



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

"Tema: 3 (Pangan, Gizi dan Kesehatan)"

PROFIL REPRODUKSI IKAN LUKAS (*LABIOBARBUS LEPTOCHEILUS*) DARI SUNGAI SERAYU BANYUMAS RAWAN PUNAH PADA BUDIDAYA AWAL DI KOLAM ALAMI SETELAH PROSES DOMESTIKASI

Priyo Susatyo¹, Gratiana Ekaningsih W.², dan Nuning S.³

¹Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

¹Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

¹Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perkembangan karakter embriogenesis (intrafertilisasi) ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*), laju penetasan telur, kelangsungan hidup benih/larva, derajat kematian larva; (2) bagaimana proses pemulihan testis dan gametogenesis ovarium) indukan Lukas jantan dan betina setelah pemijahan hingga masa pemijahan berikutnya; (3) berapa lama dan bagaimana kemampuan induk pasca pemijahan untuk memijah kembali dan bagaimana profil hormonalnya, indeks nilai GSI (somatic gonad) dan kadar hormon induk jantan dan betina. Penelitian menggunakan metode survei (kolam alami dan skala laboratorium). Hasil Penelitian: (1) Perkembangan penetasan embriogenesis memerlukan waktu 22-23 jam setelah sel telur dibuahi; penetasan telur 56%-86%; tingkat kelangsungan hidup benih/larva 62%-86%; derajat kematian larva sebesar 0,14% -0,58%, (2). Proses gonadogenesis pemulihan testis dan ovarium ikan Lukas jantan dan betina setelah pemijahan hingga masa pemijahan berikutnya berjalan dengan baik. Histologi oogenesis pasca pemijahan, ovarium terdiri dari 6 tahap perkembangan oosit: tahap pasca ovulasi; tahap nukleolus kromatin (cns); tahap perinukleolar (ps); tahap alveolar kortikal (cas); stadium vitellogenik (v) dan stadium matur (ms), sedangkan histologi testis spermatogenik terdiri dari 5 kelompok stadium: spermatogonia, spermatisit primer; spermatisit sekunder, spermatid dan spermatozoa, (3) Lamanya waktu yang dibutuhkan induk ikan Lukas jantan dan betina untuk mencapai pemijahan. Selama 10 bulan penelitian ini, indukan Lukas dipijahkan sebanyak 5 kali; kadar hormon estradiol meningkat sesaat sebelum pemijahan, menurun hingga minggu kedua dan terus meningkat hingga menjelang pemijahan berikutnya; Kadar progesteron meningkat pada saat pemijahan dan terus meningkat hingga 12 minggu (3 bulan) setelah pemijahan sebelum masa pemijahan berikutnya. Sama seperti kadar progesteron, kadar testosteron cenderung meningkat pasca pemijahan hingga sekitar 12 minggu pasca pemijahan. Nilai GSI ikan Lukas betina dua minggu pertama (DM-1) setelah pemijahan sampai dengan 12 minggu setelah pemijahan (DM-6) adalah : 1,26%; 1,6%, 3,3%, 3,46%; 0; 8,8%, 17,6% sedangkan GSI orang tua laki-laki masing-masing dari DM-0 hingga DM-6 adalah 2,58%, 2,7%, 2,64%, 2,44%, 2,41%, 2,42%, 2,30%.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

Kata Kunci: gametogenesis, *Labiobarbus leptocheilus*, oogenesis, pasca pemijahan, pradomestikasi, spermatogenesis

ABSTRACT

This research aims to determine: (1) the development of embryogenesis (intra-fertilization) characters of Lukas fish (*Labiobarbus leptocheilus*), egg hatching rate, seed/larva survival rate, the degree of larval death; (2) what is the process of testicular recovery and ovarian gametogenesis) of male and female Lukas broodstock after spawning until the next spawning period; (3) how long does it take and what is the ability of post-spawning broodstock to spawn again and what is their hormonal profile, the GSI (somatic gonad) value index) and hormone level of male and female broodstock. The research uses survey methods (natural ponds and laboratory scale). Research results: (1) Development of embryogenesis hatching takes 22-23 hours after the egg is fertilized; egg hatching 56% -86%; seed/larva survival rate 62%-86%; the degree of larval death is 0.14% -0.58%, (2). The gonadogenesis process of restoring the testes and ovaries of male and female Lukas fish after spawning until the next spawning period is going well. Histology of post-spawning oogenesis, the ovary consists of 6 stages of oocyte development: post-ovulation stage; chromatin nucleolar stage (cns); perinucleolar stage (ps); cortical alveolar stage (cas); vitellogenic stage (v) and mature stage (ms), while spermatogenic testicular histology consists of 5 stage groups: spermatogonia, primary spermatocytes; secondary spermatocytes, spermatids and spermatozoa, (3) The length of time needed for male and female Lukas fish parents to reach spawning. During the 10 months of this research, Luke's broodstock was spawned 5 times; estradiol hormone levels increase just before spawning, decrease until the second week and continue to increase until just before the next spawning; Progesterone levels increase during spawning and continue to increase up to 12 weeks (3 months) after spawning before the next spawning period. Just like progesterone levels, testosterone levels tend to increase post-spawning until around 12 weeks post-spawning. The GSI value of female Lukas fish from the first two weeks (DM-1) after spawning to 12 weeks after spawning (DM-6) is: 1.26%; 1.6%, 3.3%, 3.46%; 0; 8.8%, 17.6% while the GSI of male parents respectively from DM-0 to DM-6 was 2.58%, 2.7%, 2.64%, 2.44%, 2.41%, 2.42%, 2.30%.

Keywords: gametogenesis, *Labiobarbus leptocheilus*, oogenesis, post-spawning, pre-domestication, spermatogenesis

PENDAHULUAN

Produk budidaya perikanan sebagian besar berasal dari budidaya ikan air tawar. Di daerah Banyumas, beberapa jenis ikan air tawar yang telah dibudidayakan dan mempunyai nilai ekonomis yang cukup penting adalah Gurami, Nilem, Lele, Tawes, Ikan Mas, Nila, Mujahir (Susatyo dan Sugiharto, 2001; Susatyo dan Soeminto, 2002).

