

Aspek Biologi Ikan Tamba (*Tor tambroides* Blkr.) yang Eksotik dan Langka sebagai Dasar Domestikasi

Biological aspects of tambra fish (*Tor tambroides* Blkr.) that exotic and rare for its domestication

HARYONO*

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong-Bogor 16911.

Diterima: 2 Januari 2006. Disetujui: 17 Maret 2006.

ABSTRACT

Tamba (*Tor tambroides* Blkr.) is consumed fish; its exotic size, rare population and expensive price but not yet cultured. The aims of study are to know biological aspects tambra fish, i.e: sexual maturity, fecundity, sexual dimorfism, sex ratio, food habits, parasites and disease. The results were recorded two levels of sexual maturity that III and IV, fecundity ranges 3,125-8,201 eggs, sex ratio 1:2; sexual dimorfism based on shape and color body, tubercle at cheek and operculum of male, also papilla shape; food habits as omnivorous; founded two species of parasites, i.e. *Argulus* sp. and *Lerne* cyprinidae.

© 2006 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: tambra fish, biology aspects, domestication, exotic, rare and expensive.

PENDAHULUAN

Ikan sapan atau semah (*Tor tambroides* Blkr.) lebih dikenal dengan nama baku 'tamba'. Jenis ikan ini termasuk dalam suku Cyprinidae bersama-sama dengan ikan mas, tawes dan nilem. Kerabat ikan sapan (*Tor* spp.) di dunia telah diketahui sebanyak 20 jenis yang tersebar di kawasan Asia, sedangkan di Indonesia terdapat empat jenis, yaitu: *Tor tambroides* Blkr., *T. tambra* (C.V.), *T. douronensis* (C.V.), dan *T. soro* (C.V.). Sinonim dari genus *Tor* adalah *Labeobarbus*; untuk membedakan keempat jenis kerabat ikan tambra yang berasal dari Indonesia sementara ini masih berdasarkan ada tidaknya cuping pada bibir bawah dan ukuran cuping itu sendiri (Weber dan Beaufort, 1916; Inger dan Chin, 1990; Kottelat *et al.*, 1993; Roberts, 1999).

Tamba merupakan ikan konsumsi yang dagingnya tebal, rasanya enak, manis dan kaya minyak ikan, serta harganya sangat mahal (Anonim, 2003). Ukuran tubuh ikan tambra sangat eksotik karena dapat mencapai di atas 30 kg dengan panjang tubuh lebih dari 1 m (Smith, 1945). Oleh karena ukuran tubuhnya yang sangat besar maka ikan tambra dijuluki sebagai '*Kings of the Rivers*' (Kiat, 2004). Haryono (2003) berhasil menangkap ikan tambra seberat 20 kg di hulu sungai Barito Kalimantan Tengah, bahkan penduduk setempat menginformasikan bahwa pada tahun 1990-an pernah tertangkap jenis ikan ini seberat 50 kg.

Daging ikan tambra sangat digemari oleh masyarakat lokal maupun di luar negeri dengan harga yang sangat mahal. Rachmatika dan Haryono (1999) melaporkan bahwa

di Taman Nasional Betung Kerihun Kalimantan Barat, penduduk sering menangkap ikan tambra dan dijual ke Sarawak-Malaysia dengan harga 80 ringgit atau senilai Rp. 200.000/kg. Bahkan untuk saat ini harga ikan tambra yang di Malaysia lebih dikenal dengan nama 'semah atau empurau' dapat mencapai 300 ringgit yang senilai dengan Rp. 750.000/kg (Kiat, 2004). Permintaan daging ikan tambra terus meningkat, walaupun harganya sangat mahal. Sebaliknya aspek budidayanya belum berhasil dan bahkan belum banyak diteliti. Oleh karena itu tingkat eksploitasinya di alam terus meningkat yang berakibat pada semakin kritisnya populasi di habitat aslinya. Kottelat *et al.* (1993) dan Rupawan (1999) menyatakan bahwa ikan dari marga *Tor* termasuk jenis yang terancam punah akibat penangkapan yang berlebihan dan kerusakan habitat berupa penggundulan hutan.

