

STUDI ASPEK REPRODUKSI IKAN BELINGKA (PUNTIUS BELINKA BLKR) DALAM UPAYA DOMESTIKASI DI DANAU SINGKARAK

Azrita¹, Hafrijal Syandri¹ dan Netti Aryani²

¹ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta

² Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univ. Riau

Email: azrita31@yahoo.com

ABSTRACT

The Puntius belinka Blkr only lives at Singkarak lake. It has economic value and the opportunities for breeding. The purpose of this study is to know the reproduction aspect of Puntius belinka Blkr, especially mature size, gonad somatic index, fecundity and food habits. Female Puntius belinka mostly have the size 214 to 321 mm with the gonad somatic index 3,39 – 6,78 %, while the male ones are 181 to 280 mm in size with the gonad somatic index 0,42 to 3,57 %. Total range of fecundity is 17.599 to 60.399 per fish. Kinds of food consumed by Puntius belinka are phytoplankton, zooplankton and detritus.

Key words: Puntius belinka and reproduction aspect

PENDAHULUAN

Di danau Singkarak terdapat 19 jenis ikan ekonomis penting (PSLH Unanad, 1984), salah satu diantaranya adalah ikan belingka, ikan ini hanya hidup di Danau Singkarak dan Malaca (Weber dan de Beaufort, 1916). Di Danau Singkarak ikan ini sangat disukai oleh masyarakat sehingga mempunyai nilai ekonomis dalam pasaran. Untuk memenuhi permintaan jenis ikan tersebut masih bersumber dari hasil tangkapan di alam dengan jumlah terbatas, dan tergantung kepada musim. Permasalahan yang dihadapi pada saat ini adalah populasi ikan belingka terancam punah karena eksploitasi nelayan dan perubahan habitatnya, sedangkan usaha budidaya ikan tersebut belum dilakukan.

Untuk keberhasilan pembenihan ikan belingka, saat sekarang sedang dilakukan usaha domestikasinya di dalam keramba jaring apung. Agar proses domestikasi berhasil, diperlukan data tentang aspek biologi reproduksinya yaitu ukuran ikan matang gonad, tipe reproduksi, fekunditas, sifat pemijahan dan jenis makanannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek reproduksi dan biologi ikan Belingka meliputi hubungan berat tubuh dengan panjang, ukuran ikan matang gonad, indeks gonad smatik, fekunditas dan jenis makanannya.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan contoh ikan belingka dilakukan secara acak sederhana (Wasito, 1993) yaitu 100 ekor dari hasil tangkapan nelayan yang menangkap menggunakan jaring insang di perairan sekitar Paninggahan Danau Singkarak. Contoh ikan dimasukkan ke dalam wadah pendingin. Di laboratorium di ukur panjang total dengan mistar ketelitian 1,0 mm dan ditimbang bobotnya menggunakan timbangan elektronik merek SIMADZU Jepang ketelitian 0,1 gram. Kemudian ikan dibedah untuk mengetahui jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, berat gonad dan fekunditasnya.

Untuk menghitung fekunditas total diambil dari ovary TKG IV seberat 1 gram, dan diawetkan di dalam larutan Gilson (100 ml alkohol 60 %, 880 ml akuades, 15 ml asam nitrit, 18 ml asam asetat glasial dan 20 gram merkuri klorida (Bagenal *dalam* Effendie, 1979). Penggunaan larutan gilson untuk mengeraskan telur dan melepaskan telur dari jaringan ovary. Setelah itu telur seberat 1 gram dihitung dan hasilnya dikalikan dengan berat gonad seluruhnya sehingga didapatkan fekunditas ikan secara total.

