Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 11(2), Oktober 2026, pp.447-454
Jurnal Hasil Penelitian Bidang Ilmu Akuakultur
ISSN 2503-4766 (Print) | ISSN 2597-8837 (Online) | DOI 10.33087/akuakultur.v11i2.355
Publisher by : Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Daya Tetas Telur dan Kualitas Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus)*

***Fitria Ningsih, Fauziah Azmi, dan Agus Putra**
Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Jl. Prof. Dr. Syarif Thayeb, meurandeh, langsa lama, kota langsa, aceh, 24416, Indonesia
*e-mail korespondensi: fazmi@unsam.ac.id

Abstract*. Climbing perch (Anabas testudineus) is a local freshwater fish with considerable potential for aquaculture. The success of seed production is influenced by egg hatching success and larval survival, which can be affected by environmental factors, including light intensity. This study aimed to determine the effect of different light intensities on egg hatching rate, hatching duration, larval survival, and larval deformity of climbing perch and to determine the optimal light intensity. The study was conducted fr 40 days from May to June 2026 at the Fish Seed Center of Pariaman City using a Completely Randomized Design with four treatments and three replications. The treatments consisted of P1 (no light), P2 (500 lumens), P3 (1,000 lumens), and P4 (3,000 lumens), with continuous 24-hour LED illumination during the incubation period. The parameters observed were egg hatching rate, hatching duration, larval survival, larval deformity, and water quality. Data were analyzed using ANOVA at a 95% confidence level, followed by Duncan's test when significant differences were detected. The results showed that different light intensities significantly affected egg hatching rate, hatching duration, larval survival, and larval deformity. The highest egg hatching rate was obtained at 3,000 lumens (91.3 ± 3.2%), while the shortest hatching duration was also recorded at 3,000 lumens (8.1 ± 0.14 hours). The highest larval survival rate was obtained at 1,000 lumens (95.4 ± 3.0%). However, the high survival rate is accompanied by the high rate of defects or deformity. Therefore, overall, high light intensity can accelerate hatching, but it has a negative effect on the quality of the larvae.*

Keywords: *Anabas testudineus; egg hatching rate; light int;'nsity; larval survival; hatching duration.*

Abstrak. Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan ikan air tawar lokal yang memiliki potensi dalam pengembangan budidaya. Keberhasilan produksi benih dipengaruhi oleh keberhasilan penetasan telur dan kelangsungan hidup larva, yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap daya tetas telur, lama penetasan, kelangsungan hidup larva, dan deformitas larva ikan betok serta menentukan intensitas cahaya yang optimal. Penelitian dilaksanakan selama 40 hari pada bulan Mei–Juni 2026 di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Pariaman menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas P1 (tanpa cahaya), P2 (500 lumen), P3 (1.000 lumen), dan P4 (3.000 lumen), dengan pemberian cahaya LED secara terus-menerus selama 24 jam pada masa inkubasi. Akibatnya, terjadi kenaikan suhu pada perlakuan dengan intensitas tinggi yang diduga mempengaruhi hasil pengamatan. Parameter yang diamati meliputi daya tetas telur, lama penetasan, kelangsungan hidup larva, deformitas larva, dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Duncan apabila terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap daya tetas telur, lama penetasan, kelangsungan hidup larva, dan deformitas larva. Daya tetas telur tertinggi diperoleh pada intensitas 3.000 lumen sebesar 91,3 ± 3,2%, sedangkan lama penetasan tercepat juga diperoleh pada intensitas 3.000 lumen, yaitu 8,1 ± 0,14 jam. Kelangsungan hidup larva tertinggi diperoleh pada intensitas 1.000 lumen sebesar 95,4 ± 3,0%, namun hasil positif ini diiringi dengan tingkat kecacatan atau deformitas yang tinggi. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya tinggi bisa mempercepat terjadinya penetasan, namun berefek negatif terhadap kualitas larva.

Kata kunci: *Anabas testudineus*; daya tetas telur; intensitas cahaya; kelangsungan hidup larva; lama penetasan;

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan spesies air tawar yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai komoditas budidaya (Choresca et al., 2024). Disamping nilai memiliki nilai ekonomis tinggi, ikan betok termasuk jarang ditemukan di alam (Ma'ruf et al., 2019; Rosita et al., 2019; Sari, 2025). Akan tetapi, perkembangan budidaya ikan betok masih terhalang oleh ketersediaan benih (Maidie et al., 2015) dikarenakan usaha pemijahan yang berlangsung selama ini masih secara alami, dan betok hanya memijah sekali dalam setahun di musim penghujan (Rosita et al, 2019;