Mengingat tingginya permintaan dan makin kritisnya populasi di alam serta belum ada kegiatan budidaya ikan tambra, maka dilakukan penelitian yang mengarah pada upaya pemanfaatan secara berkelanjutan melalui proses domestikasi. Untuk mencapai keberhasilan proses domestikasi diperlukan data dasar di antaranya aspek biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap aspek biologi ikan tambra terutama di habitat aslinya yang meliputi: tingkat kematangan gonad (TKG), fekunditas, rasio jenis kelamin, dimorfisme jenis kelamin, kebiasaan makan, parasit dan penyakit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan menggunakan metode survai, lokasi penelitian di DAS Hulu sungai Barito pada kawasan Pegunungan Muller. Sungai yang diteliti adalah sungai Joloi (anak sungai Barito) dengan posisi lintang S: 00°19.657'-00°19.788' dan E: 113°54.321'-113°54.338'. Secara administrasi

* Alamat korespondensi:

Gedung Widyasatwaloka
Jl. Raya Bogor-Jakarta Km. 46, Cibinong-Bogor 16911
Tel.: +62-21-8765056/64, Fax.: +62-21-8765068
e-mail: ikharyono@yahoo.com

lokasi penelitian termasuk Kecamatan Sumber Barito, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah. Waktu penelitian antara bulan September dan Oktober 2005.

Pengamatan terhadap aspek biologi meliputi tingkat kematangan gonad (TKG), fekunditas, rasio jenis kelamin, dimorfisme jenis kelamin dan kebiasaan makan mengikuti metode yang dikembangkan oleh Effendie (1979), Bagenal dan Braum (1968) serta Lagler *et al.* (1962). Pengamatan terhadap tingkat kematangan gonad, panjang-berat tubuh ikan, dan fekunditas pada induk yang telah matang gonad dilakukan di lapangan. Organ reproduksi diawetkan pada larutan Gilson untuk diamati lebih lanjut di laboratorium. Isi perut ikan diawetkan pada larutan formalin 10% untuk diidentifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop stereo. Dimorfisme jenis kelamin diamati di lapangan dengan memperhatikan bentuk, ukuran, warna, dan karakter tertentu lainnya pada tubuh ikan. Untuk memastikan ketepatan karakter tersebut dilakukan pembedahan perut ikan dengan mengamati organ reproduksi primernya (ovarium dan testis). Dari hasil pengamatan tersebut sekaligus dapat diketahui data rasio jenis kelaminnya. Penelitian terhadap parasit dan penyakit dilakukan di lapangan dengan mengamati permukaan tubuh ikan atau bagian tubuh tertentu terhadap kemungkinan adanya ektoparasit (udang renik) ataupun jamur. Sedangkan pengamatan terhadap endoparasit dilakukan dengan mengamati organ dalam tubuh ikan baik di lapangan maupun di laboratorium. Sampel parasit yang ditemukan diawetkan pada larutan alkohol 70% dan diamati di bawah mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian tertangkap ikan tambra dari berbagai ukuran sebanyak 29 ekor (Tabel 1). Terbatasnya jumlah tangkapan ikan tersebut dikarenakan populasi ikan tambra sudah termasuk jarang. Hasil pengamatan terhadap kelimpahan ikan tambra pada habitat utamanya rata-rata 1 ekor/30 tebaran jala. Walaupun jumlah ikan yang terkoleksi terbatas namun sudah dapat menggambarkan beberapa aspek biologi yang penting dalam mendukung keberhasilan proses domestikasinya. Kisaran panjang total ikan tambra di lokasi penelitian antara 9,7-89 cm dengan bobot antara 19,5-8.700 g, sedangkan yang paling banyak pada kisaran 11-20 cm sebanyak 9 ekor (31,03%).

Tabel 1. Kisaran panjang total ikan tambra (*Tor tambroides*) yang tertangkap di lokasi penelitian.

Kelas panjang total (cm)	Frekuensi	Jenis kelamin	
		Jantan	Betina
1-10	2	-	-
11-20	9	-	-
21-30	6	-	-
31-40	3	2	1
41-50	-	-	-
51-60	1	1	-
61-70	2	-	2
71-80	3	1	2
81-90	3	-	3
Jumlah	29	4	8

Berdasarkan kisaran ukuran pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa ikan tambra yang tertangkap belum mencapai ukuran yang maksimal. Hal ini dapat dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya pada lokasi yang sama dimana sempat tertangkap ikan tambra dengan bobot 20 kg dan panjangnya 120 cm (Haryono,

2003). Bahkan penduduk setempat menginformasikan bahwa pada tahun 1990-an pernah tertangkap ikan tambra seberat 50 kg dengan diameter sisik sekitar 15 cm. Informasi tersebut sesuai dengan pendapat Smith (1945) yang menyatakan bahwa jenis ikan tertentu dari marga *Tor* dapat mencapai bobot di atas 30 kg dan panjang tubuh lebih dari 1 m.