Peubah yang diamati adalah hubungan berat tubuh dengan panjang total berdasarkan jenis kelamin, yang dihitung menggunakan Regresi Geometrik Rousefell dan Everhart *dalam* Effendie (1979), dengan rumus sebagai berikut : $W = a L^b$: W = berat tubuh ikan (g), L = panjang total ikan (mm), a dan b = konstanta regresi geometrik; Indek Gonad Somatik (% IGS) = berat gonad (g) / berat tubuh (g) x 100 %, Fekunditas mutlak ditentukan dari ikan contoh yang siap untuk memijah, fekunditas dihitung berdasarkan metoda grafimetrik Nikolsky (1963) sebagai berikut : $F : f = B : b$, dimana F = fekunditas total (butir), f = jumlah telur dari contoh gonad (butir), B = berat gonad seluruhnya (gr), b = berat gonad contoh (g). Selanjutnya dicari pula hubungan antara fekunditas dengan panjang total, bobot tubuh, bobot gonad, masing-masing dinyatakan dengan persamaan : $F = a L^b$, $F = a Bt^b$, $F = a Bg^b$; dimana : F = Fekunditas (butir), L = panjang total ikan (mm), Bt = bobot tubuh ikan (g), Bg = berat gonad ikan (g), a dan b = konstanta regresi geometrik

Ikan contoh yang diperoleh diambil alat pencernaannya dan disimpan dalam wadah yang berlabel. Kemudian diawetkan dengan formalin 10 persen.

Selanjutnya contoh alat pencernaan tersebut dianalisis jenis pakannya. Identifikasi organisme makanan yang dimakan oleh ikan belingka dilakukan di bawah mikroskop berpedoman kepada buku *A Guide to Study of Freshwater Biology* (Needham and Needham, 1962). Untuk mengetahui komposisi makanan digunakan metode frekuensi kejadian (Effendie, 1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Berat Tubuh dengan Panjang Total Ikan Belingka

Dari 100 ekor ikan contoh, diperoleh 59 ekor ikan betina, 30 ekor ikan jantan dan 11 ekor belum dapat ditentukan tingkat kematangan gonadnya. Ukuran panjang populasi ikan betina berkisar dari 190 sampai dengan 321 mm dengan berat tubuh 80 sampai dengan 385 gram. Sedangkan ukuran panjang populasi ikan jantan dari 176 sampai dengan 280 mm dengan berat tubuh 65 sampai dengan 240 gram. Hasil analisa hubungan berat tubuh dengan panjang total ikan belingka diperoleh suatu persamaan : Betina : $W = 0.0005 L^{2.328}$, Jantan : $W = 1.3904 L^{0.825}$ (Gambar 1 dan 2).

Berdasarkan nilai koefisien regresi (b) tersebut, maka ikan betina dan jantan nilai "b" kecil dari 3, berarti pertumbuhannya bersifat alometrik negatif, yaitu pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat tubuh. Hasil ini dapat didukung oleh pendapat Effendie (1984), yang menyatakan bahwa nilai "b" hubungan berat tubuh dengan panjang berkisar antara 2,50 sampai dengan 3,50, tetapi dalam penelitian ini tidak berlaku untuk ikan Belingka jantan. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Masrizal dan Azhar (2005), terhadap ikan garing juga mendapatkan bahwa pertumbuhan ikan garing bersifat alometrik negatif, dengan nilai koefisien regresi untuk ikan jantan 2,66 dan ikan betina 2,83. Pada ikan bilih betina koefisien regresi = 3,18 dengan pola pertumbuhan bersifat "allometrik positif" yaitu pertumbuhan berat tubuh lebih cepat daripada panjang, hal ini disebabkan karena ikan bilih lebih dominan pada TKG IV yaitu ikan bilih matang gonad (Syandri dan Effendie, 1997).

Seksualitas Ikan Belingka

Ikan Belingka tergolong heteroseksual yakni spermatozoa dan sel telur dihasilkan oleh individu yang berbeda. Oleh sebab itu ovarium dan testis ditemukan berkembang secara terpisah sejak fase benih dan kemudian setiap individu tetap berkelamin betina atau jantan selama hidupnya. Ikan belingka yang masih kecil (<150 mm) ovarium dan testis belum berkembang sehingga tidak dapat ditentukan jenis kelaminnya secara makroskopis. Tanda-tanda luar (ciri kelamin sekunder) yang dapat dijadikan sebagai pedoman untuk membedakan antara ikan betina dan jantan yaitu ikan betina bentuk tubuhnya lebih gemuk dan pipih, sedangkan ikan jantan agak langsing dan pipih. Pada ikan matang gonad terdapat sirip ekor yang berwarna putih keperakan dan ikan yang belum matang gonad tidak ditemukan warna demikian. Pada ikan bilih ditandai dengan warna sirip ekor kekuningan, merupakan ciri tingkat kematangan gonad yang tinggi akan memasuki saat pemijahan (Syandri, 1996). Ikan Belingka betina yang sudah siap untuk melakukan pemijahan ditandai jika dilakukan pengurutan terhadap perut ikan, maka lobang genital mengeluarkan butiran sel telur berwarna hijau keabuan, dan ikan jantan lubang genitalnya mengeluarkan mani berupa cairan putih seperti santan kelapa.

