



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

"Tema 1: Biodiversitas Tropis Dan Prospeksi"

**PENGARUH FOTOPERIOD BERBEDA TERHADAP PERKEMBANGAN
OVARIVM IKAN CUPANG (*BETTA SPLENDENS*)**

Rika Prihati Cahyaning Pertiwi¹, Isdy Sulisty², Purwo Raharjo³, dan Rudi Wijaya⁴

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

³Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

⁴Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

email : rikapertiwi@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Ikan cupang (*Betta splendens*) merupakan ikan hias dengan nilai komersial yang tinggi dan memiliki keistimewaan morfologi dengan nilai estetika. Permintaan ikan cupang terus meningkat sehingga mendorong peluang budidaya ikan hias air tawar dengan mengembangkan teknologi dalam proses reproduksi. Cara memenuhi permintaan pasar ikan cupang dengan menggunakan cara manipulasi reproduksi salah satunya dengan metode fotoperiod. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh perlakuan fotoperiod berbeda terhadap perkembangan ovarium ikan cupang.

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Ikan cupang yang di pelihara dengan perlakuan A (8 jam terang dan 16 jam gelap), perlakuan B (16 Jam terang dan 8 jam gelap) dan perlakuan C (12 jam terang dan 12 jam gelap). Lama pemeliharaan ikan cupang selama 40 hari. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sumberdaya Akuatik FPIK Unsoed. Hasil penelitian Anova menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan 16L:8D, dengan tahapan oogenesis tertinggi ($27,56 \pm 7,39\%$), Kesimpulan dari penelitian bahwa ikan cupang betina dengan perlakuan fotoperiod (16L:8D) dapat mempercepat proses kematangan ovarium pada ikan cupang.

Kata kunci: : Reproduksi, Fotoperiod, *Betta splendens*, Ovarium

ABSTRACT

Betta fish (*Betta splendens*) is an ornamental fish with high commercial value and has distinctive morphology with aesthetic value. The demand for Betta fish continues to increase, thereby encouraging opportunities for cultivating freshwater ornamental fish by developing technology in the reproduction process. One way to meet market demand for Betta fish is by using reproductive manipulation methods, one of which is the photoperiod method. The aim of the research was to determine the effect of different photoperiod treatments on the



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

development of Betta fish ovaries.

The research design used a completely randomized design with 3 treatments and 5 replications. Betta fish were kept in treatment A (8 hours light and 16 hours dark), treatment B (16 hours light and 8 hours dark) and treatment C (12 hours light and 12 hours dark). The length of time for keeping betta fish is 40 days. Research activities were carried out at the Aquatic Resources Laboratory of FPIK Unsoed. The results of the Anova research showed a significant difference ($P < 0.05$) in the 16L:8D treatment, with the highest oogenesis stage ($27.56 \pm 7.39\%$). The conclusion from the research was that female Betta fish with photoperiod treatment (16L:8D) could accelerate the process of ovarian maturity in betta fish.

