup>;
- Aduk selama 2 menit;
- Cuci sedikitnya 3 kali dengan air bersih;
- Diberikan kepada larva.

Umumnya, dalam air tergenang, para pembudidaya lebih menyukai *Tubifex* daripada pakan kering. Sesungguhnya, dalam keadaan hidup, cacing-cacing tersebut berkumpul dan membentuk semacam bola pada dasar tangki pembesaran dan tetap tinggal hidup untuk waktu lama, yang merupakan keuntungan dari jenis pakan ini:

- Mudah untuk mengontrol ransum (sejauh *Tubifex* masih tersisa, tidak perlu memberikannya lagi);
- Tidak ada pencemaran air (pakan hidup);

- Larva makan apabila ingin makan (pakan mandiri).

*Tubifex* yang dicincang atau digiling juga bisa digunakan untuk larva yang masih sangat muda, tapi dalam hal ini air media akan cepat tercemar apabila tidak mengalir.

Di BBAT Jambi, untuk larva *P. djambal*/Tubifex yang hidup berhasil digunakan untuk menggantikan nauplii *Artemia* mulai umur 7 hari sampai umur 16 hari.

## MANAJEMEN AIR DAN PEMBERSIHAN

Untuk menjaga mutu air dan agar larva berada dalam keadaan sehat, sangat disarankan, mulai dari hari ke-2 pembedaran, untuk membersihkan sisa-sisa pakan dan kotoran setiap hari dari dasar tangki dengan cara menyedot. Tindakan pembersihan ini harus dilakukan sebelum pemberian pakan pertama pada pagi hari.

### *Pada resirkulasi air*

Aktivitas rutin dan manajemen air yang berkaitan dengan filter mekanis dan biologis dijelaskan dalam Lampiran I.

Untuk menjaga mutu air dalam tangki pembedaran, arus atau aliran air harus ditingkatkan sesuai dengan umur larva. Sesungguhnya, larva *P. djambal* yang masih sangat muda biasanya berenang melawan arus yang tercipta oleh aliran air. Perilaku ini dapat membuat pergantian oksigen lebih mudah. Jika arus terlalu kuat, larva akan kelelahan karena berenang.

Sebenarnya, tanpa alat ukur untuk menjaga mutu air, sikap penuh perhatian dan siaga dari para pembudidaya penting untuk menentukan aliran air:

- terlalu lemah:
  - larva terkonsentrasi pada bagian aliran udara atau aliran air;
  - air menjadi keputih-putihan.
- terlalu kuat:
  - larva akan kelelahan berenang;
  - larva terkonsentrasi;
  - sisa-sisa pakan dan kotoran terbawa habis oleh arus.
- disesuaikan dengan baik:
  - larva tersebar dengan baik di sekitar tangki;
  - larva berenang pelan melawan arus;
  - air jernih;
  - sisa-sisa pakan dan kotoran sebagian terkonsentrasi pada jalan keluar air.

Untuk menghindari terjadinya stres pada larva, masalah mutu air harus diantisipasi dan aliran air ditingkatkan setiap 2 hari sesuai dengan takaran berikut:

- 25% volume air tangki diganti **per jam** mulai dari hari ke-1 dan ke-2 pembesaran;
- 50% dari hari ke-3 sampai ke-5 pembesaran;
- 100% dari hari ke-6 sampai ke-15 pembesaran.

Aliran air dinyatakan disini dengan persentase air pembesaran yang diganti dalam tangki selama satu jam sementara umumnya dinyatakan dalam liter per jam atau per menit.

Meskipun penyebutan sebelumnya dewasa ini digunakan oleh pembudidaya, harus berhati-hati menggunakan istilah atau penyebutan ini, sebab untuk derajat penggantian air yang sama, aliran air berbeda tergantung pada volume tangki. Penjelasan berikut memberikan dua contoh perhitungan untuk mengkonversi penggantian air dalam persentase ke dalam derajat aliran (*flow rate*).

#### Penghitungan

Sebuah tangki percobaan dengan volume 30 L dan penggantian air 25% per jam, diperoleh aliran air (*water flow*) sebesar  $7,5 \text{ L.h}^{-1}$ , yakni  $25\% \times 30 = 7,5 \text{ L.h}^{-1}$ .

Tangki produksi dengan volume 1000 L dan penggantian air 25% per jam, akan diperoleh aliran air sebesar  $250 \text{ L.h}^{-1}$ , yakni  $25\% \times 1000 = 250 \text{ L.h}^{-1}$ .

#### *Pada air tergenang*

Pada system ini pembesaran larva dilakukan dalam kondisi air tidak mengalir, air dibuang dengan penyifonan sewaktu membersihkan sisa-sisa pakan dan kotoran. Penyifonan harus dilakukan pelan-pelan dengan selang plastik dan dimasukkan kedalam ember. Untuk mencegah agar larva tidak tersedot selama pembersihan, ujung dari selang ditutup penyaring yang sesuai guna mencegah lolosnya larva.

Untuk membatasi stres, jumlah air yang diganti harus disesuaikan dengan umur larva dan bisa dirancang sebagai berikut:

- 50% penggantian air per hari mulai dari hari ke-2 sampai ke-6 pembesaran;
- 75% dari hari ke-7 sampai ke-16 pembesaran.

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Sistem resirkulasi air

- 1 Sistem resirkulasi dengan bio-filter dan filter mekanis (perlengkapan diberikan dalam Lampiran I).
- 2 Tangki-tangki pembesaran yang dilengkapi dengan saringan pemasukan dan pengeluaran air yang bisa disesuaikan diameternya.
- 3 Pompa udara dengan aerasi di setiap tangki.
- 4 Jam untuk mengukur aliran air pada tiap tangki.
- 5 Kalkulator untuk menghitung aliran air.

### Air yang tergenang

- 1 Akuarium ukuran 60 x 50 x 40 cm.
- 2 Pompa udara dengan aerasi di tiap akuarium.
- 3 Ember plastik untuk mengisi akuarium.
- 4 Tangki untuk menyimpan air bersih.

### Kontrol mutu air (direkomendasikan)

- 1 Alat pengukur oksigen atau oxygenmeter.
- 2 Alat pengukur amoniak.
- 3 Alat pengukur nitrat.
- 4 pH meter.

### Penanganan dan pemeliharaan larva yang baru menetas

- 1 Akuarium dengan aerasi dan air bersih.
- 2 Plankton net ukuran mata jaring (80  $\mu\text{m}$ ) untuk menangkap larva.
- 3 Mangkok plastik untuk memindahkan larva ke akuarium.
- 4 Lampu senter untuk mengkonsentrasikan larva normal dalam sorotan cahaya.
- 5 Selang plastik untuk membersihkan dasar dari telur tidak menetas, larva yang cacat dan kemudian menyedot larva normal.
- 6 Ember plastik untuk memindahkan larva normal ke tempat pembesarannya.

### Pemberian pakan

#### *Artemia*

- 1 Perlengkapan sebagaimana disebutkan dalam Lampiran II.

#### *Artificial diet*

- 1 Timbangan (500 g  $\pm$  1 g) untuk menimbang ransum pakan harian.



- 2 Ember plastik untuk menyimpan pakan untuk setiap tempat pembesaran.

#### *Cacing rambut (tubifex)*

- 1 Tangki-tangki kecil dengan aliran air dan aerasi untuk menyimpan *Tubifex*.
- 2 Formalin untuk membasmi kuman.
- 3 Spuit/gelas ukur untuk mengukur formalin.

#### Pembersihan

- 1 Selang plastik dengan jaring jalan keluar air untuk menyedot dasar.
- 2 Ember plastik untuk menampung air yang disedot.