Indeks Gonad Somatik

Berdasarkan distribusi berat ikan jantan dan ikan betina dapat ditentukan rata-rata IGS ikan Belingka seperti yang terlihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. TKG dan IGS Ikan Belingka Betina berdasarkan Ukuran Berat

Kelas	Batas kelas (gram)	TKG				Jumlah (ekor)	IGS (%)			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
A	80 - 123	1	4	4	3	12	0.55	1.72	6.27	4.91
B	124 - 167	-	-	7	6	13	-	-	3.66	4.58
C	168 - 211	-	1	-	11	12	-	5.14	-	3.79
D	212 - 255	-	1	-	10	11	-	2.90	-	3.39
E	256 - 299	-	-	-	5	5	-	-	-	5.62
F	300 - 343	-	-	-	3	3	-	-	-	6.78
G	344 - 387	-	-	-	3	3	-	-	-	5.64

Tabel 2. TKG dan IGS Belingka jantan berdasarkan ukuran berat

Kelas	Batas kelas (gram)	TKG				Jumlah (ekor)	IGS (%)			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
A	65 - 94	-	3	3	1	7	-	0.80	1.20	3.57
B	95 - 124	2	3	3	6	14	0.95	0.61	1.50	1.37
C	125 - 154	-	-	1	3	4	-	-	2.48	1.24
D	155 - 184	-	-	-	3	3	-	-	-	2.79
E	185 - 214	-	-	-	1	1	-	-	-	0.66
F	215 - 244	-	-	-	1	1	-	-	-	0.42

Dari tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa pada tingkat kematangan gonad IV, indek gonad somatik (IGS) ikan belingka betina berkisar dari 3,39 - 6,78 %, dan ikan jantan dari 0,42 sampai dengan 3,57 %. Bagenal *dalam* Yustina dan Arnentis (2002) menyatakan bahwa ikan yang mempunyai nilai IGS lebih kecil dari 20 % adalah kelompok ikan yang memijah lebih dari sekali setiap tahunnya. Dari sini dapat diasumsikan bahwa ikan belingka termasuk yang bernilai IGS kecil sehingga dikategorikan sebagai ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahun. Hal ini sesuai dengan Syandri (2004) bahwa umumnya ikan yang hidup diperairan tropis dapat memijah sepanjang tahun dengan nilai IGS yang lebih kecil dari 20 %, Hal tersebut juga disebutkan oleh Nikolsky *dalam* Effendie (1979), bahwa ikan yang hidup didaerah tropis pada umumnya dapat memijah sepanjang tahun dengan tipe pemijahan partial (tidak mengeluarkan telur seluruhnya pada saat pemijahan) sehingga IGS kecil.

Semakin berat tubuh ikan akan linear dengan tingkat kematangan gonad (TKG) dan nilai indek gonad somatik. Indek gonad somatik ikan bilih betina pada TKG I sebesar 1,52 % akan bertambah besar mencapai maksimal ketika berada pada TKG IV sebesar 7,42 % (Syandri, 1998). Effendie (1979) berpendapat bahwa untuk tingkat kematangan gonad tertentu nilai indek tidak merupakan suatu nilai melainkan merupakan suatu kisar. Jadi indek gonad somatik setiap ikan berbeda-beda, misalnya pada ikan sasau betina TKG IV 2,95 sampai dengan 7,74% (Syandri, 1997), ikan bujuk indek gonad somatik pada tingkat kematangan gonad IV berkisar 4,33 sampai dengan 6,52 % (Syandri *et al*, 2009) .

Fekunditas dan Diameter Telur

Fekunditas ikan belingka yang dihitung adalah fekunditas mutlak yang berada pada TKG IV. Dari perhitungan didapatkan bahwa fekunditas mutlak ikan belingka betina bervariasi menurut panjang total, berat tubuh dan berat gonad ikan (Tabel 3 dan Gambar 3).

