

IKAN AIR TAWAR ENDEMIK SUMATRA YANG TERANCAM PUNAH

(The freshwater fishes of endemic of Sumatra that threatened species)

Sunarya Wargasasmita

Jurusan Biologi dan Pusat Studi Biodiversitas & Konservasi FMIPA-UI,
Kampus UI Depok, 16424.

ABSTRAK

Dari 589 jenis ikan air tawar yang tercatat sebagai penghuni ekosistem perairan tawar Sumatra, 58 jenis diantaranya (9,8%) termasuk kelompok ikan endemik Sumatra. Suku yang mempunyai endemisitas tertinggi adalah Belontiidae (42,3%). Berdasarkan daftar jenis biota air yang tercantum dalam "The 2000 IUCN Redlist of Threatened Species (IUCN 2001), dapat diidentifikasi 14 jenis ikan air tawar Sumatra yang terancam punah (threatened species) dan 7 jenis diantaranya (50%) adalah jenis-jenis ikan endemik Sumatra yaitu *Betta burdigala*, *B. chloropharynx* (hanya terdapat di P. Bangka), *B. miniopinna* dan *B. spilotogeta* (hanya terdapat di P. Bintan), *Neolissochilus thienemanni* (hanya terdapat di D. Toba), *Poropuntius tawarensis* dan *Rasbora tawarensis* (hanya terdapat di D. Laut Tawar). Distribusi geografis ikan endemik Sumatra dianalisis dengan provinsi sebagai unit analisis. Provinsi yang memiliki endemitas tinggi adalah Sumatra Barat (24,1 %), Jambi (20,7 %), Kepulauan Riau (17,3 %), Nanggroe Aceh Darussalam (17,3 %), dan Riau (15,5%). Endemisitas yang tinggi tersebut sekarang terancam oleh berbagai aktifitas pembangunan. Diidentifikasi pula faktor-faktor yang mengancam kelangsungan hidup ikan-ikan tersebut.

Kata kunci: jenis endemik, endemisitas, terancam punah, distribusi geografis.

ABSTRACT

From 589 species freshwater fishes recorded as inhabitant of freshwater ecosystem in Sumatra, 58 species (9.8%) belong to endemic species for Sumatra. The highest endemism by family is Belontiidae (42.3%). Based on list of aquatic biota species represented in "The 2000 IUCN Redlist of Threatened Species" (IUCN 2001), can be identified 14 species of freshwater fishes of Sumatra that belong to threatened species. Of these, 7 species (50%) are endemic to Sumatra i.e. *Betta burdigala*, *B. chloropharynx* (found only in Bangka Island), *B. miniopinna* and *B. spilotogeta* (found only in Bintan Island), *Neolissochilus thienemanni* (found only in Lake of Toba), *Poropuntius tawarensis* and *Rasbora tawarensis* (found only Lake of Laut Tawar). Geographic distribution of those endemic species were analysed by province as unit analysis. The high endemism by province are West Sumatra (24.1 %), Jambi (20.7 %), Riau Islands (17.3 %), Nanggroe Aceh Darussalam (17.3 %), and Riau (15.5%). However, nowadays those high endemism threatened by various development activities. Factors that threaten the existence of those species were identified.

Keywords: endemic species, endemism, threatened species, geographic distribution.

PENDAHULUAN

Indonesia yang merupakan negara "megabiodiversity" nomor dua setelah Brasil, memiliki 1300 jenis ikan air tawar dengan kepadatan 0,72 jenis/1000 km² (The World Bank 1998). Habitat-habitat yang kaya akan ikan air tawar mencakup sungai-sungai di pegunungan dan dataran rendah, rawa-rawa gambut, dan danau-danau. Kekayaan jenis (*species richness*) dan endemisitas (*endemism*) merupakan dua atribut yang sangat penting dalam biodiversitas (Caldecott *et al.* 1994). Pengetahuan mutakhir tentang kekayaan jenis dan endemisitas untuk mamalia, burung, dan tumbuhan tinggi cukup banyak, tetapi untuk fauna ikan sangat terbatas. Kottelat *et al.*

(1993) mencatat 272 jenis ikan air tawar di Sumatra dan 30 jenis diantaranya termasuk ikan endemik. Pesatnya perkembangan taksonomi ikan dari Indonesia Barat dan Sulawesi, maka dalam kurun waktu 2-3 tahun kemudian sudah ada tambahan 79 jenis baru (Kottelat & Whitten 1996). Studi taksonomi ikan masih terus berlanjut, tetapi pada saat ini konservasi ikan air tawar juga sudah sangat mendesak untuk segera ditangani.

