

POLA REPRODUKSI BEBERAPA JENIS CYPRINIDAE DI PERAIRAN
LEBAK LEBUNG, LUBUK LAMPAN, SUMATERA SELATAN

D.I. HARTOTO, SULASTRI & I. RACHMATIKA

Museum Zoologicum Bogoriense, LBN-LIPI, Bogor

ABSTRACT

D.I. HARTOTO, SULASTRI & I. RACHMATIKA. 1985. Reproductive pattern of some Cyprinids species at Lebak Lebung flood plain area, Lubuk Lampan, South Sumatera. *Berita Biologi* 3(3): 128 — 135. — A study on reproductive characteristics of three Cyprinids species was conducted in Lubuk Lumpam; a floodplain area in South Sumatera during the early rainy season of 1981. A study of fecundity supported by other biological aspects was used as an approach to reveal the reproductive pattern. Analysis of the *Osteochilus hasselti* showed that the fish was an early and multiple spawner that strats to breed in a submerged vegetation habitat type before the peak of food abundance in the rainy season. All of the species could not be grouped as small brood spawners, including the least fecund fish *Rasbora lateristriata* that spawns late in its life span. *Chela oxygasteroides* showed a similar pattern to the two other species except that it was predicted to spawn during the time of food abundance. Based on Horn's diagram, recapitulation analysis on factors of reproductive strategy indicated that three Cyprinids could be grouped as r - strategist.

PENDAHULVAN

Cyprinidae adalah suku yang menduduki peranan cukup penting dalam komunitas ikan di lebak lebung; baik dari segi rantai makanan atau segi pemanfaatan sumberdaya habitat (Welcommel1979). Selanjutnya dikemukakan bahwa ikan-ikan yang menghuni perairan seperti lebak lebung menunjukkan suatu keragaman tingkah laku reproduksi yang tinggi sebagai suatu bentuk adaptasi terhadap fluktuasi yang ekstrim dari permukaan dan sifat kimia fisika perairan.

Studi ini bertujuan mengungkapkan pola potensi reproduksi ikan seluang *Rasbora argyrotaenia*

(Blkr), sames *Chela oxygastroides* (Blkr) dan palau *Osteochilus hasselti* (C.V.) di Lubuk Lampam melalui pendekatan aspek-aspek fekunditas. Aspek-aspek yang dipelajari antara lain adalah hubungan antara fekunditas dengan bobot, dengan panjang total, Indeks dan Tingkat Kematangan Gonad (IKG dan TKG) pada saat ikan masak kelamin serta sebaran garis tengah telur untuk menduga pola pelepasan telur. •

BAHAN DAN CARA KERJA Pengambilan contoh ikan seluang antara 30 September sampai 5 Oktober 1981, ikan palau antara tanggal 26 September sampai 30 September 1981, sedangkan ikan sames diambil pada tanggal 26 September 1981. Daerah pengambilan contohnya adalah di muka Setasiun BPPD Cabang Palembang di Lubuk Lampam. Alat pengambilan contoh untuk ikan seluang adalah semacam tudung makanan yang digunakan seperti jaring celup; untuk ikan sames digunakan jala sedangkan untuk ikan palau digunakan semacam bubu yang dinamai sengkirai bilah.

Ikan yang diperoleh diukur panjang total (PT) serta bobotnya (B) dengan cara seperti yang dikemukakan oleh Hartoto (1984). Ikan-ikan tersebut kemudian dibedah dan ditentukan jenis kelaminnya. TKG dan IKGnya ditentukan berdasarkan cara yang dikemukakan dalam Effendie & Syafei (1976).

Semua ovarium dari TKG II, III dan IV diambil dan diawetkan dalam larutan Gilson. Ovarium yang pengawetannya cukup baik digunakan untuk pengukuran garis tengah telur. Dari tujuh ovarium ikan seluang dan dua puluh tiga ovarium ikan palau (TKG II, III dan IV) serta dari dua puluh dua ovarium ikan sames (TKG III dan IV) masing-masing diambil 100 butir telur untuk diukur garis tengah telurnya.

Cara pemilihan telur adalah dengan melepaskan telur dari jaringan pengikatnya, diaduk dalam alkohol sampai merata serta akhirnya dicuplik sejumlah volume tertentu secara acak. Pengukuran garis tengah telur menggunakan mikroskop stereo Wild M 3. Perhitungan jumlah telur (JT) dan atau Fekunditas (F) dilakukan dengan cara gravimetri dengan subcontoh $\pm 10\%$ dengan ulangan tiga kali (Bagenal & Braum 1978).

