

ASPEK REPRODUKSI IKAN SASAU (*Hampala macrolepidota* C.V)
DI DANAU SINGKARAK PROVINSI SUMATERA BARAT¹⁾

Oleh

Azhar dan Masrizal²⁾

Jurusan Pendidikan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas

Absirat

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat-sifat reproduksi ikan sasau yang hidup diperairan danau Singkarak, yang meliputi siklus reproduksi, waktu matang gonad pertama (faktor kondisi), tipe pemijahan, sekunditas, seksualitas, tingkat kerentangan gonad dan indeks gonad somatik. Disamping itu untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan sasau jantan dan betina yang hidup di persirau danau Singkarak.

Pengambilan sampel ikan sasau dilakukan secara purposive sampling. Sampel ikan diambil dari hasil tangkapan nelayan yang ada disekitar Danau Singkarak, yaitu di tujuh stasiun (stcs) : Sumani, Kacang, Ombilin, Sumpur, Malalo, Paninggalan, dan Samin Bakar. Pengambilan dilakukan sekali seminggu sejama dua bulan.

Dari hasil penelitian didapatkan Pola pertumbuhan ikan sasau betina dan jantan bersifat eksponensial negatif dan negatif dengan bentuk persamaannya:

Betina

$$\hat{W} = 0,004849192 L^{1,9658} \quad (r = 0,9807)$$

Jantan

$$\hat{W} = 0,000006795 L^{-3,0837} \quad (r = 0,9880)$$

Ikan sasau betina pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 295 - 319 mm dan ikan sasau jantan pada ukuran panjang 227 - 267 mm. Indeks gonad somatik (IGS) ikan sasau betina pada TKG IV berkisar dari 4,54 - 6,26 dan ikan sasau jantan berkisar dari 4,43 - 6,95. Ini berarti bahwa ikan sasau dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahun. Sekunditas mutlak ikan sasau betina yang berada pada TKG IV berkisar dari 32.391 - 96.730 butir dan sekunditas nisbi 2.745 butir/gr berbut gonad, sedangkan ukuran diameter telur antara bagian anterior, median dan posterior tidak berbeda. Ini berarti bahwa tipe pemijahan ikan sasau adalah total spawner.

¹⁾ Didanai oleh Dana Rutin Universitas Andalas Tahun Anggaran 2001

²⁾ Staff Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Andalas

PENDAHULUAN

Danau Singkarak adalah merupakan danau yang terbesar di Propinsi Sumatera Barat. Di dalam perairan danau tersebut hidup berbagai-macam jenis ikan air tawar diantaranya adalah ikan sasau (*Hampala macrolepidota* C.V). Ikan sasau merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi, karena rasa degunnya yang gurih dan disukai oleh masyarakat. Menurut Weber dan de Beaufort (1916), ikan sasau dapat mencapai panjang 70 cm. Pada saat ini, ikan sasau hanya dapat diperoleh dari perairan umum (danau dan sungai), karena belum adanya upaya pembudidayaan sehubungan dengan belum ada penelitian mengenai hal ini.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, hasil tangkapan ikan sasau ini dari masyarakat yang ada di sekitar danau Singkarak, ternyata sudah mulai berkurang dan dikhawatirkan nantinya jenis ikan ini akan mengalami kejatuhan. Hal ini disebabkan karena oleh beberapa faktor diantaranya : penangkapan yang tidak terkendali oleh masyarakat tempat, dan perubahan faktor-faktor fisika dan kimia lingkungan perairan. Oleh sebab itu perlu dicariakan cara penanggulangannya yang baik, diamarsanya kemungkinan pembudidayaan ikan sasau ini.