Ekosistem perairan tawar diakui Bank Dunia kaya akan biodiversitas tetapi selama ini kurang mendapat perhatian dalam proses pembangunan. Akibatnya berbagai aktivitas pembangunan mengancam kelestarian kekayaan biota perairan tawar. Salah satunya ikan air tawar

yang mudah terkena dampak berbagai kegiatan manusia di daratan sekitarnya, seperti konversi hutan menjadi pemukiman transmigran dan limbah industri. Penurunan kekayaan jenis ikan air tawar dipercepat pula oleh kerusakan atau lenyapnya habitat.

Berbagai macam informasi diperlukan dalam upaya konservasi biodiversitas, termasuk manfaat bagi manusia, distribusi, status, kecenderungan ancaman gangguan, dan hubungan ekologis (McNeely *et al.* 1990). Penentuan kawasan lindung tidak akan tepat sasaran bila tidak disertai pengetahuan yang baik tentang distribusi jenis yang memungkinkan penentuan prioritas kawasan konservasi (Kerr 1996). Makalah ini menguraikan distribusi geografis jenis-jenis ikan air tawar yang berstatus endemik Sumatra, jenis-jenis yang terancam punah, dan faktor-faktor yang mengancam kelangsungan hidup jenis-jenis ikan tersebut.

BAHAN DAN CARA KERJA

a. Lokasi studi

Sumatra yang luasnya 476.000 km² (Whitten *et al.* 1984) merupakan pulau utama yang terletak di wilayah paling Barat dari Indonesia, dan memiliki kekayaan sumberdaya alam yang melimpah. Pegunungan Bukit Barisa membentang sepanjang pulau Sumatra, sebagian besar wilayahnya telah dimasukkan ke dalam berbagai Cagar Alam dan Taman Nasional. Topografi bagian Barat pegunungan ini merupakan dataran tinggi, sedangkan bagian Timur merupakan dataran rendah yang berawa.

Berdasarkan data PHKA Departemen Kehutanan sampai Desember 2001, di seluruh Sumatra terdapat 74 kawasan lindung/kawasan konservasi, terdiri atas 31 Cagar Alam, 13 Suaka Margasatwa, 9 Taman Nasional, 5 Taman Hutan Raya, 11 Taman Wisata Alam, dan 5 Taman Buru. Menurut Wibowo & Suyatno (1998) lahan basah yang terdapat di dalam kawasan lindung terdiri atas 5 Taman Nasional, 8 Cagar Alam, 6 Suaka

Margasatwa, dan 2 Hutan Lindung dengan luas total 357,200 ha.

Beberapa lahan basah yang penting terletak di kawasan rawa-rawa di bagian Timur Sumatra. Menurut Wibowo & Suyatno (1998) ekosistem lahan basah terdiri atas lahan basah alami (Hutan rawa gambut/*Peat swamp forest*, Hutan rawa air tawar/*Freshwater swamp forest*, danau, hutan Mangrove, dan Terumbu karang) dan lahan basah buatan (Reservoir, kolam, sawah, dan Tambak). Ekosistem lahan basah yang terluas di Sumatra adalah hutan rawa gambut (luas total 343.000 ha). Pantai Timur Sumatra memiliki areal mangrove yang luas. Hutan rawa air tawar di Sumatra (luas total 11.225 ha) mempunyai ciri khas yaitu sewaktu-waktu digenangi air tawar kaya mineral, yang merupakan limpahan dari sungai pada waktu air sungai meluap/banjir. Danau-danau di Sumatra terbentuk melalui berbagai cara yang berbeda: tektonik, vulkanik, dan lebaak-lebung/*flood plain lakes*. Danau permanen yang terpenting adalah Danau Laut Tawar (5.500 ha), D. Toba (112.970 ha), D. Singkarak (13.011 ha), D. Maninjau (9.950 ha), Danau Di Atas (1.230 ha), D. Di Bawah (1.120 ha), D. Kerinci (4.200 ha), dan D. Ranau (12.500 ha). Danau limpahan banjir (*flood plain lakes*) seperti Ogan-Komering Lebaks mencakup areal seluas 200.000 ha. Arah ke laut dari kawasan ini terdapat hutan mangrove di pulau Bangka dan Belitung, *rare heath forests* berkembang pada tanah asam yang kaya silika. Hutan pantai (*Beach forest*) terutama terdapat di pantai Barat Sumatra.

