



Bab VIII

Manajemen kesehatan ikan

Komarudin O.^(a) dan J. Slembrouck^(b)

- ^(a) *BRPBAT (Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar), Jl. Sempur No. 1, PO. Box 150 Bogor, Indonesia.*
- ^(b) *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.m².

- 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 mengulanginya 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⁻¹ 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⁻¹ untuk pengobatan pertama kali dengan perendaman;
- 48 jam setelah itu, berikan dosis 15 mg.L⁻¹;
- 48 jam setelah dosis kedua, berikan dosis 10 mg.L⁻¹;
- 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⁻³ (ppm) zat aktif, dengan perendaman selama 24 jam,
- 50 – 75 mg.kg⁻¹ ikan per hari, dicampur dengan makanan dan diberikan melalui pakan,
- 50 mg.kg⁻¹ 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⁻³ selama 24 jam, sekali seminggu, sebagai pengobatan pencegahan.
- Setelah umur 10 hari: 10 mL.m⁻³ selama 24 jam, sekali seminggu, sebagai pengobatan preventif.
- Dalam hal terjadinya infeksi: dosis 20 mL.m⁻³ 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⁻³ selama 24 jam, sekali seminggu, untuk pengobatan pencegahan.
- 40 mL.m⁻³ 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.

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^(a)

OMAN KOMARUDIN^(b)

MASKUR^(c)

MARC LEGENDRE^(d)

- (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: