



Aspek Reproduksi Ikan Ceba (*Systomus rubripinnis*, Valenciennes, 1842) di Sungai Teba Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah

Reproductive Aspect of Javaean Barb (*Systomus rubripinnis*, Valenciennes, 1842) in Teba River, Kebumen Regency, Central Java

Fitri Nurcahyani¹, Isdy Sulisty¹, Siti Rukayah^{2*}, W Lestari², Moh Husein Sastranegara²

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122, Indonesia

²Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: siti.rukayah@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Ikan ceba (*Systomus rubripinnis*) merupakan spesies asli ikan air tawar dalam Famili Cyprinidae. Penelitian mengenai aspek reproduksi ikan ceba dilakukan di Sungai Teba, Kabupaten Kebumen Jawa Tengah bertujuan untuk mengetahui aspek reproduksi ikan ceba. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive random sampling* dan data dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Pengambilan sampel pada bulan Mei-Juli 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kelamin ikan jantan dan betina tertinggi pada bulan Juli sebesar 1:1,65 tergolong seimbang dengan didominasi oleh TKG I dan II. Nilai IGS tertinggi pada bulan Juli dengan nilai IGS ikan jantan (5,95%) lebih rendah dari pada ikan betina (10,12%). Fekunditas ikan ceba tertinggi pada bulan Juli sebanyak 5909 butir telur dengan rerata diameter telur berkisar 0,52-0,75 mm. Ukuran panjang pertama matang gonad ikan jantan (10,5-11,6 cm) lebih kecil dibandingkan ikan betina (12,3-13,5 cm).

Kata kunci: Aspek reproduksi, ikan ceba, sungai, Teba

ABSTRACT

*Javaean barb (*Systomus rubripinnis*) is a native freshwater species belonging to the family Cyprinidae. A study on the reproductive aspects of Javaean barb was conducted in the Teba River, Kebumen Regency, Central Java. Sampling was carried out using a purposive random sampling technique, and the data were analyzed both descriptively and quantitatively. The sampling period lasted from May to July 2023. The results showed that the highest male to female sex ratio occurred in July, at 1:1.65, which was classified as balanced and dominated by GMS stages I and II. The highest gonadosomatic index (GSI) value was also recorded in July, with the GSI of male fish (5.95%) being lower than that of female fish (10.12%). The highest fecundity was observed in July, with 5,909 eggs and an average egg diameter ranging from 0.52 to 0.75 mm. The first length at gonadal maturity in male fish (10.5–11.6 cm) was smaller than that in female fish (12.3–13.5 cm).*

Keywords: Kecepek, Population, River, *Systomus rubripinni*

PENDAHULUAN

Sungai merupakan perairan lotik yang mengalir dan bergerak dari area

tinggi (hulu) ke daerah yang lebih rendah (hilir) (Bataragoa & Kambey, 2021; Zega *et al.*, 2023). Sungai Teba merupakan sungai

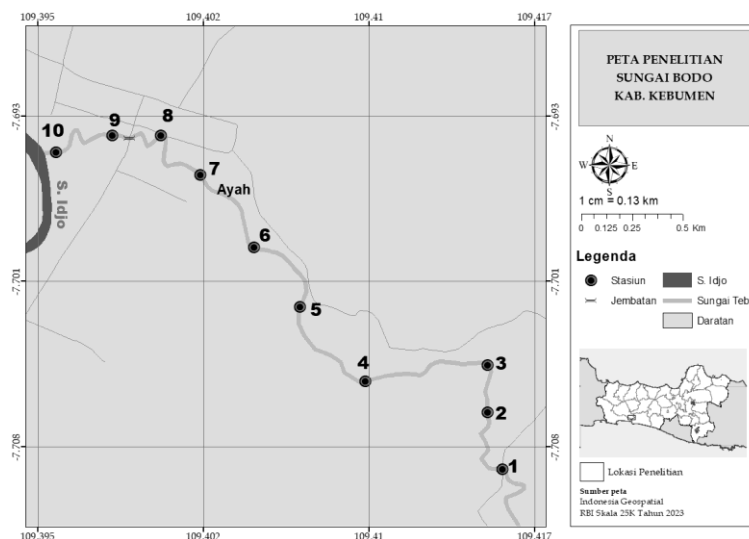
yang terdapat di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah mengalir melintasi Desa Tlogosari dan Candirenggo. Sungai ini mengalir dari daerah perbukitan yang curam yang terbentuk dari bebatuan dikenal dengan topografi bervariasi dari dataran rendah hingga perbukitan. Ketinggian wilayah berkisar 210-360 meter diatas permukaan laut.