Pada Tabel 1 tampak bahwa ikan yang tertangkap dan dapat diidentifikasi jenis kelaminnya mempunyai perbandingan jantan betina (rasio jenis kelamin) sebesar 1:2. Rasio jenis kelamin ikan tambra (*Tor tambroides*) di lokasi penelitian mendekati hasil penelitian Rupawan (1999) yang mengamati kerabat dekat ikan tambra (*Tor douronensis*) di sungai Merangin Jambi dengan perbandingan jantan betina sebesar 2:3. Menurut Kiat (2004) dikatakan bahwa rasio jenis kelamin ikan tambra dan jenis ikan air tawar lainnya selalu berubah tergantung populasi dan kondisi perairan yang ada. Dengan demikian informasi mengenai rasio jenis kelamin di atas dapat berubah tergantung situasi di perairan itu sendiri. Selanjutnya hasil pengamatan terhadap perkembangan gonad ikan tambra yang telah dewasa khususnya pada ikan betina memiliki kisaran panjang total 64-89 cm, berat 5.200-8.700 gr, TKG III-IV, dan kisaran fekunditas 3.125-8.201 butir telur (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan terhadap perkembangan gonad ikan tambra (*Tor tambroides*).

Spesimen	Panjang total (cm)	Berat (g)	TKG	Fekunditas (butir)
1	78	6.000	III	3.876
2	82	7.100	IV	5.365
3	66	5.500	III	3.125
4	72	5.800	III	3.482
5	89	8.700	IV	8.201
6	64	5.200	III	3.451
7	85	7.300	IV	7.142

Hasil pengamatan TKG baik jantan maupun betina diketahui baru pada tingkatan III dan IV. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tersebut belum sepenuhnya memasuki musim pemijahan. Padahal saat penelitian sudah memasuki awal musim hujan, saat kebanyakan jenis ikan sudah mempersiapkan pemijahan yang ditandai oleh masakannya organ reproduksi. Menurut Effendie (1979) tingkat kematangan gonad dikelompokkan menjadi tujuh, ikan yang siap memijah berada pada TKG IV dan V. Tang dkk. (1999) menyatakan bahwa kematangan gonad ikan dalam pemeliharaan dapat dipacu melalui pemberian pakan bergizi tinggi berupa gabungan antara pakan buatan/pellet dan pakan alami. Berdasarkan data pada Tabel 2 yang dilengkapi dengan hasil pembedahan dapat diketahui bahwa ikan tambra betina mulai matang kelamin pada ukuran 64 cm dengan bobot 5,2 kg; sedangkan ikan jantan pada ukuran 46 cm dengan bobot 2,6 kg. Diduga masa pemijahan ikan tambra tidak terjadi pada awal musim penghujan akan tetapi lebih mundur. Hal ini sesuai dengan informasi penduduk setempat yang mengatakan bahwa jenis ikan ini melakukan pemijahan pada pertengahan hingga akhir musim hujan antara bulan Januari-Maret. Scott (1979), Bye (1984), dan Desai (1973) menyatakan bahwa kebanyakan ikan tropis bertelur/memijah pada saat musim hujan karena terjadi stimulus faktor lingkungan di antaranya suhu, perubahan kimia air, dan aliran air (*flooding*).

Hasil pengamatan terhadap fekunditas ikan tambra (*Tor tambroides*) berkisar antara 3.125-8.201 butir telur dengan berat induk antara 5.200-8.700 gr dan panjang total 64-89 cm (Tabel 2). Kisaran fekunditas di atas masih lebih rendah

apabila dibandingkan hasil penelitian Gaffar dkk. (1991) terhadap ikan *Tor douronensis* di Sumatera Selatan yang mencatat 63.360 butir telur dengan panjang total induk 85,5 cm; begitu pula dengan Rupawan (1999) untuk jenis ikan yang sama yang berasal dari Jambi melaporkan 14.433 butir telur dengan panjang total induk 64,8 cm; dan Sabar (1983) yang memperkirakan fekunditas ikan semah mencapai 100.000 butir. Namun berdasarkan wawancara dengan penduduk setempat diinformasikan bahwa di sekitar lokasi penelitian pernah tertangkap induk betina ikan tambra seberat 25 kg dengan berat gonad/telur mencapai 2 kg. Berat telur ikan tambra diketahui rata-rata 0,0125 gr/butir sehingga fekunditasnya diperkirakan mencapai 160.000 butir. Hal ini dimungkinkan karena ikan liar dengan pola pemijahan eksternal/dispersal untuk menjaga keberlanjutan keturunannya mengadaptasikan dengan cara memproduksi telur dalam jumlah banyak. Lagler *et al.* (1962) menyatakan bahwa jumlah telur yang diproduksi oleh induk betina sangat dipengaruhi oleh umur induk, ukuran, kondisi dan jenis ikannya, serta pola pemijahannya dispersal atau derami. Selanjutnya berdasarkan data di atas diduga bahwa rendahnya fekunditas ikan tambra di lokasi penelitian karena individu yang tertangkap dan mengandung telur baru memasuki tahap awal dewasa sehingga jumlah telurnya masih sangat minim.