Keywords: *Reproduction, Photoperiod, Betta splendens, Ovaries*

PENDAHULUAN

Ikan cupang merupakan ikan hias air tawar dengan nilai ekonomis dan nilai estetik yang tinggi dengan peningkatan permintaan setiap tahunnya (Pattiasina *et al.*, 2021). Ikan Cupang relatif mudah dipelihara dan tidak membutuhkan tempat yang luas. Permintaan ikan cupang yang tinggi mendorong peningkatan produksi dari ikan cupang. Faktor penentu dalam memproduksi ikan cupang yaitu jenis kelamin, kematangan gonad, genetic dan faktor geografi (Yustina *et al.*, 2012). Menurut Saputra *et al.*, (2020) bahwa pembenihan yang baik merupakan cara untuk peningkatan produksi ikan cupang. Kualitas benih yang di hasilkan di tentukan dari tingkat kematangan gonad ikan (Hartami *et al.*, 2022). Cara pematangan gonad ikan cupang salah satunya dengan penyuntikan hormon ataupun dari pakan (Nurhayati *et al.*, 2018), akan tetapi hal tersebut tidak cukup dalam membantu proses pematangan gonad ikan cupang, dengan alasan tersebut sehingga di perlukan teknologi yang dapat membantu Masyarakat atau para pembudidaya agar dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Penerapan teknologi manipulasi lingkungan menjadi salah satu alternatif dalam manipulasi reproduksi ikan. Di alam proses reproduksi ikan cupang tidak terlepas dari isyarat lingkungan salah satunya cahaya. Cahaya merupakan faktor lingkungan yang penting dengan beberapa karakteristik yaitu kualitas (spektrum atau panjang gelombang), kuantitas (intensitas) dan periodisitas (fotoperiod) yang memiliki pengaruh pada fungsi fisiologi ikan seperti pertumbuhan dan reproduksi. Period merupakan salah satu penentu keberhasilan reproduksi pada ikan yang berfungsi sebagai inisiasi dan penghentian perkembangan gonad. Cahaya sebagai isyarat lingkungan menyampaikan sinyal kemudian diterima oleh fotoreseptor dan akan diteruskan ke pusat saraf (otak) lalu diteruskan ke hipotalamus, hipofisa, hati dan gonad untuk mempengaruhi proses pematangan gonad ikan. Fotoperiod merupakan salah satu manipulasi lingkungan yang dapat digunakan dalam bioteknologi reproduksi ikan untuk mempercepat kematangan gonad ikan.

Pengaruh fotoperiode pada reproduksi ikan cupang terdahulu telah dilakukan oleh Giannecchini *et al.* (2012), yang melaporkan bahwa fotoperiode menunjukkan pengaruh pada reproduksi ikan cupang dengan performa terbaik pada periode waktu penyinaran 16L : 8D dan 12L : 12D. Pada C. auratus, kondisi fotoperiode long light (19L : 5D) dan suhu hangat menjadi reaktor yang bekerja efektif untuk memodifikasi perkembangan gonad dan menstimulasi pemijahan (Sarkar and Bhavna, 2011). Campo-mendoza *et al.*, (2004), telah meneliti terhadap pemijahan *O. niloticus* L yang menunjukkan hasil bahwa fotoperiod long



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

light (18L : 6 D) dapat meningkatkan performa pemijahan dibandingkan dengan fotoperiod short light (6L : 18D) dan normal (12L : 12D). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengamati pengaruh fotoperiod sebagai faktor stimulan pada ikan yang dapat mempercepat proses pembentukan dan perkembangan oogenesis pasca pemijahan berdasarkan hasil pengamatan histologi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhitung dari bulan Mei-Agustus 2023. Penelitian bertempat di Laboratorium Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

2.2 Desain percobaan dan persiapan sampel

Ikan cupang halfmoon berjenis kelamin betina (umur 6-7 bulan). Ikan cupang dipelihara selama selama 40 hari dengan perlakuan periode pencahayaan (Fotoperiod). Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 perlakuan yang berbeda dengan masing masing pengulangan 5 kali. Perlakuan P1 (8 jam Terang :16 jam Gelap), P2 (16 jam Terang :8 jam gelap), dan P3 (Kontrol 12 jam Terang dan 12 jam gelap).

2.3 Pembuatan preparat histologi

Preparat histologi dibuat untuk setiap perlakuan. Gonad ikan cupang yang dipelihara selama perlakuan fotoperiod dan dilakukan sampling setiap tahapannya kemudian dilakukan fiksasi. Selanjutnya dilakukan pembuatan preparat histologi. Pembuatan preparat histologi ikan cupang dilakukan melalui tahapan-tahapan meliputi fiksasi, dehidrasi, penjernihan, infiltrasi, penanaman, pemotongan, penempelan dan pewarnaan (Sulistyo, 2008)

