

Aspek Reproduksi Dan Struktur Histologis Gonad Betina Tiga Spesies Ikan Familia Cyprinidae di Sungai Banjaran

Alissa Megatari Suprpto, Priyo Susatyo*, Nuning Setyaningrum

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Correspondent email : priyo.susatyo@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 09/08/2022

Disetujui : 26/06/2023

Abstract

Family Cyprinidae is the largest freshwater fish family that can adapt and reproduce quickly. The biological aspects of fish reproduction are beneficial for the management of fish resources in a river. This study aims to determine the histological description of the gonad development of female fish Familia Cyprinidae, TKG, IKG, and the relationship between IKG and total body length. The research was conducted by survey method and sampling using a purposive random sampling technique. The data obtained were analyzed descriptively for qualitative parameters, quantitative parameters were presented in the form of bar graphs, and the relationship between IKG and total body length was analyzed using SPSS 16. The results obtained were based on gonad maturity, namely nilem and brek fish obtained in the Banjaran River had a tendency gonadally mature and ready to spawn in March–May, while lunjar fish tend to be gonadally mature and ready to spawn in April – May. There is a significant correlation between body length and IKG in fish samples. Based on histological observations, five stages of oogenesis were found, namely nuclear chromatin, perinuclear, cortical alveoli, vitellogenesis, and mature. The results of the proportion of each oocyte stage in nilem fish are 20 – 30% nuclear chromatin stage, 10 – 15% perinuclear stage, 5 – 15% cortical alveoli stage, 20 – 30% vitellogenesis stage, and 25 – 30% mature stage. Brek fish at the nuclear chromatin stage 25 – 40%, perinuclear stage 5 – 15%, cortical alveoli stage 5 – 25%, vitellogenesis stage 15 – 30%, and mature stage 15 – 30%. Skeleton fish at the nuclear chromatin stage 15 – 35%, perinuclear stage 0 – 10%, cortical alveoli stage 5 – 15%, vitellogenesis stage 25 – 40%, and mature stage 20 – 30%.

Key Words: Cyprinidae, IKG, Ovary histology, TKG

Abstrak

Familia Cyprinidae merupakan keluarga ikan air tawar terbesar yang mampu beradaptasi dan berkembang biak dengan cepat. Aspek biologi reproduksi ikan bermanfaat bagi pengelolaan sumber daya ikan di suatu aliran sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran histologis perkembangan gonad ikan betina Familia Cyprinidae, TKG, IKG, dan hubungan antara IKG dengan panjang total tubuh. Penelitian dilakukan dengan metode survey dan pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive random sampling*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk parameter kualitatif, parameter kuantitatif disajikan dalam bentuk grafik batang, dan hubungan antara IKG dengan panjang total tubuh dianalisis menggunakan SPSS 16. Hasil yang diperoleh berdasarkan kematangan gonad yaitu ikan nilem dan ikan brek yang diperoleh di Sungai Banjaran memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan Maret – Mei, sedangkan ikan lunjar memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan April – Mei. Terdapat korelasi yang signifikan antara hubungan panjang tubuh dengan IKG pada sampel ikan. Berdasarkan hasil pengamatan histologis ditemukan lima tahapan oogenesis, yaitu kromatin nukleus, perinuklear, kortikal alveoli, vitellogenesis, dan *mature*. Hasil proporsi masing-masing stadium oosit pada ikan nilem tahap kromatin nukleus 20 – 30%, tahap perinuklear 10 – 15%, tahap kortikal alveoli 5 – 15%, tahap vitellogenesis 20 – 30%, dan tahap matang 25 – 30%. Ikan brek pada tahap kromatin nukleus 25 – 40%, tahap perinuklear 5 – 15%, tahap kortikal alveoli 5 – 25%, tahap vitellogenesis 15 – 30%, dan tahap matang 15 – 30%. Ikan lunjar pada tahap kromatin nukleus 15 – 35%, tahap perinuklear 0 – 10%, tahap kortikal alveoli 5 – 15%, tahap vitellogenesis 25 – 40%, dan tahap matang 20 – 30%.

Kata kunci: Cyprinidae, Histologis ovarium, IKG, TKG

PENDAHULUAN

Sungai Banjaran merupakan salah satu sungai besar yang terletak di wilayah Kabupaten Banyumas. Sungai Banjaran merupakan anak dari Sungai Logawa yang mengalir dari arah utara ke arah selatan dan bermuara pada Sungai Serayu (Bhagawati *et al.*, 2013). Sungai Banjaran dimanfaatkan untuk keperluan mandi, cuci, dan

pembuangan limbah yang berdampak pada kualitas air (Sari *et al.*, 2019). Salah satu organisme akuatik yang umum ditemukan di Sungai Banjaran adalah ikan. Ikan yang banyak ditemukan di Sungai Banjaran berasal dari Familia Cyprinidae, Channidae, Poeciliidae, dan Nemacheilidae (Prayitno & Siti, 2019).