Dalam aspek ketahanan pangan, tidak hanya kecukupan produksi dari sektor perikanan budidaya yang diprioritaskan, namun juga dapat dilakukan upaya diversifikasi jenis ikan budidaya baru yang berasal dari ikan hasil tangkapan, misalnya dari air sungai sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dari jenis ikan budidaya yang ada dan dapat diperkaya melalui kegiatan domestikasi. Tentu saja perlu dilakukan kegiatan pradomestikasi terhadap jenis ikan yang ditangkap secara ex situ (misalnya di kolam budidaya) dari lingkungan lamanya (in situ, sungai misalnya).

Salah satu upaya untuk mendukung penanganan kegiatan pra-domestikasi beberapa jenis ikan tangkapan tersebut adalah dengan melakukan suatu kegiatan penelitian guna mendapatkan



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

pengetahuan dan teknik untuk mempersiapkan ikan uji pada kondisi siap dibudidayakan di kolam budidaya alami. Hal ini dapat dilakukan melalui pendekatan penelitian baik survei maupun eksperimen. Pendekatan internal dapat dilakukan melalui pemahaman yang memadai tentang aspek biologi reproduksi ikan dan beberapa aspek fisiologi lainnya.

Telah dilakukan penelitian pra-domestikasi ikan tangkapan dari Sungai Serayu Banyumas, ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*) pada kolam alami. Induk ikan produk pra-domestikasi ini sudah berhasil menunjukkan kemampuan adaptif di lingkungan barunya ditinjau dari aspek kesukaan pakan alami di substrat barunya, profil hormonal periodikal, profil gametogenesis dan kemampuan memijah di lingkungan baru (Susatyo *et al.*, 2009).

Keberhasilan tahapan pra-domestikasi ini, haruslah diikuti dengan penelitian lanjutan untuk mengupayakan ikan pra-domestikasi tersebut benar-benar mampu menyelesaikan minimal satu siklus hidupnya untuk menjadi *the new domesticated fish*. Sehingga, komponen masing-masing tahapan reproduksi dari induk-induk ikan pasca pra-domestikasi dalam satu siklus reproduksinya perlu diteliti. Untuk itu muncul permasalahan baru yang mendasari dilakukannya penelitian ini, yakni : (1) bagaimana dan berapa lama tahapan embriogenesis, morfogenesis terselesaikan sampai terjadinya penetasan telur terbuahi tersebut dan bagaimana kelangsungan hidup benih/larva pasca proses pemijahan induk ikan Lukas pasca mijah (dari induk-induk pra-domestikasi) tersebut di kolam budidaya; (2) bagaimana proses *gonadogenesis recovery* dari testes dan ovarium induk ikan Lukas jantan betina pasca mijah dari minggu pertama pasca mijah sampai dengan periode pre mijah berikutnya, dilihat dari gambaran histologisnya; (3) berapa lama waktu yang dibutuhkan dan bagaimana kemampuan induk-induk ikan Lukas pasca mijah untuk dapat memijah kembali di kolam budidaya; (4) bagaimanakah profil hormonal, berapa nilai IKG, IHS dari induk jantan dan betina pasca mijah sampai dengan periode pre mijah berikutnya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kolam budidaya desa Prompong, Baturaden, kolam alami di Stasiun Percobaan ProDi D3 Budidaya Ikan, dan Laboratorium Struktur dan Perkembangan Fakultas Biologi Unsoed dari bulan Januari – Desember 2019..

Pemeliharaan induk ikan uji

Induk Lukas dipelihara secara monokultur dalam kolam pemeliharaan dengan suplai air yang cukup. Kolam tersebut diupayakan dengan *input* air berasal dari sungai terdekat yang selanjutnya masuk ke kolam dengan lubang *output* yang selalu terbuka/mengalir keluar. Ukuran kolam 10 m x 10 m, diberi tancapan batang bambu dari dasar kolam sampai permukaan air, untuk memfasilitasi pertumbuhan periphyton. Induk-induk ikan Lukas tersebut di beri pakan berupa pelet pakan buatan yang disuplementasi dengan kecambah kacang hijau dan daun sente, daun ubi kayu. Pemberian kecambah dan daun-daunan tersebut dilakukan secara berselang seling.

Spawning induction dan Pengelompokkan Induk pada Periode Pasca Mijah

Induksi pemijahan dengan menyuntikkan/menginduksikan *gonadotrophin (sGnRH analogue)* pada induk jantan dan betina yang telah matang kelamin, menggunakan *Ovaprim* 0.5 cc/kg BB. Induk Lukas sebanyak 28 ekor betina matang kelamin (± 60 gram) : 28 jantan (± 50 gram), disiapkan untuk pemijahan. Diharapkan ± 10 jam setelah induksi *ovaprim* berhasil mijah (dilakukan di bak semen ukuran 3 x 1 x 0,50 m). Selanjutnya Induk-induk tersebut segera dipisahkan dari kelomok telur pasca mijah. Telur-telur hasil mijah didistribusi dan ditebar di bak penetasan dan beberapa akuarium untuk



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

pengamatan embriogenesis, derajat penetasan, uji mortalitas dan kelangsungan hidup larva). Induk-induk pasca mijah dipisahkan masing-masing 4 pasang pada 6 kelompok bak terpisah ukuran 1 x 0,4 x 0,3 m³, beraerator untuk materi pegujian selanjutnya (*gametogenesis recovery* pasca mijah, tinjauan histologis dan hormonal). Kelompok DM-0 (dua minggu ke-0 pasca mijah); DM-1 (dua minggu ke-1 pasca mijah); DM-2; DM-3; DM-4; DM-5 dan DM-6 (12 minggu pasca mijah).

Pengambilan sampel darah

Sampel darah untuk pengukuran kadar hormon diambil dari linea lateralis bagian posterior (dekat pangkal ekor). Sebanyak 500 ml darah diambil menggunakan tabung hematocrit yang telah dibasahi dengan EDTA. Ujung tabung ditutup dengan dental wax, kemudian sampel disimpan di dalam refrigerator hingga pengukuran kadar hormon.