#### PUSTAKA

- Day, D., M. Bahnan, Ediwarman dan Maskur, 2000. Pemeliharaan larva patin Jambal (*Pangasius djambal*) selama 18 hari. *Pertemuan Pengembangan teknologi perbenihan Budidaya Air Tawar, Payau dan laut, lintas UPT Direktorat Jenderal Perikanan tanggal 11-14 Juli 2000 di Bandar Lampung*.
- De Kinkelin, P., C. Michel dan P. Ghittino, 1985. Précis de pathologie des poissons, *INRA-OIE ed.*, 340 p.
- Legendre, M., L. Pouyaud, J. Slembrouck, R. Gustiano, A. H. Kristanto, J. Subagja, O. Komarudin dan Maskur, 2000. *Pangasius djambal*: A new candidate species for fish culture in Indonesia. *IARD journal*, 22: 1-14.





## *Bab VIII*

# Manajemen kesehatan ikan

Komarudin O.<sup>(a)</sup> dan J. Slembrouck<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*

<sup>(b)</sup> *IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan), Wisma Anugraha, Jl. Taman Kemang Selatan No. 32B, 12730 Jakarta, Indonesia.*



Penyakit ikan merupakan problem utama yang dihadapi oleh pembudidaya. Karena kesulitan diagnosa, implementasi penanganan dan pengobatan yang tepat serta identifikasi penyebab. Kerugian ekonomis bagi para pembudidaya cukup terasa baik karena hilangnya produksi akibat kematian dan pertumbuhan ikan yang lambat atau biaya pengobatan yang tinggi.

Umumnya, stres menyebabkan turunnya kemampuan daya tahan ikan dan dianggap sebagai salah satu penyebab utama penyakit ikan dalam sistem budidaya yang intensif. Namun demikian, stres pada ikan yang dibudidayakan bisa dihindari atau dicegah. Banyak penelitian menunjukkan bahwa ikan yang sehat tidak mudah terinfeksi oleh patogen, sementara ikan yang lemah akan mudah terinfeksi (Woynarovich dan Horvath, 1980).

Penting untuk diingat bahwa stres juga bisa mengurangi penyerapan pakan dan bisa dengan serius mempengaruhi keberhasilan penetiran oleh induk ikan (Bab III).

## SUMBER STRES

---

### Kualitas air

Kualitas air budidaya (kandungan bahan organik yang tinggi, terdapatnya amoniak atau nitrat, konsentrasi oksigen larut yang rendah, pH yang tidak memadai, variasi suhu yang tinggi dan berganti-ganti secara cepat) memaksa ikan mempertahankan keseimbangan metabolismenya, memperlemah ikan dan akhirnya mudah terserang penyakit.

Pencemaran air karena zat kimia juga bisa menjadi penyebab kematian secara tiba-tiba, dan melemahkan ikan, terutama apabila ikan dibesarkan dalam air terbuka atau dengan perairan yang berasal dari sungai atau waduk penampungan.

### Kondisi-kondisi pembesaran

Dalam budidaya intensif, kepadatan ikan yang tinggi sering melampaui kemampuan alamiah tempat pembesaran. Karena itu, ikan rentan terhadap stres, dengan demikian cenderung mudah terserang infeksi patogen. Kepadatan ikan yang tinggi juga memudahkan penyebaran penyakit, sebab kontak yang dekat antara sesama ikan mendorong terjadinya penyebaran patogen.

Manajemen yang buruk dari aktivitas rutin dan pemberian pakan bisa juga menyebabkan keadaan lemah melalui gizi yang tidak memadai serta kualitas air yang tidak seimbang.

## Penanganan

Penangkapan, penanganan serta pengangkutan bisa mempengaruhi pematangan dan pertumbuhan gonad dan bisa menimbulkan penyakit (Bab III).

## PEMBERANTASAN DAN PENCEGAHAN

Perilaku ikan harus diamati secara seksama. Jika pengamatan secara visual memperlihatkan perilaku yang tidak normal, evaluasi lanjutan harus dilakukan dengan teliti untuk menentukan apakah hal tersebut karena adanya patogen atau kondisi dan kualitas air yang buruk. Pengamatan ini harus dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah akibat negatif selanjutnya pada ikan budidaya. Jika diakibatkan oleh patogen, pengobatan harus diberikan segera dengan jenis dan dosis obat yang tepat.

Beberapa metode yang bisa digunakan untuk mencegah dan mengontrol infeksi yang disebabkan patogen:

- Sebelum digunakan, tempat pembesaran harus dibersihkan, disucihamakan serta dikeringkan; setelah panen ikan pengeringan kolam-kolam yang terbuat dari tanah harus dilakukan secara teratur;
- Melakukan disinfeksi peralatan secara rutin akan sangat membantu mencegah kontaminasi patogen;
- Menjaga ikan budidaya selalu berada dalam keadaan yang optimal (kepadatan ikan yang tepat, kualitas air yang baik, prosedur budidaya yang benar);
- Pemberian preventif anti parasit dan anti jamur harus dilakukan secara teratur;
- Sebelum penanganan dan pengangkutan ikan tidak diberi pakan;
- Vaksinasi benih ikan juga bisa efektif untuk menstimulasi reaksi kekebalan serta mencegah infeksi penyakit.

### Cara pembasmian kuman

- Kolam yang terbuat dari tanah

Kolam harus benar-benar dikosongkan dan kemudian dikeringkan selama 5 – 7 hari. Jika dasar kolam tidak bisa kering, tabur kapur bakar pada takaran 200 – 250 g.m<sup>2</sup>.

- Wadah yang lebih kecil

Bak beton, fiberglass dan akuarium bisa disucihamakan dengan formalin atau klorin.

- Peralatan

Semua peralatan (jaring penampung, ember, selang plastik, dsb.) bisa disucihamakan dengan mencelupkannya selama 20-30 detik dalam larutan klorin 6 ml dalam 1 liter air bersih.

## PEMILIHAN DAN SARAN UMUM UNTUK PENGobatan IKAN

Pengamatan perilaku ikan akan mendorong pembudidaya untuk mendiagnosa penyakit secara cepat yang diperlukan untuk melakukan pengobatan. Pengobatan harus segera dilakukan, ditargetkan dengan baik dan diberikan dengan dosis yang tepat untuk menghentikan perkembangan penyakit.

Pemilihan obat harus didasarkan pada kriteria di bawah ini:

- tidak dilarang;
- obat yang tepat untuk penyakit yang tepat (memerlukan pengetahuan tentang obat dan takarannya);
- banyak tersedia dan murah;
- tidak menimbulkan akibat sampingan bagi manusia yang mengkonsumsi ikan.

Tiga metode sudah digunakan untuk memberikan obat kepada *P. djambal* melalui suntikan dicampur dengan pakan atau air (De Kinkelin dkk., 1985). Metode ini digunakan untuk memberantas penyebaran patogen dan mengurangi intensitas infeksi. Akan tetapi, setiap obat memiliki rekomendasi penggunaan spesifik yang dibuat oleh produsennya.

### Suntikan

Umumnya digunakan untuk induk ikan, teknik ini diterapkan apabila tidak terdapat cara lain. Sebenarnya, menangani ikan melalui suntikan akan meningkatkan stres. Hal ini dilakukan, apabila hanya itu satu-satunya cara untuk mengobati ikan yang dibudidayakan dalam keramba atau dalam kolam yang tidak mau makan. Injeksi obat memastikan bahwa obat masuk ke dalam tubuh ikan.

Obat yang digunakan untuk injeksi adalah antibiotik, vaksin atau vitamin dan disuntikkan secara intra-muskular atau intra-peritoneal.