Familia Cyprinidae merupakan familia ikan air tawar terbesar dengan 220 genus dan 2.420 spesies

(Putri *et al.*, 2014). Ikan Familia Cyprinidae mampu beradaptasi dan berkembang biak secara cepat dan banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai ikan hias dan ikan konsumsi karena mengandung protein yang sangat bermanfaat bagi tubuh (Wartika *et al.*, 2017). Beragamnya pemanfaatan ikan Cyprinidae dapat mengakibatkan *overfishing* yang berdampak pada kelimpahan ikan Cyprinidae itu sendiri. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan upaya untuk mencegah kepunahan pada suatu populasi yang disebut dengan domestikasi. Domestikasi merupakan upaya pencegahan terhadap berkurangnya populasi spesies yang terancam kelangsungan hidupnya (Augusta, 2016).

Beberapa ikan air tawar akan matang gonad pada tiap bulannya dan mengalami peningkatan pemijahan pada bulan tertentu (Setyaningrum & Eko, 2016). Aspek reproduksi ikan digunakan untuk mengetahui siklus hidupnya, sehingga penting untuk dipelajari. Kematangan gonad pada ikan merupakan tingkatan perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah dan digunakan untuk memperkirakan status reproduksi ikan serta ukuran pertama kali ikan memijah (Fatimah *et al.*, 2019).

Tingkat kematangan gonad merupakan suatu tahap perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Data TKG diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang telah matang gonad dan yang belum matang gonad, serta apakah ikan tersebut akan memijah, sudah memijah, atau belum memijah (Nasrullah *et al.*, 2018). Pengamatan TKG dilakukan secara makroskopis dengan mengamati morfologi meliputi bentuk, ukuran, warna, berat, dan perkembangan isi gonad (Santoso, 2009).

Indeks kematangan gonad merupakan nilai persentase dengan perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh. Nilai IKG diperlukan untuk mengukur aktivitas gonad. Umumnya, nilai IKG pada ikan betina lebih tinggi dibandingkan dengan nilai IKG pada ikan jantan. Hal tersebut dikarenakan pertambahan gonad pada ikan betina dapat mencapai 10-25% dari berat tubuh, sedangkan ikan jantan mencapai 5-10% dari berat tubuhnya (Sulistiono *et al.*, 2011). Nilai IKG yang tinggi adalah salah satu indikator penentu waktu pemijahan. Ikan yang akan memijah memiliki nilai IKG yang tinggi dan setelah memijah nilai IKG akan menurun hingga selesai memijah (Widiyastuti & Achmad, 2017).

Pengamatan perkembangan gonad pada ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui pengamatan secara visual atau dapat melalui pengamatan mikroskopis. Pengamatan secara visual atau makroskopis dilakukan dengan pengamatan secara langsung, sedangkan pengamatan secara mikroskopis dengan pembuatan preparat histologis untuk mengetahui anatomi perkembangan gonad sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat (Effendie,

1997).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad dari ikan hasil tangkapan Familia Cyprinidae di Sungai Banjaran, untuk mengetahui hubungan antara indeks kematangan gonad ikan dengan panjang total tubuh, dan untuk mengetahui gambaran histologis gonadogenesis ikan betina hasil tangkapan.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait aspek biologi reproduksi ikan hasil tangkapan dari Familia Cyprinidae meliputi gambaran histologis perkembangan gonad ikan betina, TKG, dan IKG sebagai dasar untuk pengelolaan ikan di suatu perairan.

MATERI DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat bedah, baki preparat, kolam, aerator, botol sampel, timbangan analitik (ketelitian 0,01 g), milimeter blok, gelas benda, gelas penutup, sarung tangan lateks, masker, pinset, *staining jar*, mikroskop, inkubator, bunsen, dan mikrotom putar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Formalin 10%, Alkohol bertingkat (70, 80, 96, dan 100%), *tissue*, label, parafin, xylol, akuades, gelatin, entelan, haematoxylin-Eosin, dan tiga spesies Ikan Cyprinidae betina yang tertangkap.

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di tiga titik Sungai Banjaran yaitu hulu, tengah, dan hilir. Proses pembedahan dan proses pembuatan sediaan histologis gonad betina dilakukan di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *survey*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive random sampling*, yaitu sudah ditentukan ukuran kail, umpan yang digunakan, waktu pengambilan sampel, dan sampel ikan yang digunakan adalah ikan yang memiliki kelimpahan tertinggi di Sungai Banjaran. Pengambilan sampel dilakukan setiap bulan sekali selama tiga bulan yaitu Maret, April, dan Mei tahun 2021 di tiga lokasi atau stasiun Sungai Banjaran.

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu aspek reproduksi ikan betina hasil tangkapan Familia Cyprinidae meliputi tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, dan evaluasi sediaan histologi gonad betina. Parameter yang diukur adalah berat tubuh ikan, panjang tubuh ikan, dan berat gonad.

