

**ASPEK REPRODUKSI IKAN SASAU (*Hampala* sp.)
DAN IKAN LELAN (*Osteochilus vittatus* C.V.) DI DANAU SINGKARAK**

**[Reproduction aspects of sasau fish (*Hampala* sp.)
and lelan fish (*Osteochilus vittatus* C.V.) in Singkarak Lake]**

Uus Uslichah dan Hafrijal Syandri

Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aspek reproduksi ikan sasau (*Hampala* sp) dan ikan lelan (*Osteochilus vittatus* C.V.) di Danau Singkarak yang meliputi hubungan bobot dengan panjang, tingkat kematangan gonad, indeks somatik gonad (ISG) dan fekunditas. Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai dengan Juli 1997.

Dari 49 ekor contoh ikan sasau diperoleh 21 ekor ikan betina dengan kisaran panjang antara 310 - 410 mm, bobot 320 - 753 gr dan 28 ekor ikan jantan dengan kisaran panjang dan berat masing-masing antara 170 - 355 mm dan 115 sampai dengan 504 gr. Bentuk pertumbuhan ikan sasau baik jantan maupun betina bersifat "isometrik". Ikan betina pertama kali matang gonad pada ukuran 310 - 330 mm dan ikan jantan pada ukuran panjang 200,84 - 231,67 mm. Indeks somatik gonad ikan sasau betina pada TKG IV berkisar dari 2,95% - 7,74% dan ikan jantan berkisar dari 2,21% - 3,07%. Fekunditas mutlak ikan sasau betina yang berada pada TKG IV berkisar dari 88.442 - 143.617 butir dan fekunditas nisbi adalah 4057 butir/gr bobot gonad.

Sedangkan dari 38 ekor contoh ikan lelan (*O. vittatus*) diperoleh 27 ekor ikan lelan dengan panjang total berkisar 162 - 283 mm dan bobot 38,1 - 315,0 gr dan 11 ekor ikan jantan dengan panjang total berkisar 145 - 226 mm dan bobot 25,4 - 135,9 gr. Bentuk pertumbuhan ikan lelan jantan dan betina bersifat "isometrik". Ikan lelan betina pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 182,18 - 202,35 mm dan ikan jantan pada ukuran 145,00 sampai dengan 165,25 mm. Indeks somatik gonad ikan lelan betina berkisar dari 11,26% - 16,14% dan ikan jantan berkisar 2,35% - 14,09%. Fekunditas mutlak ikan lelan betina pada TKG IV berkisar dari 28.140 - 129.042 butir dan fekunditas nisbi adalah 2010 butir/gr bobot gonad.

Kata kunci: Kematangan, Fekunditas, *Hampala* sp., *Osteochilus vittatus* C.V.

ABSTRACT

The aim of the study is to investigate the reproduction aspects of *Hampala* sp and *Osteochilus vittatus*; which is relationship between weight and lengths, maturity of the gonad, gonado somatic index (GSI) and fecundity. The research conducted from April to July 1997.

The 49 sample of *Hampala* sp 21 sample was females and 28 sample was males. The length of *Hampala* sp female ranged 310 - 410 mm, the weight ranged 320 - 753 gram. The male *Hampala* sp is length ranged 170 - 355 mm, the weight ranged 115 - 504 gram. The growth pattern of both is "isometric". The first matured gonad was found at of 310 - 330 mm length for female and 200.84 - 231.67 mm for male. Gonado Somatic Index for female ranged from 2.95 % - 7.74 % and for male ranged from 2.21 % - 3.07 %. The total ranged 88,442 - 143,617 eggs. Nisbi fecundity was 4057 eggs/ gram of gonado weight.

The 38 sample of *Osteochilus vittatus* 27 sample was female, the length ranged from 162 - 283 mm and weight ranged from 38.1 - 315.0 gram, 11 male at length ranged from 145 - 226 mm and weight ranged 25.4 - 135.9 gram. The growth pattern for *Osteochilus vittatus* both is "isometric". The first matured of the gonad was at of 182.18 - 202.35 mm length for female and at 145.00 - 165.25 mm for male. Gonado Somatic Index was ranged from 11.26 % - 16.14 % and 2.35 % - 14.09 % for male and female. The total fecundity was ranged from 28,140 - 129,042 eggs/gram weight of gonad.