Keberhasilan pembenihan ikan betok sangat ditentukan oleh tingkat daya tetas telur *(hatching rate)*, yang mencerminkan persentase telur yang berhasil menetas menjadi larva hidup. Menurut Effendie (1997), daya tetas telur merupakan indikator utama keberhasilan reproduksi dan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan selama proses inkubasi. Faktor-faktor tersebut meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, dan intensitas cahaya dan lama pencahayaan (Hutagalung et al., 2016; Marimuthu et al., 2019; Kazemi et al., 2020). Faktor yang memengaruhi keberhasilan penetasan telur secara umum terdiri atas faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kualitas

induk, kematangan gonad, kualitas telur, tidak cacat atau rusak, serta kandungan nutrisi kuning telur cukup, sedangkan faktor eksternal mencakup suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, dan intensitas cahaya sebagai bagian dari faktor lingkungan (Putri et al., 2013).

Mekanisme intensitas cahaya mempengaruhi penetasan belum diketahui secara pasti. Namun, beberapa percobaan terdahulu menemukan bahwa intensitas cahaya yang sesuai untuk penetasan, berbeda-beda antar spesies ikan. Hasil penelitian terhadap ikan lele (*Clarias grapienus*) dengan rentang intensitas cahaya <0,1 hingga 8000 Lx menunjukkan bahwa sintasan terbaik diperoleh pada perlakuan 70 – 2500 Lx (Prokešová et al., 2017) Kemudian, Maulidin *et al*. (2023) melaporkan bahwa perlakuan dengan intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu dengan daya 40 watt menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypopthalmus* F.) tertinggi, yaitu berkisar antara 90,67 ± 2,08%, dan lama penetasan ± 16,90. Pada ikan lain, *Ophiodon elongatus* (Girard), ditemukan bahwa daya tetas dan sintasan terbaik diperoleh pada perlakuan 1 Lx yakni 88.6 ± 2.1% dengan tingkat deformitas (kecacatan) terendah pula yakni sebesar 2.5 ± 0.6% (Cook and Rust, 2002).

Penelitian penetasan telur ikan betok sejauh ini masih berfokus pada faktor kualitas air dan teknis, seperti suhu, yang dilaporkan optimum untuk fertilisasi dan daya tetas pada 30°C (Putri et al., 2013), pH media inkubasi, dengan nilai pH terbaik yang belum diketahui (Vina et al., 2019), serta kepadatan telur, karena kepadatan tinggi membatasi ruang gerak embrio dan memicu persaingan oksigen. Sementara itu, pengaruh intensitas cahaya terhadap daya tetas telur dan kualitas larva ikan betok belum pernah dilaporkan. Padahal respons terhadap cahaya berbeda antarspesies (Cook dan Rust, 2002; Prokešová et al., 2017), sehingga hasil pada spesies lain tidak dapat langsung diterapkan pada betok. Penentuan intensitas cahaya yang tepat selama inkubasi dapat menjadi dasar penyusunan prosedur penetasan yang lebih terkontrol dan murah, karena hanya memerlukan pengaturan lampu dan penutup wadah. Dengan demikian, benih yang dihasilkan lebih banyak, lebih seragam, dan tidak lagi bergantung pada pemijahan alami yang hanya terjadi sekali setahun. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap daya tetas telur dan kualitas larva ikan betok (*Anabas testudineus*) serta menentukan intensitas cahaya yang optimum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari, pada bulan Mei hingga Juni 2026 yang berlokasi di Balai Benih Ikan Kota Pariaman.Telur ikan yang digunakan diperoleh dari pemijahan induk ikan betok yang berjumlah empat ekor dengan sex ratio 1:1. Induk dipilih dengan kriteria: (1) ukuran induk betina yang ideal di atas 90 gram dan jantan di atas 30 gram; (2) badan terlihat segar (tidak cacat) dan gerakannya lincah; (3) mampu menghasilkan telur dalam jumlah cukup banyak; (4) umur induk lebih dari 10 bulan, dan; (5) pertumbuhannya cepat. Indukan betina yang matang gonad ditandai dengan perut membesar, terasa lunak saat ditekan, dan bila di-stripping mengeluarkan telur. Sedangkan indukan jantan matang memiliki perut lebih ramping dan bila di-stripping menghasilkan sperma (Burmansyah et al., 2013).

Sebelum dipijahkan, induk ditempatkan di dalam bak pemeliharaan secara terpisah selama 1–2 minggu untuk proses adaptasi, dengan pemberian pakan 2–3 kali sehari dan pergantian air sebagian (±20–30%) secara rutin dengan aerasi >5 mg/L.