Pengambilan Sampel Ikan

Tiga lokasi pengambilan sampel di Sungai Banjaran diukur terlebih dahulu ketinggiannya menggunakan aplikasi Altimeter, kemudian dilakukan pengukuran faktor lingkungan antara lain

Tabel 1. Tahapan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat	Betina	Jantan
I	Ovari berbentuk seperti benang, berwarna jernih, dan panjang hingga ke depan rongga tubuh dengan permukaan licin.	Testis seperti benang, ukuran lebih pendek, berwarna jernih, dan terlihat ujungnya di rongga tubuh.
II	Ovari berukuran lebih besar, berwarna gelap kekuningan, dan telur belum terlihat jelas dengan mata.	Testis berukuran lebih besar dan berwarna putih susu.
III	Ovari mulai berwarna kuning dan secara morfologi butir telur sudah dapat dilihat secara makroskopis.	Permukaan testis bergerigi, berwarna putih, berukuran lebih besar dari TKG II, dan mudah putus saat diawetkan.
IV	Ukuran ovari semakin besar hingga $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga tubuh, telur sudah mulai terlihat dengan warna kuning, mudah dipisahkan, dan butir minyak tidak tampak.	Tidak berbeda jauh dengan TKG III, namun testis makin pejal.
V	Ovari berkerut, dinding ovari tebal, butir telur sisa terdapat di dekat pelepasan.	Bagian belakang testis kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

pH menggunakan kertas pH universal dan temperatur air menggunakan *thermometer*. Sampel ikan dari masing-masing titik diambil oleh pemancing menggunakan kail ukuran #1 pada waktu siang (08.00 – 13.00 WIB) dan malam (19.00 – 00.00 WIB) dengan umpan berupa lumut dan serangga kecil.

Proses Penampungan Sampel Sebelum Diamati

Sampel ikan yang tertangkap dimasukkan ke dalam akuarium dilengkapi dengan aerator selama sehari. Tujuannya agar ikan yang tertangkap tetap hidup sebelum dilakukan pembedahan dan pengamatan.

Pengukuran Panjang Tubuh dan Penimbangan Berat Tubuh

Ikan dimatikan terlebih dulu dengan cara menusuk bagian otaknya menggunakan jarum bedah atau dislokasi. Panjang tubuh diukur menggunakan milimeter blok dan berat tubuh ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0.01 g.

Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad

Ikan yang telah dibedah, kemudian diamati tingkat kematangan gonadnya berdasarkan modifikasi Cassie dalam Tabel 1 menurut Tampubolon *et al.* (2015).

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Gonad ditimbang menggunakan timbangan analitik (ketelitian 0.01 g) dan dibandingkan dengan bobot tubuh total untuk menentukan IKG. Perhitungan IKG dilakukan dengan berdasarkan rumus menurut Tampubolon *et al.* (2015).

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100 \%$$

Keterangan :

BG = Bobot gonad (g)
BT = Bobot tubuh (g)

Pembuatan Sediaan Histologi Gonad

Pembuatan sediaan histologi berdasarkan Suntoro, S. H. (1987) yang dimodifikasi oleh Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.

Pengamatan Oogenesis Dari Preparat Histologis Gonad Betina

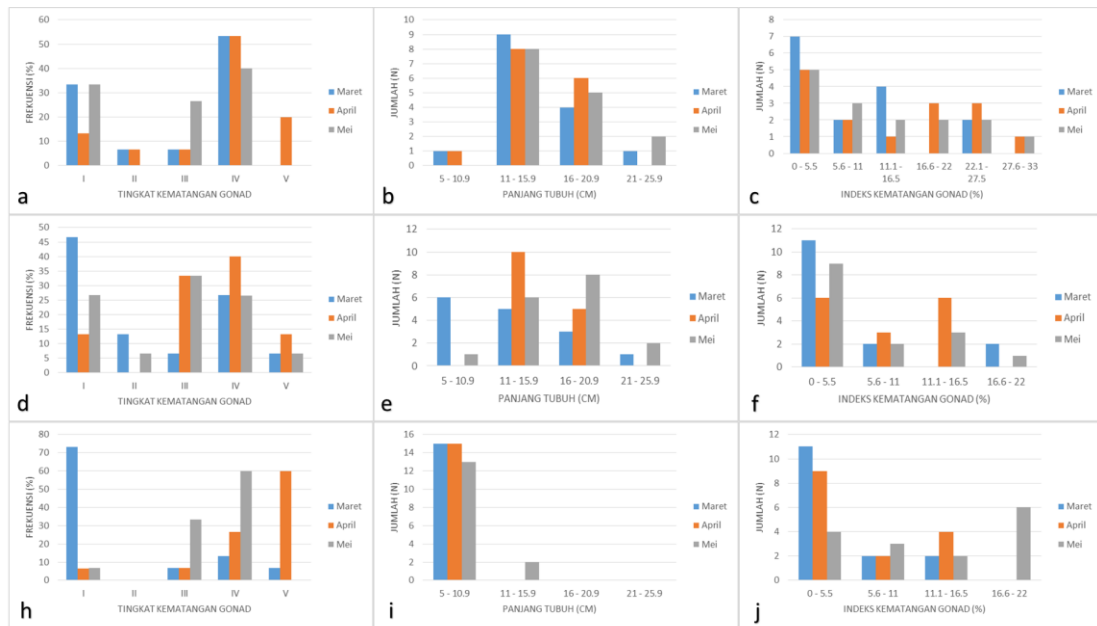
Preparat histologis gonad betina diamati pada lima lapang pandang baik bagian anterior, medial, dan posterior. Cara tersebut digunakan untuk identifikasi oogenesis dan penghitungan proporsi masing-masing tahapan oogenesis. Penghitungan proporsi masing-masing tahapan oogenesis dilakukan menggunakan rumus menurut Cakici & Uncuncu (2007).