Tabel 3. Fekunditas mutlak ikan Belingka betina berdasarkan berat tubuh pada TKG IV

Kelompok ukuran berat tubuh	Jumlah ekor	Σ Fekunditas (butir)	Rata-rata fekunditas (butir)
95 – 153	8	140.794	17.599
154 – 212	12	268.218	22.351
213 – 271	11	260.684	23.698
272 – 330	7	387.611	55.373
331 - 385	3	181.198	60.399

Fekunditas ikan belingka berkisar antara 17.599 sampai dengan 60.399 butir per ekor, angka tersebut menunjukkan potensi telur yang dihasilkan untuk suatu pemijahan. Fekunditas terbanyak adalah 73.300 butir yang terdapat pada ikan belingka dengan berat tubuh 385 gram dan panjang 321 mm dan berat gonad 25 gram. Fekunditas terkecil 3.548 butir terdapat pada ikan belingka dengan berat tubuh 95 gram, panjang 198 mm dan berat gonad 1,21 gram. Fekunditas ikan dipengaruhi oleh ukuran ikan (panjang dan berat) dan umur (Jhingran dan Pilin, 1985), namun demikian fekunditas terbesar ditentukan oleh jumlah pakan yang dikonsumsi (Aryani, 2009). Ikan bilih pada bulan Desember sampai Februari fekunditasnya berkisar 4820 sampai dengan 5000 butir/ekor, dan pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus berkisar 2381 sampai dengan 2552 butir/ekor, angka tersebut berhubungan dengan ketersediaan makanan alami di perairan (Syandri, 1988). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara berat gonad dengan fekunditas mutlak ikan belingka. Hal ini terlihat dari koefisien korelasinya yang relatif tinggi ($r = 0,81$), dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,66 yang menunjukkan bahwa sebesar 66 % fekunditas ikan belingka ditentukan oleh berat gonad, sedangkan 34 % oleh faktor lain. Dari grafik dapat dilihat bahwa pertambahan berat gonad sejalan dengan bertambahnya fekunditas (jumlah telur) pada ikan. Fekunditas mempunyai keterpautan dengan umur, panjang atau bobot individu, dan spesies ikan. Bagenal (1978) menyatakan

bahwa pertambahan bobot dan panjang ikan cenderung meningkatkan fekunditas secara linear. Sebagai contoh pada ikan *Ilisha elongate* diperairan Jepang dengan panjang 220 mm mempunyai fekunditas 22.200 butir, dan pada panjang 520 mm mempunyai fekunditas 270.900 butir (Zhang *et al.*, 2009). Fekunditas dan diameter sel telur dapat pula dipengaruhi oleh faktor genetis (Piferrer *et al.*, 2009), lingkungan, ketersediaan makanan dan musim (Schreck *et al.*, 2001; Wang *et al.*, 2004) dan vitamin E dan C (Aryani *et al.*, 2001, Aryani, 2009).

Rata-rata diameter telur ikan belingka TKG IV dari 100 butir sample telur adalah 613 μ m. Penelitian Yustina dan Armentis (2001) melaporkan ikan kapiék (*Puntius swanefeldi* Blkr) di sungai Kampar mempunyai diameter telur 0,17 sampai 0,40 mm. Diameter telur ikan ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) yang hidup di Danau Singkarak pada musim kemarau berkuran 270 sampai dengan 460 μ m dan pada musim hujan 510 μ m (Syandri, 1996). Ini menunjukkan diameter telur setiap spesies ikan beragam antar individu, karena diameter telur dipengaruhi oleh lingkungan dan ketersediaan nutrien (Satria, 1991; Aryani, 2001; Syandri *et al.*, 2004; Basri, 2002).

Jenis Makanan Ikan Belingka dan Habitat Reproduksi

Ikan belingka memakan phytoplankton, zooplankton dan detritus, jenis makanan alami dan kerapatan relatif dicantumkan pada tabel 4.