Analisis sebaran garis tengah telur dan proporsinya dilakukan dengan metoda Bhattacharya (1967). Semua analisis regresi dilakukan dengan cara yang dikemukakan oleh Steel & Torrie (1960).

HASH DAN PEMBAHASAN

Pengambilan contoh untuk ketiga jenis ikan tersebut bertepatan dengan awal musim hujan di Lubuk Lampam. Saat penulis tiba di tempat penelitian permukaan air masih sangat rendah; lebak kumpai masih kering belum terendam air. Seperti paparan banjir lainnya di tropis, Lubuk Lampam sangat berbeda keadaan perairannya antara musim kemarau dan musim hujan. Pada musim kemarau tipe-tipe sumberdaya habitat spatial tertentu seperti 'lebak', 'lebung', 'batas' bahkan juga sungai utama atau 'batang hari' (klasifikasi menurut Arifin 1978) mengalami bencana lokal (local catastrophe). Pada awal musim hujan terjadi perubahan permukaan air yang cukup cepat.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa saat pengambilan contoh tidak bertepatan dengan musim pemijahan ikan seluang tetapi tepat pada musim pemijahan bagi ikan sames dan palau, karena persentase contoh ikan betina ber-TKG IV cukup tinggi bagi kedua jenis tersebut. Pada saat itu sempat terlihat terjadinya pemijahan ikan palau di siang hari yang mendung. Pemijahan ini terjadi di lebak kumpai di tepi sungai utama. Berdasarkan klasifikasi Balon (dalam Welcomme 1979) dan keterangan seperti di atas, dapat dikatakan ikan palau adalah pemijah di substratum terbuka bertanaman air (fitopil).

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa ikan seluang mencapai matang gonad pada ukuran yang lebih pendek dari ikan sames dan palau. Fakta tersebut nampaknya sesuai dengan panjang maksimum yang dapat dicapai yakni 170 mm untuk seluang, 200 mm untuk sames dan 320 mm untuk ikan palau (Weber & Beaufort 1916). Bila dikaitkan dengan rata-rata ukuran ikan betina pada TKG IV maka ikan seluang mencapai inatang kelamin setelah mencapai panjang

total 70,6 % dari panjang maksimalnya, ikan palau 45,9 % sedangkan ikan sames 75,5 %. Dari fakta ini diduga bahwa ikan palau adalah pemijah dini sedangkan ikan sames dini seluang adalah pemijah yang lebih kemudian, bila dibandingkan dengan rentang daur hidupnya.

Fekunditas palau tertinggi di antara ketiga jenis tersebut, meskipun masih lebih rendah dari fekunditas ikan palau budidaya yakni sebanyak 24.607 butir (Sumarsini 1981). Tingginya fekunditas ini ada kaitannya dengan cara ikan palau meletakkan telur yakni di lebak kumpai yang bila air pasang atau surut mendadak telur atau anakan banyak yang hanyut atau kekeringan. Jadi individu-individu muda ikan palau liar mengalami proses seleksi alam yang kuat dan beragam.

Fekunditas ikan seluang adalah yang terkecil bila dibandingkan kedua jenis lainnya; meskipun sulit digolongkan sebagai "small brood spawner" (Lowe McConnel 1975). Ikan-ikan yang tergolong "small brood spawner" umumnya fekunditasnya jauh lebih kecil, misalnya pada *Sclerophages formosus* 60 butir (Sitikno 1976) dan *Sarotherodon mossambicus* 679-1939 butir (Lukita 1977). Suatu hal yang penting dikemukakan adalah bahwa ikan ini umumnya ditemukan di tepi sungai dan sangat gesit menyebar menepi bersamaan dengan datangnya air banjir menggenangi lebak lebung. Ikan ini menyebar memasuki daerah yang sebelumnya kering untuk mencari makanan dan ikan ini sangat rakus dan aktif mencari makanan (Pieters 1935). Ikan seluang dilaporkan oleh Vaas (dalam Welcomme 1969) sebagai omnivor yang memakan serangga, larva, zoo- dan fitonplankton. Karena makanannya antara lain adalah larva, termasuk juga larva ikan (data sekunder dari petugas Stasiun BP-PD Lubuk Lampam) maka musim pemijahan ikan seluang ditunda sampai cukup tersedia larva ikan atau makanan lainnya bagi anakan ikan seluang.