2.3.1 Pengamatan preparat histologi

Preparate histologi gonad yang telah diwarnai diamati dibawah mikroskop cahaya merk Olympus CH-20 dengan perbesaran 40 kali. Variabel yang diamati adalah struktur gonad ada tidaknya tahapan oogenesis. Proporsi sel-sel gamet gonad pada masing-masing tahapan perkembangan dihitung

Perhitungan Tahapan Oogenesis

Ikan Cupang Sampel preparat histologi telur diamati dan dihitung menggunakan mikroskop cahaya dan didokumentasikan. Pengamatan proporsi tahapan perkembangan telur terdiri dari sembilan tahapan berdasarkan Bhatta *et al.* (2012), yaitu: (I) Oogonia, (II) Oosit primer, (III) Oosit perinukleus, (IV) Oosit perinuklear, (V) Oosit kortikal alveoli, (VI) Early vitellogenic oocyte (E-VTGs), (VII & VIII) Fully developing vitellogenic (VTGs) oocyte dan (IX) Ovulatory type oocyte. Proporsi oosit pada setiap tahapan perkembangan dihitung dengan



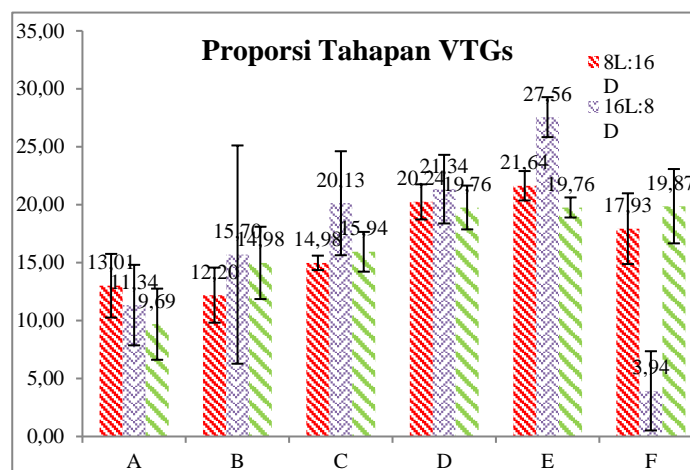
menggunakan rumus menurut Santo *et al.*, (2014) sebagai berikut:

$$\text{Proporsi tahapan } x (\%) = \frac{\sum \text{ooisit tahapan } x}{\sum \text{ooisit sampel total}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Oogenesis ikan cupang

Hasil penelitian menunjukkan pada setiap perlakuan proporsi tahapan oogenesis di dominasi oleh 3 tahapan oogenesis, yaitu tahapan Oosit previtelogenin, Oosit vitellogenin eksogen dan tahapan vittellogenik. Dimana nilai tertinggiya diperoleh pada perlakuan 2 (16L;8D) yaitu Oosit tahapan Vittellogenik (27,56%). Selanjutnya perlakuan P1 (8L;16D) dengan nilai Oosit Vittellogenik (21,64%) dan kontrol dengan nilai Oosit Vittellogenik (19,76%). Untuk Lebih jelasnya mengenai proporsi tahapan oogenesis ikan cupang betina dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proporsi Tahapan oogenesis

Keterangan: A (Oogonia); B (Oosit Previtellogenin); C (Oosit Vitellogenin endogen); D (Oosit vitellogenin eksogen); E (fully developing vitellogenin/ VTG); F (Oosit Atretik)

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa perlakuan fotoperiod mampu mempengaruhi pematangan gonad ikan cupang betina, dapat dilihat dari dominansi tahapan vitellogenik yang terlihat. Dimana tahapan vitellogenik tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 2 (16L;8D), yang kemudian diikuti perlakuan 1 (8L;16D) dan kontrol. Dominansi tahapan vitellogenik menandakan ikan cupang betina telah siap melakukan pemijahan kembali.