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa persentase kerapatan relatif tertinggi adalah pada kelompok Phytoplankton sebanyak 7000 individu (73,36%). Kelas Chlorophyta, Spirogyra mempunyai kerapatan relatif yang tinggi yaitu sebanyak 1940 individu (20,34 %) dan terendah pada Staurastrum dengan kerapatan relatif 280 individu (2,94 %). Sedangkan pada kelas Crysophyta yang memiliki kerapatan relatif tertinggi adalah Cymbella yaitu sebanyak 1840 individu (19,28 %) dan terendah Rophalodia sebanyak 280 individu (2,93 %) . Selanjutnya jika dibandingkan antara Zooplankton dan Detritus, maka yang mempunyai kerapatan relatif yang tinggi adalah Detritus yaitu 24,95 % dengan jumlah individu 2380 sedangkan Zooplankton hanya 1,67 % dengan jumlah individu 160.

Tabel 4 Jumlah individu dan kerapatan relatif (%) pakan alami yang terdapat didalam lambung ikan belingka

No	Jenis Makanan	Jumlah Individu	Kerapatan Relatif (%)
1	Phytoplankton		
	a. Clorophyta		
	▪ Spirogyra	1940	20.34
	▪ Cosmarium	520	5.45
	▪ Staurastrum	280	2.94
	b. Crysophyta (Diatom)		
	▪ Cymbella	1840	19.28
	▪ Diatoma	1040	10.9
	▪ Nitzchia	760	7.96
	▪ Meliosira	340	3.56
	▪ Rophalodia	280	2.93
	Jumlah	7000	73.36
2	Zooplankton		
	▪ Branchionus	160	1.67
3	Detritus	2380	24.95
	Jumlah	9540	100

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa persentase kerapatan relatif tertinggi adalah pada kelompok Phytoplankton sebanyak 7000 individu (73,36%). Kelas Clorophyta, Spirogyra mempunyai kerapatan relatif yang tinggi yaitu sebanyak 1940 individu (20,34 %) dan terendah pada Staurastrum dengan kerapatan relatif 280 individu (2,94%). Sedangkan pada kelas Crysophyta yang memiliki kerapatan relatif tertinggi adalah Cymbella yaitu sebanyak 1840 individu (19,28%) dan terendah Rophalodia sebanyak 280 individu (2,93%) . Selanjutnya jika dibandingkan antara Zooplankton dan Detritus, maka yang mempunyai kerapatan relatif yang tinggi adalah Detritus yaitu 24,95 % dengan jumlah individu 2380 sedangkan Zooplankton hanya 1,67 % dengan jumlah individu 160.

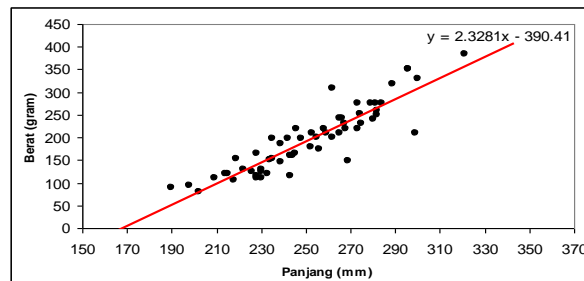
Keragaman jenis makan tersebut merupakan salah satu faktor pendukung pupolasi ikan belingka masih dapat bertahan hidup di danau Singkarak, meskipun intensitas penangkapan sangat tinggi. Menurut Syandri (1998) semakin beragam makanan suatu spesies ikan, semakin berkurang bahaya bagi spesies tersebut untuk menghadapi perubahan lingkungan yang dapat memusnahkan sumber makannya, sebagai contoh ikan bilih memakan fito dan zooplankton meliputi 24 genera fito plankton dan 9 genera zooplankton.

Ikan belingka melakukan pemijahan pada kondisi perairan berarus lemah, jernih, substrat terdiri atas tumbuhan jariamun dan hidrilla, pada elevasi danau Singkarak 361,14 m dpl pada saat pengukuran kualitas air diperoleh suhu air