Inkubator disiapkan berupa akuarium 40 x 40 x 30 cm. Sebelum digunakan, akuarium disuci-hamakan menggunakan klorin 10%, dibilas dengan air bersih dan dikering anginkan selama tiga hari. Aerator di lilit dengan terpal hitam untuk memastikan bahwa cahaya yang diterima oleh hewan uji hanya berasal dari lampu. Sebanyak 16 L air diisikan ke dalam akuarium sebagai media pemeliharaan. Berikutnya, lampu dengan intensitas cahaya sesuai perlakuan, yakni P_0 (tanpa cahaya), P_1 (intensitas 500 lumen), P_2 (Intensitas 1000 lumen), dan P_3 (intensitas 3000 lumen) di pasang di setiap wadah dengan jarak antara lampu dan media pemeliharaan $\pm$ 10cm. Seluruh permukaan akuarium (wadah) inkubasi ditutup menggunakan plastik hitam agar cahaya yang masuk ke dalam akuarium benar-benar hanya berasal dari lampu.

Pemijahan dilakukan secara semi buatan. Sebelum dipijahkan, induk dipuasakan selama 24 jam, untuk menjaga sel gamet agar tidak stress ketika injeksi. Kondisi air dijaga pada suhu ±26–28 °C, pH 6,5–7,5, dan kadar oksigen terlarut > 5 mg/L, agar indukan siap merespons hormon. Induk diberikan hormon ovaprim dengan dosis 0,5 ml/kg per ekor secara intramuskular di antara otot punggung, di bawah sirip dorsal dan di atas garis lateral dengan sudut jarum 30°–45° menggunakan jarum suntik yang steril. Paska penyuntikan, induk dikembalikan ke akuarium dan diamati selama ±8–12 jam hingga hormon bekerja. Induk betina yang menunjukkan tanda-tanda siap memijah yang ditandai dengan perut yang membesar dan terasa lunak ketika diraba, lubang genital tampak kemerahan serta sedikit menonjol. Setelah induk siap memijah, dilakukan striping terhadap induk betina dan induk jantan kemudian telur dan sperma yang sudah distriping dicampurkan dalam wadahsecara perlahan menggunakan alat steril secara merata agar pembuahan merata. Setelah itu telur yang sudah tercampur merata dimasukkan ke dalam bak inkubasi yang diberi aerasi.

Telur hasil pemijahan dikumpulkan menggunakan serok halus. Sebanyak 100 butir telur diseleksi untuk diamati dengan kriteria: warna bening, utuh, dan berbentuk bulat. Telur yang berwarna putih, keruh, atau cacat dibuang karena berpotensi gagal menetas. Telur terpilih dibersihkan menggunakan akuades untuk menghilangkan kotoran, sisa lendir, atau sel telur yang rusak, untuk meminimalisis risiko infeksi bakteri atau jamur. Telur ikan betok yang bersifat mengapung *(pelagic)* ditempatkan secara perlahan ke dalam wadah penetasan dengan aerasi yang stabil namun tidak terlalu kuat, untuk memastikan pasokan oksigen tercukupi dan mencegah teelur menggumpal atau menempel satu sama lain. Tingkat kepadatan telur dijaga rendah agar suplai oksigen optimal, sehingga proses perkembangan embrio dan daya tetas dapat berlangsung secara maksimal.

Sebanyak tiga butir telur per akuarium dipilih dan diletakkan di kaca objek untuk diamatai secara berkala (setiap 5 menit sekali), dimulai tiga jam setelah pembuahan utuk mengamati proses embriogenesis hingga menetas. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran empat kali.

Telur yang sudah menetas dipindahkan ke media pemeliharaan untuk diamati selama tujuh hari. Pemberian pakan pada larva dimulai sejak hari ketiga paska penetasan setelah habisnya kuning telur yang ditandai dengan perilaku berenang larva yang mulai horizontal. Pakan alami yang diberikan berupa artemia dengan dosis 100 ekor/Liter secara ad-libitum. Kualitas air diukur secara berkala setiap 10 hari sekali meliputi suhu, pH dan DO untuk menjaga nilai-nilai parameternya berada kisaran optimum.