### Dicampur dengan pakan

Metode ini tidak menimbulkan stres bagi ikan. Umumnya digunakan untuk memberikan antibiotik dan bubuk vitamin. Selama pengobatan, derajat pemberian pakan harian harus dikurangi sampai 1% per hari untuk

memastikan bahwa semua pakan yang diberikan bisa dicerna habis. Pencampuran dengan pakan dilakukan seperti berikut:

- ransum harian pakan dihitung (1% dari biomasa) dan ditimbang;
- dosis harian obat dihitung dari total biomasa dan ditimbang;
- cara perhitungan: total biomasa ikan (kg) x dosis produk (mg per kg ikan per hari);
- campurkan pakan dengan obat;
- tambahkan 0,1 liter minyak sayur (minyak kelapa atau kedelai) untuk 5 kg pakan;
- campur pakan dan minyak sampai bubuk antibiotik menempel pada pelet;
- sebarkan secara perlahan campuran tersebut untuk memastikan bahwa pakan dicerna habis.

### Dicampur dengan air

Metode ini umumnya digunakan untuk memberantas ecto-parasit dan bakteri eksternal. Meski sederhana, perendaman dengan bahan kimia atau obat memerlukan kehati-hatian untuk mencegah resiko selama pengobatan.

### Saran untuk pengobatan dengan cara merendam

Sebelum pengobatan anti-parasit, ikan tidak boleh diberi pakan. Untuk mencegah agar ikan tidak berenang dalam konsentrasi zat berbahaya selama pengobatan, tidak disarankan untuk meletakkan obat langsung dalam tempat budidaya. Dianjurkan untuk mengambil sampel air (10 liter), mempersiapkan cadangan larutan yang akan disebar di antara tempat budidaya.

Tidak semua obat dalam daftar di bawah ini berbahaya untuk ikan dengan dosis yang disarankan. Namun demikian, salah penghitungan bisa terjadi. Karena alasan ini, perilaku ikan harus diamati selama pengobatan. Jika ikan memperlihatkan reaksi stres, zat kimia yang digunakan untuk pengobatan harus segera dibuang diganti dengan air bersih. Juga disarankan untuk meningkatkan aerasi selama pengobatan karena beberapa obat bisa menurunkan oksigen terlarut dalam air.

Sebelum pemberian obat-obatan yang baru pada ikan, disarankan untuk diuji guna menentukan sifat berbahaya dari dosis atau takaran dan waktu toleransi yang dianjurkan. Untuk tujuan ini, beberapa ember diisi dengan 10 liter air bersih; obat ditambahkan ke dalam setiap ember dengan dosis yang direkomendasikan oleh produsen obat. Ke dalam setiap ember dimasukkan 10 ekor ikan. Selama periode pengujian perilaku diamati untuk menentukan apakah ikan-ikan tersebut stres atau mati. Jika waktu yang disarankan untuk pengobatan tidak sesuai dengan kondisi hasil pengamatan ini, maka efektivitas obat terhadap patogen harus ditentukan.



## Perbedaan antara obat pembasmi kuman dan obat antibiotik

### *Obat pembasmi kuman*

Desinfeksi digunakan untuk pengobatan terhadap ecto-parasit, jamur dan bakteri eksternal. Diberikan dengan cara perendaman, cara memberikan dengan hasil yang cepat. Satu kali pengobatan umumnya tidak cukup untuk membunuh patogen. Karena itu, disarankan untuk mengulangnya satu atau dua kali pada hari yang berselang seling guna menghindari perkembangan baru dari patogen.

Meskipun obat-obatan banyak tersedia secara luas untuk budidaya, formalin masih dianggap obat yang paling umum untuk mengobati serangan parasit insang dan eksternal. Formalin dipilih tidak hanya karena efisiensinya, tapi juga karena ketersediaannya dan harganya yang murah. Dicampur dengan “*Malachite Green Oxalate*” (MGO), efektivitasnya yang besar akan meningkatkan kemanjurannya.

Disarankan pengobatan pencegahan secara teratur dengan formalin, karena tidak tampak adanya resistensi oleh patogen terhadap obat ini.

### **Manajemen air**

Berbagai laporan telah menunjukkan bahwa penggunaan formalin atau MGO dalam sistem resirkulasi tidak mempengaruhi filter biologis pada takaran yang disarankan. Karena obat ini mengalami degradasi total setelah 26 jam pada dosis 25 mg.L<sup>-1</sup> pada pengobatan dengan perendaman (Tonguthai, 1997), tidak perlu mengganti air setelah pengobatan preventif dalam sistem resirkulasi. Di lain pihak untuk tujuan pengobatan, disarankan untuk mengganti air setelah 24 jam pengobatan dengan perendaman guna membersihkan patogen secara maksimal, khususnya *Ichthyophthirius multifiliis*. Pada sistem air diam, 50 sampai 75% air diganti setiap 24 jam, aktivitas rutin tetap dilakukan selama pengobatan berlangsung.

### *Antibiotik*

Tidak pernah digunakan untuk pencegahan, antibiotik diberikan kepada ikan untuk mengontrol penyakit yang disebabkan bakteri melalui injeksi, perendaman atau pencampuran obat dengan pakan. Penting untuk diketahui bahwa:

- bakteri bersifat peka terhadap antibiotik;
- bakteri menjadi resisten terhadap obat apabila terapi antibiotik tidak diberikan dengan takaran yang tepat dan waktu yang semestinya.

Untuk menghindari masalah ini, yang paling baik adalah pertama-tama mengidentifikasi spesies bakteri dan kemudian lakukan test kepekaan pada antibiotik sebelum menentukan dan menggunakan obat. Akan tetapi, untuk memperoleh hasil-hasil demikian memerlukan waktu 6–8 hari dan semuanya

itu belum tentu tersedia di tempat budidaya ikan. Karena itu, penyakit yang disebabkan bakteri, lebih baik menggunakan antibiotik yang paling umum digunakan seperti Oxytetracycline (Terramycin) daripada kehilangan produksi.

Antibiotik harus digunakan pada dosis yang tepat dan untuk waktu yang cukup untuk memastikan hilangnya bakteri. Pemberian antibiotik melalui pakan harus diberikan selama 6-8 hari dan bisa diulangi setelah satu minggu istirahat guna mencegah perkembangan patogen baru. Menghentikan pengobatan sebelum hari ke-6 mengandung resiko membuat bakteri kebal atau imun, meskipun tingkat kematian menurun dan kesehatan ikan membaik secara cepat.

Hal yang paling penting adalah bahwa residu antibiotik dalam daging bisa mempengaruhi konsumen manusia. Sesungguhnya, tergantung pada suhu dan jenis antibiotik, ikan bebas dari residu sekitar satu bulan setelah akhir pengobatan. Selama periode ini, ikan tidak dianjurkan dijual untuk konsumsi manusia.

### Manajemen air

Penggunaan Oxytetracycline pada sistem resirkulasi tidak mempengaruhi filter biologis pada dosis yang direkomendasikan. Namun demikian perlambatan relatif kecil dalam efisiensi nitrifikasi terlihat setelah 5 hari (Blancheton dan Melard, 1990). Karena derajat pemberian pakan harian ikan sangat berkurang selama pengobatan, pengurangan sementara dalam efisiensi filter biologis tidak menimbulkan konsekuensi pada budidaya ikan.

Sudah ditunjukkan bahwa paruh waktu dari antibiotik ini adalah 128 jam pada suhu 15°C (Blancheton dan Melard, 1990); Bisa diasumsikan degradasi lebih cepat pada iklim tropis (27 sampai 31°C). Karena sangat tingginya harga antibiotik bagi pembudidaya dan kadangkala musim kering mengharuskan penjataan air, prosedur perendaman untuk waktu lama pada sistem air resirkulasi bisa menyimpan baik antibiotik ataupun menghemat air. Prosedur dan dosis berikut bisa diterapkan tanpa mengganti air selama 7 hari:

- 20 mg.L<sup>-1</sup> untuk pengobatan pertama kali dengan perendaman;
- 48 jam setelah itu, berikan dosis 15 mg.L<sup>-1</sup>;
- 48 jam setelah dosis kedua, berikan dosis 10 mg.L<sup>-1</sup>;
- 48 atau 72 jam setelah dosis ketiga, air harus diganti semua.