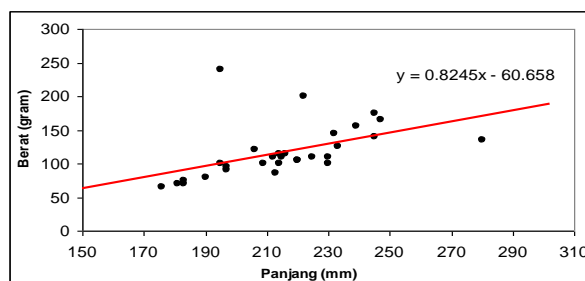
berkisar antara 26 – 27° C, pH 5,6 – 5,8 seperti pada perairan di daerah Paninggahan yang ditumbuhi oleh jariamun dan hidrilla. Secara umum kualitas air di Danau Singkarak dapat mendukung proses kehidupan ikan Belingka disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis contoh air pada lokasi Perairan Paninggahan Danau Singkarak Juli 2009

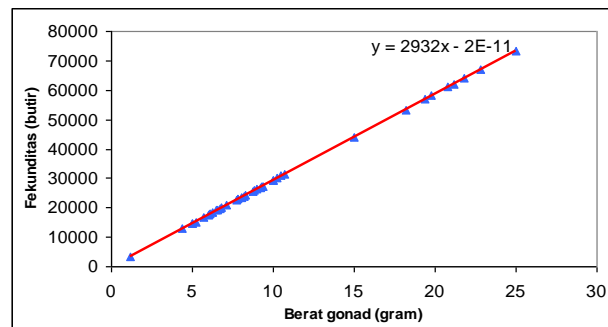
NO	PARAMETER	SATUAN	BMKA KELAS II	HASIL ANALISA
1.	Temperatur air	°C	Dev. 3	27
2.	Residu Terlarut	mg/L	1000	81,0
3.	Residu Tersuspensi	mg/L	50	4,0
4.	pH	mg/L	6-9	5,8
5.	BOD	mg/L	3	1,35
6.	COD	mg/L	25	19,27
7.	DO	mg/L	4	8,0
8.	Total fosfat sbg P	mg/L	0,2	2,09
9.	NO3 sbg N	mg/L	10	0,72
10.	Besi	mg/L	0,3	0,027
11.	Nitrit sbg N	mg/L	0,06	0,359
12.	Belarang sbg H2S	mg/L	0,002	<0,001
13.	Fecal Coliform	jml/100 ml	100	21
14.	Total Coliform	Jml/100 ml	1000	30
15.	Minyak dan lemak	ug/L	1000	<100
16.	Deterjen sbg MBAS	ug/L	200	<50
17.	DDT	ug/L	2	ttd