Sungai Teba menjadi habitat berbagai spesies ikan, salah satunya yaitu ikan ceba (*Systomus rubripinnis*) merupakan spesies ikan air tawar dari Famili Cyprinidae yang menyebar luar di wilayah Indo-China dan Kepulauan Sunda termasuk Indonesia. Ikan ini mencapai panjang hingga 25 cm, tetapi umumnya terdapat pada ukuran 12,5 cm. Morfologi ikan ini memiliki tubuh silindris atau sedikit memanjang, sirip ekornya berwarna merah dengan garis tepi hitam di setiap lobusnya, serta terdapat bintik hitam di pangkal sirip ekor (Susilo *et al.*, 2022). Agar keberadaan ikan ceba di Sungai Teba Kebumen tetap lestari, diperlukan suatu pengelolaan yang memerlukan informasi mengenai aspek reproduksi ikan tersebut.

Reproduksi merupakan proses perkembangbiakan spesies ikan sebagai

upaya untuk menjaga keberadaan jenisnya. Reproduksi berguna untuk mewariskan sifat-sifat induk kepada keturunannya untuk menjamin kelangsungan hidup spesies yang bersangkutan (Hasani, 2022). Agar dapat mengetahui potensi reproduksi ikan ceba di Sungai Teba, perlu dilakukan penelitian aspek reproduksi ikan yang meliputi rasio kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks gonadosomatik (IGS), fekunditas, diameter telur dan ukuran panjang pertama kali matang gonad.

Penelitian terdahulu mengenai reproduksi ikan dalam Famili Cyprinidae masih belum ada yang membahas tentang ikan ceba di Sungai Teba. Penelitian membahas ikan ceba guna mengetahui aspek reproduksinya dengan data yang diperoleh akan bermanfaat untuk mengetahui potensi keberadaan ikan ini di masa depan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aspek reproduksi ikan ceba (*S. rubripinnis*) berdasarkan rasio kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks gonadosomatik (IGS), fekunditas, diameter telur dan ukuran pertama kali matang gonad di Sungai Teba, Kabupaten Kebumen Jawa Tengah.



Gambar 1. Peta Lokasi Sungai Teba Sumber : RBI Digitasi (1) -7.709, 109.418 (2) -7.708, 109.416 (3) -7.707, 109.415 (4) -7.705, 109.412 (5) -7.701, 109.406 (6) -7.697, 109.404 (7) -7.696, 109.402 (8) -7.695, 109.401 (9a) -7.694, 109.396 (9b) -7.695, 109.396

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengambil sampel pada bulan Mei - Juli 2023 di Sungai Teba, dengan frekuensi satu kali sebulan. Pembedahan ikan dilakukan langsung di Lokasi, sedangkan pengukuran diameter telur dilakukan di Laboratorium Ekologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Lokasi penelitian terdapat pada Error! Reference source not found. Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas bahan dan alat. Bahan dalam penelitian ini adalah ikan ceba, air Sungai Teba. Alat dalam penelitian ini adalah perahu, pelampung, *gill net* dan jala tebar *mesh size* 1 dan 2 inci, baki, timbangan digital, timbangan analitik, milimeter blok, penggaris, satu set alat bedah, botol sampel, mikroskop yang dilengkapi mikrometer, termometer, pH indikator, tongkat berskala, *water quality checker*, kamera, alat tulis.

Analisis Data

Rasio Kelamin

Perhitungan rasio kelamin ikan jantan dan betina dihitung menggunakan rumus (Sokal & Jamesrohlf, 1987):

$$\text{rasio} = \frac{\text{jumlah ikan betina}}{\text{jumlah ikan betina} + \text{jumlah ikan jantan}}$$

Chi-square (χ^2) digunakan untuk memverifikasi keberadaan perbedaan signifikan antara rasio jenis kelamin spesies yang diteliti dan rasio jenis kelamin yang umumnya diharapkan sebesar 1:1.