Key Words: Maturity, Fecundity, *Hampala* sp, *Osteochilus vittatus* C.V.

PENDAHULUAN

Danau Singkarak yang terletak di Sumatera Barat dengan luas 11.200 hektar memegang peranan penting untuk meningkatkan produksi perikanan. Penelitian terhadap jenis-jenis ikan yang hidup di Danau Singkarak telah dilakukan oleh Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Andalas Padang tahun 1978. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dilaporkan bahwa di Danau Singkarak ditemukan

beberapa jenis ikan ekonomis penting yang termasuk ke dalam famili Cyprinidae antara lain adalah ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr.), ikan sasau (*Hampala* sp), ikan turiq (*Cyclocheilichthys de zwaani*, Weber dan Beaufort), ikan lampam (*Puntius schwanefeldi* Blkr.) dan ikan asang (*Osteochilus* sp). Penelitian aspek reproduksi tersebut, yang dilaporkan secara lengkap baru tentang ikan bilih (Syandri, 1996).

Secara umum pemanfaatan spesies ikan tersebut sebagian besar berupa penangkapan dari habitat aslinya. Jika penangkapan terus dilakukan dikhawatirkan dapat mengakibatkan kepunah, sehingga perlu sedini mungkin dilakukan usaha domestikasi dan budidayanya.

Sebagai langkah awal domestikasi dan pembudidayaan jenis-jenis ikan tersebut diperlukan informasi tentang ikan tersebut yang meliputi aspek biologi antara lain seperti pertumbuhan, reproduksi dan makanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai dengan Juli 1997, dilakukan di perairan umum Danau Singkarak. Perairan ini secara geografis terletak pada $100^{\circ} 26'15'' - 100^{\circ} 35'5''$ BT dan $0^{\circ} 31'46'' - 0^{\circ} 42'20''$ LS dengan ketinggian 363,50 meter di atas permukaan laut. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan sasau (*Hampala* sp.) dan ikan lelan (*Osteochilus vittatus*). Ikan contoh diambil dari hasil tangkapan nelayan setempat, ukuran terkecil sampai terbesar. Ikan contoh diukur panjang totalnya dengan ketelitian mm, sedangkan bobot tubuhnya dalam gram, kemudian dibedah untuk diamati jenis kelamin dan tingkat kematangan gonadnya (TKG). Penentuan TKG berdasarkan cara Cassie dalam Effendie (1977). Selanjutnya bobot gonad di timbang untuk menentukan nilai ISG (Indeks Somatik Gonad).

Untuk mencari hubungan bobot dengan panjang total dipisahkan menurut jenis kelamin dengan menggunakan regresi (Rousefell dan Everhard dalam Effendie 1979) dengan rumus sebagai berikut:

$$W = a.L^b$$

dimana:

W = Bobot tubuh ikan (gr)

L = Panjang total ikan (mm)

a dan b = Konstanta regresi geometrik

Persamaan regresi tersebut ditransformasikan kedalam logaritma dan diperoleh persamaan linear: $\log W = \log a + b \log L$.

Tingkat Kematangan gonad ditentukan berdasarkan bentuk, warna dan volume rongga peritonium yang terisi oleh gonad, dilakukan berdasarkan modifikasi Cassie dalam Effendie (1979).

Indeks Somatik Gonad (ISG) ditentukan dengan menggunakan rumus Scott dalam Effendie (1979).

$$ISG = \frac{\text{Bobot gonad (gr)}}{\text{Bobot tubuh (gr)}} \times 100 \%$$

Fekunditas mutlak ditentukan pada gonad TKG, dihitung berdasarkan metoda gravimetrik (Nikolsky, 1963) dengan rumus sebagai berikut:

$$F : t = B : b$$

Keterangan:

F = Fekunditas total

t = jumlah telur dari contoh gonad (gr)

B = Bobot gonad seluruhnya (gr)

b = Bobot gonad contoh (gr)

Sedangkan hubungan antara fekunditas dengan panjang total (b1), bobot tubuh (b2), bobot gonad (b3) masing-masing dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = a_1 L^{b_1}$$

$$F = a_2 Bt^{b_2}$$

$$F = a_3 Bg^{b_3}$$

Keterangan :

F = Fekunditas (butir)

L = Panjang total ikan (mm)

Bt = Bobot tubuh ikan (gr)

Bg = Bobot gonad ikan (gr)

a dan b = Konstanta regresi geometrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan sasau (*Hampala* sp.)