Prosedur dan pemberian dosis yang sama bisa digunakan pada air diam dengan penggantian air setiap 48 jam apabila tidak ada penjataan air. Namun demikian, selama pengobatan pemberian pakan harian harus dikurangi sampai 1% bobot tubuh ikan per hari.

## PATOGEN YANG DITEMUKAN PADA *P. DJAMBAL*

Sejauh ini, tiga patogen utama telah ditemukan menginfeksi *P. djambal* dalam lingkungan budidaya. Di bawah ini dijelaskan unsur-unsur untuk mengidentifikasi patogen tersebut, tanda-tanda klinis, pencegahan dan pengobatan yang efisien serta takarannya.

### Bakteri: *Aeromonas hydrophyla*

Berupa batang pendek, 0,7-0,8 x 1,0-1,5 mm, mempunyai kemampuan untuk bergerak secara spontan, dengan ujung flagellum tunggal, gram negatip. Tidak terlihat oleh mata telanjang, bakteri ini merupakan penyebab paling umum terjadinya *hemorrhagic septicemia*, infeksi yang biasanya mengikuti stres.

Pencegahan: pelihara kondisi budidaya dan cegah stres yang tidak perlu pada ikan.

Tanda klinis: perilaku tidak normal; berenang perlahan; menolak pakan; pendarahan; warna pucat dan sirip yang terkikis; luka pada kulit kadang-kadang sampai ke bagian otot.

Pengobatan: antibiotik seperti Oxytetracycline diberikan dengan suntikan, perendaman atau melalui pakan.

Dosis: **Jangan hentikan** pengobatan sebelum 6-8 hari, jika perlu bisa diulangi setelah satu minggu rehat.

- 10 – 20 mg.m<sup>-3</sup> (ppm) zat aktif, dengan perendaman selama 24 jam,
- 50 – 75 mg.kg<sup>-1</sup> ikan per hari, dicampur dengan makanan dan diberikan melalui pakan,
- 50 mg.kg<sup>-1</sup> ikan perhari, dengan injeksi untuk induk ikan.

### Protozoa: *Ichthyophthirius multifiliis*

Hewan berbentuk bulat dengan diameter 500 – 1000 µm, ditutupi oleh cilium, macrointi besar dan berbentuk sepatu kuda. Ecto-parasit, tampak oleh mata telanjang. Disebut “Ich” di Indonesia, parasit muda tersebut menempati atau mendiami insang dan masuk ke dalam lapisan lendir. Parasit ini paling berbahaya bagi benih ikan dan bisa menyebabkan kematian sampai 100% dalam hal terjadinya infeksi parah.

Setelah 7 hari pada suhu 25°C, setiap *Ichthyophthirius multifiliis* menjadi matang dan mengeluarkan kista kecil dalam air pembesaran, yang tenggelam ke dasar. Kemudian setelah beberapa jam, mereka akan melahirkan ribuan turunan. Turunan ini yang disebut *tomite*, menginfeksi lagi ikan. Tahap infeksi yang disebut penyakit bintik putih (*white spot disease*) terbentuk dengan cepat. Pengobatan secara kimiawi efektif hanya pada tahap renang bebas

saja (*tomite*). Penggandaan diri terjadi secara cepat di bawah suhu 28°C, tapi pada suhu yang lebih tinggi, resiko infeksi jauh berkurang.

Pencegahan: Kondisi budidaya yang sehat; suhu air harus lebih tinggi dari 28°C, air yang mengalir untuk membersihkan *tomite*; pengobatan perendaman yang bersifat preventif.

Tanda klinis: Bintik putih pada kulit dan sirip, efek iritasi, ikan yang terinfeksi menjadi lemah dan tidak bereaksi dengan wajar terhadap stimulus.

Pengobatan: Direndam dengan larutan *Malachite Green Oxalate* (4g) dilarutkan dalam formalin (1L).

Dosis: Pengobatan ini paling efektif terhadap penyakit bintik putih; akan tetapi apabila melampaui dosis yang direkomendasikan sangat berbahaya untuk ikan: Dalam hal larutan yang baru, sangat disarankan untuk mengujinya terlebih dahulu pada sampel ikan.

- Selama 10 hari pertama pembesaran larva: 5mL.m<sup>-3</sup> selama 24 jam, sekali seminggu, sebagai pengobatan pencegahan.
- Setelah umur 10 hari: 10 mL.m<sup>-3</sup> selama 24 jam, sekali seminggu, sebagai pengobatan preventif.
- Dalam hal terjadinya infeksi: dosis 20 mL.m<sup>-3</sup> harus diterapkan selama 24 jam, dan diulangi 3 kali setelah 24 jam rehat (selama periode 5 hari). Selama rehat 24 jam, air harus diganti semuanya apapun metode budidaya yang digunakan.

Catatan: Ikan yang lemah dan terinfeksi parah harus dibuang dari tangki pembesaran guna mengurangi serangan penyakit.

### Monogenean: *Thaparocleidus*

Cacing tanpa segmen, ukuran kecil (< 3 mm). Ecto-parasit, umumnya mendiami insang (Komarudin dan Pariselle, 2002).

Spesies Monogenean ini tumbuh dalam jumlah relatif besar dengan cepat pada budidaya intensif (Thoney dan Hargis, 1991) Permulaan infeksi tidak terlihat oleh mata telanjang. Setelah itu, pembudidaya bisa membuka operkulum ikan untuk memeriksa adanya Monogenean pada insang. Untuk diagnosis yang akurat, pembudidaya bisa mengorbankan beberapa ekor ikan dan mengamati insang dengan stereo mikroskop berdaya rendah.

Infeksi ini menyebabkan kesulitan pernapasan pada ikan dan cenderung menurunkan pertumbuhan, dengan pengaruh negatif yang nyata pada produksi ikan. Infeksi bakteri bisa timbul sebagai infeksi sekunder.

Pencegahan: Melakukan desinfeksi terhadap tempat budidaya; pengurasan kolam atau pengapuran sebelum memulai siklus reproduksi baru; hindari mencampurkan ikan yang sangat berbeda ukuran dalam budidaya;

pengamatan reguler perilaku ikan; pengobatan teratur sebagai pencegahan.

Tanda klinis: pada permulaan infeksi, tak ada tanda yang terlihat; tahap lanjut pernapasan meningkat; ikan berkumpul dekat jalan masuknya air atau dekat sumber oksigen; kehilangan selera.

Pengobatan: perendaman dengan formalin.

Dosis:

- 25 mL.m<sup>-3</sup> selama 24 jam, sekali seminggu, untuk pengobatan pencegahan.
- 40 mL.m<sup>-3</sup> selama 24 jam dalam hal infeksi, pengobatan perlu diulangi sekali setelah rehat 24 jam.

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Kontrol dan pencegahan

- 1 Stereo mikroskop berdaya rendah (pembesaran 25 kali) untuk pengamatan akurat terhadap parasit (direkomendasikan).
- 2 Cadangan larutan desinfeksi dan zat antiparasit (formalin, MGO).

### Disinfeksi

- 1 Kapur bakar, formalin, larutan klorin.
- 2 Ember atau cawan ukur untuk mengukur volume air.
- 3 Gelas ukur atau spuit untuk menakar obat.
- 4 Ember plastik untuk mencampur obat dengan air.

### Suntikan

- 1 Spuit steril dengan jarum yang sesuai.
- 2 Ampul Oxytetracycline dalam bentuk cair (antibiotik yang bisa disuntikkan).