Pengukuran kadar hormon dalam darah

Pengukuran kadar hormon dilakukan menggunakan metode EIA/ELISA, dengan *kit's catalog* EIA-*estradiol kit* (untuk estradiol), EIA-*FSH kit* (untuk progesteron) dan EIA-*testosteron kit* (untuk testosteron). Sebelum dilakukan pengukuran kadar hormon, dilakukan kalibrasi menurut prosedur yang telah ditentukan oleh Petunjuk Kit. Assay dilakukan secara otomatis menggunakan mesin *Microplate Reader-LB-6200 Labotron*.

Pembuatan sediaan histologi ovarium dan testis ikan uji pasca mijah, penghitungan Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Tiga pasang induk Lukas pasca mijah dikorbankan tiap dua minggu sekali, sampai dengan dua minggu ke enam (dua belas minggu pasca mijah). Ovarium dan testis diangkat dari rongga abdomen melalui pembedahan setelah induk dianestesi menggunakan MS 222 (Sigma) dengan konsentrasi 100ml/L air (Moskoni *et al.*, 2001). Ovari dan testes masing-masing ditimbang menggunakan timbangan analitik, juga bobot ikan sebelum dibedah, ditimbang terlebih dahulu, juga panjang tubuh dan lebar/tinggi tubuh. Ovari dan testes dari masing-masing induk (setiap 2 minggu sekali sampai dengan dua minggu ke-6 atau 12 minggu pasca mijah, sepasang induk Lukas dikorbankan) difiksasi dengan larutan 4% paraformaldehida dalam PBS selama 24 jam pada 4°C. Selanjutnya dipreparasi dengan metode parafin. Guna mengamati tahapan oogenesis dan spermatogenesis, ovari dan testes yang telah diblok dalam paraplast diiris secara melintang dan pada interval tertentu, irisan jaringan ditempelkan pada gelas objek berlapis 1% gelatin dan diwarnai dengan Harris haematoxylin-eosin. Oosit dikelompokkan ke dalam enam tahapan yaitu *post ovulatory stage*, *chromatin nucleolar stage*, *perinucleolar stage*, *cortical alveolar stage*, *vitellogenic (yolk) stage* dan *mature / ripe stage*. Ukuran diameter oosit pada setiap tahapan perkembangan dalam masing-masing ovarium diamati untuk mengidentifikasi jenis tahapan tersebut. (Çakici dan Üçüncü, 2007). Jumlah oosit pada setiap tahapan perkembangan dalam masing-masing ovarium dihitung untuk mengetahui proporsinya. Penghitungan jumlah oosit pada masing-masing tahapan perkembangan dilakukan menggunakan Cavalieri principle (Gunderson dan Jensen, 1987). Tipe sel dari testis dalam urutan pemasakan sesuai dengan pengesahan dari uji screening untuk substansi aktif endokrin pada ikan, OECD (2004) dalam Brito dan Bazzoli (2003) dijadikan sebagai acuan deskripsi gonad jantan, yakni : (1) *Spermatogonium*: tipe sel terbesar dan terdiri dari nukleus vesikuler dengan membran nukleus yang tegas dan nukleoli; (2) *Spermatocyte*: spermatosit primer lebih besar dari spermatosit sekunder; (3) *Spermatid*: tipe sel terkecil dengan inti padat dan lingkaran sempit pada sitoplasma yang asidofilik; (4) *Spermatozoa*: sel matang dengan nucleus bulat beraspek gelap dan berflagella.

Pengamatan Derajat Penetasan (*Hatching Rates/HR*)

Telur terbuahi hasil stripping induk dalam masing-masing akuarium diamati \pm 24 jam setelah dibuahi sperma induk jantan. Dicatat jumlah telur yang berhasil menetas.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

$$\text{Derajat Penetasan} = \frac{\sum \text{telur yang menetas}}{\sum \text{telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

Derajat Mortalitas

Pengamatan jumlah larva akhir, sampai kuning telur larva habis (± 2 hari), dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{N_0 - N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

M = mortalitas larva (%)

Nt = jumlah larva akhi

N₀ = jumlah larva awal

Pengamatan Embryogenesis Telur Terbuahi

Disiapkan masing-masing 4 ekor induk Lukas yang matang kelamin. Kedua pasang induk tersebut untuk selanjutnya diinduksi *Ovaprim* 0.5 cc/kg BB. Setelah terlihat-tanda-tanda akan memijah, kedua pasang induk Lukas tersebut di ambil dari bak pemijahan, dilakukan striping/pengurutan pada daerah kloaknya untuk kemudian telur yang keluar diletakkan pada mangkuk plastik diameter 10 cm selanjutnya milt berisi spermatozoa dicampurkan dengan telur tersebut. Diaduk dengan hati-hati menggunakan bulu ayam steril. Selanjutnya diambil 1 butir telur yang sudah terbuahi tersebut dan diletakkan pada *cavity slide* dengan satu tetes air media akuarium. Diamati stadium embryogenesis (*cleavage 2 sel, 4 sel, 8 sel, 16 sel, 32 sel, 64 sel, morulla, blastula, gastrula, blastoporus, neurulasi, pembentukan kepala-ekor, vesicula optica, pembentukan somit 10 buah*). Dicatat waktu yang dicapai masing-masing.

Uji Kelangsungan Hidup Benih

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan melangsungkan hidup benih/larva hasil perkawinan/pemijahan induk Lukas. Disiapkan 10 akuarium ukuran 60 x 45 x 45 cm³. Masing-masing diisi air setinggi setengah permukaannya, masing-masing dilengkapi dengan aerasi. Tiap akuarium diisi 50 ekor larva hasil penetasan telur yang terbuahi dari pemijahan induk. Setiap hari diamati dan dicatat jumlah larva / benih yang mati selama 30 hari. Selanjutnya larva lainnya usia 30 hari tersebut yang secara bersamaan dengan uji kelangsungan hidup dipelihara di bak penampungan larva selanjutnya ditebar dalam kolam pemeliharaan benih ukuran 10 m x 10 m yang dipetak menjadi 4 petak bersekat bambu dan masing-masing sekat dilengkapi dengan happa. Dua petak masing-masing diisi dengan larva Lukas usia 30 hari.

Analisis Fisika dan Kimia Air Kolam Percobaan (APHA, 1985)

Meliputi temperatur, nilai pH, kandungan O₂ terlarut dan CO₂ bebas.