Hal lain dalam kaitannya dengan fekunditas ikan seluang adalah dugaan bahwa kegesitan ikan seluang menyebabkan setiap individu anakan mempunyai peluang yang lebih besar untuk lolos dari sergapan predator di musim kemarau. Dengan perkataan lain ikan seluang mempunyai mekanisme tingkah laku yang berbeda dengan jenis lainnya dalam beradaptasi dengan bencana lokal di musim kemarau. Tingkah laku ini pula yang diduga menjadi penyebab ikan seluang tergolong pemijah yang lebih kemudian di dalam rentang daur hidupnya; karena induk ikan lebih panjang harapan hidupnya.

Tabel 1. Sebaran tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), Faktor Kondisi (K), Jumlah Telur (JT) atau Fekunditas (F) ikan seluang, sames dan Palau.

Ikan	Jenis		Contoh		IKG%	R a t a - r a t a			κ ²)
	Kelamin	IKG	Jumlah	% ¹⁾		PT (mm)	B (g)	JT(F)	
Seluang	betina	II	7	53,8	2,1	112,4	11,2	739 ³⁾	0,789
		III	4	30,8	2,4	120,8	13,5	1431	0,766
		IV	2	15,4	5,4	120,0	12,0	1831	0,694
	jantan	I	9	45,0	- ⁴⁾	94,9	7,2	-	0,842
		II	11	55,0	1,5 ⁵⁾	91,9	6,0	-	0,773
Sames	betina	III	4	18,2	1,1	140,5	15,4	519	0,555
		IV	18	81,8	4,4	145,0	17,5	2314	0,574
	jantan	I	2	100,0	0,8	135,0	14,9	-	0,605
Palau	betina	II	1	4,3	1,8	105,0	14,0	1080	1,209
		III	3	134	6,9	140,6	38,8	4629	1,396
		IV	19	82,6	9,8	147,2	39,3	11622	1,232
	jantan	I	3	7,5	- ⁴⁾	88,7	7,9	-	1,132
		II	3	7,5	3,9	114,0	16,5	-	1,099
		III	15	37,5	3,9	129,1	26,5	-	1,232
			19	47,5	5,3	135,4	28,7	-	1,156

1) : persentase dihitung dari jumlah contoh untuk jenis kelamin yang sama

2) : dihitung dengan rumus = $(\text{bobot dalam g} \times 10^3) / (\text{PT dalam mm}^3)$

3) : rata-rata dari 4 ovarium, karena 3 ovarium rusak

4) : testes terlalu kecil bobotnya, tak tertimbang

5) : rata-rata dari 5 testes, yang lain tak terukur bobotnya.

Ikan sames fekunditasnya relatif sedang bila dibandingkan kedua jenis lainnya dan nampaknya sudah berada pada musim pemijahan. Vaas (*dalam* Welcomme 1969) melaporkan bahwa makanan ikan sames selain Cladocera, Copepoda, Rotifera serta serangga di permukaan baik yang autochthonous ataupun allochthonous. Ikan sames diperlengkapi dengan bagian rahang dan mulut yang dapat digerakkan ke arah dorsal atau terminal. Ini menunjukkan bahwa ikan sames mempunyai kelebihan dalam kemampuan mencari makanan di permukaan air. Lowe McConnel (1969) melaporkan bahwa

pada musim kemarau ketika sumberdaya makanan-sangat sedikit kecuali serasah dasar, bunga-bunga, buah-buahan serta serangga aerial yang jatuh ke sungai, banyak terdapat tumpukan tindi niche makanan. Fenomena inilah yang diduga menyebabkan ikan sames memijah pada kurun waktu lebih awal dari kurun waktu berlimpahnya makanan. Selain itu diduga peluang induk ikan sames untuk tetap hidup pada satu musim kemarau cukup tinggi sehingga induk yang bersangkutan dapat sedikit lebih menunda masa pemijahan di dalam rentang daur hidup-

Tabel 2. Hasil analisis regresi berbagai parameter biologik ikan betina masing-masing jenis