### Mencampur obat dengan pakan

- 1 Timbangan untuk menimbang pakan dan obat dalam bentuk bubuk.
- 2 Spuit untuk mengukur minyak.
- 3 Ember plastik untuk mencampur pakan, obat-obatan dan minyak sayur.

### Mencampur obat-obatan dengan air

- 1 Timbangan untuk menimbang obat dalam bentuk bubuk (*Oxytetracycline, Malachite Green Oxalate*).
- 2 Spuit untuk menakar obat dalam bentuk cairan (formalin).
- 3 Ember plastik untuk persiapan larutan.

- 4 Mangkok ukur untuk keperluan distribusi pada tempat pembesaran yang akan diobati.

## PUSTAKA

- Blancheton, J. P. dan J. Melard, 1990. Effet des doses résiduelles de produits thérapeutiques le plus couramment utilisés en aquaculture marine sur le fonctionnement des filtres biologiques. *GIE Recherche aquacole, IFREMER. N/REF.JPB/DL 90.09.779.*
- De Kinkelin, P., C. Michel dan P. Ghittino, 1985. Précis de pathologie des poissons, *INRA-OIE ed.* 340 p.
- Komarudin, O. dan A. Pariselle, 2002. Infection of *Thaparocleidus* (Monogenea) on *Pangasius djambal*, *Pangasius Hypophthalmus* and their hybrids reared in ponds. In: *The biological diversity and aquaculture of clariid and pangasiid catfishes in Southeast Asia*. Proc. workshop of the «Catfish Asia Project». 15-20 mai 2000, Bogor, Indonesia. *Abs.*
- Thoney, D. A. dan W. J. Hargis, 1991. Monogenea (platyhelminthes) as hazards for fish in confinement. *Annual Rev. of fish Diseases*, 133-153.
- Tonguthai, K., 1997. Control of Freshwater Fish Parasites: a Southeast Asian Perspective. *International Journal for Parasitology*. 27: 1185-1191.
- Woynarovich, E. dan L. Horvath, 1980. The artificial propagation of warm-water fin fishes – a manual for extension. *FAO Fish. Tech. Pap.* 201: 183 p.

Sistem air resirkulasi merupakan rantai penanganan dan pengolahan air, tiap-tiap bagian berkaitan dengan fungsi spesifik. Berbagai macam jenis peralatan tersedia untuk setiap fungsi tapi dalam bagian ini kami akan menjelaskan dasar-dasar dari teknologi ini melalui sebuah sistem yang sederhana yang sudah digunakan di Indonesia untuk pemeliharaan larva terutama keluarga ikan patin dan spesies ikan lainnya.

Enam unsur utama sistem air resirkulasi, yakni:

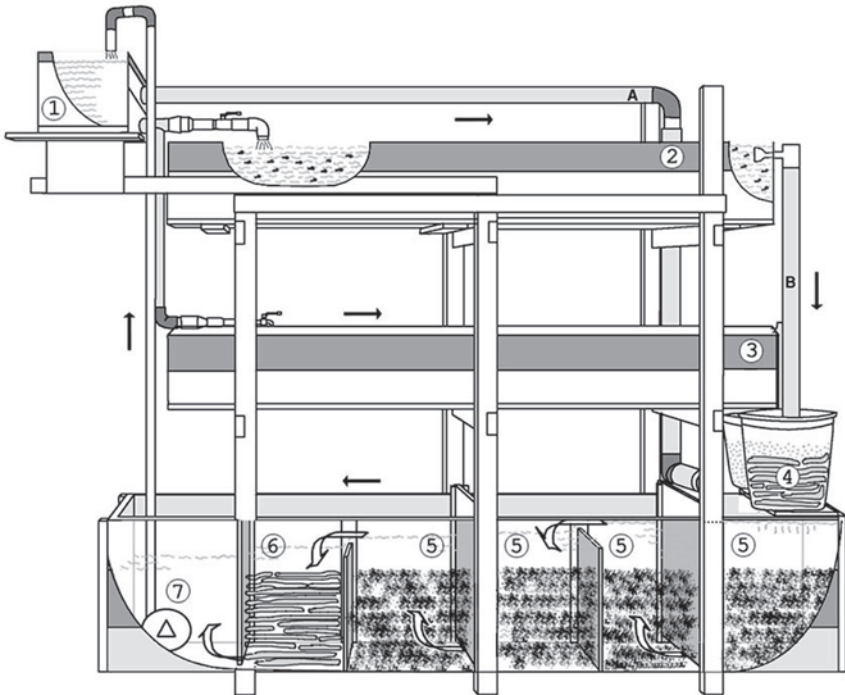
- Pompa: untuk menjaga kualitas air yang baik, untuk sistem pompa yang dipilih harus memiliki cukup daya guna mensirkulasi volume air dari tangki-tangki budidaya sekitar 3 kali sehari.
- Filtrasi mekanik: Filtrasi mekanik digunakan untuk membersihkan media budidaya dari partikel-partikel organik seperti sisa pakan dan kotoran ikan. Jenis filter ini umumnya dipasang sedekat mungkin dari saluran pengeluaran air tangki pemeliharaan.
- Filtrasi biologi atau unit nitrifikasi: Zat amonia dan nitrogen yang dikeluarkan oleh ikan dalam media budidaya juga berasal dari penguraian kotoran dan sisa pakan. Konsentrasinya dalam air tidak boleh melebihi tingkat yang membahayakan. Zat-zat ini bisa dibersihkan atau dibuang atau dirubah menjadi bahan tidak beracun dengan bantuan sistem penjernihan biologis.
- Pasokan oksigen: Oksigen dikonsumsi oleh ikan, oleh bakteri di dalam filter biologis dan oleh penguraian produk sisa organik. Karena tingkat oksigen yang rendah akan mengurangi pertumbuhan dan derajat konversi pakan, penting untuk menjaga konsentrasi oksigen terlarut pada tingkat yang cukup, biasanya di atas  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  pada suhu  $28 - 30^\circ\text{C}$ . Oksigen bisa dengan mudah ditambahkan ke dalam sistem dengan menggunakan pompa udara, mengurangi ketinggian air atau meningkatkan aliran air.
- Pengendalian patogen: Melakukan disinfeksi air perlu untuk pemeliharaan larva. Untuk air resirkulasi, teknologi seperti sterilisasi melalui ultraviolet, klorin atau ozon bisa digunakan. Namun demikian, cara ini mahal dan sulit untuk diterapkan oleh sebagian besar pembudidaya. Untuk menghindari perkembangan bakteri, jamur atau parasit dalam air pembesaran, direkomendasikan untuk memberikan disinfeksi pencegahan dengan cara perendaman setiap minggu (Bab VIII).
- Pengaturan suhu : Penghematan energi merupakan salah satu keuntungan dari sistem resirkulasi. Begitu tangki mencapai suhu optimal, sejumlah kecil energi cukup untuk menjaga suhu. Temperatur bisa dijaga dengan resistensi termoelektrikal atau dengan insulasi termal.

# CONTOH SISTEM RESIRKULASI SEDERHANA

Struktur yang disajikan disini dirancang untuk pengembangan tahap menengah dalam produksi benih ikan, membantu mempromosikan produksi ikan pada skala rumah tangga dan daerah perkotaan. "Industri rumah tangga" ini bisa berjalan dengan peralatan yang harganya murah yang tersedia di mana-mana di Indonesia, mudah dan cepat untuk dipasang di ruangan dalam rumah. Unit ini dirancang untuk memelihara sejumlah larva maksimal 5000 ekor per tangki selama kurun waktu 3 minggu, sampai ikan mencapai panjang tubuh sekitar 1 inci.

## Deskripsi dan manajemen sistem

Deskripsi fungsi dari "industri rumah tangga" diberikan secara ringkas dalam hubungannya dengan penyajian skematis sistem dalam Gambar A1-1.