$$\frac{\text{Jumlah masing – masing stadium oogenesis}}{\text{jumlah seluruh sel stadium oogenesis 1 lapang pandang}} \times 100\%$$

Data sediaan gambar histologis dianalisis secara deskriptif, data TKG, IKG, dan proporsi oosit disajikan dalam bentuk grafik batang, sedangkan data korelasi hubungan panjang tubuh dengan IKG dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan tangkapan yang didapatkan dalam penelitian ini, yaitu ikan nilem (*Osteochilus vittatus*), ikan brek (*Barbonymus balleroides*), dan ikan lunjar (*Rasbora argyroteenia*). Menurut Prayitno & Siti (2019), ketiga ikan tersebut tergolong dalam ikan air tawar Familia Cyprinidae yang memiliki distribusi cukup luas dan kelimpahan tinggi di Sungai Banjara karena memiliki potensi memijah setiap saat. Ikan brek memiliki distribusi paling luas dan kelimpahan paling tinggi yaitu sebesar 76,63%. Ikan nilem memiliki kelimpahan sebesar 11,49% dan ikan lunjar sebesar 4,21%.



Gambar 1. Tingkat kematangan gonad, panjang tubuh dan indek kematangan gonad tiga spesies ikan familia cyprinidae di Sungai Banjaran yang tertangkap dalam tiga bulan. Ket. a-c adalah ikan nilem (*Osteochilus vittatus*), d-f ikan lunjar (*Rasbora argyroteenia*), ikan brek (*Barbonymus balleroides*).

Lokasi hulu Sungai Banjaran memiliki suhu berkisar 23 – 24°C, lokasi tengah memiliki suhu berkisar 26 – 28°C, dan suhu di lokasi hilir berkisar 27 – 30°C, sedangkan pH yang didapatkan dari tiga lokasi pengambilan sampel berkisar 6 – 7. Menurut Supenah *et al* (2015), suhu normal perairan daerah tropis yang baik untuk kehidupan biota air berkisar 20 – 30°C. Kisaran pH yang diperoleh termasuk ideal bagi pertumbuhan ikan karena sesuai dengan Baku Mutu PP No. 22 Tahun 2021 dengan nilai pH 6 – 9 yaitu perairan yang tergolong baik dalam budidaya ikan air tawar (Wahyuni *et al.*, 2021).

Hasil pengamatan TKG ikan nilem dalam tiga bulan (gambar 1a) yaitu pada Bulan Maret ditemukan TKG I-IV dengan frekuensi tertinggi pada TKG IV. Bulan April ditemukan ikan nilem dengan TKG I-V dengan frekuensi tertinggi pada TKG IV dan frekuensi TKG V yang cukup tinggi. Bulan Mei ditemukan ikan nilem TKG I, III, dan IV dengan frekuensi tertinggi pada TKG IV. Menurut Rachman *et al* (2015), ikan nilem memijah di perairan jernih dan berarus lambat. Ikan nilem memiliki potensi memijah sepanjang tahun dengan puncak pemijahan di musim hujan (Putri *et al.*, 2015). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini bahwa ditemukan ikan nilem dengan matang gonad dalam setiap bulan pengambilan sampel. Berdasarkan hasil tersebut ikan nilem yang berada di Sungai Banjaran memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan Maret – Mei.

Hasil pengamatan TKG ikan brek dalam tiga bulan (gambar 1d) yaitu pada Bulan Maret ikan brek yang diperoleh memiliki kematangan gonad I-V

dengan frekuensi tertinggi pada TKG I, sedangkan frekuensi rendah pada TKG IV. Bulan April ditemukan kematangan gonad I, III, IV, dan V dengan frekuensi tertinggi pada TKG IV. Sampel ikan brek yang ditemukan pada Bulan Mei memiliki kematangan gonad I-V dengan frekuensi tertinggi pada TKG III, sedangkan frekuensi TKG I dan TKG IV sama. Menurut Suryaningsih *et al* (2012), ditemukannya ikan yang berada pada TKG III, IV, dan V di suatu perairan merupakan indikator adanya ikan yang memijah di perairan tersebut. Selain itu, ikan brek memiliki potensi memijah yang berlangsung cukup lama yaitu sepanjang tahun dengan puncak pemijahan pada Bulan September – Oktober. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa dalam tiga bulan pengambilan sampel ditemukan ikan brek dengan TKG III, IV, dan V dengan frekuensi cukup tinggi. Dengan demikian, ikan brek di Sungai Banjaran memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan Maret – Mei.

Hasil pengamatan TKG ikan lunjar dalam tiga bulan (gambar 1g) yaitu pada Bulan Maret diperoleh kematangan gonad I, III, IV, dan V dengan frekuensi tertinggi pada TKG I. Sampel ikan brek pada Bulan April memiliki kematangan gonad I, III, IV, dan V dengan frekuensi kematangan tertinggi pada TKG V. Bulan Mei ditemukan ikan brek dengan kematangan gonad I, III, dan IV dengan frekuensi kematangan tertinggi pada TKG IV. Menurut Sentosa & Djumanto (2010), pemijahan ikan lunjar terjadi di masa perubahan musim hujan menuju musim kemarau (pancaroba). Ikan lunjar