Indeks Gonadosomatic (IGS)

Indeks gonadosomatik merupakan metode kuantitatif guna mengerti tingkat kematangan gonad, diterangkan dalam bentuk persen sebagai hasil dari perbandingan berat gonad terhadap berat tubuh ikan. Indeks gonadosomatik dihitung menggunakan persamaan (Devlaming et al., 1982) sebagai berikut:

$$\text{IGS} = \frac{\text{berat gonad}}{\text{berat tubuh}} \times 100\%$$

Fekunditas

Penentuan fekunditas dilakukan dengan mengambil ovarium seluruh ikan yang matang gonad. Ovarium seluruh ikan ditimbang, kemudian diambil sebagian ovarium. Fekunditas ikan ditentukan menggunakan rumus (Holden & Rait, 1975) sebagai berikut.

$$F = \frac{G \times n}{g}$$

Keterangan:

- F : Fekunditas
G : Berat seluruh ovari ikan (g)
g : Berat sebagian ovari ikan (g)
n : Jumlah telur pada sebagian ovari ikan (g)

Diameter telur

Diameter telur dilakukan dengan mengukur telur ikan ceba sebanyak 50 butir. Pengukuran dilakukan dengan bantuan mikroskop yang dilengkapi mikrometer. Semua data diameter telur dicatat. Kemudian data diameter telur dihitung berdasarkan persamaan (Bonislawski et al., 2001) sebagai berikut.

$$D = \frac{(D_h + D_v)}{2} \times C$$

Keterangan:

- D : Diameter telur (mm)
D_h : Diameter telur secara horizontal (mm)
D_v : Diameter telur secara vertikal (mm)
C : Angka kalibrasi

Ukuran Panjang Pertama Kali Matang Gonad

Pendugaan ukuran panjang pertama kali matang gonad dilakukan untuk mengetahui kapan ikan ceba pertama kali matang gonad. Perhitungan ukuran pertama kali matang gonad mengikuti persamaan Spearman-Kärber (Udupa, 1986) sebagai berikut.

$$m = x k + \left(\frac{x}{2}\right) - \left(x \sum p_i\right)$$

Log m : Logaritma panjang rata-rata ikan pertama kali matang gonad

xk : Logaritma nilai tengah kelas panjang terakhir ukuran ikan telah matang gonad

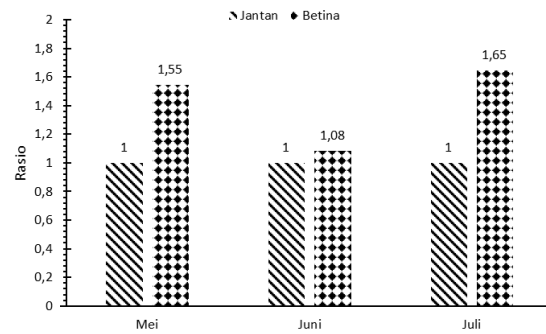
x : Rata-rata logaritma pertambahan panjang nilai tengah

pi : Proporsi ikan matang gonad pada kelas panjang ke-i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rasio Kelamin

Hasil penelitian ini diperoleh jumlah ikan jantan yang tertangkap sebanyak 133 ekor, sedangkan ikan betina sebanyak 188 ekor. Perbandingan rasio kelamin ikan ceba jantan dan betina adalah 1 : 1,41 yang berarti perbandingan ikan ceba jantan dan betina masih tergolong seimbang. Persentase rasio kelamin ikan ceba jantan dan betina yang didapatkan di Sungai Teba terdapat pada **Gambar 2** sebagai berikut. Rasio kelamin ikan ceba (*S. rubripinnis*) berkisar 1:1,08-1:1,65 dengan nilai tertinggi diperoleh pada bulan Juli yaitu 1:1,65 dengan jumlah ikan jantan 51 ekor dan ikan betina 84 ekor. Rasio kelamin akan sesuai apabila perbandingan antara ikan jantan dan betina seimbang (1:1) atau