b. Cara kerja

Data jenis-jenis ikan air tawar yang menjadi penghuni sungai, danau, dan rawa-rawa gambut dikumpulkan terutama berdasarkan referensi Weber & de Beaufort (1913; 1916; 1922; 1929; 1931; 1936; 1951; 1953, 1962), Kottelat *et al.* (1993), Kottelat & Whitten (1996), Froese & Naully (2000), dan sejumlah jurnal taksonomi yang mutakhir (lihat: Referensi Ikan Air Tawar Endemik Sumatra). Untuk menentukan validitas nama jenis

digunakan Eschmeyer (1998). Selain data jenis ikan juga dikumpulkan informasi tentang distribusi geografis dari setiap jenis ikan tersebut. Dari seluruh data yang terkumpul diidentifikasi jenis-jenis ikan air tawar yang hanya terdapat di Sumatra (endemik Sumatra) dan selanjutnya dibuat peta GIS. Berdasarkan data jenis biota akuatik yang tercantum dalam "The 2000 IUCN Redlist of Threatened Species" (IUCN 2001) diidentifikasi jenis-jenis ikan air tawar Sumatra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Endemisitas

Ikan endemik adalah jenis ikan yang terdapat di suatu areal tertentu (sungai, danau, situs, pulau, negara, benua). Suatu areal dengan keanekaan jenis yang relatif rendah, masih mempunyai kontribusi yang penting pada keanekaan jenis di suatu kawasan yang lebih luas bila di areal tersebut terdapat sejumlah jenis yang endemik. Pulau-pulau kecil dan pegunungan biasanya mempunyai keanekaan jenis yang rendah, tetapi mempunyai

endemisitas yang tinggi (Groombridge 1992).

Dari 589 jenis ikan air tawar yang tercatat sebagai penghuni ekosistem air tawar di Sumatra, 58 jenis (9,8 %) diantaranya termasuk ikan endemik Sumatra. Pada Tabel 1 disajikan persentase endemisitas per suku yang dapat dijabarkan sebagai berikut: endemisitas Belontiidae 42,3 % (11 dari 26 jenis Belontiidae endemik Sumatra), Balitoridae 37,5 % (9 dari 24 jenis), Akysidae 28,6% (2 dari 7 jenis), Bagridae 25,0 % (6 dari 24 jenis), Cyprinidae 17,2 % (22 dari 128 jenis), Clariidae 11,1 % (1 dari 9 jenis), Channidae 9,1 % (1 dari 11 jenis), Chandidae 8,3 % (1 dari 12 jenis), Cobitidae 6,3 % (1 dari 16 jenis), Tetraodontidae 6,3 % (1 dari 16 jenis), Gobiidae 4,3 % (2 dari 47 jenis), dan Siluridae 3,8 % (1 dari 26 jenis). Dari data di atas terlihat bahwa endemisitas Belontiidae paling tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zakaria-Ismail (1994), bahwa endemisitas ikan di Sumatra, Kalimantan, dan Jawa sangat tinggi, terutama dari suku Belontiidae.

Table 1. Persentase Endemisitas Ikan Air Tawar Sumatra per suku.

No.	Suku	Jenis		
		Total	Endemik	%Endemik
A.	Primary Freshwater Fishes:			
1	Belontiidae	26	11	42,3
2	Balitoridae	24	9	37,5
3	Akysidae	7	2	28,6
4	Bagridae	24	6	25,0
5	Cyprinidae	128	22	17,2
6	Clariidae	9	1	11,1
7	Channidae	11	1	9,1
8	Cobitidae	16	1	6,3
9	Siluridae	26	1	3,8
B.	Secondary Freshwater Fishes:			
10	Chandidae	12	1	8,3
11	Tetraodontidae	16	1	6,3
12	Gobiidae	47	2	4,3

2. Ikan Endemik Sumatra yang Terancam Punah

Dari 350 jenis biota air yang tercantum dalam "The 2000 IUCN Redlist of the Threatened Species" (IUCN 2001) dapat diidentifikasi 14 jenis ikan air tawar Sumatra yang terancam punah, dan 7 jenis diantaranya (50%) termasuk ikan endemik Sumatra yaitu *Betta miniopinna*, *B. spilotogeta*, *B. burdigala*, *B. chloropharynx*, *Neolissochilus*

thienemanni, *Poropuntius tawarensis*, dan *Rasbora tawarensis* (Tabel 2).