Ciri kelamin sekunder (dimorfisme jenis kelamin) berguna untuk membedakan jenis kelamin jantan dan betina secara morfologis tanpa harus melakukan pembedahan terhadap organ reproduksinya. Hasil pengamatan terhadap dimorfisme jenis kelamin ikan tambra seperti pada Tabel 3. Lagler *et al.* (1962) menyatakan bahwa ikan mempunyai penampakan yang berbeda antara jantan dan betinanya, yang meliputi ciri primer antara ovarium dan testes maupun ciri sekunder. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada perbedaan secara morfologi antara ikan tambra jantan dan betina, antara lain: pada bentuk dan warna tubuh, terdapatnya tubus pada pipi ikan jantan, bentuk papilla pada lubang genital (Tabel 3). Ciri kelamin sekunder merupakan pengamatan gabungan antara hasil pembedahan terhadap organ reproduksi sebagai pembuktian terhadap ciri secara morfologi. Selain itu apabila ikan tersebut sudah masuk ke dalam TKG IV dan V (matang kelamin) dapat diamati dengan pemeriksaan menggunakan kateter atau menekan perutnya secara perlahan, jika perut ditekan keluar telur berarti betina dan jika keluar cairan putih susu/sperma berarti jantan.

Tabel 3. Karakter dimorfisme jenis kelamin ikan tambra (*Tor tambroides*).

Karakter	Jantan	Betina
Bentuk badan (Gambar 1)	Lebih langsing	Agak menggebung
Warna sisik (Gambar 1)	Lebih gelap	Kuning cerah
Pipi/tutup insang (Gambar 2)	Terdapat tubus yang jelas dan kasar apabila diraba	Pipi halus
Papila	Runcing	Bulat

Pengetahuan kebiasaan makan ikan tambra di habitat aslinya sangat menentukan dalam mendukung keberhasilan proses domestikasi. Menurut Lagler *et al.* (1962), pakan alami ikan sangat bervariasi baik dari hewan maupun tumbuhan, serta sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Oleh karena itu telah dilakukan pembedahan isi perut ikan tambra (*Tor tambroides*) yang ditangkap dari kawasan Pegunungan Muller, Kalimantan Tengah. Hasil pengamatan terhadap isi perut lima ekor ikan tambra diketahui bahwa ikan tersebut

mengonsumsi pakan baik dari tumbuhan maupun hewan, yaitu tumbuhan sebesar 13-17%, serangga 6-8%, sedangkan sisanya tidak teridentifikasi. Lumut-lumutan banyak ditemukan, hal ini mengindikasikan bahwa ikan tersebut memanfaatkan jenis-jenis lumut yang menempel pada batuan dasar perairan yang merupakan habitat paling disukai oleh ikan tambra. Hasil penelitian Rupawan (1999) terhadap isi perut ikan semah di Jambi menunjukkan bahwa pakannya terdiri dari serangga, moluska, buah-buahan, sisa tumbuhan, detritus, dan plankton; persentase paling banyak adalah buah-buahan (31,5%) dan moluska (26,8%). Penduduk di sekitar lokasi penelitian menginformasikan bahwa ikan tambra menyukai kepiting, moluska, dan buah beringin (*Ficus sp.*). Oleh karena itu apabila memancing ikan tambra penduduk menggunakan umpan kepiting karena sangat disukai.



Gambar 1. Bentuk dan warna tubuh ikan tambra (atas: betina, bawah: jantan).



Gambar 2. Tubus warna putih pada permukaan pipi/tutup insang ikan tambra jantan.