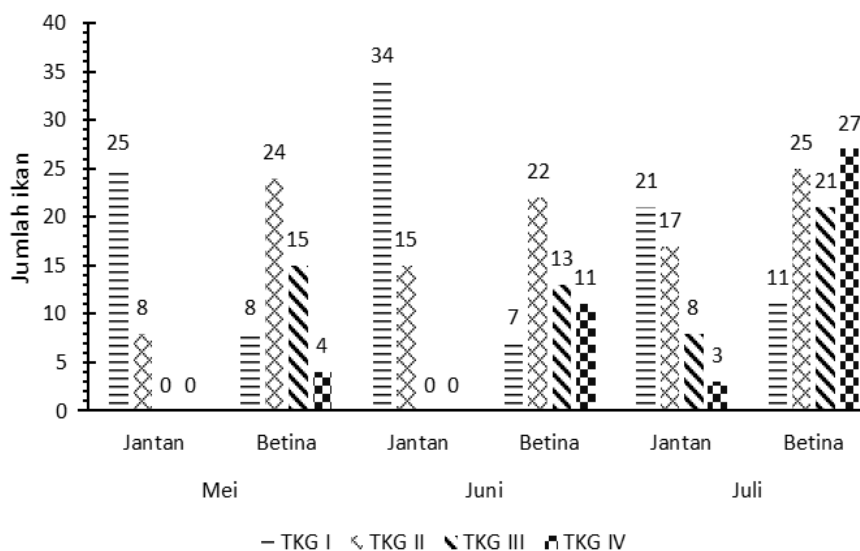


Gambar 2. Rasio Kelamin Ikan Ceba (*Systomus rubripinnis*) Jantan dan Betina

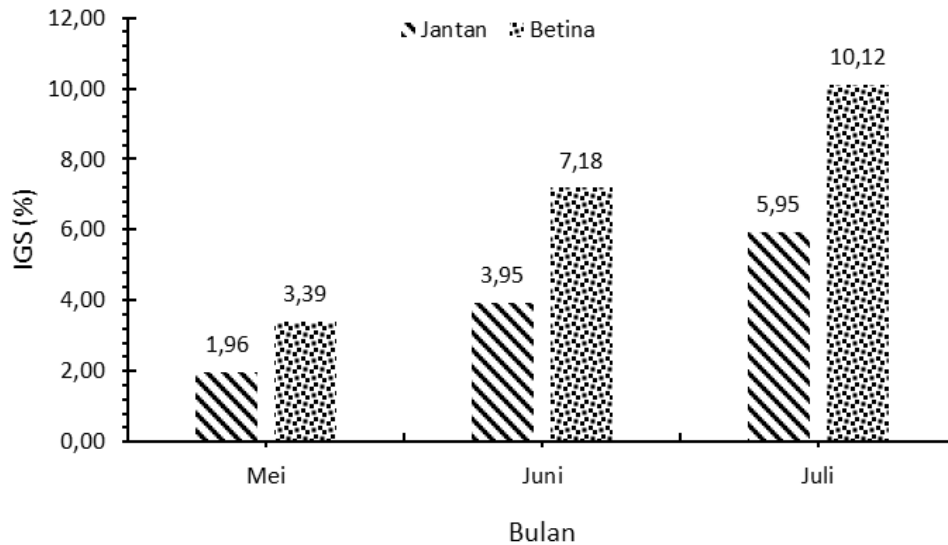
ikan betina lebih banyak dari pada ikan jantan (Tamsil & Hasnidar, 2024). Perbandingan yang masih tergolong ideal untuk reproduksi dikarenakan satu ikan jantan akan membuahi satu ikan betina (Aibesa et al., 2022).