IUCN (2001) mengklasifikasikan tingkat ancaman kepunahan terhadap ikan-ikan tersebut dalam 3 kelompok yaitu genting (*Critically Endangered*), berbahaya (*Endangered*), dan rawan (*Vulnerable*). Jenis-jenis ikan air tawar Sumatra (endemik dan non endemik) yang berstatus genting-berbahaya-rawan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ikan air tawar Sumatra yang terancam punah

No.	Nama Ilmiah	Nama Umum	Status IUCN	Lokasi
1.	<i>Betta miniopinna</i> Tan & Tan 1994 *		CR A2c	Bintan island
2.	<i>Betta spilotogeta</i> Ng & Kottelat 1994 *		CR A2c	Bintan island
3.	<i>Encheloclarias kelioides</i> Ng & Lim 1993		CR B1+2bcde	Bintan island
4.	<i>Balantiocheilos melanopterus</i> (Bleeker 1851)	Silver Shark, Tricolor sharkminnow	EN A1ac	Palembang, Jambi, R. Kwantan, Berbak N.P.
5.	<i>Himantura oxyrhyncha</i> (Sauvage 1878)	Marbled freshwater stingray, Marbled whipray	EN B1+2c	Sumatra, Borneo
6.	<i>Himantura signifer</i> Compagno & Roberts 1982	White-edge freshwater Whipray	EN B1+2c	Tulang Bawang, Batang Hari basin, Borneo
7.	<i>Pristis microdon</i>	Freshwater Sawfish	EN A1bcd+2c	Batang Hari Basin
8.	<i>Scleropages formosus</i> (Schlegel & Muller 1839-1844)	Asian bonytounge, Kelesa, Siluk, Asian Arowana	EN A1cd+2cd	R. Way Sekampung, Laut Tador, Palembang, Rawa Gambut, Lematang Marawang, Toboali, Bangka.
9.	<i>Encheloclarias tapeinopterus</i> (Bleeker 1852)		VU D2	L. Toba, Sumatra Utara
10.	<i>Neolissochilus thienemanni</i> (Ahl 1933)		VU D2	L. Laut Tawar, Aceh
11.	<i>Poropuntius tawarensis</i> (Weber & de Beaufort 1916) *		VU D2	L. Laut Tawar, Aceh
12.	<i>Rasbora tawarensis</i> (Weber & de Beaufort 1916) *		VU D2	L. Laut Tawar, Aceh
13.	<i>Betta burdigala</i> Kottelat & Ng 1994 *		VU D2	Bangka island
14.	<i>Betta chloropharynx</i> Kottelat & Ng 1994*		VU D2	Bangka island

Sumber: IUCN (2001).

Keterangan: * = Threatened species (Jenis yang terancam punah), CR = Critically Endangered (genting); EN = Endangered (berbahaya); VU = Vulnerable (rawan)

3. Distribusi Geografis Ikan Air Tawar Endemik Sumatra

Distribusi geografis ikan air tawar endemik Sumatra, termasuk jenis-jenis yang terancam punah disajikan pada Peta 1. Dengan berbasis provinsi sebagai unit analisis, endemisitas ikan air tawar per provinsi dari bagian Utara ke Selatan adalah sebagai berikut: Nanggro Aceh Darussalam 17,3% (10 dari 58 jenis), Sumatra Utara 12,1 % (7 jenis), Riau 15,5 % (9 jenis), Kepulauan Riau 17,3% (10 jenis), Sumatra Barat 24,1 % (14 jenis), Jambi 20,7 % (12 jenis), Sumatra Selatan 13,8 % (8 jenis), Bangka-Belitung 10,3 % (6 jenis), Bengkulu (tidak ada jenis endemik), Lampung 5,2 % (3 jenis).