Parameter yang diamati adalah daya tetas telur, lama waktu penetasa, tingkat kelangsungan hidup (sintasan), dan tingkat deformitas (kecacatan), dengan rumus sebagai berikut:

Daya tetas telur (DT):$Daya\ Tetas\ Telur\ (\%) = \frac{Jumlah\ Telur\ Yang\ Menetas}{Jumlah\ Telur\ Awal} \times 100\%$ (Suprijatna et al., 2005):

Lama Waktu Penetasan

Lama waktu penetasan telur dihitung dengan rumus:

$$H_T = H_t - H_O \qquad \text{(Suhada 2022)}$$

Keterangan:

H_T : lama waktu penetasan telur
H_t : lama waktu akhir penetasan
H_0 : waktu paska pembuahan

Sintasan *(Survival Rate)*

Sintasan larva dihitung menggunakan rumus Effendie (1997):

$$SR(\%) = \frac{Jumlah\ Ikan\ Hidup\ Pada\ Akhir}{Jumlah\ Ikan\ Awal} \times 100\%$$

Deformitas (Kecacatan)

Pengamatan deformitas dilakukan untuk mengetahui kualitas larva yang dihasilkan (Effendie, 1997).

$$Larva\ Cacat\ (\%) = \frac{Larva\ Yang\ Cacat}{Larva\ Yang\ Menetas} \times 100\ \%$$

Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis varians (ANOVA) pada interval konfidensi 95% menggunakan SPSS. Sebelumnya, dilakukan uji asumsi terlebih dahulu dengan statistik Kolmogorov – Smirnov untuk uji normalitas, dan Levine tes. Uji signifikansi bagi data yang tidak memenuhi asumsi ANOVA dilakukan dengan statistik Kruskal-Wallis. Uji posthoc dilakukan dengan Statistik Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

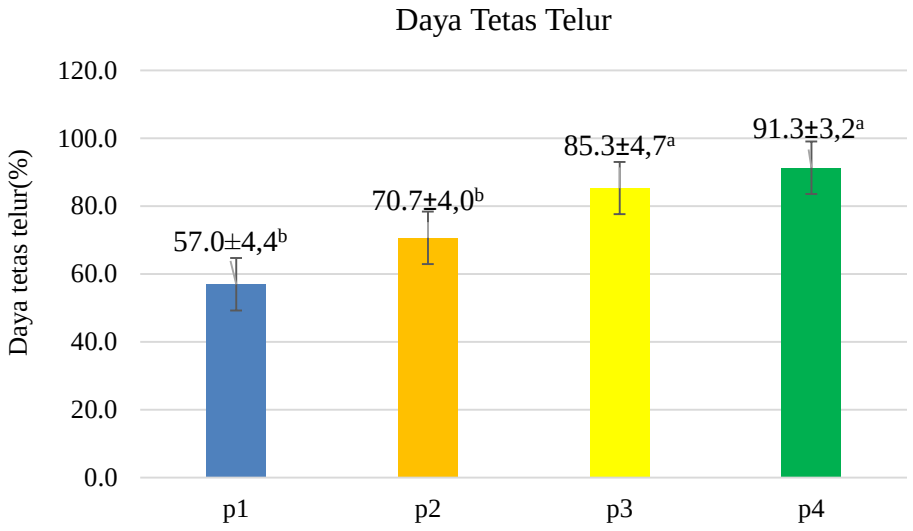
Hasil uji asumsi terhadap daya tetas telur (DT), lama waktu penetasan (LWP), sintasan (S) dan deformitas (DF) menunjukkan bahwa data mengikuti distribusi normal dan varians homogen untuk DT, LWP, S, DF sehingga uji signifikansi efek intensitas cahaya terhadap keempat parameter tersebut dapat dilakukan dengan ANOVA. menggunakan Statistik Kruskal Walis. Hasil uji asumsi untuk data-data diatas dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Nilai hasil uji asumsi sebelum ANOVA pada untuk parameter daya tetas telur, lama waktu penetasan, sintasan dan deformitas

Parameter	D (nilai-p)	F (nilai-p)
DT	(0,193) 0,200	(0,268) 0,847
LWP	(0,181) 0,200	(3,457) 0,071
S	(0,231) 0,076	(3,182) 0,085
DF	(0,226) 0,091	(0,411) 0,750

Daya Tetas Telur

Hasil analisis dengan ANOVA (Gambar 1) menunjukkan bahwa perbedaan intensitas cahaya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya tetas telur. Hasil tertinggi diperoleh pada intensitas cahaya 3000 lumen dan daya tetas terendah dialami oleh kelompok kontrol (tanpa pemberian cahaya).