Untuk dapat melakukan usaha pembudidayaan ikan alamiah (ikan sasau) dengan baik, maka pengetahuan tentang sifat-sifat biologi dan ekoologi ikan ini harus diketahui dengan sebaik-baiknya, karena kalau tidak, maka usaha pembudidayaan akan mengalami kegagalan. Salah satu sifat-sifat biologi ikan sasau yang harus diketahui terlebih dahulu adalah sifat reproduksinya. Dari hal ini akan diajari diketahui : siklus reproduksinya, waktu matang gonad pertama, tipe pemijahan, fekunditas, seksualitas dan pola pertumbuhannya.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang aspek reproduksi ikan sasau (*Hampala macrolepidota* C.V) ini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi atau data dasar dalam melakukan atau menentukan langkah-langkah pembudidayaan atau pengelolaan ikan tersebut nantinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat reproduksi ikan sasau yang hidup diperasiran danau Singkarak, yang meliputi : Hubungan panjang - berat, siklus reproduksi, waktu matang gonad pertama (faktor kondisi), tipe pemijahan, fekunditas, seksualitas, tingkat kemirangan gonad dan indeks gonad somatik. Disamping itu diharapkan dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi atau data dasar dalam melakukan atau menentukan langkah-langkah pembudidayaan atau pengelolaan ikan tersebut nantinya. Sehingga kelestarihan ikan sasau ini dipertahankan Singkarak khususnya dan perairan umum lainnya dapat terjaga dengan baik.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perairan Danau Singkarak, Kabupaten Solok dan Tanah Datar, Propinsi Sumatera Barat, yaitu sejak bulan Juli – September 2001.

2. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) Ikan uji yang digunakan adalah ikan sasau (*Hemipala macrolepidota* C.V.) yang diamati satu kali seminggu selama dua bulan dari nelayan yang ada disekitar Dano Singkarak; b) Larutan Gilson, yang terdiri dari 100 ml alkohol 60 %, 850 ml akarbidest, 15 ml asam nitrit, 18 ml asam asetat glasial dan 20 gram mertua klorida. Bahan ini digunakan untuk mengawetkan ikan; c) Formalin 4 %, yang digunakan untuk mengawetkan ikan sampel.

Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mistar dengan ketelitian 1,0 mm, timbangan duduuk Ohmous dengan ketelitian 0,1 gram, seperangkat alat bedah, hand tally counter, mikroskop, mikrometer oculer dengan ketelitian 0,01 mm, pipet tetes, petridish, cover dan objek glass.

3. Pengambilan Sampel Ikan

Pengambilan sampel ikan sasau dilakukan secara purposive sampling. Sampel ikan diambil dari hasil tangkapan nelayan yang ada disekitar Dano Singkarak, yaitu di tujuh stasiun (desa) Sumani, Kacang, Ombilin, Sumpor, Malalo, Paninggaahan, dan Santri Bakar. Pengambilan dilakukan sekali seminggu selama dua bulan.

4. Analisis Data

4.1 Hubungan panjang berat

Dalam mencari hubungan panjang berat total ikan sasau, dipisahkan antara ikan jantan dan betina. Hubungan panjang berat total ini menggunakan regresi geometrik (Hile dalam Effendie, 1979) dengan rumus sebagai berikut:

$$\hat{W} = aL^b$$

dimana: \hat{W} = Berat tubuh ikan (gram)

L = Panjang total ikan (mm)

a dan b = Konstanta regresi geometrik

4.2. Faktor kondisi relatif

Kondisi atau kemontokan ikan dinyatakan dalam angka yang dihitung sesuai dengan rumus yang ditentukan oleh Leoren dalam Effendie (1979) sebagai berikui:

$$Kn = \frac{\bar{W}}{a\bar{L}^b}$$

dimana :

Kn = Faktor kondisi relatif

\bar{W} = Berat tubuh rata-rata ikan (gram)

\bar{L} = Panjang total rata-rata ikan (mm)

a dan b = Konstanta regresi hubungan panjang berat

4.3 Indeks Kematangan gonad

Secara kualitatif perkembangan gonad ikan diamati untuk menentukan IKG ikan terhadap setiap TKG yang telah ditetapkan, baik untuk ikan jantan maupun ikan betina. Indeks Kematangan Gonad (IKG) ditentukan dengan menggunakan rumus Scott dalam Ellendie (1979):

$$IKG = \frac{\text{Berat gonad (gram)}}{\text{Berat tubuh (gram)}} \times 100\%$$

4.4 Fekunditas

Fekunditas mutlak ditentukan dari setiap ikan sasau sampel yang sap untuk memijah. Fekunditas diberiung berdasarkan metode gravimetrik (Nikolsky dalam Ellendie, 1979) sebagai berikut:

$$F = \frac{f \times B}{b}$$

dimana:

F = Fekunditas mutlak (botir)

f = Jumlah telur dari contoh gonad (botir)

B = Berat gonad seluruhnya (gram)

b = Berat gonad contoh (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Morfologi Ikan Sasau