Tingkat Kematangan Gonad

Hasil penelitian tingkat kematangan gonad menunjukkan selama bulan Mei-Juli didapatkan ikan jantan dan betina pada TKG I-IV. Terlihat bahwa persentase ikan dengan TKG IV meningkat pada bulan Juli. Namun pada bulan Juli, ikan dengan TKG I dan II juga meningkat. Hal ini menginformasikan bahwa pada bulan Juli bukan puncak pemijahan ikan ceba. Hasil penelitian tentang tingkat kematangan gonad dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Ceba (*Systomus rubripinnis*)



Gambar 4. Indeks Kematangan Gonad Ikan Ceba (*Systomus rubripinnis*)

Menurut Mote et al., (2014), puncak pemijahan *Barbonymus baleroides* yaitu ikan kerabat dekat *S. rubripinnis* adalah pada bulan Oktober. Tingkat kematangan gonad selama penelitian, pada ikan jantan didominasi oleh TKG I sebanyak 80 ekor dan pada ikan betina didominasi oleh TKG II sebanyak 71 ekor. TKG III dan IV diperoleh lebih banyak oleh ikan betina yaitu 49 ekor (TKG III) dan 42 ekor (TKG IV). Dari hasil tangkapan yang didominasi oleh TKG 1 dan II menjadi indikasi bahwa ikan yang tertangkap merupakan ikan yang belum siap memijah. Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan gonad pada ikan diantaranya yaitu kualitas air, sumber pakan (Nugraha et al., 2018).

Indeks Gonadosomatik (IGS)

Indeks Gonadosomatik (IGS) memberikan informasi tentang ukuran ikan pada saat pemijahan. Berat gonad semakin meningkat seiring meningkatnya ukuran gonad dan telur. Pada saat ikan akan memijah, berat gonad akan mencapai nilai maksimum. Indeks Gonadosomatik merupakan aspek yang penting dalam perikanan, nilai IGS digunakan untuk memprediksi kapan ikan tersebut akan melakukan pemijahan (Nugraha et al., 2018). Indeks gonadosomatik Ikan Ceba

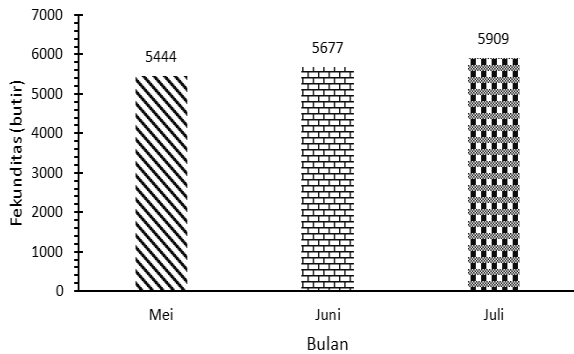
(*S. rubripinnis*) di Sungai Teba terdapat pada **Gambar 4**.

Hasil penelitian menunjukkan ikan ceba yang tertangkap pada bulan Mei-Juli didominasi oleh ikan yang belum siap memijah. Nilai IGS ikan ceba setiap bulannya lebih tinggi oleh ikan betina dari pada ikan jantan. nilai IGS tertinggi diperoleh pada bulan Juli yaitu 5,95% oleh ikan jantan dan 10,12% oleh ikan betina. Nilai IGS Ikan tertinggi pada bulan Juli menunjukkan bahwa pemijahan dapat terjadi segera setelah bulan Juli, kemungkinan bertepatan dengan perubahan iklim lingkungan seperti peningkatan curah hujan, perubahan ketinggian air, atau ketersediaan nutrisi yang sering memicu pemijahan pada ikan air tawar (Haryono et al., 2015).

Fekunditas

Hasil penelitian memperoleh fekunditas ikan ceba selama tiga (3) bulan dengan rata-rata fekunditas setiap bulan berkisar 5444-5909 butir telur terdapat pada histogram (**Gambar 5**) sebagai berikut.

Fekunditas merupakan jumlah telur matang sebelum dikeluarkan pada waktu ikan akan memijah (Jasmine & Begum, 2016). Fekunditas tertinggi ikan ceba (*S. rubripinnis*) diperoleh pada bulan Juli



Gambar 5. Fekunditas Ikan Ceba (*Systomus rubripinnis*)

sebanyak 5909 butir telur dan terendah saat bulan Mei 5444 butir. Tinggi rendahnya nilai fekunditas dipengaruhi oleh berat badan. Semakin bertambahnya gonad, maka semakin besar pula nilai fekunditas (Mohamad et al., 2018). Frekuensi pemijahan, ukuran telur, kualitas air dan ketersediaan pakan merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap fekunditas (Wagaw et al., 2024).