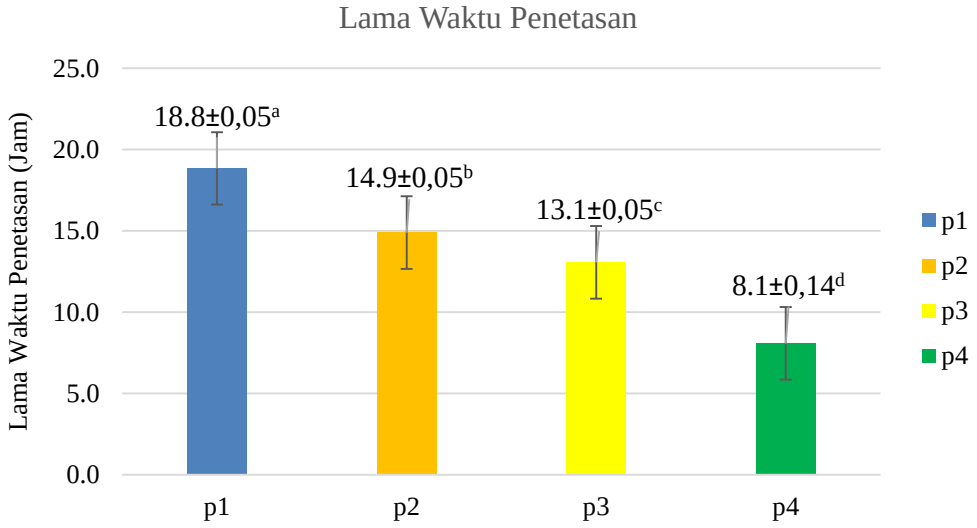


Gambar 1. Hasil ANOVA dari daya tetas telur dengan F= 41,861; nilai-p=0,000 (nilai -p<0,05). Angka diatas grafik menunjukan nilai rata rata dan standar deviasi.

Uji post-hoc menunjukkan bahwa daya tetas telur pada intensitas 3000 dan 1000 lumen tidak berbeda secara nyata, walaupun secara deskriptif, daya tetas telur pada intensitas 1000 lumen hampir 7% lebih rendah dari pada daya tetas telur dengan intensitas 3000 lumen.

Lama Waktu Penetasan

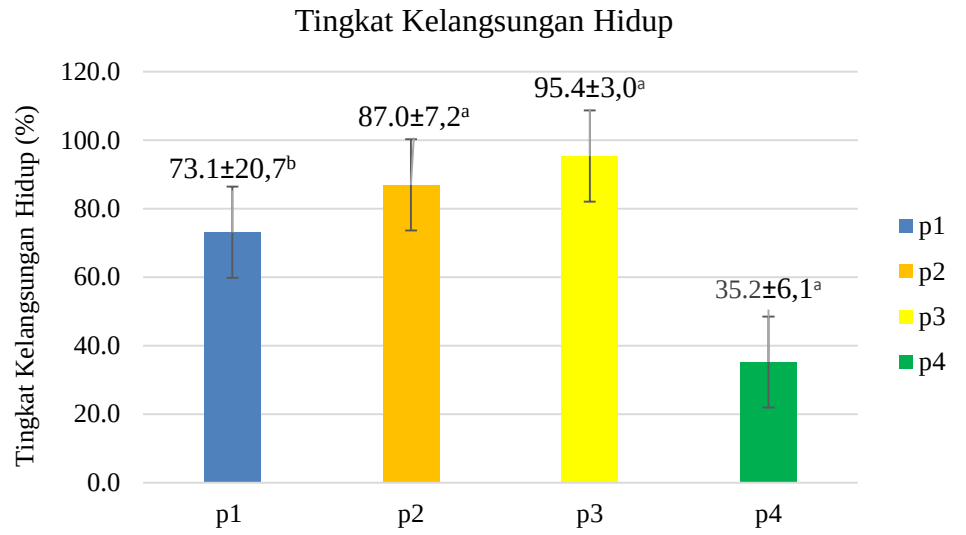
Hasil analisis menunjukkan bahwa lamanya waktu penetasan yang berbeda-beda untuk setiap kelompok perlakuan. Penetasan tercepat terjadi pada P4 (Gambar 4.2), dan kelompok yang terlama menetas terjadi pada kelompok kontrol (P1). Uji signifikansi menunjukkan bahwa lama waktu penetasan berbeda secara statistik utuk tiap kelompok. Hasil ANOVA selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 2. Hasil ANOVA dari lama waktu penetasan dengan F= 8907,610; dan nilai-p=0,000 (nilai-p<0,05). Angka diatas grafik menunjukan nilai rata rata dan standar deviasi