Metode Analisis

Gambaran histologis perkembangan oogenesis dan spermatogenesis dianalisis secara deskriptif. IKG dihitung dengan rumus = berat gonad : (berat tubuh utuh) x 100%.

Data IKG, serta data lainnya berupa kadar masing-masing hormon steroid, jumlah oosit, proporsi oosit, proporsi spermatogenesis, derajat penetasan, derajat kelangsungan hidup larva disajikan dalam bentuk tabel dan grafik batang.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi umum hasil penelitian, dapatlah disampaikan bahwa sampai dengan akhir kegiatan, ke empat tujuan penelitian telah tercapai. Jenis ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*) telah berhasil diungkap beberapa aspek reproduksi pasca uji budidaya awalnya di kolam alami. Terbukti, induk-induk ikan Lukas produk pra domestikasi (Susatyo, *et al.*, 2009) yang sejak awal upaya predomestikasi sampai dengan akhir penelitian ini yang telah dipelihara di kolam alami selama ± 22 bulan telah berhasil memijah rata-rata setiap 3 (tiga) bulan sekali. Pada periode penelitian ini, induk-induk Lukas tersebut telah berhasil memijah sebanyak 2 (dua) kali.

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian berlangsung, didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Indeks Kematangan Gonad (IKG) dan Beberapa Vital Rata-Rata Sampel Ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*) Betina dan Jantan

	Panjang Tubuh (cm)		Lebar/Tinggi Tubuh (cm)		Berat tubuh (g)		Berat gonad (g)		IKG (%)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
	DM0	16,7	16,2	3,7	3,42	150	130	1,9	3,45	1,26
DM1	17,3	16,0	3,5	3,5	75	119	1,2	3,06	1,6	2,7
DM2	16,8	16,1	3,7	3,7	100	134	3,3	3,6	3,3	2,64
DM3	15,9	16,6	3,42	3,36	75	142	2,6	3,47	3,46	2,44
DM4	16,5	15,7	4,0	3,3	145	136	0	3,28	0	2,41
DM5	16,7	16,8	3,7	3,5	150	145	13,2	13,52	8,8	2,42
DM6	16,5	15,7	4,0	3,24	235	138	41,5	3,18	17,6	2,30

Keterangan: Pada kelompok DM-4 (8 minggu pasca mijah), gonad betina/ovariumnya sudah mengkerut, diduga induk telah melaksanakan mijah dengan hampir seluruh telur di dalam gonadnya dikeluarkan

Waktu kumulatif yang dicapai masing-masing Stadium perkembangan embrio Ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*)

Ikan Lukas termasuk dalam Familia Cyprinidae, sama dengan kerabatnya lainnya yang telah lama dibudidayakan di Banyumas yakni ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* CV), Tawes (*Puntius javanicus*), Mas (*Cyprinus carpio*).

Tabel 2. Waktu kumulatif yang dicapai masing-masing Stadium perkembangan embrio Ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*)

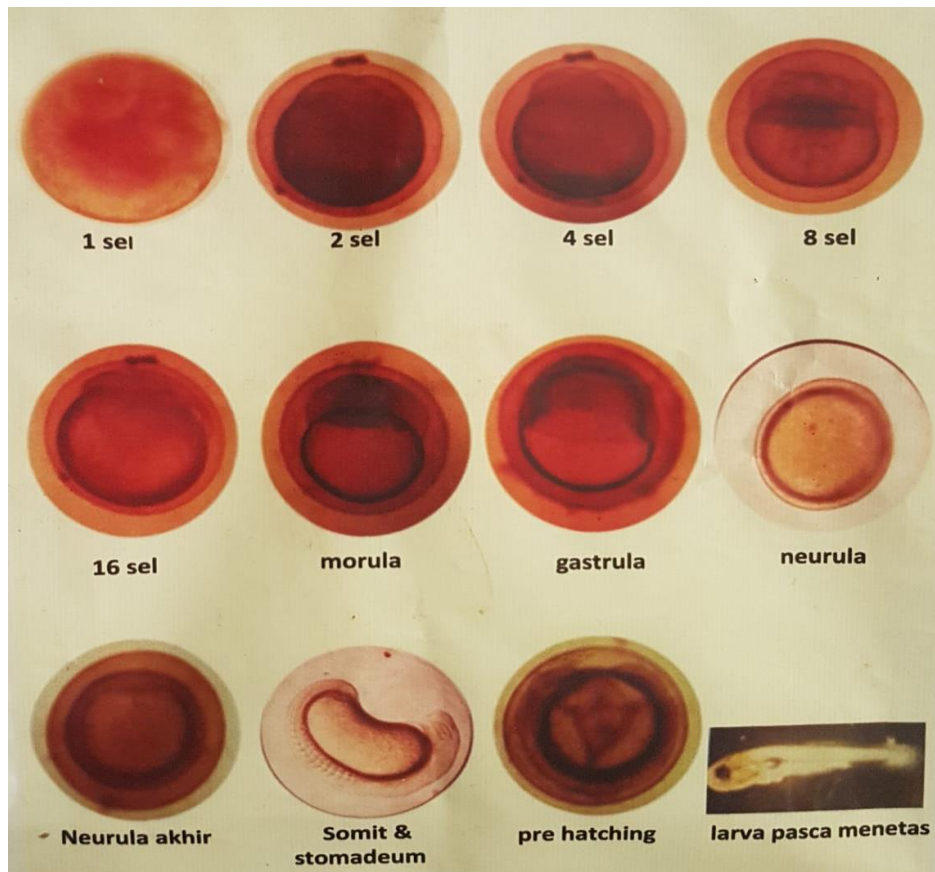
No.	Tahapan perkembangan embrio	Waktu kumulatif
-----	-----------------------------	-----------------



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

		jam	menit
1	2 (dua) sel	0	20
2	4 (empat) sel	0	36
3	8 (delapan) sel	0	42
4	16 (enam belas) sel	0	56
5	32 (tiga puluh dua) sel	1	05
6	Morula	1	19
7	Blastula	1	29
8	Gastrula	2	19
9	Neurula	5	49
10	Head stage	6	39
11	Vesicula optica	6	02
12	Somit-10	6	45
13	Menetas	22– 23 jam	