Dari data tersebut terlihat bahwa distribusi geografis ikan endemik Sumatra mengumpul di kawasan bagian Tengah Sumatra (Provinsi Sumatra Barat, Jambi, Riau dan Kepulauan Riau). Hal ini disebabkan perairan di kawasan ini sangat luas (S. Rokan, Siak, Kampar, Indragiri, Batang Hari, D. Kerinci, S. Ombilin, D. Singkarak, Maninjau, Dibawah, Diatas). Provinsi yang paling kaya jenis ikan air tawar endemik adalah Sumatra Barat. Habitat tujuh jenis ikan air tawar endemik Sumatra yang terancam punah adalah Danau Laut Tawar (2 jenis), danau Toba (1 jenis), P. Bintan (2 jenis), dan P. Bangka (2 jenis).

4. Faktor-faktor yang Mengancam Kepunahan Ikan Air Tawar

Menurut Moyle & Leidy (1992), faktor penyebab menurunnya jumlah jenis ikan dapat dibagi menjadi 5 golongan besar yaitu : (1) degradasi dan kepunahan habitat, (2), pencemaran, (3) introduksi ikan asing, (4) eksploitasi komersial, (5) persaingan penggunaan air. Selain itu perubahan iklim global (*global climate change*) juga merupakan ancaman terhadap kelangsungan hidup ikan (Allan & Flecker 1993). Degradasi dan kepunahan habitat antara lain sebagai dampak dari pembuatan bendungan besar (McAllister *et al.* 2001). Faktor utama yang mempengaruhi menurunnya keanekaan jenis ikan di Sulawesi adalah introduksi ikan asing (*introduced fish/exotic*

fish) dan peningkatan banyaknya limbah domestik yang masuk ke perairan danau sebagai akibat pertumbuhan penduduk yang cepat (Whitten *et al.* 1987). Dampak eksploitasi komersial/overfishing telah terjadi pada beberapa jenis ikan hias dan berbagai jenis ikan yang berukuran besar. Walaupun penangkapan ikan hias telah diimbangi dengan program budidaya, tetapi karena besarnya permintaan pasar, penangkapan populasi alami masih sering terjadi. Perdagangan ikan hias masih merupakan ancaman kepunahan dan penurunan kelimpahan beberapa jenis ikan hias air tawar (McLarney 1988).

Kekayaan fauna ikan air tawar di beberapa Taman Nasional pun kini terancam punah. Kebakaran hutan tahun 1997 yang terjadi di Taman Nasional Way Kambas, Kerinci Seblat, Berbak, dan Bukit Barisan Selatan diperkirakan mempunyai dampak negatif terhadap biota akuatik di perairan sungai dan rawa yang terdapat di Taman Nasional tersebut (www.undp.or.id/publications/archives/forest fires/forest evaluation_en3.pdf). Penebangan vegetasi di "catchment Area" sungai mengakibatkan penurunan kekayaan jenis ikan air tawar melalui erosi/sedimentasi, penurunan pasokan energi/pakan allochton, dan peningkatan temperatur (Karr & Schlosser 1977). Eksploitasi berlebihan telah terjadi pada ikan *Wallago attu* di sungai-sungai bagian Timur Sumatra (Dudgeon 2000). Overfishing ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) di danau Singkarak merupakan ancaman terhadap kelangsungan hidup ikan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ikan air tawar endemik Sumatra terdiri atas 58 jenis atau 9,8% dari seluruh jenis ikan penghuni ekosistem air tawar Sumatra. Suku Belontiidae merupakan suku ikan air tawar yang endemisitasnya paling tinggi (42,3%). Suku yang menduduki peringkat endemisitas berikutnya adalah Balitoridae (37,5 %), Akysidae (28,6%), Bagridae (25.0 %), dan Cyprinidae (17.2 %).

Provinsi yang memiliki endemitas tinggi adalah Sumatra Barat (24,1 %), Jambi (20,7 %), Kepulauan Riau (17,3 %), Nanggroe Aceh Darussalam (17,3 %), dan Riau (15,5%). Distribusi geografis ikan endemik Sumatra mengumpul di kawasan bagian Tengah Sumatra (Provinsi Sumatra Barat, Jambi, Riau, dan Kepulauan Riau).