Gambar A1-1.

Tampak depan dan sirkulasi air (arah panah) dari sistim air resirkulasi (jenis industri skala rumah tangga) yang diusulkan oleh "Catfish Asia Project".



Nomor-nomor dalam gambar menunjukkan unsur-unsur dan langkah-langkah fungsional berikut:

1. Tempat penampungan air kapasitas 30 liter, air bersih didistribusikan secara gravitasi ke tangki-tangki pemeliharaan dan kembali ke filtrasi biologi melalui pipa **A**. Pipa ini “kembali” digunakan untuk mengontrol ketinggian air dan pemberian oksigen.
- 2 & 3. Kedua tangki pemeliharaan yang terbuat dari papan kayu dengan dilapisi plastik timah dan karpet. Setiap tangki memiliki kapasitas air 250 liter dan dirancang untuk menampung larva maksimum 5000 ekor, kepadatan pemeliharaan maksimal 20 larva per liter. Dengan bantuan kran, aliran air bisa diatur sampai 750 liter per jam yang memungkinkan 3 kali penggantian volume air per jam. Tingkat ketinggian air dipertahankan melalui pipa pembuangan (pipa **B**) pengeluaran air ditutup dengan jaring nyamuk untuk mencegah hanyutnya larva dari tangki pembesaran.
4. Dengan bantuan pipa **B**, pipa pembuangan air (termasuk kelebihan pakan dan kotoran) dibersihkan dengan memanfaatkan gaya tarik (gravitasi) ke filtrasi mekanik yang terbuat dari bantalan karet busa dalam ember plastik.
- 5 & 6. Pembuangan air dari pipa **A** dan **B** mencapai filtrasi biologi dengan pengeluaran air yang stabil. Menjaga arus air supaya konstan dalam filter meningkatkan kapasitas pengobatan secara biologis. Sekat-sekat atau ruang yang dibuat dalam filter guna untuk meningkatkan waktu selama air berhubungan dengan penopang filtrasi biologi. Keempat ruangan mulai dari awal tersebut (5) diisi dengan ijuk (Kakaban) sebagai penopang filtrasi biologi dan ruangan yang ke lima (6) dengan diisi bantalan karet busa untuk menyaring kebersihan dari ijuk.
7. Setelah filtrasi biologi, kualitas air menjadi bersih dan bisa dipompa kembali ke tempat penampungan air serta didistribusikan ke dalam tangki pemeliharaan. Ketinggian air dalam ruang pompa harus mencukupi untuk mencegah pengosongan pompa. Ruang pompa juga digunakan untuk mengisi kembali sistem air bersih dan juga sebagai pengontrol ketinggian air.

## PEMBERSIHAN DAN SISTEM MANAJEMEN AIR

---

### Filter mekanik

Pembersihan filtrasi mekanik perlu dilakukan setiap hari. Maksud dari tujuan ini, mempersiapkan dua buah ember plastik bersih yang didalamnya sudah berisi bantalan karet busa kegunaannya: satu untuk digunakan dan yang satunya lagi sebagai cadangan. Ini memungkinkan penggantian secara cepat filtrasi untuk pembersihan setiap harinya. Setelah itu, filtrasi yang kotor harus dibersihkan, dikeringkan dan disimpan kemudian dapat digunakan kembali pada hari berikutnya.

### Filter biologi

Selama proses penyaringan, filtrasi biologi akan menyaring sejumlah bahan yang terbuang dari air dan juga dari kotoran nitrobakteri. Bahan sisa ini harus dibersihkan dengan menyedot bagian dasar ruangan filtrasi biologi setelah setiap siklus pemeliharaan larva, yakni setiap 3 atau 4 minggu.

### Ketinggian air

Untuk menghasilkan dinamika air yang baik, ketinggian air harus antara 1 – 2 cm di bawah sekat pemisah yaitu antara ruang 5 dan 6. Tingkat air harus cukup tinggi untuk menghindari kosongnya pompa. Ruang bagian pompa digunakan untuk mengisi air dan sebagai pengontrol ketinggian air.

### Pengendalian patogen

Pengobatan preventif secara teratur dengan formalin disarankan sebab tidak ditemukan adanya resistensi patogen terhadap obat ini. Takaran untuk sistem air resirkulasi dijelaskan dalam Bab VIII.

Nauplii *Artemia* yang baru menetas, telah menjadi salah satu sumber pakan hidup yang tersedia untuk larva dari sebagian besar spesies ikan yang dibudidayakan serta golongan crustacea.

Sebagai *ovoviviparous*<sup>1</sup> dalam kondisi-kondisi lingkungan tertentu, *Artemia* umumnya menelurkan kista kering tidak aktif yang tetap “tidur” sejauh mereka tetap berada dalam keadaan kering. Kista “tidur” tersebut merupakan awal distribusi *Artemia* secara meluas (Sorgeloos dkk., 1986) berkaitan dengan kemasan *vacuum*. Di atas semua itu, prosedur yang sangat sederhana untuk menelurkan kista *Artemia* memberikan keuntungan tambahan pada udang air asin ini.

Meskipun produksi *Artemia* di Indonesia termasuk baru, sebagian besar *Artemia* yang digunakan di negara ini didatangkan dari Great Salt Lakes (U.S.A.). Harganya terasa sangat mahal bagi pembudidaya.

Walaupun lebih mahal dibandingkan dengan jenis pakan lain, hasil-hasil dari penelitian terdahulu pada larva *P. djambal* menunjukkan bahwa nauplii *Artemia* jelas merupakan pakan ikan yang perlu dipertimbangkan.

Sejauh pengalaman yang diperoleh mengenai pemeliharaan larva ikan ini, direkomendasikan penggunaan nauplii *Artemia* sebagai pakan awal jika hendak memulai pemeliharaan larva *P. djambal*. Untuk mengurangi biaya operasional, dengan membatasi periode pemberian *Artemia* hanya empat hari pertama (lihat Bab VI dan VII).

## PANDUAN UMUM UNTUK INKUBASI KISTA *ARTEMIA*

### Kondisi peneluran yang optimal

Teknik inkubasi standar yang dijelaskan di bawah ini paling banyak diterapkan. Teknik ini dikembangkan oleh Sorgeloos dkk., (1986), dan disesuaikan dengan kondisi-kondisi setempat oleh tim “*Catfish Asia Project*”.

Meskipun teknik inkubasi kista *Artemia* sangat sederhana, mengabaikan panduan-panduan berikut bisa menurunkan hasil nauplii.

- Prosedur standar dengan menggunakan kotak plastik atau fiber yang berdaya tampung mulai 20 sampai 75 liter sangat disarankan. Sebenarnya,

<sup>1</sup>) Bentuk reproduksi dengan menghasilkan suatu telur yang tetap dilapisi membran dan dapat menetas di dalam atau diluar tubuh induk.

lebih baik menggunakan kotak yang lebih kecil daripada yang besar karena problem aerasi yang potensial, pencemaran air atau panen. Pembagian gelembung-gelembung udara yang baik diperlukan untuk menjaga agar kista tetap bergerak. Untuk tujuan ini, tangki yang berbentuk corong dipergunakan sebagai wadah inkubasi atau peneluran. Untuk investasi lebih murah, para pembudidaya skala kecil menggunakan ember plastik atau kemasan botol air minum ukuran 4 galon.