Hubungan panjang total dengan bobot tubuh

Hubungan panjang dengan bobot tubuh ikan jantan dan betina berbeda.

$$\text{Betina } W^{\wedge} = 5,3926. 10^{-4} \times L^{2,3318}$$

$$\text{Jantan } W^{\wedge} = 1,0035. 10^{-5} \times L^{3,0207}$$

Nilai persamaan koefisien regresi (b). Setelah dilakukan uji terhadap b ternyata ilai b (b2) ikan

sasau betina dan jantan sama dengan 3 ($b=3$). Berdasarkan kepada koefisien regresi maka ikan sasau betina dan jantan pertumbuhannya bersifat isometrik yaitu penambahan panjang seimbang dengan penambahan bobotnya. Hal ini antara lain disebabkan ikan sasau belum matang gonad. Amstrong et al dalam Syandri (1996) mengemukakan bahwa pertumbuhan ikan sebelum matang gonad relatif sama dengan setelah matang gonad, ikan betina lebih berat dari ikan jantan.

Tingkat kematangan gonad

Dari 49 ekor ikan sasau diperoleh 21 ekor ikan sasau betina dan 28 ekor ikan sasau jantan.

Dari distribusi panjang total tiap TKG (Tabel 1

dan 2) terlihat bahwa ikan sasau betina pertama kali matang gonad pada kelas panjang A (310-330) dan diduga sampai kelas panjang C (352-372) merupakan ukuran panjang ikan yang produktif. Sedangkan ikan sasau jantan pertama kali matang gonad pada kelas panjang B (200,84-231,67) dan diduga sampai kelas panjang F (324,20-355,03) merupakan ukuran panjang ikan produktif.

Indeks somatik gonad

Untuk mengetahui perubahan yang terjadi di dalam gonad dapat dinyatakan dengan suatu indeks yang dinamakan dengan indeks somatik gonad (ISG). Pada Tabel 3 dicantumkan ISG ikan sasau pada setiap tingkat kematangan gonad (TKG).

Tabel 1. Distribusi frekuensi panjang total ikan sasau betina menurut TKG.

Kelas	Batas Kelas (mm)	TKG			
		I	II	III	IV
A	310 – 330	0	1	2	3
B	331 – 351	0	0	3	4
C	352 – 372	1	2	0	2
D	373 – 393	1	1	0	0
E	394 – 414	0	1	0	0

Tabel 2. Distribusi frekuensi panjang total ikan sasau jantan menurut TKG.

Kelas	Batas Kelas (mm)	TKG			
		I	II	III	IV
A	170,00 – 200,83	3	0	0	0
B	200,84 – 231,67	4	1	0	1
C	231,68 – 262,51	1	2	0	0
D	262,52 – 293,35	2	2	0	0
E	293,36 – 324,19	1	1	1	1
F	324,20 – 355,03	0	2	2	4

Tabel 3. Nilai indeks gonad somatik ikan sasau pada berbagai tingkat kematangan gonad.

Kelamin	TKG	N (ekor)	ISG %		
			Kisaran	Rataan	Sd ±
Betina	I	2	0,33 – 0,38	0,36	0,04
	II	5	0,33 – 0,66	0,43	0,13
	III	5	0,83 – 4,91	2,43	1,69
	IV	9	2,95 – 7,74	4,87	1,41
Jantan	I	11	0,19 – 1,75	0,64	0,45
	II	8	0,24 – 1,71	0,98	0,45
	III	3	0,78 – 3,60	2,00	1,45
	IV	6	2,21 – 3,07	2,59	0,32

Tabel 4. Fekunditas mutlak ikan sasau betina berdasarkan panjang total (L), bobot tubuh (Bt) dan bobot gonad (Bg) pada TKG IV.