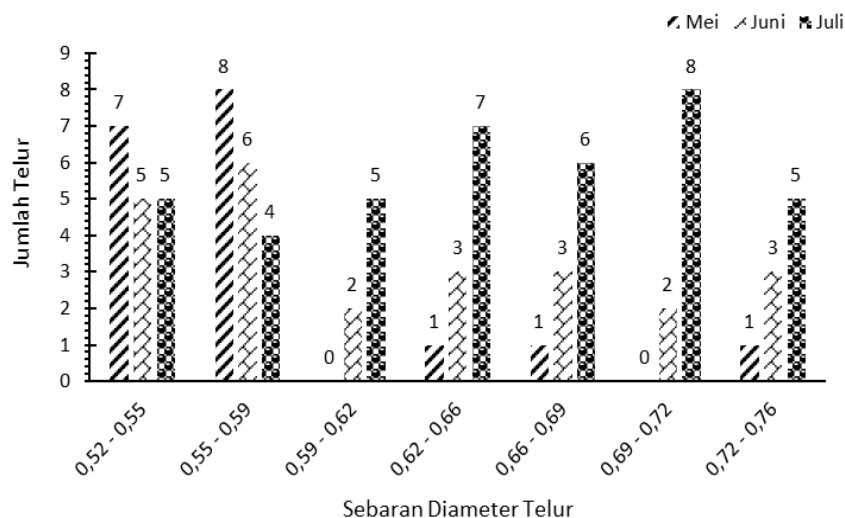
Diameter Telur

Diameter telur merupakan pengukuran garis tengah dari satu telur ikan yang dilihat menggunakan mikroskop. Pengamatan diameter telur dilakukan pada ikan betina dengan TKG III dan IV. Diameter telur yang diamati sebanyak 50 butir dari setiap individu. Semakin berkembang gonad,

maka diameter telur akan semakin membesar, hal ini merupakan hasil dari pengendapan kuning telur. Semakin tinggi kematangan gonad, maka diameter telur juga akan semakin membesar (Nugraha et al., 2018). Ukuran diameter telur hasil penelitian dapat dilihat pada **Gambar 6**. Diameter telur ikan ceba selama penelitian memiliki ukuran yang seragam. Pada bulan Mei, ukuran diameter telur ikan berkisar pada 0,51-0,67 mm, bulan Juni ukuran diameter telur ikan 0,51-0,75 mm dan pada bulan Juli berkisar 0,55-0,75 mm. Diameter telur yang diperoleh terjadi penambahan ukuran dari bulan Mei hingga bulan Juli. Penambahan ukuran diameter telur terjadi seiring dengan berkembangnya gonad ikan (Haryono et al., 2015).

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad adalah salah satu metode guna mencari informasi perkembangan populasi ikan, seperti waktu menjelang pemijahan, baru memijah, atau telah memijah (Tagarao et al., 2020). Panjang pertama kali matang gonad bisa diperuntukkan guna menentukan ukuran mata jaring jika dikaitkan dengan panjang pertama kali tertangkap (Aswady et al., 2019). Hasil pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan ceba dapat dilihat pada **Tabel**



Gambar 6. Diameter telur ikan ceba (*Systomus rubripinnis*)

1. Ukuran Panjang Pertama Kali Matang Gonad ikan ceba di Sungai Teba terjadi

pada bulan Juli yaitu 13,5 cm ikan betina dan 11,6 cm ikan jantan.