Bentuk tubuh ikan sasau adalah pipih dan panjang. Warna badan bagian punggung keperakan, antara sirip punggung dan sirip perut berbelang hitam melintang. Bagian tepi atas dan bawah sirip ekor berwarna kebiru-biruan dan pada tepi sirip punggung berwarna merah serta mempunyai sirip tergakap (sirip punggung, sirip dada, sirip perut dan sirip anus). Panjang tubuh maksimum 415 mm. Ikan sasau memiliki mulut terminal, rahang hampir sama panjang, mulut lebar memanjang, bibir melebar, bibir atas ke depan dan bibir bawah menyamping dan duri dibelakang sudut mulut hampir sama panjang dengan mata.

Ikan sasau memiliki rumus sirip D 3, 81, A 3,5; P 15-16, V 20,8 dan L 1,28-29; yang dikemukakan Weber dan Beaufort (1916). Berdasarkan kepada acuan yang dikemukakan Weber dan Beaufort (1916) maka nama latin ikan sasau ini adalah *Hampala macrolepidota* C.V. Selanjutnya dikemukakan juga bahwa distribusi ikan *Hampala macrolepidota* di Sumatera Barat hanya terdapat di daerah Singkarak dan daerah Maninjau.

2. Hubungan Bobot Tubuh dengan Panjang Total

Ikan sasau (*Hampala macrolepidota* C.V) yang di dapat selama penelitian yaitu sebanyak 40 ekor sasau betina dan 27 ekor ikan sasau jantan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa panjang total ikan sasau berkisar antara

270 – 415 mm dan bobot tubuh berkisar 290,8 – 686,3 gram. Sedangkan panjang total ikan jantan adalah 145 – 350 mm dan bobot tubuh 32,4 – 662,9 gram.

Basis analisis menunjukkan bahwa hubungan bobot tubuh dengan panjang total ikan sasau betina dan ikan sasau jantan memperlihatkan sifat persamaan geometrik yang relatif berbeda. Bentuk persamaan geometrik hubungan bobot tubuh dengan panjang total ikan sasau betina dan jantan adalah:

Betina

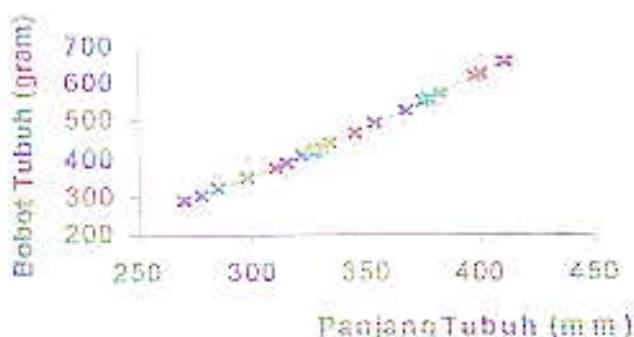
$$\hat{W} = 0,004840192 L^{1,9650} \quad (r = 0,9307)$$

Jantan

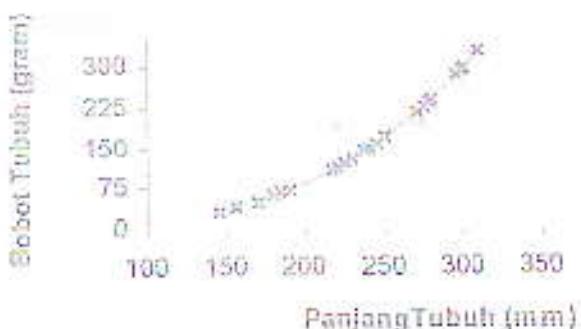
$$\hat{W} = 0,0000095795 L^{3,0837} \quad (r = 0,9330)$$

Bila dilihat dari koefisien korelasinya ternyata bahwa terdapat hubungan yang erat antara bobot tubuh dengan panjang total ikan sasau, baik yang jantan maupun yang betina. Begitu juga dari hasil analisis variansnya menunjukkan terdapatnya hubungan yang nyata antara bobot tubuh dengan panjang total ikan sasau jantan maupun yang betina.