memijah di perairan jernih dengan suhu relatif dingin. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa ditemukan ikan lunjar dengan TKG IV dan V yang memiliki frekuensi tinggi pada bulan April dan Mei. Dengan demikian, ikan lunjar di Sungai Banjaran memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan April – Mei. Berdasarkan gambar 1b diperoleh ikan nilem dengan total panjang tubuh terpanjang berkisar 21 – 25,9 cm di Bulan Maret dan Mei, sedangkan pada bulan April total panjang tubuh terpanjang berkisar 16 – 20,9 cm dan berdasarkan gambar 5 nilai IKG ikan nilem tertinggi pada bulan Maret berkisar 22,1 – 27,5%, sedangkan pada bulan April dan Mei berkisar 27,6 – 33% jika dibandingkan dengan data TKG ikan nilem (gambar 1a) yaitu ditemukan ikan nilem matang gonad dalam tiga bulan pengambilan sampel maka nilai IKG yang diperoleh akan semakin tinggi. Ikan betina yang semakin matang gonad akan memiliki ukuran tubuh semakin besar yang disebabkan oleh penambahan berat gonad sehingga memiliki nilai IKG yang tinggi (Wujdi *et al.*, 2013).

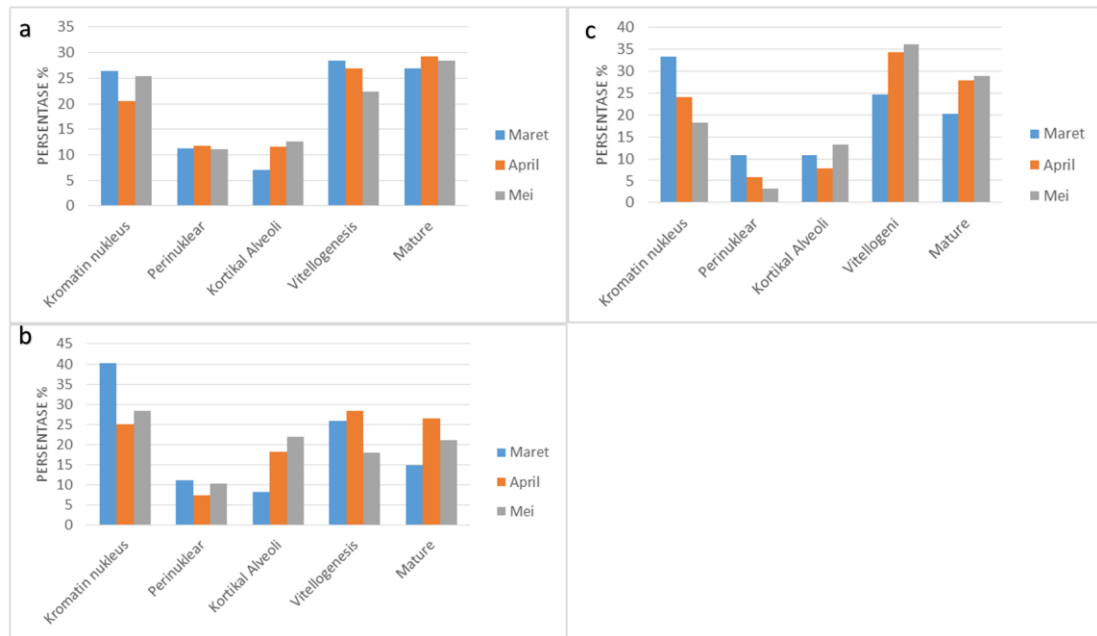
Berdasarkan gambar 1e ikan brek yang tertangkap dengan total panjang tubuh terpanjang berkisar 21 – 25,9 cm pada bulan Maret dan Mei, sedangkan pada bulan April total panjang tubuh terpanjang berkisar 16 – 20,9 cm. Dalam penelitian Suryaningsih *et al* (2012), nilai IKG ikan brek betina yang siap memijah umumnya berkisar 10 – 25%. Berdasarkan hasil penelitian ini (gambar 7) nilai IKG tertinggi berkisar 11,1 – 22%. Menurut data TKG ikan brek (gambar 1d) ditemukan ikan brek matang gonad dalam tiga bulan pengambilan sampel sehingga nilai IKG yang diperoleh akan semakin tinggi juga. Hal tersebut disebabkan adanya proses vitelogenesis pada ikan betina yang menyebabkan ukuran gonad menjadi besar sehingga ikan betina

memiliki bobot gonad yang lebih besar dibanding ikan jantan (Mariskha & Nurlita, 2012). Berdasarkan gambar 1h sampel ikan lunjar pada Bulan Maret dan April yang tertangkap memiliki total panjang tubuh berkisar 5 – 10,9 cm, sedangkan pada bulan Mei total panjang tubuh terpanjang berkisar 11 – 15,9 cm sebanyak dua spesies dan sisanya berkisar 5 – 10,9 cm. Dalam penelitian Susanto (2019), nilai IKG ikan lunjar yang tertangkap berkisar 1,53 – 12,36%. Suatu spesies ikan memiliki nilai IKG yang bervariasi bergantung pada tingkat kematangan gonadnya. Nilai IKG akan tinggi pada saat akan terjadi pemijahan dan mengalami penurunan jika pemijahan telah selesai (Lutfiyani *et al.*, 2021). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini pada gambar 9 yaitu ikan lunjar pada bulan Maret terbanyak memiliki TKG I dengan kisaran IKG tertinggi 0 – 5,5%, pada bulan April terbanyak memiliki TKG V dengan kisaran IKG tertinggi 0 – 5,5%, sedangkan pada bulan Mei terbanyak memiliki TKG IV dengan kisaran IKG tertinggi 16,6 – 22%.