No	L (mm)	Bt (gr)	Bg (gr)	Fekunditas Mutlak
1	330	457,5	35,4	143.617
2	310	320,0	21,8	88.442
3	325	528,0	30,40	123.332
4	335	445,0	31,50	127.795
5	340	460,0	32,00	129.824
6	345	460,0	32,70	132.663
7	350	475,0	33,00	133.881
8	360	505,0	33,50	135.909
9	370	515,0	34,00	137.938

Secara keseluruhan rata-rata ISG ikan betina dari TKG I sampai dengan TKG IV berkisar antara 0,36 sampai dengan 4,87 % dan ISG ikan jantan antara 0,64 sampai dengan 2,59 %. ISG ikan sasau betina pada TKG IV berkisar antara 2,95 sampai dengan 7,74 % dengan rata-rata 4,87 % dan ikan jantan berkisar antara 2,21 sampai dengan 3,07 % dengan rata-rata 2,59 %. Berdasarkan kisaran nilai ISG pada TKG IV maka ikan sasau dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bagenal (1978) bahwa ikan yang mempunyai nilai ISG lebih kecil dari 20% dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya.

Fekunditas

Fekunditas ikan sasau yang dihitung adalah fekunditas mutlak pada TKG IV. Fekunditas ikan sasau berkisar antara 88.442 sampai dengan 143.617 butir per ekor dengan nilai rata-rata 128.155 butir. Nilai tersebut menunjukkan potensi telur yang dihasilkan untuk suatu pemijahan.

Dari hasil perhitungan fekunditas mutlak diperoleh jumlah telur yang cukup bervariasi menurut panjang total ikan, bobot tubuh dan bobot gonad. Penyebaran fekunditas mutlak menurut ukuran panjang tubuh, bobot tubuh dan bobot gonad dapat dilihat pada Tabel 4.

Hubungan fekunditas mutlak dengan panjang total mengikuti persamaan $F^{\wedge} = 1,95523967 \cdot L^{1,9011}$, $r^2 = 0,5117$. Hubungan fekunditas mutlak dengan bobot tubuh adalah $F^{\wedge} = 809,8414 \cdot Bt^{0,8250}$, $r^2 = 0,7252$. Sedangkan hubungan fekunditas mutlak dengan bobot gonad adalah $F^{\wedge} = 4056,9532 \cdot Bg^{1,000}$, $r^2 = 1,000$. Dari persamaan di atas diduga fekunditas ikan sasau semakin bertambah seiring dengan bertambahnya panjang total dan bobot tubuh. Nilai koefisien korelasi (r^2) hubungan panjang dengan fekunditas mutlak ikan sasau yaitu sebesar 0,5117. Dilihat dari ukuran panjang, maka 51 % fekunditas ikan sasau ditentukan oleh panjang dan 49% ditentukan oleh faktor lain. Selanjutnya koefisien korelasi (r^2) hubungan bobot tubuh dengan fekunditas mutlak sebesar 0,7252. Ini berarti bahwa 73% fekunditas ikan sasau ditentukan oleh bobot tubuh dan 27% ditentukan oleh faktor lain. Sedangkan koefisien regresi (r^2) hubungan bobot gonad dengan fekunditas mutlak yaitu sebesar 1,000. Kadaan ini mencerminkan bahwa parameter bobot gonad lebih baik untuk pendugaan fekunditas ikan sasau.

Nilai koefisien regresi (b) hubungan panjang dengan fekunditas ikan sasau sebesar 1,9011, bobot tubuh dengan fekunditas sebesar 0,8250 dan bobot gonad dengan fekunditas sebesar 1,000. Fekunditas berhubungan dengan ukuran, bobot, panjang dan cara penjagaan (parental care) serta ukuran diameter telur (Sumantadinata, 1983; Syandri, 1996).

Ikan Lelan (*Osteochilus vittatus* C.V.)

Hubungan bobot tubuh dengan panjang

Hubungan bobot dengan panjang total ikan lelan betina dan jantan memperlihatkan persamaan yang berbeda.

$$\text{Betina } W^{\wedge} = 1,8963 \cdot 10^{-6} \times L^{3,3377}$$

$$\text{Jantan } W^{\wedge} = 8,3023 \cdot 10^{-7} \times L^{3,4799}$$

Koefisien korelasi ikan lelan betina $r = 0,9744$; ($n = 27$) dan jantan $r = 0,9833$; ($n = 11$) menunjukkan terdapat hubungan yang erat antara bobot tubuh dengan panjang total. Nilai koefisien regresi (b) ikan lelan betina adalah 3,3377 dan ikan jantan adalah 3,4799. Dengan uji t ternyata koefisien regresi (b) ikan betina dan jantan sama dengan 3 ($b = 3$) pada taraf nyata 5%. Ini berarti ikan lelan betina dan jantan pertumbuhannya bersifat "isometrik" yaitu pertambahan panjang seimbang dengan pertambahan bobot.