Dari persamaan hubungan bobot tubuh dengan panjang badan ikan sasau betina dari jantan diatas dapat pula dilihat bahwa nilai koefisien regresi (b) untuk ikan sasau betina adalah 1,9650 dan ikan sasau jantan 3,0837, setelah dilakukan pengujian dengan uji t ternyata koefisien regresi (b) ikan sasau betina berbeda sangat nyata dengan 3 atau $b < 3$ (Lampiran 3). Itu berarti bahwa bentuk pertumbuhan ikan sasau betina adalah allometrik negatif yaitu pertambahan bobot tubuh tidak seimbang dengan pertambahan panjang dengan kata lain pertambahan bobot tubuh tidak secepat pertambahan panjangnya. Sedangkan ikan sasau jantan dari hasil uji ternyata ikan sasau jantan berbeda dengan 3 pada taraf nyata 5% (Lampiran 4). Hal ini juga berarti bentuk pertumbuhan ikan sasau jantan juga bersifat allometrik positif yakni pertambahan bobot tubuh tidak seimbang dengan pertambahan panjang ($b > 3$). Untuk lebih jelasnya bentuk pertumbuhan ikan sasau betina dan jantan persamaan-persamaan diatas dapat diperlihatkan dalam bentuk grafik seperti terlihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik Hubungan Panjang Badan dengan Bobot Hidup Ikan Sasau Betina



Gambar 3. Grafik Hubungan Panjang Badan dengan Bobot Badan Ikan Sasau Jantan

Pada Gambar 2 dan 3 dapat dilihat bahwa pertambahan panjang total ikan sasau tidak seimbang dengan pertambahan bobot tubuh pada panjang yang sama antara ikan jantan dan betina, ikan sasau betina lebih berat dari yang jantan atau sebaliknya, dan juga ikan sasau betina mempunyai panjang total yang lebih panjang dari ikan jantan pada TKG yang sama. Berdasarkan pendapat Nikolsky (1969) dinyatakan bahwa perbedaan pola pertumbuhan ikan sasau jantan dan betina yaitu sebaliknya suatu permasalahan terdapat ukuran dan jumlah salah satu jenis kelamin ikan lebih.

3. Faktor Kondisi

Dilihat dari distribusi frekuensi bobot tubuh dan panjang total ikan sasau betina ternyata nilai faktor kondisinya (K_1) berkisar antara 1,00 – 1,11, sedangkan untuk ikan sasau jantan berkisar dari 1,22 – 2,00 (Lampiran 5 dan 6). Menurut Effendi (1979), bila harga K_1 berkisar antara 2 – 4 menunjukkan bahwa ikan tersebut agak pipih dan harga K_1 berkisar antara 1 – 3 menunjukkan bahwa ikan tersebut agak montok. Berdasarkan hal tersebut, maka ikan sasau termasuk ikan yang kurang pipih (montok) baik yang betina maupun yang jantan.

4. Seksualitas

Tipe reproduksi ikan sasau adalah tipe reproduksi biseksual yang artinya sel kelamin jantan dan betina atau sel sperma dan sel telur berkembang secara terpisah pada individu yang berbeda. Antara ikan jantan dan betina yang belum matang gonad tidak ditemukan perbedaan tanda pada tubuhnya (ciri seksual sekunder) yang dapat dijadikan pedoman dalam penentuan jenis kelaminnya. Begitu juga halnya dengan ikan betina dan jantan yang telah matang gonad. Namun untuk membedakan jenis ikan sasau jantan dan betina yang matang gonad dapat dilakukan dengan penekanan kearah labang genital secara perlahan. Apabila ikan betina ditekan bagian perutnya kearah labang genitalnya akan keluar cairan kebiruan berupa butiran kehijauan sedangkan ikan jantan akan mengeluarkan cairan putih susu.

5. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Dari hasil penelitian ditemukan ikan sasau betina yang berada pada TKG I sebanyak 5 ekor TKG II sebanyak 7 ekor, TKG III sebanyak 6 ekor dan TKG IV sebanyak 9 ekor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Bobot Tubuh Ikan Sasau Betina menurut TKG.

Klas	Batas Klas (gram)	TKG					Total
		I	II	III	IV	V	
A	293,5-359,0	2	1	2	1	-	6
B	359,1-424,4	2	3	-	1	-	6
C	424,5-489,9	-	-	1	1	-	2
D	490,0-555,4	-	-	1	1	-	2
E	555,5-620,8	1	1	3	3	-	6
F	620,9-686,3	-	2	1	2	-	5
Total		5	7	6	9	0	27

Sedangkan untuk ikan sasau jantan pada TKG I ditemukan sebanyak 11 ekor, TKG II 10 ekor, TKG III 9 ekor dan TKG IV sebanyak 10 ekor, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Bobot Tubuh Ikan Sasau Jantan menurut TKG.