Korelasi antara panjang tubuh dengan IKG dianalisis menggunakan SPSS 16.0 dengan uji korelasi *pearson* menggunakan perbandingan nilai signifikansi 5% dan dibandingkan antar waktu pengambilan sampel. Hasil analisis diperoleh adanya korelasi yang signifikan antara panjang tubuh dengan IKG pada tiap bulan pengambilan sampel di masing-masing spesies ikan hasil tangkapan. Nilai IKG diperoleh dari perbandingan antara bobot gonad dengan bobot tubuh, sehingga panjang tubuh dapat mempengaruhi nilai IKG. Pengukuran panjang tubuh adalah salah satu indikator parameter pertumbuhan dari suatu spesies ikan (Dharmadi *et al.*, 2007). Semakin bertambah panjang dan berat tubuh maka TKG suatu spesies akan tinggi dan nilai IKG semakin bertambah (Mariskha *et al.*, 2012).



Gambar 2. Mikroskopis irisan melintang ovarium ikan Familia Cyprinidae pasca metode paraffin dan pewarnaan haematoxylin-eosin obyektif 10X. Ket. a. tahapan oosit dalam kromatin nucleus, b. tahapan oosit dalam perinuclear, c. tahapan oosit dalam krotikal alveoli, d. tahapan oosit dalam vitellogenesis, e. tahapan oosit dalam *mature*, (n) nukleus ; (no) nukleoli ; (st) sitoplasma; (ca) kortikal alveoli ; (bkt) butiran kuning telur ; (bl) butiran lemak ; dan (zr) zona radiata



Gambar 3. Proporsi oosit tiga spesies ikan familia cyprinidae di Sungai Banjaran yang tertangkap dalam tiga bulan. Ket. a. ikan nilam (*Osteochilus vittatus*), b. ikan brek (*Barbonymus balleroides*), c. ikan lunjar (*Rasbora argyrotaenia*).

Tahapan kromatin nukleus adalah tahapan awal dari proses oogenesis ditandai adanya oosit berbentuk bulat kecil, mengandung satu nukleus dan terdapat nukleoli yang terletak tidak teratur. Menurut Nurhidayat *et al* (2017), pada tahapan kromatin nukleus terlihat beberapa nukleoli di dalam nukleus dan tidak terjadi penebalan zona radiata di sekitar folikel. Oosit pada tahapan ini akan berwarna ungu tua dengan pewarnaan haematoxylin-eosin dan umumnya memiliki diameter oosit berkisar 25 – 140 μm (Suryaningsih *et al.*, 2012).

Tahapan perinuklear terlihat adanya nukleoli yang melekat pada pinggir lapisan membran nukleus. Tahapan kromatin nukleus dan perinuklear tergolong sebagai tahap pertumbuhan awal. Kedua tahapan awal ini sering dijumpai pada setiap perkembangan sel telur ikan (Arianti *et al.*, 2017). Tahapan perinuklear umumnya memiliki diameter oosit berkisar 25 – 300 μm . Tahap perinuklear terjadi peningkatan massa sitoplasma yang menyebabkan adanya penambahan diameter oosit (Suryaningsih *et al.*, 2012).

Berdasarkan gambar 2c terlihat adanya kortikal alveoli yang berjajar di bagian tepi oosit. Menurut Arianti *et al* (2017), pada tahap ini terjadi perkembangan sitoplasma yang disebabkan oleh pembentukan butiran lemak dan butiran kuning telur di sekeliling nukleus. Kortikal alveoli memiliki bentuk yang tidak beraturan dengan ukuran yang bervariasi dan zona radiata sudah terlihat dengan jelas. Diameter oosit pada tahap kortikal alveoli berkisar 50 – 520 μm (Suryaningsih *et al.*, 2012).

Berdasarkan gambar 2d terjadi penambahan ukuran dan jumlah butiran kuning telur maupun

lemak dalam sitoplasma. Ukuran nukleus pada tahap ini semakin mengecil dan memiliki bentuk yang tidak beraturan (Arianti *et al.*, 2017). Diameter oosit pada tahap vitellogenesis berkisar 25 – 823,7 μm (Suryaningsih *et al.*, 2012).

Tahapan matang atau *mature* (gambar 2e) terlihat bahwa nukleus tidak dapat diamati dan nukleolus keluar ke sitoplasma. Hal tersebut terjadi karena sitoplasma didominasi oleh butiran telur dan lemak serta adanya peningkatan ukuran sel (Arianti *et al.*, 2017). Diameter oosit pada tahapan matang sudah mencapai maksimal berkisar 500 – 900 μm (Suryaningsih *et al.*, 2012).