Tingkat kematangan gonad

Dari 38 ekor ikan lelan diperoleh 27 ekor ikan lelan betina dan 11 ekor ikan lelan jantan. Distribusi frekuensi panjang total ikan betina dan jantan menurut TKG dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Dari Tabel 5 dan 6 terlihat bahwa ikan lelan betina pertama kali matang gonad pada kelas panjang B (182,18 – 202,35) sampai dengan kelas panjang F (262,90 – 283,07). Sedangkan ikan jantan pertama kali matang gonad diduga pada kelas panjang A (145,00 – 165,25) sampai dengan kelas panjang D (205,78 – 226,03).

Tabel 5. Distribusi frekwensi panjang total ikan lelan betina menurut TKG.

Kelas	Batas Kelas (mm)	TKG				
		I	II	III	IV	V
A	162,00 – 182,17	1	0	0	0	0
B	182,00 – 202,35	0	1	0	2	0
C	202,36 – 222,53	0	1	0	2	0
D	222,54 – 242,71	0	0	0	2	1
E	242,72 – 262,89	0	0	2	3	0
F	262,90 – 283,07	2	2	2	12	9

Tabel 6. Distribusi frekwensi panjang total ikan lelan jantan menurut TKG.

Kelas	Batas Kelas (mm)	TKG			
		I	II	III	IV
A	145,00 – 165,25	1	0	0	1
B	165,26 – 185,51	1	0	0	1
C	185,52 – 205,77	0	0	1	0
D	205,78 – 226,03	0	0	1	5

Tabel 7. Nilai indeks gonad somatik ikan lelan pada tingkat kematangan gonad.

Kelamin	TKG	N(ekor)	ISG %		
			Kisaran	Rataan	Sd ±
Betina	I	2	0,10 – 4,43	2,27	3,06
	II	2	0,11 – 7,11	3,61	4,95
	III	2	5,72 – 13,71	9,72	5,65
	IV	12	11,26 – 16,14	13,70	13,55
	V	9	2,12 – 5,23	3,51	0,89
Jantan	I	2	0,20 – 5,70	2,95	3,89
	II	-	-	-	-
	III	2	8,25 – 9,00	8,63	0,53
	IV	7	2,35 – 14,09	9,38	3,80

Indeks somatik gonad

Kisaran ISG ikan betina pada TKG IV yaitu 11,26 sampai dengan 16,14 % dan ISG ikan jantan berkisar dari 2,35 sampai dengan 14,09 % (Tabel 7). Diduga ISG tersebut adalah nilai maksimum, karena pada saat ikan akan memijah maka bobot gonad akan mencapai maksimum. Menurut Royce (1984) ikan dapat memijah jika ISG betina berkisar dari 10-25% dan ikan jantan 5 - 10 %.

Dilihat dari ISG dan TKG diduga ikan ini dapat memijah lebih dari satu kali dalam setahun, karena TKG I dan IV yang dominan terbanyak ditemukan pada kelas ukuran yang sama dan ISG maksimum berada pada TKG IV. Adanya ikan contoh betina pada TKG V (telah selesai memijah), dengan kisaran nilai ISG 2,12 sampai dengan 5,23%

diduga memijah dua kali selama setahun. Effendie (1979) mengemukakan bahwa ISG akan bertambah besar dan mencapai maksimum ketika akan terjadi pemijahan kemudian menurun lagi setelah selesai memijah.

Mengacu kepada nilai ISG dari bobot gonad, pada TKG V ternyata ikan lelan yang hidup didanau Singkarak mengeluarkan telurnya secara keseluruhan pada satu kali pemijahan (memijah total). Lowe MC. Connel dalam Syandri (1993 b) mengemukakan bahwa salah satu tipe reproduksi ikan air tawar yang mengisi perairan tropis adalah total spawner yaitu golongan ikan yang mengeluarkan telurnya secara keseluruhan pada satu kali berpijah. Tipe ini mempunyai fekunditas yang tinggi dan musim pemijahan yang terbatas.