Klas	Batas Klas (gram)	TKG					Total
		I	II	III	IV	V	
A	32,1-137,4	6	4	1	1	-	12
B	137,5-242,5	2	1	3	1	-	7
C	242,6-347,5	2	2	1	2	-	7
D	347,6-452,6	1	2	1	4	-	8
E	452,7-557,7	-	1	1	2	-	4
F	557,8-662,8	-	-	2	-	-	2
Total		11	10	9	10	0	40

6. Indeks Gonad Somatik (IGS)

Berdasarkan distribusi bobot tubuh ikan betina dan jantan dapat ditentukan rata-rata IGS dari masing-masing kelas bobot tubuh dan TKG ikan tersebut (Tabel 3 dan 4).

Dari Tabel 3 dan 4 dapat dilihat rata-rata IGS pada tiap TKG meningkat dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad (I – IV). Hal ini disebabkan gonad bertambah berat dengan tingkat TKG yang lebih tinggi. IGS ikan akan bertambah besar mencapai maksimum ketika akan terjadi pemijahan dan akan menurun apabila ikan telah selesai memijah (Effendie, 1979). Karena pada tingkai TKG yang lebih tinggi (siap mijah) ukuran telur semakin besar sehingga akan mempengaruhi berat gonad dan berat tubuhnya. Menurut Legler *et. al.*

Tabel 3. Distribusi Frekwensi Bobot Ikan Sasa Betina Menurut TKG Dan IGS Rata-rata Pada masing-masing TKG

Kelas	Batas Kelas (gram)	TKG				Jumlah (ekor)	IGS %			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
A	293,5-359,0	2	1	2	1	6	1,16	1,98	3,72	4,54
B	359,1-424,4	2	3	-	1	6	1,79	2,74	-	4,98
C	424,5-489,9	-	-	1	1	2	-	-	3,98	5,57
D	490,0-555,4	-	-	1	1	2	-	-	3,24	5,89
E	555,5-620,8	1	1	1	3	6	1,34	2,78	3,65	6,26
F	620,9-686,3	-	2	1	2	5	-	2,44	3,48	5,90
Jumlah		5	7	6	9	27				

Tabel 4. Distribusi Frekwensi Bobot Ikan Sasa Jantan Menurut TKG dan IGS Rata-rata Pada Masing-masing TKG

Kelas	Batas Kelas (gram)	TKG				Jml (ekor)	IGS %			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
A	32,4-137,4	6	4	1	1	12	0,55	2,14	3,14	6,08
B	137,5-242,5	2	1	3	1	7	0,32	1,53	3,29	4,82
C	242,6-347,5	2	2	1	2	7	0,51	1,43	3,26	4,43
D	347,6-452,6	1	2	1	4	8	1,21	1,82	3,98	5,18
E	452,7-557,7	-	1	1	2	4	-	2,35	3,54	6,95
F	557,8-662,8	-	-	2	-	2	-	-	4,23	-
Jumlah		11	10	9	10	40				

(1977), dengan meningkatnya TKG ikan maka diameter telur yang ada dalam gonad semakin besar. Selanjutnya dinyatakan bahwa ikan dalam proses pembiakan gonad dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, arus, adanya individu yang berlainan jenis kelamin dan faktor internal seperti umur, ukuran, dan perbedaan spesies.

IGS ikan sasa betina pada TKG IV berkisar dari 4,54 – 6,26 dan IGS ikan sasa jantan berkisar 4,43 – 6,95. Diduga IGS tersebut adalah nilai maksimum, karena pada ikan yang akan memijah bobot gonadnya mencapai berat maksimum, dan akan menurun secara drastis setelah ikan memijah.