Berdasarkan gambar 3a, menunjukkan bahwa proporsi oosit tahap vitellogenesis dalam tiga bulan pengambilan sampel mengalami penurunan sedangkan pada tahap matang atau *mature* mengalami kenaikan. Dengan demikian, ikan nilam yang tertangkap dari masing-masing stasiun pada bulan Maret, April, dan Mei memiliki kecenderungan sedang dalam kondisi matang gonad dan siap memijah. Jika dibandingkan dengan nilai IKG ikan nilam yang telah dihitung sebelumnya mencapai nilai tertinggi kisaran 27,6 – 33%. Menurut Santo *et al* (2014), banyaknya oosit pada tahap vitellogenik dan *post-vitellogenik* akan memberikan nilai IKG yang tinggi. Pola pemijahan ikan nilam adalah *partial spawner* yaitu ikan nilam akan mengeluarkan telur secara bertahap (Syandri *et al.*, 2015). Pemijahan ikan nilam dapat berlangsung sepanjang tahun. Ikan nilam betina yang matang gonad memiliki perilaku bergerombol (Jusmaldi *et al.*, 2020).

Berdasarkan gambar 3b menunjukkan bahwa proporsi oosit tahap vitellogenesis mengalami kenaikan pada bulan Maret ke bulan April begitu juga pada tahap *mature*, sedangkan pada bulan Mei mengalami penurunan namun memiliki persentase cukup tinggi pada tahap *mature*. Dengan demikian, ikan brek yang tertangkap dari masing-masing stasiun pada bulan Maret, April, dan Mei memiliki kecenderungan sedang dalam kondisi matang gonad. Menurut Suryaningsih *et al* (2012), pola pemijahan ikan brek betina adalah *partial spawner* yaitu ikan brek akan mengeluarkan telur secara bertahap. Ikan brek memiliki habitat di perairan mengalir maupun menggenang (Haryono *et al.*, 2014).

Berdasarkan gambar 3c menunjukkan bahwa proporsi oosit bulan Maret didominasi oleh tahapan kromatin nukleus, sedangkan pada bulan April dan Mei didominasi oleh tahap vitellogenesis dan *mature*. Dengan demikian, ikan lunjar yang tertangkap dari masing-masing stasiun pada bulan April – Mei memiliki kecenderungan sedang dalam kondisi matang gonad. Hasil yang diperoleh menunjukkan kecenderungan yang sama dengan pernyataan Sentosa & Djumanto (2010) bahwa ikan lunjar memijah pada bulan Mei hingga Juli dengan puncaknya pada bulan Juli. Ikan lunjar memiliki pola pemijahan *partial spawner* yang mengeluarkan telur secara bertahap. Ikan lunjar termasuk ikan yang bersifat litofil, yaitu ikan dengan habitat pemijahan di dasar perairan yang berbatu dan sering ditemukan di pinggiran sungai.

SIMPULAN

Ikan nilem dan ikan brek yang diperoleh di Sungai Banjarnegara memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan Maret – Mei, sedangkan ikan lunjar memiliki kecenderungan matang gonad dan siap memijah di bulan April – Mei. Analisis hubungan panjang tubuh dan indeks kematangan gonad dari masing-masing spesies ikan tangkapan menghasilkan nilai signifikan $P < 0,05$ sehingga adanya hubungan korelasi yang signifikan. Berdasarkan hasil pengamatan histologis ditemukan lima tahapan oogenesis, yaitu kromatin nukleus, perinuklear, krotikal alveoli, vitellogenesis, dan *mature*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, N. D., Rahardjo, M. F. & Ahmad, Z., 2017. Perkembangan sel telur ikan seriding, *Ambassis nalu* (Hamilton 1822). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1), pp. 115-123.
- Augusta, T. S., 2016. Upaya Domestikasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) yang Tertangkap dari Sungai Sebangau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2), pp. 82-87.
- Bhagawati, D., Abulias, M. N. & Amurwanto, A., 2013. Fauna Ikan Siluriformes Dari Sungai Serayu, Banjarnegara, dan Tajum Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*, 36(2), pp. 112-122.
- Cakici, O & Ucuncu, I., 2007. Oocyte Development in The Zebrafish *Danio rerio* (Teleostei: Cyprinidae). *E.U Journal of Fisheries Sciences*, 24, pp. 137-141.
- Dharmadi., Fahmi & Mohammad, A., 2007. Distribusi Frekuensi Panjang, Hubungan Panjang Tubuh, Panjang Klasper, Dan Nisbah Kelamin Cucut Lanjarnan (*Carcharhinus falciformis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(3), pp. 243-254.
- Effendie, M. I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fatimah, A. N., Sugiharto & Nuning, S., 2019. Aspek Reproduksi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) yang Tertangkap di Waduk Penjalin Brebes. *BIOEKSAKTA Jurnal Ilmiah Biologi UNSOED*, 1(2), pp. 71-77.
- Haryono, MF. Rahardjo, Mulyadi & Ridwan, A., 2014. Pola Pertumbuhan dan Nisbah Kelamin Ikan Brek (*Barbonymus balleroides* Vall. 1842) pada Habitat yang Terfragmentasi di Sungai
- Jusmaldi., Nova, H. & Nikmahtulhaniah, A. W., 2020. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus* Valenciennes, 1842) di Perairan Wadung Benanga, Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*, 19(2), pp. 127-140.
- Lutfiyani, E., Delianis, P. & Hadi, E., 2021. Studi Histologi Tingkat Kematangan Gonad Jantan Dan Betina Bulu Babi (*Diadema setosum*) Di Pulau Panjang Jepara. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera*, 38(1), pp. 29-33.
- Mariskha, P. R. & Nurlita, A., 2012. Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di Perairan Glondonggede Tuban. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), pp. 27-31.
- Nasrullah, R., Widya, S. & Siska, M., 2018. Tingkat Kematangan Gonad Bulu Babi (*Tripneustes gratilla*) di Pantai Ahmad Rhangmayang Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3(1), pp. 23-32.
- Nurhidayat, L., Febrina, N. A. & Bambang, R., 2017. Indeks Gonadosomatik dan Struktur Histologis Gonad Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes in Cuvier and