- Kista *Artemia* bisa diinkubasikan dalam air laut alami (salinitas: 35 – 40 g.L<sup>-1</sup>), akan tetapi derajat peneluran umumnya meningkat pada 5 g.L<sup>-1</sup>. Salinitas terakhir ini khususnya direkomendasikan untuk memproduksi *Artemia* yang digunakan untuk memberi pakan larva ikan air tawar.
- Untuk menjaga tingkat oksigen yang baik selama inkubasi, tidak disarankan untuk melebihi kepadatan 5 g kista *Artemia* per liter.
- Wadah peneluran harus memperoleh cahaya yang cukup secara terus menerus karena pencahayaan atau iluminasi kista penting untuk memperoleh tingkat peneluran yang maksimum.
- Aerasi secara terus-menerus dari dasar wadah memastikan bahwa kista tetap dalam suspensi dan menjamin aerasi yang baik. Untuk homogenisasi yang lebih baik dari kista, aerasi harus ditingkatkan apabila volume air ditambah. Aerasi yang optimal adalah 7 L.min<sup>-1</sup> untuk tangki inkubasi 20 liter dan 20 L.min<sup>-1</sup> dalam wadah inkubasi 75 liter.
- Kisaran optimal suhu air untuk inkubasi kista adalah 25 – 30°C dan suhu harus dijaga stabil untuk memperoleh tingkat penetasan yang paling baik. Suhu air inkubasi bisa dijaga untuk tetap konstan melalui pemanas air yang bisa diletakkan dengan direndam atau dengan menjaga wadah peneluran dalam ruangan yang dilengkapi dengan pengatur suhu udara.

Meskipun syarat-syarat standar untuk inkubasi kista mesti mengoptimalkan tingkat penetasan, setiap distributor memberikan indikasi-indikasi praktis dan spesifik. Sesungguhnya, jumlah kista per gram, suhu optimal dan durasi inkubasi bisa bervariasi tergantung pada asal dari kista tersebut. Karena lamanya inkubasi berkaitan dengan suhu air dan asal dari *Artemia*, disarankan agar pembudidaya, untuk memperoleh waktu yang tepat memproduksi nauplii, melakukan pengamatan pada waktu penetasan apabila menggunakan merek kista yang baru untuk pertama kali.

## TEKNIK PEMANENAN

Setelah penetasan selesai, perlu untuk menghentikan aerasi selama 5 sampai 10 menit agar memungkinkan nauplii berkonsentrasi di bagian bawah tangki corong. Kista yang kosong bersifat ringan dan akan mengapung ke

permukaan. Kista yang tidak menetas dan partikel-partikel berat akan tenggelam ke dasar persis di bawah nauplii. Karena nauplii *Artemia* bersifat fototropik (tertarik oleh cahaya), konsentrasinya bisa ditingkatkan dengan menyorotkan cahaya ke bagian tertentu dari tangki.

Partikel yang tidak diinginkan harus dibuang dan dibersihkan untuk mencegah tercampurnya kista dengan nauplii. Dua cara digunakan dan bisa dijelaskan secara ringkas sebagai berikut:

- Untuk ember plastik transparan ukuran 20 liter, kista terapung dibersihkan;
- Untuk tangki-tangki dengan volume lebih besar, partikel-partikel yang tenggelam dikuras dari dasar wadah dengan cara menyedot.

Pengumpulan nauplii dilakukan dengan penyedotan menggunakan selang plastik yang diletakkan di tengah-tengah nauplii yang berkumpul. Nauplii terkonsentrasi pada sebuah kasa ukur 80 – 125  $\mu\text{m}$  yang ditempatkan penyedot saluran keluar dalam ember plastik guna menjaga nauplii tetap berada dalam air. Penyedotan mesti dihentikan apabila konsentrasi nauplii sangat rendah dan sebelum jumlah kista mulai meningkat.

Warna air mengindikasikan konsentrasi nauplii dan proporsi kista. Karena nauplii menghasilkan warna oranye yang terang pada air sedangkan kista menghasilkan warna coklat muda. Pencampuran nauplii dan kista akan menghasilkan warna diantara keduanya (*intermediate*).

Panen kedua nauplii yang baru menetas bisa dilakukan sekitar 10 – 15 menit setelah yang pertama.

Untuk mencegah pencemaran oleh sisa penetasan dan perkembangan bakteri, nauplii *Artemia* yang dikumpulkan harus dicuci dengan air bersih pada kasa ukuran 80 – 125  $\mu\text{m}$  dan disimpan dalam ember plastik yang diisi dengan air yang mengandung 5  $\text{g.L}^{-1}$  garam dengan aerasi.

## PENYIMPANAN, PENGHITUNGAN DAN DISTRIBUSI

---

### Penyimpanan

Perkembangan *Artemia* pada suhu 28 – 30°C sangat cepat dan cadangan energinya dengan cepat menurun. Sebenarnya, menunjukkan bahwa hasil pembesaran larva secara signifikan lebih rendah apabila menggunakan nauplii yang berumur lebih dari 10 jam.

Penyimpanan dengan aerasi yang tidak memadai selama beberapa jam bisa menyebabkan kematian nauplii, khususnya pada suhu sampai dengan 25°C.

Untuk mencegah keadaan ini, disarankan menebarkan *Artemia* sesegera mungkin setelah penetasan atau menyimpannya dengan aerasi yang lancar pada suhu rendah (0 – 4°C) untuk jangka waktu sesingkat mungkin dan tidak boleh lebih dari 48 jam.

## Penghitungan

Ada dua cara untuk mengevaluasi jumlah nauplii: 1) memperkirakan jumlah teoritis dari jumlah kista yang ditempatkan dalam inkubasi, 2) menghitung jumlah nauplii yang dipanen setelah pengenceran untuk mengurangi jumlah yang berlimpah.

Karena cara pertama bergantung pada tingkat penetasan, jumlah sebenarnya dari nauplii yang terkumpul bisa jauh dari yang diperkirakan mulai dari jumlah awal kista. Cara kedua yang lebih akurat direkomendasikan dan harus mengikuti langkah-langkah berikut:

- 1 tingkatkan aerasi dalam ember plastik untuk memperoleh penyebaran yang merata nauplii ke dalam air;
- 2 ambil sampel 10 mL suspensi nauplii dengan pipet ukur;
- 3 pengenceran dengan pipet dalam 1 liter air bersih;
- 4 secara hati-hati campurkan suspensi tersebut untuk memperoleh penyebaran yang merata dari nauplii;
- 5 dari 1 liter suspensi nauplii ambil sampel baru sebesar 10 mL dengan pipet ukur yang bersih;
- 6 dalam sorotan cahaya hitung jumlah nauplii yang ditangkap dalam pengambilan sampel terakhir;
- 7 taruh isi pipet kembali ke dalam 1 liter stok;
- 8 tindakan 4 sampai 7 harus diulangi 9 kali untuk memperoleh estimasi yang bisa dipercaya;
- 9 rata-rata 10 penghitungan dikalikan dengan 10 (untuk mengoreksi pengenceran), berikan jumlah nauplii per mL yang disimpan dalam ember plastik;
- 10 konsentrasi ini (nauplii per mL) dikalikan dengan volume ember plastik menghasilkan total jumlah nauplii *Artemia* yang dipanen.

## Evaluasi akurat kuantitas nauplii *Artemia* untuk disebar

Karena alasan-alasan ekonomi, sangat penting untuk mengevaluasi kematian larva selama pembesaran guna untuk menebarkan nauplii *Artemia* tidak melebihi jumlah yang diperlukan. Sesungguhnya, jika selama dua hari pertama pembesaran tingkat kematian mencapai 30%, kuantitas nauplii yang disebar harus dihitung untuk larva yang tersisa (70% dari jumlah awal), yakni 5250 dari sejumlah 7500 larva.

Contoh berikut menjelaskan prosedur yang digunakan untuk perkiraan yang akurat kuantitas nauplii *Artemia* untuk disebar ke sejumlah 7500 larva mulai dari stok dengan konsentrasi 500 nauplii per mL.