7. Fekunditas dan Diameter Telur

Fekunditas ikan sasa yang dihitung adalah fekunditas mutlak ikan sasa betina pada TKG IV. Dari hasil penelitian didapatkan 9 ekor ikan betina pada TKG IV. Dari Perhitungan didapatkan bahwa fekunditas mutlak ikan sasa betina ber variasi menurut panjang total, bobot tubuh dan bobot gonad ikan. Fekunditas mutlak yang terendah sebesar 32391 butir didapatkan pada ikan dengan panjang 321 mm, bobot tubuh 404,7 gram dan berat gonad 20,15 gr. Fekunditas mutlak yang tertinggi didapatkan dari ikan yang panjangnya 410 mm, bobot tubuh 609,4 gram dan bobot gonad 38,02 gram yaitu sebesar 96.720 butir. Sedangkan fekunditas nisbi adalah 2.745 butir/gr bobot gonad. Menurut Wooton (1979), fekunditas selain dipengaruhi faktor lingkungan dan genetik juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan bagi telur yang akan ditetas. Begitu juga halnya dengan

yang dikemukakan Abidi (1986) bahwa fekunditas juga mempunyai keterpautan dengan faktor genetis dan lingkungan.

Dilihat dari ukuran diameter telur untuk setiap TKG IV ikan contoh didapatkan diameter telur rataan dari bagian anterior, median dan posterior tidak terdapat perbedaan (0,54 mm). Ini berarti tipe pemijahan dari ikan sasau adalah total spawner artinya telur yang masak dikeluarkan sekaligus dalam satu kali pemijahan. Menurut Scott (1979), diameter telur juga dipengaruhi oleh faktor genetis, lingkungan dan ketersediaan makanan. Satria (1991) menyatakan bahwa diameter telur dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan gonad, dimana semakin tinggi tingkat kematangan gonad (TKG IV) maka semakin besar diameter telur.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Pola pertumbuhan ikan sasau betina bersifat alometrik negatif sedangkan ikan sasau jantan adalah alometrik positif dengan bentuk persamaannya
Betina
 $\hat{W} = 6,004840192 L^{1,9650}$ $(r = 0,9807)$
2. Jantan
 $\hat{W} = 0,000006795 L^{3,0837}$ $(r = 0,9880)$
3. Ikan sasau betina pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 295 - 319 mm dan ikan sasau jantan pada ukuran panjang 227 - 267 mm.
4. Indeks gonad somatik (IGS) ikan sasau betina pada TKG IV berkisar dari 4,54 - 6,26 dan ikan sasau jantan berkisar dari 4,43 - 6,95 ini berarti bahwa ikan sasau dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahun.
5. Fekunditas mutlak ikan sasau betina yang berada pada TKG IV berkisar dari 32.391 - 96.730 butir dan fekunditas nisbi 2.745 butir/gr bobot gonad, sedangkan ukuran diameter telur antara bagian anterior, median dan posterior tidak berbeda. Ini berarti bahwa tipe pemijahan ikan sasau adalah total spawner.

2. Saran

Untuk memperoleh informasi yang lebih sempurna dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan sasau, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap analisa lambung dari ikan tersebut. Selain itu perlu juga dilakukan penelitian mengenai pemijahan buatan ikan sasau, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk kegiatan pembudidayaan dan pelestarian ikan sasau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada bapak Rektor dan Bapak Ketua Lembaga Penelitian Universitas Andalas yang telah memberikan dana untuk penelitian ini. Kemudian ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan universitas Andalas, Kepala UPPU Singkarak - Sumatera Barat dan semua pihak yang telah membantu kami, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bye, V.J. 1984. The Role of Environmental Factors in The Timing of Reproduction Cycle. pp. 187 – 204. In : G.W. Poots and R.J. Wootton (eds) Fish Reproduction Strategies and Tactics. Academic Press, London.
- Davy, F.B., and Chouinard. 1980. Induced Fish Breeding in Southeast Asia. Report of Workshop Held in Singapore, 25 – 28 November 1980. IDRC, Ottawa – Canada.
- Effendie, M.I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri, Bogor.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, New York.
- Saanin, H. 1986. Kunci Identifikasi Ikan. Jilid I dan II. Bina Cipta, Jakarta.
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1989. Prinsip-prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT Gramedia, Jakarta.
- Sumanatadinata, K. 1983. Pengembangbiakan Ikan-ikan Peliharaan di Indonesia. Sastra Hudaya.
- Syandri, H. 1994. Peranan Hormon Dalam Proses Osmoregulasi Bagi Ikan Beruaya dan Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Reproduksi Ikan Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Weber, M., and L.F. de Beaufort. 1916. The Fishes of The Indo-Australian Archipelago : Ostariophysi ; II Cyprinoidea, Apodes, Synbranchi Volume III. E.J. Brill, Ltd, Amsterdam.