Gambar 1. Stadium Embryogenesis Ikan Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*)



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

Tabel 3. Derajat Penetasan Telur Ikan Lukas Terbuahi

No	Akuarium	Jumlah telur dibuahi	Jumlah Telur Menetas	Derajat Penetasan (%)
1	I	100	56	56
2	II	100	72	72
3	III	100	68	68
4	IV	100	63	63
5	V	100	86	86
6	VI	100	66	66
7	VII	100	61	61
8	VIII	100	74	74
9	IX	100	78	78
10	X	100	59	59

Waktu yang dibutuhkan oleh telur fertil Lukas menyelesaikan tahap embryonalnya sampai dengan menetas adalah 21-23 jam sejak telur terbuahi (Tabel 2. dan Gambar 1.) Menurut Susatyo *et al.* (1997) yang meneliti waktu yang dibutuhkan untuk perkembangan embryonal ikan Mas, melaporkan bahwa 25-26 jam sejak terbuahi, telur-telur ikan Mas baru menetas. Selanjutnya Hartanto (2000), yang meneliti waktu kumulatif yang diperlukan untuk perkembangan embrio ikan Nilem pada media dengan kisaran pH yang berbeda. Pada media dengan pH 5, pH 7 dan pH 9, telur-telur fertil Nilem mampu menyelesaikan perkembangan embrional dan berhasil menetas 23-25 jam sejak telur terbuahi. Gambar 1 memperlihatkan stadium embryogenesis ikan Lukas dari 0 sel, pembelahan 2 sel sampai dengan larva menetas.

Dengan demikian, dari informasi mengenai waktu yang dibutuhkan oleh telur fertil ikan Lukas untuk berkembang sampai dengan menetas yang tidak jauh berbeda dengan ikan-ikan budidaya lainnya, maka dua aspek reproduksi ikan Lukas dinyatakan mampu diselesaikan di lingkungan *ex situ* di luar habitat aslinya Sungai Serayu (*in situ*). Dua aspek ini sangat penting (kemampuan memijah dan perkembangan embryonal sampai dengan penetasan) bagi keberlangsungan adaptif induk-induk ikan yang berada pada periode pra-domestikasi, mengingat dari laporan penelitian Susatyo *et al.* (2009), induk-induk Brek dari Sungai Serayu pada program pra-domestikasi hanya mampu satu kali memijah di kolam alami, yakni setelah hampir 10 bulan berada di kolam alami. Induk-induk Brek pra-domestikasi pasca mijah pada penelitian Susatyo *et al.* (2009) ternyata belum mampu melakukan pemijahan kembali setelah 3-4 bulan berikutnya, bahkan sampai dengan akhir penelitian Susatyo *et al.* (2009).

Banyak spesies ikan dalam program konservasi mengalami disfungsi reproduktif (Kouril *et al.*, 2008). Kasus yang terjadi pada kelompok familia Cyprinidae pada program pra-domestikasi/konservasi yakni disfungsi reproduksi yang ditandai dengan ketidakmampuan untuk mencapai *final oocyte maturation* (Yaron, 1995; Mananos *et al.*, 2009). Setelah sukses menyelesaikan tahap vitellogenesis, induk-induk ikan ternyata tidak mampu melanjutkan tahap gametogenesis dan ovulasi berikutnya (Mylonas dan Zohar, 2007). Hal seperti ini justru tidak terjadi pada ikan Lukas pada penelitian ini. Peningkatan kadar hormon estradiol, progesteron, FSH dan



testosteron pada periode pra-domestikasi sebelumnya belum mampu untuk mendukung pencapaian pada tahapan kematangan oosit ikan Brek (Susatyo *et al*, 2009).

Tabel 4. Kelangsungan hidup larva (%) dan Derajat Mortalitas Larva ikan Lukas

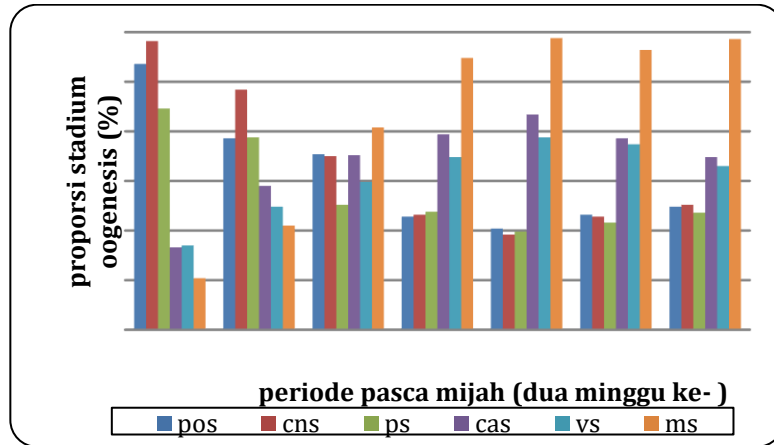
Akuarium	jumlah ikan awal	jumlah ikan hidup pada akhir pengujian (hari ke-30)	Kelangsungan hidup larva (%)	Derajat Mortalitas (%)
1	50	39	78	0,22
2	50	†	0	0
3	50	41	82	0,18
4	50	†	0	0
5	50	†	0	0
6	50	†	0	0
7	50	†	0	0
8	50	43	86	0,14
9	50	42	84	0,16
10	50	31	62	0,58

Uji kelangsungan hidup larva Lukas menghasilkan data terendah 62% dan tertinggi 86% (Tabel 4). Menurut Soeminto *et al.* (2000), daya kelangsungan hidup larva ikan Nilem Seruni adalah 33,53% sedangkan pada Nilem Mangut memiliki daya kelangsungan hidup sebesar 20,07%. Bila dikonfirmasi dengan data Uji mortalitasnya, larva ikan Lukas memiliki derajat mortalitas yang rendah (< 1,00 %), yakni 0,14% sampai dengan 0,58%. Dibandingkan dengan hasil penelitian Soeminto *et al.* (2000), maka daya kelangsungan hidup larva ikan Lukas lebih tinggi dibandingkan dengan daya hidup larva ikan Nilem. Pengamatan terhadap rata-rata bobot larva ikan Lukas (data penunjang) dari hari ke-5, ke-10, ke-20 dan ke-30 meningkat, berturut turut adalah 0,016 gr dengan panjang tubuh awal 4 mm, 0,0224 gr, 0,0233 gr dan 0,0562 gr dengan panjang tubuh 15 mm (*Tidak ditampilkan di naskah*).