1. Untuk menghitung kuantitas *Artemia* yang akan disebar pada pemberian pakan pertama, jumlah nauplii *Artemia* yang perlu untuk satu larva per penyebaran (diberikan dalam tabel VII.2) dikalikan dengan total jumlah larva yang dibesarkan di dalam tangki, yakni  $20 \times 7500 = 150\,000$  nauplii *Artemia* untuk satu penyebaran (Tabel A2.1).

Tabel A2.1.

Metode penghitungan jumlah Nauplii *Artemia* yang diberikan per pemberian pakan sesuai dengan tiga parameter: konsentrasi Nauplii *Artemia* yang dipanen, umur dan jumlah larva.

Umur larva	Waktu pemberian pakan	Jumlah <i>Artemia</i> per mL	Jumlah <i>Artemia</i> per larva dan per pemberian pakan	Jumlah <i>Artemia</i> untuk 7500 larva	Volume larutan <i>Artemia</i> untuk satu kali makan	
Pertama panen <i>Artemia</i> dengan konsentrasi 500 nauplii per mL						
Pemberian pakan pertama <sup>2)</sup>	06:00	500	20	150 000	150 000 / 500	300 mL
2 hari	09:00	500	20	150 000	150 000 / 500	300 mL
	12:00	500	20	150 000	150 000 / 500	300 mL
	15:00	500	20	150 000	150 000 / 500	300 mL
	18:00	500	20	150 000	150 000 / 500	300 mL
Panen <i>Artemia</i> baru dengan konsentrasi 800 Nauplii <i>Artemia</i> per mL						
2 hari	21:00	800	20	150 000	150 000 / 800	188 mL
	00:00	800	20	150 000	150 000 / 800	188 mL
3 hari	06:00	800	50	375 000	375 000 / 800	469 mL
	09:00	800	50	375 000	375 000 / 800	469 mL
	12:00	800	50	375 000	375 000 / 800	469 mL
	15:00	800	50	375 000	375 000 / 800	469 mL
	18:00	800	50	375 000	375 000 / 800	469 mL
Panenan baru of Nauplii <i>Artemia</i>						

<sup>2)</sup> 48 jam setelah penetasan.

2. Untuk menghitung volume larutan nauplii *Artemia* yang akan disebarkan, cukup bagi total jumlah nauplii *Artemia* sebelumnya (150 000) dengan konsentrasi nauplii *Artemia* yang dipanen yang sebelumnya diestimasi dari suspensi stok (500 nauplii per mL), yakni  $150\,000 / 300$  mL suspensi stok nauplii *Artemia* yang dipanen.

## Penebaran

Penilaian nauplii *Artemia* yang dipanen memungkinkan dilakukannya estimasi jumlah harian yang disebarkan. Dari estimasi konsentrasi nauplii, total jumlah yang dikumpulkan diketahui sesuai dengan volume suspensi stok.

Untuk mencegah pencemaran dan pertumbuhan bakteri dari sisa penetasan, nauplii *Artemia* yang dikumpulkan harus dicuci sebelum penebaran, sebagai berikut:

- 1 ambil volume nauplii yang diperlukan untuk pemberian pakan;
- 2 cuci nauplii dalam kasa atau saringan ukuran 80 – 125  $\mu\text{m}$  dengan air bersih;
- 3 untuk menjaga konsentrasi yang sama dari nauplii, isi mangkok plastik dengan volume air bersih yang sama jumlahnya seperti sebelumnya;
- 4 kuras nauplii yang dicuci dan masukkan ke dalam mangkok plastik dengan menggunakan kasa atau saringan;
- 5 volume awal dan konsentrasi nauplii dipertahankan;
- 6 pemberian pakan bisa dilakukan.

## PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

### Inkubasi kista *Artemia*

- 1 kista *Artemia*.
- 2 Wadah plastik atau fiber ukuran 20 liter atau 75 liter.
- 3 Air bersih.
- 4 Garam.
- 5 Lampu senter.
- 6 Pompa udara dengan aerasi.
- 7 Timbangan kecil untuk menimbang kista *Artemia* atau mangkok ukur.

### Pemanenan

- 1 Selang plastik untuk penyedotan.



- 2 Lampu senter untuk mengumpulkan nauplii *Artemia* dalam sorotan cahaya.
- 3 Kasa 80 – 125  $\mu\text{m}$  untuk mengkonsentrasikan nauplii.
- 4 Ember plastik dengan katup limbah untuk menjaga ketinggian air dalam kasa sebelumnya.
- 5 Air garam dengan konsentrasi minimal 5 g.L<sup>-1</sup>.

### Penyimpanan

- 1 Pompa udara dengan aerasi untuk aerasi nauplii.
- 2 Es balok atau lemari pendingin untuk memperlambat perkembangan nauplii.
- 3 Ember plastik.
- 4 Air garam dengan konsentrasi NaCl minimal 5 g.L<sup>-1</sup>.

### Penghitungan

- 1 Pompa udara dengan aerasi untuk menghomogenkan nauplii.
- 2 Mangkok ukur dengan 1 liter air garam bersih pada konsentrasi garam 5 g.L<sup>-1</sup>.
- 3 Pipet ukur 10 mL.
- 4 Lampu senter untuk menghitung nauplii.
- 5 Kalkulator.

### Penebaran

- 1 Kasa 80 – 125  $\mu\text{m}$  .
- 2 Air bersih untuk mencuci atau membersihkan garam dari nauplii.
- 3 Mangkok ukur dari plastik.

## PUSTAKA

---

Sorgeloos, P., P. Lavens, P. Leger, W. Tackaert dan D. Versichele, 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. Prepared for Belgian Administration for Development Cooperation and the Food and Agriculture Organization of the United Nations. State University of Ghent, Belgium. 319 p.



# Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, *Pangasius djambal*

Meskipun 14 spesies ikan patin (*pangasiid*) telah dikenali dalam dunia ikan air tawar Indonesia, namun tetap saja *Pangasianodon hypophthalmus* yang berasal dari Thailand merupakan satu-satunya jenis yang dibudidayakan di Indonesia. Dalam rangka memanfaatkan keanekaragaman hayati ikan air tawar Indonesia, khususnya potensi spesies ikan patin lokal untuk budidaya, sejak tahun 1996 telah dilakukan penelitian kerjasama dengan Uni Eropa. Diantara spesies ikan patin ini, *Pangasius djambal* Bleeker, 1846, telah menjadi calon komoditi budidaya baru karena potensi ukurannya yang besar (bisa mencapai lebih dari 20 kg per ekor), penyebaran geografisnya yang luas serta popularitasnya diantara konsumen jenis ini dari Sumatera dan pulau-pulau lain di Indonesia. Evaluasi budidaya secara teknis menunjukkan banyak keunggulan yang bernilai bagi akuakultur. Sedangkan sosialisasi pembudidayaan jenis ini telah dilakukan pada tahun 1997.

Berdasarkan penelitian dan pengujian selama 6 tahun, petunjuk teknis ini dibuat untuk dipersembahkan kepada masyarakat perikanan. Dalam buku ini dibahas sifat-sifat biologi *P.djambal* dan garis-garis besar teknis yang memungkinkan keberhasilan dalam pembudidayaannya. Bab-bab dalam buku ini berisi kunci indentifikasi (*identification key*) pada *P.djambal*, aspek praktis yang berkaitan dengan pengangkutan, manajemen induk, pemijahan buatan, pembuaahan buatan dan teknik inkubasi telur, biologi larva, pemeliharaan larva serta manajemen kesehatan ikan.



ISBN: 979-786-002-7

Jakarta, 2005



Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar  
Pusat Riset Perikanan Budidaya  
Badan Riset Kelautan dan Perikanan  
bekerjasama dengan,  
IRD (Lembaga Penelitian Perancis untuk Pembangunan)

**IRD**  
Institut de recherche  
pour le développement