Tingkat Kelangsungan Hidup

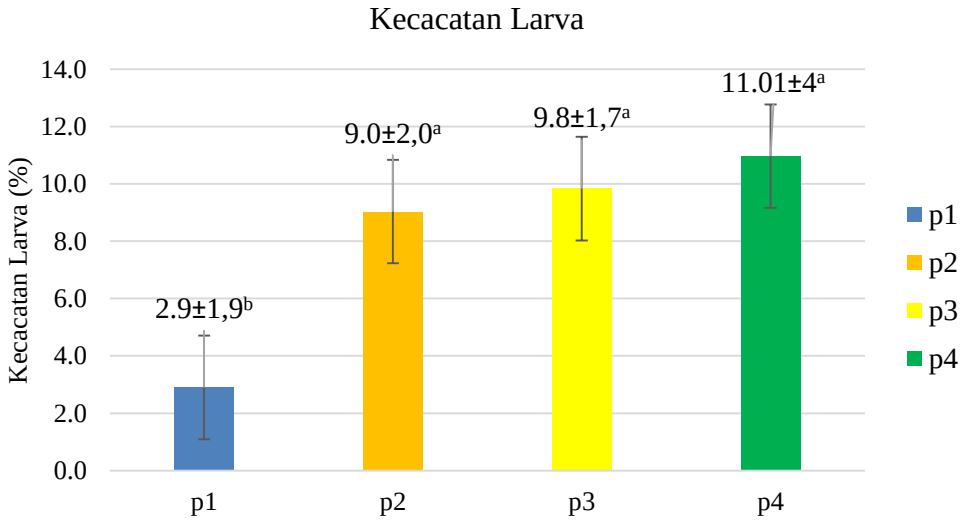
Berkebalikan dengan parameter daya tetas telur, hasil ANOVA untuk tingkat kelangsungan hidup justru menunjukkan bahwa larva pada perlakuan intensitas cahaya 3000 lumen mengalami tingkat kelangsungan hidup terendah, sedangkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terjadi pada kelompok perlakuan P3 (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil ANOVA dari tingkat kelangsungan hidup dengan nilai F= 16,119; nilai-p=0,001 (nilai p<0,05). Angka diatas grafik menunjukan nilai rata rata dan standar deviasi.

Deformitas (Kecacatan Larva)

Analisis data untuk deformitas konsisten dengan data TKH, dimana P4 mengalami deformitas tertinggi, yang tidak berbeda secara signifikan dengan P3 dan P2. Deformitas terendah justru dialami oleh kelompok P1 (Gambar 4)



Gambar 4. Hasil ANOVA dari kecacatan larva dengan nilai F= 12,336; nilai-p=0,002 (nilai p<0,05). Angka diatas grafik menunjukan nilai rata rata dan standar deviasi.

Dari gambar diatas terlihat bahwa deformitas terendah (P3 tanpa penerangan) berbeda sangat jauh dengan perlakuan yang menggunakan lampu.

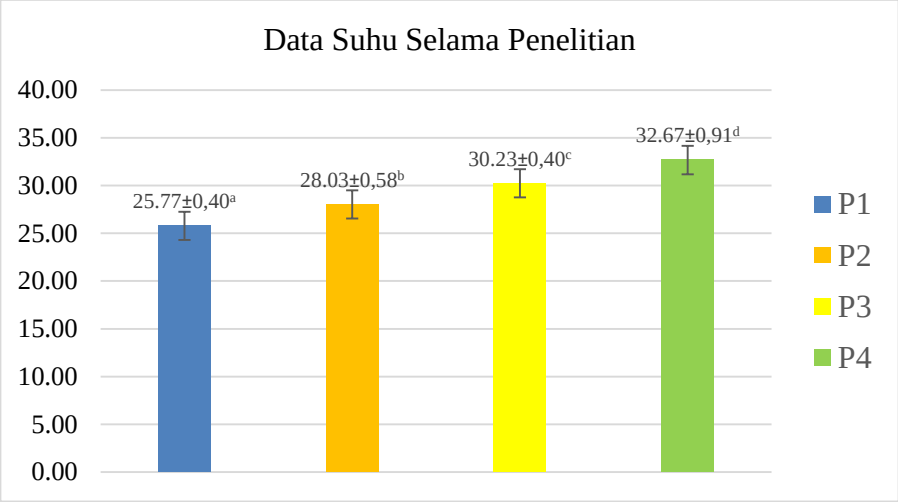
Analisis Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan selama masa inkubasi telur dan pemeliharaan larva. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 4.

Parameter	Suhu	pH	DO
P1	25-27	6-7	5-6
P2	27-29	6-7	5-6
P3	28-32	6-7	5-6
P4	32-34	6-7	5-6
Nilai optimal	25-30	6,5-7,5	≥5
Rujukan	(Widodo, 2007 dalam Susila, 2016)	(Djarijah, 2001 dalam Putri *et al*., 2013)	(SNI 6137:1999)

Dari tabel diatas terlihat bahwa kualitas air selama penelitian masih tergolong optimal. Namun selama penelitian suhu tidak bisa dihomogenkan dan menimbulkan dugaan bahwa ketidaksamaan suhu mungkin menjadi variabel dalam penelitian, maka uji signifikansi terhadap suhu dilakukan sesuai prosedur dengan terlebih dahulu melakukan uji asumsi terhadap ANOVA.