Ma cam regresi (Log dari $Y \times X$)	J e n i s														
	S e l u a n g					S a m e s					P a l a u				
	n	A	B	r	Ket	n	A	B	r	Ket	n	A	B	r	Ket
B x PT	13	1,630	0,404	0,970	BN	18	1,958	0,162	0,601	BN	19	1,310	0,621	0,459	BN
BO x B ^	13	1,490	0,907	0,451	TBN	18	-2,180	1,598	0,318	TBN	19	-1,537	1,326	0,798	BN
IKG x B	13	-	-	-0,211	TBN	18	-	-	0,105	TBN	19	-	-	0,802	BN
JT x B	10	4,954	-0,782	0,213	TBN	18	1,828	1,007	0,194	TBN	19	2,847	1,161	0,687	BN
BO x PT	13	-0,331	-0,044	-0,092	TBN	18	2,160	1,192	0,028	TBN	19	-7,447	3,715	0,764	BN
IKG x PT*	13	-	-	-0,028	TBN	18	-	-	0,100	TBN	19	-	-	0,877	BN
JT x PT	10	25,416	-10,809	-0,243	TBN	18	4,385	-0,176	-0,109	TBN	19	-3,204	3,333	0,675	BN
JT x IKO*	10	-	-	0,879	BN	18	-	-	0,694	BN	19	-	-	0,928	BN
JT x BO	10	3,646	1,585	0,910	BN	18	3,227	0,753	0,728	BN	19	3,489	0,878	0,864	BN
GT x IKG*	7	-	-	0,455	TBN	18	-	-	0,119	TBN	19	-	-	0,229	TBN
GT x BO	7	-0,22	0,015	0,084	TBN	18	-0,085	0,022	0,222	TBN	19	1,004	3,060	0,459	BN
GT x B	-	-	-	-	-	18	-0,209	0,097	0,164	TBN	19	-0,299	0,100	0,431	TBN
GT x PT	-	-	-	-	-	18	-1,910	0,843	0,369	TBN	19	-0,776	0,295	0,423	TBN
GT x F	-	-	-	-	-	18	-0,152	0,020	0,179	TBN	-	-	-	-	-

Keterangan : * - Uji korelasi Spearman, BO = Bobot Ovari, GT = Garis tengah telur, TBN = Tidak Berbeda Nyata, BN = Berbeda Nyata

Tabel 3. Hasil analisis sebaran garis tengah telur ikan palau pada berbagai TKG dan IKG menurut metoda Bhattacharya untuk masing-masing jenis ikan

Rata-rata GT (mm)	S e l u a n g						S a m e s				P a l a u				
	TKG	II	III	III	IVa	IVb	III	IVa	IVb	IVc	II	III	IVa	IVb	IVc
Proporsi (%)	IKG	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	.02 • 1	1 - 3	3 - 6	6 - 9	1 - 2	2 - 5	5 - 8	8 - 11	11 - 15
u ₁	0,150	0,480	0,570	?	0,565	0,537	0,648	0,679	0,755	0,577	0,600	0,688	0,594	0,621	
P _i	44,4	59,1	54,0		53,0	10,3	28,0	22,4	8,6	18,1	26,0	66,0	14,7	13,5	
u ₂	0,275	0,555	0,660	?	0,670	0,707	0,834	0,906	0,985	0,676	0,716	0,828	0,706	0,747	
P ₂	25,0	30,0	46,0		47,0	43,9	33,7	53,2	84,9	81,9	41,1	34,0	40,7	48,0	
U ₃	0,465	0,640	-	?	-	0,860	0,955	0,989	0,995	-	0,852	-	0,752	0,846	
P ₃	30,6	10,9				45,8	38,3	24,4	6,5		32,9		44,6	32,0	
u ₄	-	-	-?		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,909
P ₄															6,5

Tabel 4. Pola strategi reproduksi ikan palau, seluang dan sames (Cyprinidae) di perairan lebak lebung
 • Lubuk Lampam.