Fekunditas

Fekunditas ikan lelan berkisar antara 28.140 - 129.042 butir per ekor dengan nilai rata-rata 78.155 butir. Nilai tersebut menunjukkan potensi telur yang dihasilkan untuk suatu pemijahan.

Dari perhitungan fekunditas mutlak diperoleh jumlah telur yang cukup bervariasi menurut panjang total ikan, bobot tubuh dan bobot gonad (Tabel 8).

Hubungan fekunditas mutlak dengan panjang total mengikuti persamaan $F = 9,0518 \cdot 10^{-4} \times L^{3,3114}$, $r^2 = 0,4144$; hubungan fekunditas mutlak dengan bobot tubuh adalah $F = 735,2866 \cdot Bt^{0,8731}$, $r^2 = 0,3685$. Sedangkan hubungan fekunditas mutlak dengan bobot gonad adalah $F = 2010,0182 \cdot Bg^{1,000}$, $r^2 = 1,000$. Dari persamaan di atas diduga bahwa fekunditas ikan lelan bertambah seiring bertambahnya panjang total dan bobot tubuh. Nilai koefisien korelasi (r^2) hubungan panjang dengan fekunditas yaitu sebesar 0,4144. Dari ukuran panjang, maka 41% fekunditas ikan lelan ditentukan

oleh panjang dan 59 % ditentukan oleh faktor lain. Selanjutnya koefisien korelasi (r^2) hubungan bobot tubuh dengan fekunditas ikan lelan yaitu sebesar 0,3685, berarti 37 % fekunditas ikan lelan ditentukan oleh bobot tubuh dan 63 % ditentukan oleh faktor lain. Sedangkan koefisien korelasi (r^2) hubungan gonad dengan fekunditas ikan lelan yaitu sebesar 1,000.

KESIMPULAN

Pertumbuhan ikan sasau (*Hampala* sp) jantan dan betina serta ikan lelan (*Osteochilus vittatus*) jantan dan betina bersifat isometrik. Ikan sasau dan lelan yang berada pada TKG IV mempunyai nilai Indeks. Somatik Gonad dan fekunditas telur yang tinggi. Setiap induk dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahun. Fekunditas total ikan sasau berkisar 88.442 – 143.617 butir dan ikan lelan berkisar 28.140 – 129.042 butir.

Tabel 8. Fekunditas mutlak ikan lelan berdasarkan panjang total (L), bobot tubuh (Bt) dan Bobot Gonad (Bg) pada TKG IV.

No	L (mm)	Bt (gr)	Bg (gr)	Fekunditas
1	208	112,8	16,10	32.361
2	222	129,6	15,30	30.753
3	234	186,7	54,40	109.344
4	235	180,3	25,70	51.657
5	250	205,2	23,10	46.431
6	250	211,3	47,00	94.470
7	251	210,2	42,60	85.626
8	270	254,8	42,60	85.626
9	272	315,1	65,20	129.042
10	283	298,3	62,60	125.826
11	200	101,7	14,00	28.140
12	210	96,5	59,00	118.590

DAFTAR PUSTAKA

- Bagenal, T.B, 1978. Aspects of Fish Fecundity. Ecology of Fresh water Fish Production. Black Well Scientific Publications, Oxfoad. 75 – 101 p.
- Effendie, M.I .1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Nikolsky, G.V .1963. The Ecology of Fishes. Academic Press. New York. 325 p.
- Scott, B.C.C. 1979. Eviromental Timing and Control of Reproduction in Teleost Fish. In P.J. Miller (ed) Fish Phenology : Anabolic Adaptiveness In Teleost. The Zoological Society of London Academic Press, London.
- Sumantadinata, K. 1983. Perkembanganbiakan Ikan-Ikan Pemeliharaan di Indonesia. Sastra Husada.
- Syandri, H. 1993b. Beberapa Tipe reproduksi dan Pola Pemijahan Ikan. Paper Mata Kuliah Fisiologi Reproduksi Lanjutan Program Pasca sarjana IPB Bogor.
- Syandri, H. 1996. Aspek Reproduksi Ikan Bilih, *Mystacoleucus padangensis* Blkr dan kemungkinan Pembanihannya di Danau Singkarak. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB Bogor.