Dalam penelitian ini pengamatan histologi dilakukan untuk melihat proses perkembangan oogenesis dari ikan cupang yang diberi perlakuan fotoperiod. Proses pematangan gonad melalui perlakuan fotoperiod memberikan peran penting dalam perkembangan gonad dan reproduksi ikan (*Shahjahan et al.*, 2020). Pada ikan, cahaya merangsang sistem saraf pusat untuk meningkatkan sekresi hipofisis, yang juga mempengaruhi perkembangan sel gonad dan ovarium ikan (*Qiang et al.*, 2021). Fotoperiod juga meningkatkan kematangan gonad, penyerapan makanan, pertumbuhan, sistem kekebalan tubuh, aktivitas enzim dan akumulasi



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

protein kasar/lipid kasar, yang bertindak sebagai pemicu stress apabila di berikan dengan tingkatan yang tepat (Choi *et al.*, 2023).

Banyaknya oosit yang memasuki tahapan tahapan vitellogenik menandakan bahwa telur tersebut sudah memasuki tahap matang gonad dan siap untuk memijah . Pada penelitian ini perlakuan terbaik diperoleh oleh perlakuan 2 dengan lamanya periode pencahayaan 16L;8D. pada perlakuan 2 perkembangan tahapan oogenesis didominasi oleh 3 tahapan yaitu previtellogenetik, vitellogenik eksogen, dan vitellogenik. Hasil pada perlakuan 2 menunjukan bahwa lamanya periode terang mempengaruhi tahapan oogenesis ikan cupang betina. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Lee *et al.*, (2017) yang menyakan bahwa lamanya periode pencahayaan terang 14L:10D mempengaruhi pematangan gonad ikan damselfish, dengan ovarium sudah memasuki tahap vitellogenik. Menurut (Hansen *et al.*, 2001; Zhu *et al.*, 2014) periode gelap yang berkepanjangan mempunyai efek menunda pematangan ovarium, sedangkan periode terang yang berkepanjangan memiliki efek percepatan pada pematangan ovarium.

KESIMPULAN

Perlakuan fotoperiod mempengaruhi tahapan perkembangan oogenesis dengan perlakuan terbaik terlihat pada perlakuan 2 dengan periode pencahayaan 16L dan 8 D dengan nilai tahapan oogenesis tertinggi didominasi oleh tahapan fully developing vitellogenic. Nilai tersebut menunjukkan bahwa gonad ikan cupang betina telah matang gonad dan siap untuk memijah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Penelitian LPPM 2023, anggota team peneilitian RPK 2023 dan mahasiswa team Betta 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatta, S., T, Iwai., T, Miura., M, Higuchi., G, Maugars., C, Miura. 2012. Different between Male and Female Growth and Sexual Maturation in Tilapia (*Oreochromis mossambicus*). Kathmandu University Journal of Science, *Engineering and Technology*. 8(II): 57-65.
- Campos-Mendoza, A., McAndrew, B.J., Coward, K., Bromage, N. 2004. Reproductive response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to photoperiodic manipulation: effects on spawning periodicity, fecundity and egg size. *Aquaculture*. 231: 299-314.
- Choi, Y. J., Park, S. G. N. R., Jo, A. H., & Kim, J. H. 2023. Correction to: Physiological Effect of Extended Photoperiod and Green Wavelength on the Pituitary Hormone, Sex Hormone and Stress Response in Chub Mackerel, *Scomber japonicus Fishes*. 8(5): 1–11.
- Giannecchini, L. G., H, Massago., J. B. K, Fernandes. 2012. Effects of Photoperiod on Reproduction of Siamese Fighting Fish *Betta splendens*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41 (4): 821-826.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