- Valenciennes, 1846). *BIOSFERA*, 34(2), pp. 67-74.
- Prayitno, J. & Siti, R., 2019. Oktober. Distribusi Altitudinal Ikan di Sungai Banjaran. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*. Vol 1, No 1.
- Putri, D. S. P., Muh, N. A. & Dian, B., 2014. Studi Kekerabatan Ikan Familia Cyprinidae Yang Tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica*, 1(2), pp. 129-135.
- Putri, M. R. A., Yayuk, S. & Krismono., 2015. Beberapa Aspek Biologi Ikan Nilem (*Osteochillus vittatus*) di Danautalaga, Sulawesi Tengah. *BAWAL*, 7(2), pp. 111-120.
- Rachman, B., Agus, S. & Dwi, H. Y., 2015. *Inovasi Produksi Telur Pada Ikan Nilem (Osteochillus hasselti) Melalui Induksi Hormon dan Pengkayaan Nutrisi*. Sukabumi: Tehnikal Report Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi.
- Santo, A. P., Untung, S. & Gratiana, E. W., 2014. Perkembangan Oosit Induk *Osteochilus hasselti* C.V. yang Diberi Pakan Estradiol-17 β dan Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda. *Scripta Biologica*, 1(1), pp. 33-42.
- Santoso, L., 2009. Biologi Reproduksi Ikan Belida (*Chitala lopis*) di Sungai Tulang Bawang, Lampung. *Iberkala Perikanan Terubuk*, 37(1), pp. 38-46.
- Sari, I. N., Suwarsito & Suwarno., 2019. November. Pengaruh Aktivitas dan Kesadaran Masyarakat Terhadap Kualitas Air Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan dan Tata Ruang (Semnas Islt) Manajemen Bencana di Era Revolusi Industri 5.0*.
- Sentosa, A. A. & Djumanto., 2010. Habitat Pemijahan Ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata*) di Sungai Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), pp. 55-63.
- Setyaningrum, N. & Eko, S. W., 2016. Potensi Reproduksi Ikan Air Tawar Sebagai *Baby Fish*. *Biosfera*, 33(2), pp. 85-91.
- Sulistiono, Muhammad, I. I. & Yunizar, E., 2011. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tembang (*Clupea platygaster*) di Perairan Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur. *BIOTA*, 16(1), pp. 26-38.
- Suntoro, S. H., 1987. *Metode Pewarnaan PT Brathara*. Jakarta: Aksara.
- Supenah, P., Endang, W. & Rawuh, E. P., 2015. Kajian Kualitas Air Sungai Condong yang terkena Buangan Limbah Cair Industri Batik Trusmi Cirebon. *BIOSFERA*, 32(2), pp. 110-118.
- Suryaningsih, S., Mammed, S., Kamiso, H. N. & Suwarno, H., 2012. Beberapa Aspek Pemijahan Ikan Brek *Puntius orphoides* (Valenciennes, 1842) di Sungai Klawing Purbalingga, Jawa Tengah. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 12(1), pp. 35-38.
- Susanto., 2019. Profil Reproduksi Ikan Di Sungai Peluswilayah Kabupaten Banyumas. *Proceeding of The URECOL*, pp. 709-721.
- Syandri, H., Azrita & Junaidi., 2015. Fecundity of Bonylip barb (*Osteochilus vittatus* Cyprinidae) In Different Waters Habitats. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(4), pp. 157-163.
- Tampubolon, P. A. R. P., M. F. Rahardjo. & Krismono., 2015. Aspek Reproduksi Ikan Oskar (*Amphilophus citrinellus* Günther, 1864) di Waduk IR H. Djuanda, Jawa Barat. *BAWAL*, 7(2), pp. 67-75.
- Wahyuni, T., Endah, S. P., Muntalim, Farid, W., Tri, W. & Dona, W. L., 2012. Analisa Kualitas Air Waduk Palangan di Desa Palangan Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan. *Jurnal Grouper*, 12(2), pp. 12-21.
- Wartika, Aried, A. P. & Rena, L., 2017. Jenis-Jenis Ikan Cyprinidae di Sungai Kumango Kecamatan Tambusai Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Biologi*, 3(1), pp. 1-4.
- Widiyastuti, H. & Achmad, Z., 2017. Biologi reproduksi ikan malalugis (*Decapterus macarellus* Cuvier, 1833) Di Teluk Tomini. *BAWAL*, 9(1), pp. 63-71
- Wujdi, A., Suwarso & Wudianto., 2013. Biologi Reproduksi Dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) Di Perairan Selat Bali. *BAWAL*, 5(1), pp. 49-57