Faktor Strategi Reproduksi	Jenis ikan		
	Seluang	Sames	Palau
A	lebih kemudian	lebih kemudian	dini
B	setelah saat berlimpah	saat berlimpah	sebelum saat berlimpah
C	pemijah berganda	pemijah berganda	pemijah berganda
D	?	?	ada
E	1831	2314	11622
F	relatif kecil	relatif kecil	relatif kecil
G	?	?	lebak kumpai
H	ada	?	?
Pola	Strategi r	Strategi r	Strategi r

Keterangan :

- A : dugaan waktu pemijahan dalam rentang daur hidup
- B : dugaan waktu pemijahan dalam siklus kelimpahan makanan
- C : pola pelepasan telur
- D : kepekaan terhadap fluktuasi sediaan makanan
- E : fekunditas
- F : ukuran ikan dibandingkan jenis lain di lebak lebung
- G : tapak pemijahan
- H : aktifitas invasi ke sumberdaya habitat yang masih kosong

Dari Tabel 2 terlihat bahwa hanya pada ikan palau terdapat hubungan yang nyata ($P = 95\%$) antara bobot ovari dengan bobot badan, IKG dengan bobot badan, jumlah telur dengan bobot badan, bobot ovari dengan panjang total, IKG dengan panjang total serta jumlah telur dengan panjang total. Hal ini mungkin disebabkan ikan palau sudah berada pada puncak musim pemijahan sehingga menunjukkan suatu pola hubungan yang

jelas antara parameter-parameter tersebut. Bagenal (1978) melaporkan bahwa fekunditas biasanya berkaitan dengan panjang, bobot atau umur ikan. Desai (1973) melaporkan adanya hubungan antara bobot ikan dengan bobot ovari, bobot ovari dengan fekunditas pada ikan *Tor tor*.

Terlihat pula dari Tabel 2 bahwa pada semua jenis ikan dengan meningkatnya bobot ovari atau IKG, jumlah telur juga selalu meningkat. Fakta

twsebut menunjukkan bahwa penambahan bobot ovari antara lain disebabkan oleh bertambahnya jumlah telur. Pertambahan bobot ovari yang disebabkan oleh penambahan ukuran telur hanya ditunjukkan oleh ikan palau. Jelas pula terlihat bahwa semakin besar ukuran ikan sames dan palau tidak selalu ukuran telurnya lebih besar. Diduga terdapat suatu nilai ambang maksimal ukuran telur kedua jenis tersebut.

Tabel 3 memperlihatkan ketiga jenis ikan mampu melepaskan telur-telurnya lebih dari satu kali dalam musim pemijahan atau dapat dikatakan sebagai pemijah berganda (multiple spawner) menurut klasifikasi fekunditas yang dikemukakan oleh Lowe Mc-Connel (1975). Ada dua pola yang terlihat yakni pertama seperti yang terjadi pada ikan seluang; dari beberapa kelompok ukuran telur pada TKG rendah menjadi kelompok yang jumlahnya lebih sedikit (dua) pada TKG IV meskipun jumlah telurnya selalu bertambah. Diduga meskipun telur sudah mencapai ukuran maksimal ikan seluang masih menanti waktu yang tepat untuk memijah. Bersamaan dengan masa penantian telur-telur pada ovari ber-TKG II dan III tumbuh menjadi telur-telur berukuran maksimal. Dugaan ini diperkuat oleh keterangan bahwa ikan seluang belum memasuki musim pemijahan.

Pola kedua adalah seperti yang terjadi pada ikan palau yakni adanya penambahan jumlah kelompok garis tengah telur yang sejalan dengan peningkatan IKG. Pola kedua ini menggambarkan ikan palau musim pemijahannya berkepanjangan. Ikan sames lebih mendekati pola kedua meskipun musim pemijahannya mungkin tak selama ikan palau.

Pada ikan palau ditemukan adanya penyusutan ukuran telur pada ikan-ikan yang ber-IKG 8 - 11%. Prosentase telur yang menyusut tidak banyak tetapi cukup memberi adanya kemungkinan tingkah laku cukup peka terhadap fluktuasi sediaan makanan. Robb (1981) dan Scott (*dalam* Libosvarsky & Sterba 1981) melaporkan bahwa penyusutan garis tengah telur yang belum dibuahi di dalam ovari disebabkan oleh berkurangnya sediaan makanan.

Rekapitulasi faktor-faktor strategi reproduksi yang dibahas sebelumnya (Tabel 4) menunjukkan adanya pola umum strategi reproduksi yang bertipe r pada ketiga jenis ini bila dibandingkan dengan model yang dikemukakan oleh Horn (1978). Dikemukakan pula bahwa bila kondisi lingkungan berfluktuasi dengan laju yang berbeda dari rentang

umur binatang, strategi yang tepat adalah bereproduksi pada masa sumberdaya berlimpah dan mencoba mempertahankan diri di masa paceklik. Pada ketiga jenis ikan yang dipelajari nampak bahwa pola strategi reproduksi dalam vektor waktu dipengaruhi oleh kelengkapan tingkah laku dan struktur morfologi masing-masing jenis.