Aktivitas *Gametogenesis recovery* (Oogenesis dan Spermatogenesis) induk pasca mijah (*post spawning*), Proporsi Oogenesis dan Spermatogenesis

Berdasarkan pengamatan histologis terhadap gonad/ovarium betina ikan uji Lukas, dapat ditunjukkan gambaran tingkat oosit pasca mijah. Evaluasi histologis pada gonad/ovarium betina Lukas menunjukkan adanya 6 tahapan perkembangan oosit, yakni *post ovulatory stage*, *chromatin nucleolar stage* (cns), *perinucleolar stage* (ps), *cortical alveolar formation stage* (cas), *vitellogenic stage* (vs) dan *mature / ripe stage* (ms); sedangkan pada induk jantan terlihat 5 stadium spermatogenesis yakni: spermatogonium, spermatosit primer; spermatosit sekunder; spermatid dan spermatozoa. Gambar 3 memperlihatkan proporsi spermatozoa sampai dengan domestikasi dua minggu ke-6 (DM6) menunjukkan peningkatan, dan hal ini berhubungan dengan kesiapan induk jantan pada akhir periode pengujian domestikasi.

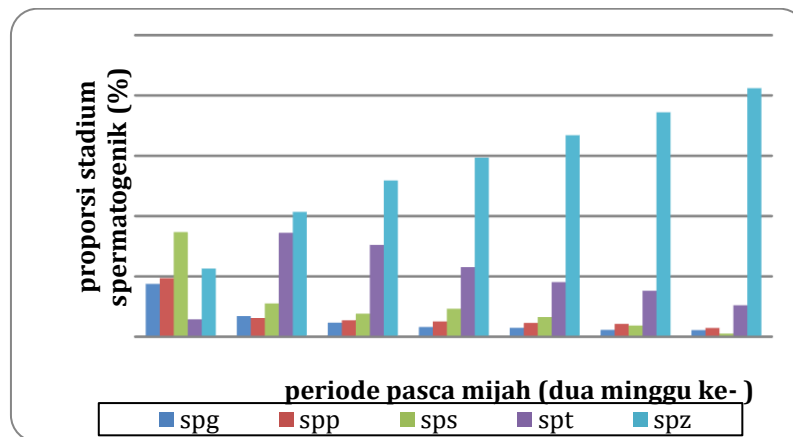
Dilihat dari pengamatan histologis terhadap ovarium/gonad betina dan testisnya, maka ikan Lukas sebagaimana kelompok Cyprinidae lainnya yang sejenis dapat dikelompokkan ke dalam kelompok *multiple spawners* (*multiple-batch group*, *asynchronous spawner*) (Mylonaz dan Zohar, 2007), dengan karakteristik dijumpainya berbagai atau semua tahapan perkembangan oogenik pada gonad betina dan spermatogenik pada testis. Melihat karakteristik pemijahan ikan Lukas, diduga tipe pemijahannya dapat digolongkan sebagai tipe *total spawner*.



Gambar 2. Grafik Proporsi Oosit (masing-masing stadium Oogenesis) ikan Lukas selama periode Pasca Mijah

Tabel 5. Data Proporsi Stadium Oogenesis (oosit) Lukas pasca Mijah

Periode pasca mijah	Tahapan oogenesis pasca mijah Lukas					
	pos	cns	ps	cas	vs	ms
DM-0	26,8	29,1	22,3	8,3	8,5	5,2
DM-1	19,3	24,2	19,4	14,5	12,4	10,5
DM-2	17,7	17,5	12,6	17,6	14,9	20,4
DM-3	11,4	11,6	11,9	19,7	17,4	27,4
DM-4	10,4	9,6	9,9	21,7	19,4	29,2
DM-5	11,6	11,4	10,8	19,3	18,7	28,2
DM-6	12,4	12,6	11,3	17,4	16,5	29,8



Gambar 3. Grafik Proporsi Spermatogenesis ikan Lukas pada Periode Pasca Mijah

Proporsi stadium spermatogenesis (Gambar 3) memperlihatkan dominasi dari stadium



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

spermatozoa pada masing-masing kelompok induk Lukas pada masing-masing periode pemijahan. Proporsi awal stadium spermatozoa (spz) pada awal setelah pemijahan (DMo) adalah 22,61%, selanjutnya mengalami peningkatan sampai dengan periode DM6, secara perspektif berturut-turut yakni 41,39%; 51,8%; 59,26%; 66,81%. Bila dikonfirmasi dengan profil hormon testosteron jantan selama pengujian pemijahan juga memperlihatkan kecenderungan terus meningkat dari posisi awal setelah pemijahan DMo-DM6 (ng/ml): $4,84 \pm 0,09$; $5,60 \pm 0,32$; $5,60 \pm 0,32$; $7,56 \pm 0,22$; $6,44 \pm 0,11$; $8,36 \pm 0,76$; $8,98 \pm 0,34$ (Tabel 6).

Titer Hormon Ikan Lukas (Jantan dan Betina)

Tabel 6. Titer Hormon Ikan Lukas (Jantan dan Betina)

Seks ikan	Hormon	Rata-rata Kadar hormon Lukas masing-masing periode pasca mijah \pm Standar deviasi						
		DM0	DM1	DM2	DM3	DM4	DM5	DM6
Betina	Estradiol	279,4	329,7	435,3	533,14	657,85	698,82	745,8 \pm
	(pg/ml)	$\pm 9,36$	$\pm 18,2$	$\pm 24,0$	$\pm 9,48$	$\pm 55,55$	$\pm 48,30$	19,45
	Progesteron	0,17 \pm	0,35 \pm	0,32 \pm	0,36 \pm	0,28 \pm	0,46 \pm	0,59 \pm
	(ng/ml)	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,05
Jantan	Testosteron	4,84 \pm	5,60 \pm	5,60 \pm	7,56 \pm	6,44 \pm	8,36 \pm	8,98 \pm
	(ng/ml)	0,09	0,32	0,32	0,22	0,11	0,76	0,34

Induk Lukas telah diketahui mampu melakukan pemijahan yang berulang dengan jarak antara pemijahan pertama dan berikutnya dalam waktu yang pendek (diduga bertipe *multi spawner*). Selama periode penelitian pra-domestikasi, sampai dengan penelitian ini selama 10 bulan induk-induk Lukas telah berhasil memijah sebanyak lima kali.