Gambar 1. Grafik hubungan panjang dengan berat tubuh ikan betina



Gambar 2. Grafik hubungan panjang dengan berat tubuh ikan jantan



Gambar 3. Grafik hubungan berat gonad dengan fekunditas

KESIMPULAN

1. Distribusi populasi ikan belingka berdasarkan kelompok ukuran yaitu ikan betina terdistribusi pada kisaran 176 sampai dengan 335 mm dan lebih dominan pada ukuran 256 sampai dengan 275 mm (50 %), ikan jantan berada pada kisaran 216 sampai dengan 235 mm (31,81 %).
2. Indek gonad somatik ikan betina tingkat kematangan gonad IV berkisar 3,39 sampai dengan 6,78 % dan ikan jantan 0,42 sampai dengan 3,57 %, artinya ikan dapat memijah lebih dari satu kali dalam setahun, fekunditas total rata-rata berkisar 17.599 sampai dengan 60.399 butir /ekor.
3. Makanan alami ikan belingka lebih dominan Phytoplankton, zooplankton dan detritus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas yang telah mendanai penelitian ini melalui penelitian Hibah Bersaing dengan Surat Perjanjian Nomor: 145/SP2H/DP2M/IV/2009, tanggal 6 April 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N. 2001. Penggunaan vitamin E pada pakan untuk pematangan gonad ikan Baung (*Mystus nemurus* CV). *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 6 (1) : 28 – 36.
- Aryani.N. 2009. Pemanfaatan buah Ara (*Ficus racemosa* L) sebagai sumber vitamin C untuk meningkatkan daya reproduksi induk ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). *Disertasi Program Studi Ilmu Ternak Pascasarjana Unand*.
- Basri, 2002. Penambahan vitamin E pada pakan buatan induk dalam usaha peningkatan kecepatan kematangan gonad, fekunditas, kondisi telur, fertilitas dan daya tetas telur ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lacepede). *Fisheries Journal Garing*, 1 (11) : 56-82.
- Effendie, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri. Bandung
- Effendie, M.I. 1984. Penilaian perkembangan gonad ikan belanak (*Liza subviridis* Val) di perairan muara sungai Cimanuk Indramayu bagi usaha pengelolaan benih. *Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB Bogor*.
- Jhingran,V.G dan R.S.V. Pullin. 1985. *A Hatchery manual for the Common; Chinese and Indian major carps*. ADB Intrnational Centre for living Aquatic Resources Management.
- Needham, G.J and P.R. Needham. 1962. *A Guide to the study of freshwater biology*. Holden day. Inc. San Fransisco.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The ecology of fishes*. Academic press. New York.
- Hartarto , J.I. Sulastri dan I Rahmatika. 1985. Pola reproduksi beberapa jenis ikan Cyprinidae dan di perairan Lebak Lebung Lubuk lampun Sumatera Selatan. *Berita Biologi*, 3(3) : 128-135.
- Piferrer, F; A. Beaumont, J. C. Falguière; M. Flajšhans; P. Haffray; L. Colombo. 2009. Polyploid fish and shellfish: Production, biology and applications to aquaculture for performance improvement and genetic containment. *Aquaculture* 293 : 125–156
- Satria, H. 1991. Potensi reproduksi ikan Hampala (*Hampala macrolepidota*) di waduk Saguling . *Bull. Penelitian Perikanan Darat*. 10 (2) : 40-49.
- Syandri. H. 1996. Aspek Reproduksi Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) dan Kemungkinan Pembenihannya di Danau Singkarak . *Disertasi Program Doktor IPB Bogor*
- Syandri. H. Dan M.I Effendie. 1997. Distribusi umur dan pertumbuhan ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) di Danau Singkarak. *Terubuk*, 67 (XVIII):2-16.

- Syandri.H. 1997. Aspek reproduksi ikan Sasau (*Hampala* sp) di Danau Singkarak. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta Padang.
- Syandri. H. 1998. Fekunditas, makanan dan habitat pemijahan ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) di danau Singkarak. *Jurnal Iptekni*, 2(5): 61 – 72.
- Syandri, H. 2004. *Bioekologi dan Reproduksi Ikan*. Unri Press 120 halaman.
- Syandri. H; Y. Basri; Usman. 2004. Penambahan vitamin E dalam pakan buatan untuk meningkatkan kualitas telur ikan garing (*Tor douronensis* Blkr). *Jurnal Dinamika Pertanian*, XIX (1) : 141-151.
- Syandri, H; Azrita dan N. Aryani. 2009. Ujicoba penggunaan Hormon LHRHa untuk pematangan gonad ikan bujuk (*Channa cyanospilos*). *Jurnal Sigmatek*, 3 (1) : 16-23
- Wang, X.H., Y.S. Qiu; F. Y.Du. 2004. Estimation of growth and mortality parameters of Chinese herring *Ilisha elongata* in Zhujiang River estuary. *Journal of Tropical Oceanography* 23, 42–48.
- Wasito, H. 1993. *Pengantar Metodologi Penelitian*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Weber . M and L.F de Beaufort. 1916. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago* Vol III. Brill, Leiden.
- Yustina dan Arnentis. 2002. Aspek Reproduksi Ikan Kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) di Sungai Rangau. Riau. Sumatra. Available at : <http://www.fmipa.itb.ac.id/jms/file/JMS%20Vol%207-1%20Yustina.pdf>
- Zhang; T. Takita; C Zhang. 2009. Reproductive biology of *Ilisha elongata* (Teleostei: Pristigasteridae) in Ariake Sound, Japan: Implications for estuarine fish conservation in asia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81 : 105–113

DISKUSI

- Penanya : Sulastri (Puslit Limnologi LIPI)
Pertanyaan : Kapan pengambilan contoh dilakukan?
Jawaban : Pengambilan contoh dilakukan pada bulan April - Mei
- Penanya : Syahroma Husni N. (Puslit Limnologi LIPI)
Pertanyaan : Untuk bahan domestikasinya, apakah ikan belingka ini termasuk *partial spawner* atau *total spawner*?
Jawaban : Pola pemijahan ikan belingka termasuk *total spawner*.