Panjang usus ikan tambra rata-rata 1,5 kali panjang tubuhnya. Menurut Mujiman (2000) apabila usus ikan sedikit lebih panjang dibandingkan panjang total tubuhnya maka tergolong ikan omnivora atau pemakan segala. Sulastrri dkk. (1985) menyatakan bahwa ikan tambra bersifat pemakan segala atau omnivora. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kebiasaan makan di atas, maka penyediaan pakan pada proses domestikasi ikan tambra

tidak terlalu sulit karena bersifat omnivora. Hal ini telah dibuktikan pada pemeliharaan di akuarium (*ex-situ*) di Cibinong-Bogor. Ikan tambra tersebut menyukai pakan tambahan berupa cacing beku dan pellet komersial, namun untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal perlu dilakukan uji coba secara khusus mengenai pakan tambahan.

Hasil pengamatan terhadap parasit ikan tambra di lapangan ditemukan salah satu jenis ektoparasit dari kelompok udang-udangan (krustasea) yaitu *Argulus* sp. Parasit jenis ini sering dikenal dengan nama kutu air yang menyerang sebagian besar ikan air tawar khususnya suku Cyprinidae. Bagian tubuh yang diserang adalah sisik di sekitar anus, pangkal sirip dan insang yang menyebabkan pendarahan atau penyakit argulosis. Penularannya melalui air dan kontak langsung dengan ikan yang terinfeksi. Di dunia, jenis kutu air yang paling luas penyebarannya adalah *Argulus japonicus*. Pemberantasannya dengan cara merendam ikan yang terinfeksi pada larutan NH_4Cl konsentrasi 1-1,5% atau garam (NaCl) konsentrasi 1,25% selama 15 menit (Anonim, 1981).

Pada pemeliharaan di laboratorium dalam wadah akuarium ditemukan ektoparasit yang juga dari kelompok krustasea, yaitu *Lerneae cypriniacea*. Parasit jenis ini seperti paser yang menancap pada badan di sekitar pangkal sirip dubur dan kelopak mata. Penyakit yang disebabkan oleh parasit jenis ini dinamakan paser atau lernaesis. Gejalanya dapat dilihat seperti anak panah yang menusuk tubuh ikan yang berakibat pendarahan dengan disertai infeksi sekunder oleh jamur. Parasit ini dijumpai pada ikan yang diberi pakan berupa cacing hidup/segar, sedangkan apabila diberi pakan berupa cacing beku maupun pellet tidak ditemukan. Penularannya melalui air dan kontak langsung dengan ikan yang terinfeksi. Cara pemberantasannya dengan perendaman pada larutan formalin 250 ppm atau larutan Agrotion 50EC 1 ppm selama 15 menit, pengendapan/penyaringan air yang masuk ke akuarium/kolam, serta pemusnahan ikan yang terinfeksi (Anonim, 1981). Untuk endoparasit telah dilakukan pengamatan terhadap alat pencernaan dan organ dalam tubuh lainnya, namun tidak ditemukan. Pada pemeliharaan ikan tambra di akuarium ditemukan jamur yang menyerang luka akibat benturan ikan pada kaca akuarium. Hal ini disebabkan ikan tambra bersifat agresif apabila melihat bayangan orang yang belum dikenal. Jika terjadi demikian maka ikan tersebut harus segera diisolasi dan diobati dengan garam ikan dan kalium permanganat (PK) atau tetrasiklin dengan kadar 1 ppm. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada selang waktu dua minggu ikan tersebut telah pulih dan bagian tubuh yang terluka sudah tertutup kembali.

KESIMPULAN

Tambra (*Tor tambroides* Blkr.) merupakan jenis ikan konsumsi asli Indonesia yang prospektif, berukuran sangat besar dan harga dagingnya mahal sehingga perlu diupayakan budidaya melalui proses domestikasi. Kisaran tingkat kematangan gonad (TKG) pada saat penelitian adalah III dan IV, ikan jantan mulai matang kelamin pada ukuran 46 cm (2,6 kg), ikan betinanya 64 cm (5,2 kg). Perbandingan ikan tambra jantan dan betina (rasio jenis kelamin) adalah 1:2. Fekunditas berkisar antara 3.125-8.201 butir telur dengan berat induk antara 5.200-8.700 kg dengan panjang total 64-89 cm, dan dapat mencapai ratusan ribu butir pada ukuran yang maksimal. Karakter kelamin ikan tambra jantan dan betina (dimorfisme jenis kelamin) dapat dibedakan secara jelas pada bentuk tubuh,