Endemisitas yang tinggi tersebut sekarang terancam oleh berbagai kegiatan pembangunan yang berdampak negatif, terutama kegiatan yang mengakibatkan degradasi habitat atau bahkan mengakibatkan lenyapnya habitat ikan air tawar. Lima puluh persen dari jenis-jenis ikan yang terancam punah adalah ikan-ikan endemik Sumatra.

Sehubungan dengan itu perlu segera diidentifikasi kawasan yang mempunyai prioritas tinggi untuk kegiatan konservasi yaitu kawasan yang kaya akan jenis ikannya (termasuk jenis ikan endemik), tetapi terletak diluar kawasan lindung/kawasan konservasi.

REFERENSI

- Allan, J.D. & A.S. Flecker 1993. Biodiversity Conservation in running waters. *BioScience* 43 : 32-43.
- Barbour, M.G. & R.H. Minnich 1974. Fish species diversity in lakes. *American Naturalist* 108: 473-489.
- Caldecott, J.O., Jenkins, M.D., Johnson, T. & B. Groombridge. 1994. Priorities for Conserving Global Species Richness and Endemism. *WCMC Biodiversity Series* No.3: 1-41.
- Dudgeon, D. 2000. The Ecology of Tropical Asian Rivers and Streams in Relation to Biodiversity Conservation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 31:239-263.
- Eschmeyer, W.N. 1998. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences. San Francisco. Revised version of Nopember 2000
- Froese, R. & D. Naully, Editors. 2000. *FishBase 2000: Concepts, design and data sources*. ICLARM, Los Banos, Laguna, Philippines, 344 p.
- Groombridge, B. 1992. *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*. A Report compiled by WCMC in collaboration with The Natural History Museum, London, IUCN, UNEP, WWF, and WRI. Chapman & Hall, London.
- Guegan, J.F., Lek, S. & T. Oberdorff. 1998. Energy availability and habitat heterogeneity predict riverine fish diversity. *Nature* 391: 382-384.
- IUCN (2001). The 2000 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.redlist.org/info/sourcesquality.html>, 5/8/01.
- Karr, J.R. and I.J. Schlosser. 1977. *Impact of nearstream vegetation and stream morphology on water quality and stream biota*. EPA-600/3-77-097
- Kerr, J.T. 1996. Species Richness, Endemism, and the Choice of Areas for Conservation. *Conservation Biology* 11(5): 1094-1100.
- McAllister, D.E., Craig, J.F., Davidson, N., Delany, S. & M. Seddon. 2001. *Biodiversity Impacts of Large Dams*. Background Paper Nr.1 Prepared for IUCN/UNEP/WCD
- McLarney, W.O. 1988. Still a dark side to the aquarium trade. *Intl. Wildl.* 18 (2): 46-51.
- McNeely, J.A., Miller, K.R., Reid, W.V., Mittermeier, R.A. & T.B. Werner. 1990. *Conserving The World's Biological Diversity*. IUCN, WRI, C.I., WWF-US, the World Bank. Gland, Switzerland, and Washington, D.C.
- Moyle, P.B. & R.A. Leidy. 1992. Loss of Biodiversity in aquatic ecosystems : Evidence from fish faunas. In: Fiedler, P.L. & S.K. Jain (eds.). *Conservation Biology: The theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Chapman and Hall, New York.
- The World Bank, 1998. *Integrating Freshwater Biodiversity Conservation with Development: Some Emerging Lessons*. Natural habitats and Ecosystems Management Series, Paper No. 61, viii + 24 pp.
- www.undp.or.id/publications/archives/forest_fires/forest_evaluation_en-3.pdf. *Impacts of the 1997 land and forest fires*, pp.15-60.
- Whitten A.J., Damanik, S.J., Anwar, J. & N. Hisyam. 1984. *The Ecology of Sumatra*.

- Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Whitten A.J., Bishop, K.D., Nash, S.V. and L. Clayton. 1987. One or more Extinctions from Sulawesi, Indonesia ? *Conservation Biology* 1 (1):
- Wibowo, P. & N. Suyatno. 1998. *An Overview of Indonesian Wetland Sites – II: An Update Information - Included in the Indonesian Wetland Database*. Wetlands International – Indonesia Program/PHPA, Bogor.
- Zakaria-Ismail, M. 1994. Zoogeography and biodiversity of the freshwater fishes of Southeast Asia. *Hydrobiologia* 285: 41-48.