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai uji Kolmogorov smirnov tidak signifikan, D = 0,128 dan nilai-p = 0,2. Sementara itu, uji Lavene menunjukkan varians data homogen dengan F_{Levene} = 2,06, dan nilai-p = 0,184. Karena uji asumsi terpenuhi, maka analisis signifikansi dilakukan dengan ANOVA yang menghasilkan Fhitung = 70,74 dengan nilai-p = 0,000 yang menunjukkan bahwa suhu berbeda secara signifikan antar perlakuan. Hasil ANOVA selengkapnya terhadap suhu dapat dilihat di dalam gambar berikut:



Gambar 5. Hasil ANOVA terhadap data suhu yang diukur selama penelitian

Pembahasan

Hasil analisis data memperlihatkan bahwa perbedaaan intensitas cahaya berpengaruh terhadap parameter-parameter penelitian diantaranya daya tetas telur, lama waktu penetasan, tingkat kelangsungan hidup dan deformitas (tingkat kecacatan). Dari perbedaan-perbedaan tersebut terlihat bahwa semakin tinggi intensitas cahaya, semakin cepat proses penetasan berlangsung. Namun hasil positif tersebut memiliki kelemahan, yakni semakin tinggi intensitas cahaya, semakin tinggi pula tingkat kelangsungan hidup dan kecacatan larva yang merupakan faktor paling penting dalam usaha pembenihan ikan, dimana kualitas benih terbaik justru diperoleh oleh kelompok yang tidak diberi penerangan (kelompok kontrol).

Hingga saat ini, secara teoretis belum diketahui bagaimana intensitas cahaya dapat mempercepat waktu penetasan, namun cahaya tetap dibutuhkan untuk menandai ritme sirkadian, dan diketahui justru cahaya gelaplah yang memicu penetasan pada ikan (Fobert et al., 2019). Cahaya dengan intensitas tinggi juga terbukti merupakan salah satu faktor penghambat perkembangan embrio dan meningkatkan risiko kecacatan seperti pada penelitian Cook dan Rust (2002) yang mengkaji efek intensitas cahaya terhadap telur ikan lingcod, dan Politis et al.(2014)yang mempelajari efek intensitas cahaya terhadap belut (*Anguilla anguilla*). Pada studi terhadap ikan zebra, ditemukan bahwa kecacatan yang diakibatkan intensitas cahaya yang tinggi diduga menyebabkan ketidak seimbangan antara oksidan – antioksidan, dan penurunan ekspresi gen aanat2, mtnr1ba, and pax7 (Üstündağ et al., 2019)(yang berhubungan dengan sintesis hormon melatonin. Sedangkan hormon melatonin sendiri adalah hormon yang penting pada fase embriogenesis karena mempercepat perkembangan embrio dan perbanyakan sel serta sebagai antioksidan yang melindungi sel (Danilova et

al, 2004). Temuan-temuan penelitian diatas juga terbukti pada penelitian ini, dimana sintasan dan tingkat kelangsungan hidup menjadi yang terendah dibandingkan semua kelompok perlakuan lainnya.

Walaupun belum ada penelitian yang menjelaskan bagaimana mekanisme intensitas cahaya mempercepat penetasan dan meningkatkan daya tetas telur namun fakta dari penelitian terdahulu menunjukkan adanya efek tersebut. Kecenderungan daya tetas yang meningkat seiring bertambahnya intensitas cahaya sejalan dengan penelitian Gunawan et al. (2018) dimana pemberian cahaya 18 watt pada penetasan telur ikan mas menghasilkan daya tetas tertinggi sebesar 94%, atau lebih tinggi dibandingkan perlakuan 11 watt (68,67%) dan kontrol tanpa lampu (65,33%). Penggunaan lampu dengan intensitas cahaya 3000 lumen menjadi perlakuan tertinggi dan optimal untuk daya tetas telur dengan rata-rata daya tetas 91.3±3,2.