DAFTAR PUSTAKA

- ARIFIN, Z. 1978. *Beberapa aspek tentang penangkapan ikan di Lubuk Lampam*. Laporan LPPD Cabang Palembang, Palembang. 33 hal.
- BAGENAL, T.B. & BRAUM, E. 1978. Eggs and early life history In: *Methods for assesment of fish production in fresh-water*, by T. BAGENAL (Ed.) Blackwell Scientific Publications, Oxford. 365 p.
- BAGENAL, T.B. 1978. Aspects of fish fecundity. In: *Ecological of freshwater fish production*, by S.D. GERKING (Ed) Blackwell Scientific Publication, Oxford. 365 PP-
- BHATTACHARYA, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian component. *Biometrics*, 23: 115 - 135.
- DESAI, V.R. 1973. Studies on the fisheries and biology of *Tor tor* (Hamilton) from River Narbada I. Food and feeding habits. *J. Inland Fish. Soc. India*, 2: 101-112.
- EFFENDIE, M.I. & SYAFELI, D.S. 1976. Potensi reproduksi ikan belanak, *Mugil dussumieri* V di perairan muara Sungai Cimanuk. *LPPL* no. 1 : 55 - 86.
- HARTOTO, D.I. 1984. Beberapa aspek fekunditas ikan air tawar di Lubuk Lampam, Sumatera Selatan. Bagian I. Suku Bagridae ikan beringit, *Mystus nigriceps* C.V. *Berita Biologi* 2 (8) : 153 - 156.
- HORN, H.S. 1978. Optimal tactics of reproduction and Life History. In: *Behavioural Ecology. An evolutionary approach*, by KREBS, J.R & N.B. DAVIS (Eds). Blackwell Scientific Publications, London. 494 PP-
- LIBOSVARSKY, J.E. & STERBA, O. 1981. Regressive processes in the oocytes of three cyprinids with intermittent spawning. *Folia Zoologica*, 30 (3) : 241 - 248.
- LOWE McCONNEL, R.H. 1969. Speciation in tropical freshwater fishes. In: *Speciation in Tropical Environments* by R.H. LOWE McCONNEL (Ed). Academic Press. London. 246 pp.

- LOWE McCONNEL, R.H. 1915. *Fish communities in tropical freshwaters. Their distribution, ecology and evolution.* Longman Inc. New York. 337 pp.
- LUKITA, C.S. 1977. *Hubungan fekunditas dengan panjang, berat total, berat gonada dan indeks kematangan gonada ikan mujair (Tilapia mossambica Peters) di waduk Selorejo Kabupaten Malang.* Karya Ilmiah (tidak dipublikasikan) Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 32 hal.
- PIETERS, D. 1935. Een schrandere vische. *De Tropische Natuur*, No. 24 : 86 - 87.
- ROBB, A.I. 1981. Histological observations on the reproductive biology of the haddock *Melanogrammus aeglefinus*. *J. Fish. Biol.* 20 (4) : 397 - 408.
- STEEL, R.C.D. & TORRIE, J. 1960. *Principles and procedure of statistics with special references to the biological sciences.* Mc Graw Hill Book Company, Inc. New York. 481 p.
- SUMARSINI, W. 1981. *Pengaruh kekeruhan terhadap penetasan telur dan toleransi larva ikan nilam (Osteochilushasselti (C.V.jj. Karya Ilmiah. (tidak dipublikasi). Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 32 hal.*
- SUTIKNO, 1976. Ikan keleso, *Sclerophages formosus* (Muller & Schlegel) di Indonesia. *Buletin Kebun Raya Bogor*, 2 (5) : 183 - 187.
- WEBER, M. & de BEAUFORT, K.L.F. 1916. *The fishes of Indo Australian Archipelago*, Vol HI. E.J. Brill. Leiden. 455 hal.
- WELCOMME, R.L. 1979. *Fisheries ecology of floodplain rivers* Richard Clay (the Chaucer Press) Ltd. Bungay Suffolk. 317 pp.