Bila dikonfirmasi antara data IKG induk Lukas (Tabel 1) dengan data proporsi stadium oogenesis (Tabel 5), (Gambar 2) dan dengan data profil hormonal sampai dengan 12 minggu periode pasca mijah (Tabel 6), maka terlihat bahwa pada kelompok DM-6 (minggu ke-12 atau 3 bulan pasca mijah) induk Lukas betina sudah mencapai IKG 17,6% dengan proporsi oosit mencapai tahap *mature stage* (ms) senilai 29,8%. Adapun profil ketiga hormon reproduksi estradiol, progesteron dan testosteron pada minggu ke-12 (DM-6) berturut-turut $745,86 \pm 19,45$ pg/ml; $0,59 \pm 0,05$ ng/ml dan $8,98 \pm 0,34$ ng/ml. Ketiga data reproduksi tersebut telah mampu mendukung terjadinya proses pemijahan pada pasangan induk Lukas setelah 3 bulan pasca mijah terhitung dari pemijahan yang sebelumnya.



Tabel 7. Data Keberhasilan pemijahan induk Ikan Lukas yang dicoba dengan bantuan induksi Ovaprim selama penelitian

No	jenis ikan	Keterangan
	Lukas	25 ekor betina matang kelamin (± 60 gram) : 25 jantan (± 50 gram), ± 10 jam setelah induksi ovaprim berhasil mijah secara parsial, 3 jam kemudian terjadi pemijahan yang kedua. Semua induk jantan dan betina sehat jam setelah <i>spawning</i> (dilakukan di bak semen ukuran 3 x 1 x 0,50 m). Induk segera dipisahkan dari kelomok telur pasca mijah. Telur-telur hasil mijah didistribusi dan ditebar di bak penetasan dan beberapa akuarium untuk pengamatan embriogenesis, derajat penetasan, uji mortalitas dan kelangsungan hidup larva. Induk-induk pasca mijah dipisahkan masing-masing 4 pasang pada 6 bak terpisah beraerator untuk materi pegujian selanjutnya (<i>gametogenesis recovery</i> pasca mijah, tinjauan histologis dan hormonal)
	Lukas	4 ekor betina matang kelamin (± 75 gram) : 4 jantan (± 50 gram), 12 jam setelah induksi ovaprim berhasil mijah, semua induk baik betina maupun jantan sehat pasca mijah. Telur-telur hasil mijah dipisahkan dari induk-induk pasca mijah untuk dipelihara.

Profil estradiol menunjukkan kecenderungan fluktuatif. Data hormonal estradiol relatif tinggi pada minggu saat akan terjadi pemijahan yakni sebesar $753,28 \pm 24,34$ pg/ml. Selanjutnya cenderung menurun pada dua minggu ke nol setelah pemijahan, sampai dua minggu ke-1 setelah pemijahan dan meningkat kembali pada dua minggu ke-2 dan sampai dengan menjelang periode pemijahan berikutnya (DM-5/dua minggu ke-5 dan DM-6/dua minggu ke-6) berturut-turut yakni $279,39 \pm 9,36$; $329,74 \pm 18,27$; $435,35 \pm 24,99$; $533,14 \pm 9,48$; $657,85 \pm 55,55$; $698,82 \pm 48,30$ dan $745,86 \pm 19,45$ pg/ml (Tabel 6). Hal ini sesuai dengan pola hormonal periode pemijahan dan pasca mijah dari Gurami (Wijayanti *et al.*, 2007) bahwa kadar estradiol-17 β relatif tinggi pada minggu pemijahan, selanjutnya cenderung menurun pada minggu pertama hingga minggu kedua setelah pemijahan dan meningkat kembali pada minggu ke-4 yakni menjelang pemijahan berikutnya.

Merupakan suatu simpanan pertanyaan yang perlu dijawab pada penelitian yang akan datang terhadap profil hormonal dan status gametogenesis/pematangan gonad induk-induk Lukas tersebut sampai diperoleh data yang stabil dari profil hormonal pada periode persiapan pematangan gonadnya dalam mempersiapkan masa mijah berikutnya. Benih/anakan dan induk-induk Lukas pasca mijah pada penelitian ini masih kami pelihara, untuk nantinya dapat digunakan sebagai materi penelitian selanjutnya pada pengujian aklimatisasi induk pada beberapa lokasi budidaya (karamba jaring apung, misal) di beberapa lokasi seperti di waduk, di sungai dan beberapa kolam dengan perbedaan ketinggian lokasi di atas permukaan laut di sekitar eks karesidenan Banyumas untuk lebih menggali data pendukung kestabilan status reproduksi dan parameter pertumbuhan serta kapasitas produksi anakan/benih dalam mempersiapkan *the new domesticated fish* sebelum dikembangkan di kalangan petani ikan, dan dipasarkan ke para konsumen ikan di Banyumas.

KESIMPULAN

Perkembangan embryogenesis ikan Lukas sampai dengan terjadinya penetasan telur/terbentuk larva membutuhkan waktu 22-23 jam sejak telur terbuahi; Derajat penetasan telur antara 56%-86%; Derajat kelangsungan hidup benih/larva pasca proses pemijahan induk-induk pra-domestikasi tersebut di kolam budidaya 62%-86% sedangkan Derajat mortalitas larva 0,14%-0,58%.

Proses *gonadogenesis recovery* dari testes dan ovarium induk Lukas jantan betina pra-domestikasi pasca mijah sampai dengan periode mijah berikutnya berjalan dengan baik (4 bulan). Histologi



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

oogenesis pasca mijah, ovarium terdiri atas 6 stadium perkembangan oosit : *post ovulatory stage* (pos); *chromatin nucleolar stage* (cns); *perinucleolar stage* (ps); *cortical alveolar stage* (cas); *vitellogenic stage* (vs) dan *mature / ripe stage* (ms), sedangkan histologi spermatogenik testis terdiri dari 5 kelompok tahapan : spermatogonium, spermatosit primer; spermatosit sekunder; spermatid dan spermatozoa.