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

- Hansen, T., Karlsen, Ø., Taranger, G. L., Hemre, G.-I., Holm, J. C., & Kjesbu, O. S. 2001. Growth, gonadal development and spawning time of Atlantic cod (*Gadus morhua*) reared under different photoperiods. *Aquaculture*, 203(1), 51–67.
- Hartami, P., Mahdaliana, M., & Ayuzar, E. 2022. Production of *Clarias gariepinus* seeds through accelerated female broodstock rematuration. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 11(1), 34–41.
- Lee, C.-H., Park, Y.-J., & Lee, Y.-D. 2017. Effects of Photoperiod Manipulation on Gonadal Activity of the Damselfish, *Chromis notata*. *Development & Reproduction*, 21(2), 223–228.
- Nurhayati, Thaib, A., & Irmayani. 2018. Effectiveness of vitamin E addition in diet for gonadal maturity index of *Betta splendens* broodstock. *L. Acta Aquatica: Aquatic Sciences*, 5(1), 19–22.
- Nurman. 1998. Pengaruh Penyuntikan Ovaprim Terhadap Kualitas Spermatozoa Ikan Lele Dumbo (*Clariass gariepinus Burchell*). *Fisheries Journal Garing*, 7: 34-42.
- Pattiasina, B. J., Pattinasarany, M. M., Manuputty, M. M. D., & Kokmesa, E. R. 2021. Masculinization of beta fish larvae *Betta splendens* through the different treatment immersion of honey solution and larval age. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 797(1).
- Qiang, J., He, J., Zhu, J.-H., Tao, Y.-F., Bao, J.-W., Yan, Y., Xu, P., & Zhu, X. 2021. Optimal combination of temperature and photoperiod for sex steroid hormone secretion and egg development of *Oreochromis niloticus* as determined by response surface methodology. *Journal of Thermal Biology*, 97.
- Santo, A. P., U, Susilo., G. E., Wijayanti. 2014. Perkembangan Oosit Induk *Osteochilus hasselti* C.V. yang Diberi Hormon Estradiol-17 β dan Pakan dengan Kadar Protein Berbeda. *Scripta Biologica*. 1(1): 33 – 42.
- Saputra, F., Febrina, C. D., & Islama, D. 2020. Manajemen Seleksi Induk Dalam Pembentukan Ikan Cupang Di Smk Negeri 1 Meureubo Aceh Barat. *Marine Kreatif*, 4(2), 48–55.
- Sarkar, A., B, Upadhyay. 2011. Influence of Photoperiod and Temperature on Reproduction and Gonadal Maturation in Goldfish: *Carasius auratus*. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. 2 (4): 352-359.
- Sulistyo, I. 2008. Effects of Photo-thermal Changes on Fish Reproductive Performances (Possible Impacts of Global Warming). International Seminar on Optimization of Fisheries and Marine Resources for Supporting Food Safety and Aquatic Healthy in Anticipate of Global Warming.
- Sunarma, A., D. W. B. Hastuti., dan Y. Sistina. 2007. Penggunaan Ekstender Madu yang Dikombinasikan dengan Krioprotekan Berbeda pada Pengawetan Sperma Ikan Nilem (Indonesia Sharkminnow, *Osteochilus hasseltii Valenciennes*, 1842). Prosiding Kenferensi Aquaculture Indonesia 2007. *Masyarakat Akuakultur Indonesia*, Surabaya 5-7 Juni 2007. 9 halaman.
- Susanto, H. 1992. *Memelihara Cupang*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 79 p.
- Taati, M. M., B. Mehard., S. Shabani, and A. Golpur. 2010. Correlation between chemical composition of seminal plasma and sperm motility characteristic of Prussian carp (*Carassius*



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

gibleo). *AACL Bioflux*, 3(3):233-238.

Tiersch, T. R. 2006. Fish Sperm Cryopreservation of Genetic Improvement and Conservation in Southeast Asia. *Fish for the People*, 4(2):21-33.

Yatim, W. 1982. *Reproduksi dan Embriologi*. Penerbit Tarsito, Bandung. 330 p.

Yusntina., Arnentis., Darmawati. 2003. Daya Tetes dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Hias *Betta splendens* di Habitat Buatan. *Jurnal Natur Indonesia*, 5(2): 129-132.

Zhu, D., Yang, K., Gul, Y., Song, W., Zhang, X., & Wang, W. (2014). Effect of photoperiod on growth and gonadal development of juvenile Topmouth Gudgeon *Pseudorasbora parva*. *Environmental Biology of Fishes*, 97(2), 147–156.