Tabel 1. Ukuran pertama kali matang gonad ikan ceba (*Systomus rubripinnis*)

Bulan	Betina	Jantan
Mei	12,3 cm	10,5 cm
Juni	12,9 cm	10,8 cm
Juli	13,5 cm	11,6 cm

pada berkisar 12,3-13,5 cm lebih lambat dari pada ikan jantan yang memiliki ukuran pertama kali matang gonad berkisar 10,5-11,6 cm. Hasil ini selaras dengan penelitian Suhendra et al., (2017) pada spesies *Cyclocheilichthys apogon* : Cyprinidae di Sungai Menduk, Bangka Belitung diperoleh hasil ukuran pertama kali matang gonad ikan betina sebesar 20 cm lebih besar dari pada ikan jantan yaitu 16 cm. Ukuran pertama kali matang gonad setiap ikan beragam, baik antar spesies atau dalam spesies yang sama (Tagarao et al., 2020). Perbedaan ukuran pertama kali matang gonad dapat dipicu oleh faktor umur, ukuran, perbedaan spesies, serta sifat fisiologis seperti kemampuan adaptasi terhadap lingkungan, dan perbedaan jenis kelamin (Setiyowati & Mustofa, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ikan ceba yang tertangkap pada bulan Mei-Juli belum siap memijah. Perbandingan rasio kelamin ikan ceba jantan dan betina tertinggi pada bulan Juli yaitu 1:1,65 artinya perbandingan ikan ceba jantan dan betina masih tergolong seimbang, dengan tingkat kematangan gonad yang masih didominasi pada TKG I dan II. Nilai IGS ikan jantan 1,96-5,95% lebih rendah dibandingkan ikan betina yaitu 3,39-10,12%. Fekunditas ikan ceba berada pada angka 678-17824, dengan rerata diameter telur sebesar 0,5 - 0,75 mm. Ukuran pertama kali matang gonad ikan jantan dan betina ditemukan tertinggi

UCAPAN TERIMA KASIH

PPenulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Isdy Sulisty, DEA dan Dra. Siti Rukayah M.Si. Penulis juga berterima kasih kepada Dra. Siti Rukayah, M.Si, Dr.rer.nat.W.Lestari M.Sc, dan Dr.rer.nat M. Husein Sastranegara, M.Si yang telah memberikan kesempatan bagi penulis ikut dalam proyek penelitian Riset Dasar Unsoed (RDU) Serta penulis juga berterima kasih kepada masyarakat dan nelayan sekitar Sungai Teba yang membantu penulis dalam memperoleh data penelitian.

REFERENCES

- Aibesa, Y., Mudjirahayu, M., Handayani, T., Manangkulangi, E., Toha, A.H.A., Simatauw, F.F.C. and Saleh, F.I., 2022. Distribusi Ukuran dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Julung-Julung Hemiramphus lutkei (Valenciennes, 1847) yang diperdagangkan di Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 5(2), pp.73–81. <https://doi.org/10.31957/acr.v5i2.2572>.
- Aswady, T.U., Asriyana and Halili, 2019. Rasio Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Kakatua (*Scarus rivulatus* Valenciennes, 1840) di Perairan