Lama waktu yang dibutuhkan induk Lukas jantan dan betina untuk mencapai periode mijah berikutnya adalah ± 3 bulan. Kadar 3 jenis hormon induk Lukas dua minggu ke nol (DM-1) sampai dengan 12 minggu pasca mijah (DM-6) adalah estradiol ($279,39 \pm 9,36$ pg/ml; $329,74 \pm 18,27$ pg/ml; $435,35 \pm 24,99$ pg/ml; $533,14 \pm 9,48$ pg/ml; $657,85 \pm 55,55$ pg/ml; $698,82 \pm 48,30$ pg/ml; $745,86 \pm 19,45$ pg/ml) meningkat sesaat menjelang pemijahan, menurun sampai dengan minggu kedua dan terus meningkat sampai dengan menjelang pemijahan berikutnya. Progesteron ($0,17 \pm 0,03$ ng/ml; $0,35 \pm 0,02$ ng/ml; $0,32 \pm 0,04$ ng/ml; $0,36 \pm 0,02$ ng/ml; $0,28 \pm 0,02$ ng/ml; $0,46 \pm 0,03$ ng/ml; $0,59 \pm 0,05$ ng/ml) meningkat pada saat pemijahan dan meningkat terus sampai dengan 12 minggu (3 minggu) pasca mijah menjelang mijah berikutnya. Kadar testosteron ($4,84 \pm 0,09$ ng/ml; $5,60 \pm 0,32$ ng/ml; $5,60 \pm 0,32$ ng/ml; $7,56 \pm 0,22$ ng/ml; $6,44 \pm 0,11$ ng/ml; $8,36 \pm 0,76$ ng/ml; $8,98 \pm 0,34$ ng/ml), sama seperti kadar progesterone, kadar testosterone cenderung meningkat sejalan dengan periode pasca mijah sampai dengan 12 minggu pasca mijah. Nilai IKG induk betina Lukas dari dua minggu nol pasca mijah sampai dengan dua minggu ke-12 pasca mijah adalah: 1,26%; 1,6%; 3,3%; 3,46%; 8,8%; 17,6% sedangkan IKG induk jantan berturut-turut dari DM-0 sampai dengan DM-6 adalah 2,58%; 2,7%; 2,64%; 2,44%; 2,41%; 2,42%; 2,30%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Unsoed dan Ketua LPPM Unsoed atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Penelitian skim Riset Dasar Unsoed (Terapan) Tahun 1_2019..

DAFTAR PUSTAKA

- Brito, M.F.G. and N. Bazzoli, 2003. Reproduction of the surubim catfish (Pisces, Pimelodidae) in the San Fransisco River, Pirapora Region, Minas Gerais, Brazil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Vol. 55(5), pp: 624 – 633
- Çakici, Ö and I. Üçüncü, 2007. Oocyte Development in the Zebrafish, *Danio rerio* (Teleostei: Cyprinidae). *E.U. Journal of Fisheries Sciences*. 24 (1-2), pp: 137-141.
- Cek, S., B. Niall., C. Randall., and R. Krishen. 2001. Oogenesis, Hepatosomatic and Gonadosomatic Indexes, and Sex Ratio in Rosy Barb (*Puntius conchoni*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1: 33-41.
- Effendi, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor
- Gunderson, H.J.G. and E.B. Jensen. 1987. The efficiency of systematic sampling in the stereology and its prediction. *J. Microsc.* 147:229-267.
- Hartanto, A.Y. 2000. Perkembangan Embrio dan Mortalitas Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* CV. Dalam Media dengan pH Berbeda
- Kime, A. 2008. Production of germ-line chimera in rainbow trout by blastomere transplantation. *Mol. Rep. Dev.* 59:380-389.
- Kouril J., J. Mraz, J. Hamackova, T. Barth, 2008. Hormonal induction of tench (*Tinca tinca* L.) with



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

the same treatments at two sequential reproductive seasons. *J. Cybium*, Vol. 32, pp: 61-66.

Kroupova H., Machova J., Svobodova Z. (2005): Nitrite influence on fish: a review. *J. Veterinarni Medicina*, Vol. (50), pp: 461–471.

Mananos E., N. Duncan, C. Mylonas, 2009. Reproduction and control of ovulation, spermiation and spawning in cultured fish. 3–80. In: Cabrera E., Robles V., Herraes P. (eds.): *Methods in Reproductive Aquaculture: J. Marine and Freshwater Species*. CRC Press, Florida. 549 pp.

J.M. Mancera, and A. Garcí'a-Ayala. 2007. 17Beta-Estradiol Triggers Post spawning in Seabream.

Susatyó, P. dan Soeminto. 2002. Viabilitas Telur Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) yang Ditunda Oviposisinya Setelah Menunjukkan Gejala Mijah. *Biosfera. Scientific Journal*. Vol. 12 (2) Juni.

Susatyó, P. dan Sugiharto. 2001. Aspek Perubahan Hormonal dan Histologis Selama Perkembangan Ovarium Belut Sawah (*Monopterus albus* Zuiew) yang Diinduksi Secara Artifisial. *Biosfera. Scientific Journal*. Vol. 16 Mei 2000.

Susatyó, P., Sugiharto dan W. Lestari. 2009. Penelusuran Aspek Bioreproduksi, Ekologis, Filogenetis Beberapa Jenis Ikan Tangkapan dari Sungai Serayu Banyumas Sebagai Dasar Domestikasi dan Diversifikasi Budidaya. Laporan Penelitian Insentif Dasar RISTEK tahun 2009. Lembaga Penelitian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Wijayanti, G.E., Soeminto, dan S.B.I. Simanjuntak. 2007. Aktivitas Poros Hipotalamus-Hipofisis-Gonad dan Regulasinya Selama Gametogenesis, Ovulasi dan Pemijahan pada Ikan Gurami (*Orphronemus gouramy* Lac.). Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.

Yaron, Z. 1995. Endocrine control of gametogenesis and spawning induction in the carp. *J. Aquaculture*, Vol. (129), pp : 49–73.