REFERENSI IKAN AIR TAWAR ENDEMIK SUMATRA

- Hadiaty, R.K. & D.J. Siebert 1998. Two new species of *Osteochilus* (Teleostei: Cyprinidae) from Sungai Lembang, Suag Balimbing Research Station, Gunung Leuser National Park, Aceh, northwestern Sumatra. *Revue fr. Aquariol.*, 25: 1-4.
- Kottelat, M. 1991a. Notes on the taxonomy of some Sundaic and Indochinese species of *Rasbora*, with description of four new species (Pisces: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 2 (2): 177-191.
- Kottelat, M. 1991b. Notes on the taxonomy and distribution of some Western Indonesian freshwater fishes, with diagnoses of a new genus and six new species (Fishes : Cyprinidae, Belontiidae, and Chaudhuriidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 2 (3): 273-287.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. & S. Wirjoatodjo, 1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions, Hongkong.
- Kottelat, M. & P.K.L. Ng. 1994. Diagnoses of five new species of fighting fishes from Banka and Borneo (Teleostei: Belontiidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 5(1): 65-78.
- Kottelat, M. 1995. *Gymnochanda limi*, a new species of glassperch from Sumatra (Teleostei: Chandidae). *Cybiu* 19: 55-59.
- Kottelat, M. 1996. The identity of *Puntius eugramus* and diagnosis of two new species of striped barbs from Southeast Asia (Teleostei, Cyprinidae). *Raffles Bull. Zool.* 44 (1): 312-316.
- Kottelat, M. & A.J. Whitten, 1996. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi: Additions & Corrections*. Periplus Editions, Hongkong, 8 pp.
- Kottelat, M. & P.K.L. Ng. 1998. *Parosphromenus bintan*, a new osphronemid fish from Bintan and Bangka islands, Indonesia, with redescription of *P. deissneri*. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 8 (3): 263-272.
- Ng, P.K.L. & K.K.P. Lim. 1991. The identity of *Ophiocephalus cyanospilos* Bleeker from Sumatra, and a new record of *Channa bankanensis* (Bleeker) from Peninsular Malaysia (Pisces: Channidae). *Raffles Bull. Zool.* 39 (1):119-130
- Ng, P.K.L. & M. Kottelat. 1994. Revision of the *Betta waseri* species group (Teleostei: Belontiidae). *Raffles Bull. Zool.* 42(3): 593-611.
- Ng, H.H. 1996. *Akysis heterurus*, a new species of catfish (Teleostei: Akysidae) from eastern Sumatra. *Raffles Bull. Zool.* 44: 3-10.
- Ng, H.H. & M. Kottelat. 1998. *Hyalobagrus*, a new genus of miniature bagrid catfish from Southeast Asia (Teleostei: Siluriformes). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 9: 335-346.
- Ng, H.H. & H.H. Tan. 2000. A new species of *Encheloclarias* from Sumatra. *J. Fish Biol.*, 57: 536-539.
- Tan, H.H. & S.H. Tan 1994a. *Betta miniopinna*, a new species of fighting fish from Bintan, Riau Archipelago, Indonesia (Teleostei: Belontiidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 5 (1): 41-44.
- Tan, S.H. & H.H. Tan. 1994b. The freshwater fishes of Pulau Bintan, Riau Archipelago, Sumatra, Indonesia. *Tropical Biodiversity* 2: 351-367.
- Tan, H.H. & P.K.L. Ng. 1996. Redescription of *Betta bellica* Sauvage, 1884 (Teleostei: Belontiidae), with description of a new allied species from Sumatra. *Raffles Bull. Zool.* 44: 143-155.
- Tan, H.H. & H.H. Ng. 2000. The catfishes (Teleostei: Siluriformes) of Central Sumatra. *J. Nat. Hist.*, 34: 267-303
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1913. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. II, E.J. Brill., Leiden.

- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1916. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. III, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1922. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. IV, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1929. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. V, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1931. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. VI, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1936. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. VII, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1951. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. VIII, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1952. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. IX, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1953. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. X, E.J. Brill., Leiden.
- Weber, M., & L.F. de Beaufort 1962. *Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. XI, E.J. Brill., Leiden..

IKAN AIR TAWAR ENDEMIK SUMATRA YANG TERANCAM PUNAH