warna sisik, tubus/tuberkel pada pipi ikan jantan, dan bentuk papilla. Kebiasaan makan ikan tambra di habitat aslinya bersifat omnivora (pemakan segala), pada kondisi *ex-situ* menyukai pellet dan cacing. Parasit yang menyerang ikan tambra adalah *Argulus* sp. dan *Lerneae cypriniaceae*, termasuk kelompok krustasea (udang renik).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Program Riset Kompetitif-LIPI Sub Program Domestikasi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Endang Sukara, APU selaku Koordinator Sub Program Domestikasi, Dr. Gono Semiadi, APU selaku Koordinator Harian Sub Program Domestikasi, Dr. Dedy Darnaedi selaku Kepala Puslit Biologi-LIPI yang telah memberikan ijin dan mendukung kegiatan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada segenap Pengurus Program Kompetitif LIPI, serta semua pihak yang telah membantu baik dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981. *Beberapa Jenis Hama Penyakit Ikan*. Bandung: Departemen Pertanian
- Anonim. 2003. STA tea talk: freshwater fishes of Sarawak. *Sarawak Timber Association Review* 120 (Agustus 2003): 4-6.
- Bagenal, T.B. and E. Braum. 1968. Eggs and early life history. In: Ricker, W.E. (ed.). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Bye, V.J. 1984. *The Role of Environmental Factors in Timing of Reproductive Cycle in Fish Production*. London: Academic Press.
- Desai, V.R. 1973. Studies on fishery and biology of *Tor tor* (Hamilton) from river Namada. *Proceeding of the Indian Natural Science Academica* 39 (2): 228-248.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Gaffar, A.K., A.D.Utomo, dan S. Adjie. 1991. Pola pertumbuhan, makanan dan fekunditas ikan semah (*Labeobarbus douronensis*) di S. Komerling bagian hulu, Sumatera Selatan. *Bulletin Penelitian Perikanan Darat* 10 (1): 17-22.
- Haryono. 2003. *Komunitas Ikan di Perairan Sekitar Bukit Batikap Kawasan Pegunungan Muller, Kalimantan Tengah*. [Laporan Perjalanan]. Bogor: Puslit Biologi-LIPI.
- Inger, R.F. and P.K. Chin. 1990. *The Freshwater Fishes of North Borneo*. Kota Kinabalu: Sabah Zoological Society.
- Kiat, Ng Chi. 2004. *The Kings of the Rivers Mahseer in Malayan and the Region*. Selangor: Inter Sea Fishery.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, and S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Singapore: Periplus.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, and R.R. Miller. 1962. *Ichthyology*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Mujiman, A. 2000. *Makanan Ikan*. Cetakan ke-14. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nontji, A. 1992. *Lake Kerinci: Fisheries and Aquatic Weeds Problems*. Jakarta: Asian Wetland Bureau-Indonesia.
- Rachmatika, I dan Haryono. 1999. Iktiofauna dan pengembangan perikanan di Taman Nasional Bentuang Karimun Kalimantan Barat. Dalam: Herwasono, H. (ed). *Prosiding Rencana Pengelolaan TN. Bentuang Karimun*. Jakarta: WWF-IP, PHPA dan ITTO.
- Roberts, T.R. 1999. Fishes of the Cyprinid genus *Tor* in the Nam Theun Watershed (Mekong basin) of Laos, with description of a new species. *The Raffles Bulletin of Zoology* 47 (1): 225-236.
- Rupawan. 1999. Beberapa sifat biologi dan ekologi ikan semah (*Tor douronensis*) di danau Kerinci dan sungai Merangin. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 5 (4): 1-6.
- Sabar, F. 1983. Perlindungan ikan tambra (*Labeobarbus* sp.) di Sumatra Barat. *Fauna Indonesia* 1 (1): 15-16.
- Scott, D.B.C. 1979. Environmental timing and the control of reproduction in teleost fish. *Fisheries Symposium Zoological Society* 44: 105-132.
- Smith, H.M. 1945. *The Freshwater fishes of Siam, or Thailand*. Washington: Smithsonian Institution, United States National Museum.
- Sulastri, I. Rachmatika, dan D.I. Hartoto. 1985. Pola makan dan reproduksi ikan *Tor* spp. sebagai dasar budidayanya. *Berita Biologi* 3 (3): 84-91.
- Tang, U.M., H. Alawi dan R.M. Putra. 1999. Pematangan gonad ikan bangau (*Mystus nemurus*) dengan pakan dan lingkungan yang berbeda. *Hayati* 6 (1): 10-12.
- Weber, M. and L.F. Beaufort. 1916. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago III, Ostariophys: Cyprinoidea, Apodes, Synbranchi*. Leiden: E.J. Brill Ltd.