- Desa Tanjung Tiram , Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2), pp.183–190. Available at: <<https://ojs.uho.ac.id/index.php/JMSP/article/view/7165/5275>>.
- Bataragoa, N.E. and Kambey, A.D., 2021. Spesies Ikan pada sungai-sungai di Semenanjung Utara Pulau Sulawesi. *Platax*, 9(1), pp.66–88.
- Bonislawska, M., Formicki, K., Korzelecka-Orkisz, A. and Winnicki, A., 2001. Fish Egg Size Variability: Biological Significance. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 4(2), pp.1–14. Available at: <<http://www.ejpau.media.pl/volume4/issue2/fisheries/art-02.html>>.
- Devlaming, V., Grossman, G. and Chapman, F., 1982. On the use of the gonosomatic index. *Comparative Biochemistry and Physiology -- Part A: Physiology*, 73(1), pp.31–39. [https://doi.org/10.1016/0300-9629\(82\)90088-3](https://doi.org/10.1016/0300-9629(82)90088-3).
- Haryono, Rahardjo, M., Affandi, R. and Mulyadi, 2015. Reproductive Biology of Barb Fish (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) in Fragmented Habitat of Upstream Serayu River Central Java, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 23(1), pp.189–200. Available at: <<http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>>.
- Hasani, Q., 2022. Strategi dan Taktik Reproduksi Ikan, Hubungannya dengan Kondisi Lingkungan. *Journal of Aquatic Fisheries Sciences*, 1(2), pp.97–101. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9381>.
- Holden, M.. and Rait, D.F., 1975. Manual of Fisheries Science Part 2 - Methods of Resource Investigation and their application. Rome, Italy.
- FAO corporate document repository. Food and agriculture organization of the united nations, 115-211.
- Jasmine, S. and Begum, M., 2016. Biological aspects of *Barbonymus gonionotus* (Bleeker , 1849) in the Padma River , Bangladesh. 4(5), pp.661–665.
- Mohamad, I., Farooz, I., Bhat, A., Balkhi, I.M., Tasaduq, I., Shah, H., Bilal, I., Wali, I.A., Bhat, F.A., Balkhi, M.H., Shah, T.H. and Wali, A., 2018. Relationship Among Body Weight, Body Length, Ovary Weight and the Fecundity of *Cyprinus carpio* Var. Communis in Kashmir Himalaya. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), pp.2018–2020. <https://doi.org/10.22271/phyto.2018.v7i6.6523>.
- Mote, N., Affandi, R. and Haryono, H., 2014. Biologi Reproduksi Ikan Brek (*Barbonymus balleroides* Cuvier & Val. 1842) di Sungai Serayu Zona Atas dan Bawah Waduk Panglima Besar Soedirman, Jawa Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(2), pp.111–122. Available at: <<http://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/87/68>>.
- Nugraha, M.R., Solichin, A. and Hendarto, B., 2018. Aspek Reproduksi Ikan Wader Ijo (*Ostheochilus hasselti*) Di Danau Rawapening Ambarawa, Kabupaten Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(1), pp.77–86. <https://doi.org/10.14710/marj.v6i1.19813>.
- Setiyowati, D. and Mustofa, A., 2024. Kualitas Perairan Pantai Seribu Ranting Jepara. *Jurnal Disprotek*, 15(1), pp.81–86. <https://doi.org/10.34001/jdpt>.
- Sokal, R.R. and Jamesrohlif, F., 1987. Introduction to Biostatistics. 2nd ed. W. H. Freeman and Co. New York, 37(95), p.363hal.

- <https://doi.org/10.1002/bimj.4710310214>.
- Suhendra, C., Utami, E. and Umroh, 2017. Biologi Reproduksi Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) di Perairan Sungai Menduk Kabupaten Bangka. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1), pp.1-11.
<https://doi.org/10.33019/akuatik.v12i2.697>.
- Susilo, U., Rachmawati, F.N. and Wibowo, E.S., 2022. Protease and Amylase Activities of Javaen barb (*Systomus rubripinnis* Val.). *Jurnal Biodjati*, 7(1), pp.45–55.
<https://doi.org/10.15575/biodjati.v7i1.15535>.
- Tagarao, S.M., Solania, C.L., Jumawan, J.C., Masangcay, S.G. and Calagui, L.B., 2020. Length-Weight Relationship (LWR), Gonadosomatic Index (GSI) and Fecundity of *Johnius borneensis* (Bleeker, 1850) from Lower Agusan River basin, Butuan City, Philippines. *J Aquac Res Development*, 11(6), p.598.
<https://doi.org/10.35248/2155-9546.20.11.598>.
- Tamsil, A. and Hasnidar, H., 2024. Reproductive biology of silver barb, *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1850), in Lake Tempe, Indonesia. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 23(6), pp.877–892.
<https://doi.org/10.22092/ijfs.2024.131908>.
- Udupa, K., 1986. Statistical Method of Estimating the Size at First Maturity in Fishes. *Fishbyte. ICLARM*, 4(2), pp.8–10.
- Wagaw, S., Sisay, A., Bazezew, A., Enawgaw, Y. and Wosnie, A., 2024. Aspects of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) in Geray Reservoir, Ethiopia for Effective Sustainable Fisheries. *Fish Aquat Sci*, 27(2), pp.100–110.
<https://doi.org/10.47853/fas.2024.e11>.
- Zega, A., Telaumbanua, B.V., Laoli, D. and Zebua, R.D., 2023. Parameter Kualitas Fisik Perairan di Sungai Boyo Desa Onowaembo, Kecamatan Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli. *Jurnal Perikanan Tropis*, 10(2), pp.167–186.
<https://doi.org/10.5281/jpt.v10i2.2023>.