Temuan selama penelitian mengenai dimana suhu tidak dapat dihomogenkan menimbulkan dugaan bahwa efek intensitas cahaya terhadap lamanya waktu penetasan terjadi secara tidak langsung melalui peningkatan suhu air dengan hubungan yang berbanding lurus: semakin tinggi intensitas cahaya, semakin tinggi pula suhu air. Efek ini terbukti melalui uji signifikansi terhadap perbedaan suhu yang terjadi perlakuan pada penelitian ini. Tambahan lagi, suhu telah dikenal sebagai salah satu faktor yang mengontrol metabolisme. Semakin tinggi suhu, maka akan semakin cepat laju metabolisme pada embrio ikan, hingga penetasan lebih cepat terjadi. Namun, suhu diluar batas toleransi fisiologis embrio dapat menyebabkan ukuran larva yang dihasilkan menjadi kecil dan tingkat kecacatan yang tinggi hingga menyebabkan kematian (Viader-Guerrero et al., 2021)

Dengan demikian, diketahui bahwa peningkatan intensitas cahaya dapat meningkatkan daya tetas telur, dan mempercepat waktu penetasan, namun bisa berakibat negatif terhadap tingkat kelangsungan hidup dan mengakibatkan kecacatan pada larva (deformitas). Perlakuan tanpa pencahayaan, walaupun daya tetasnya lebih rendah dan waktu penetasan lebih lama pada ikan betok, namun larva yang dihasilkan lebih berkualitas dibandingkan perlakuan-perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap daya tetas telur ikan betok *(Anabas testudineus*), dapat disimpulkan bahwa perbedaan intensitas cahaya pada media penetasan berpengaruh terhadap daya tetas telur dan lama waktu penetasan secara tidak langsung melalui peningkatan suhu, namun berpengaruh secara negatif terhadap kualitas larva yang dihasilkan. Dengan demikian, untuk kasus *A. testudineus*, inkubasi tanpa pencahayaan tetap lebih optimal untuk dilakukan dalam proses pembenihan.

SARAN

Untuk mensegregasi pengaruh intensitas cahaya terhadap proses pembuahan dan embriogenesis pada ikan betok, disarankan untuk melakukan penelitian dengan mempertimbangkan kedua faktor dan mendisain ulang rancangan penelitian, atau tetap menggunakan rancangan one way ANOVA dengan mengontrol suhu penetasan menggunakan cooler.

DAFTAR PUSTAKA

Burmansyah, M., & Fitrani, M. (2013). Pemijahan ikan betok (Anabas testudineus) semi alami dengan sex rasio berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia , 1* (1), 23-33.

Choresca, C. H., Taberna, P. P., Pedroso, F. L., Magbanua, F. L. T., Oclos, M. T. T., & Danting, M. J. C. (2024). Improved breeding and seed production of climbing perch (Anabas testudineus) in controlled tanks and cage systems.

Cook, M. A., & Rust, M. B. (2002). The effect of light intensity on development and hatching success of lingcod, Ophiodon elongatus (Girard), eggs. *Aquaculture Research*, *33*(3), 217-222.

Danilova, N., Krupnik, V. E., Sugden, D., & Zhdanova, I. V. (2004). Melatonin stimulates cell proliferation in zebrafish embryo and accelerates its development. *The FASEB Journal*, *18*(6), 751-753.

Effendie, M. (1997). Biologi perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.

Fobert, E. K., Burke da Silva, K., & Swearer, S. E. (2019). Artificial light at night causes reproductive failure in clownfish. *Biology letters*, *15*(7).

Gunawan, A., Hasim, H., & Mulis, M. (2018). Pengaruh intensitas cahaya berbeda terhadap daya tetas telur ikan mas (Cyprinus carpio). Siganus: Journal of Fisheries and Marine Science, 2(2), 147–153.

Hutagalung, J., Alawi, H., & Sukendi, S. (2016). *Pengaruh suhu dan oksigen terhadap penetasan telur dan kelulushidupan awal larva ikan pawas (Osteochilus hasselti CV)* (Doctoral dissertation, Riau University).

Kazemi, R., Yarmohammadi, M., Hallajian, A., Jalilpour, J., & Esmaeili, F. (2020). Influence of the photoperiod and light intensity on growth performance, Melatonin and Insulin-like growth factors gene expression on Acipenser persicus during the embryonic stage.

Linayati, S., Chotimah, S., & Warsono, W. (2014). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan. Jurnal Akuakultur Indonesia, 13(2).

Maulidin, I. (2022). Respon intensitas cahaya terhadap daya tetas telur dan perkembangan larva ikan patin siam (Pangasianodon hypopthalmus F.) (Disertasi). Universitas Batanghari Jambi.

Maulidin, I., Sugihartono, M., & Ghofur, M. (2023). Respon intensitas cahaya terhadap daya tetas telur dan perkembangan larva ikan patin siam (Pangasianodon hypopthalmus F.). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 8(1), 57–64.

Marimuthu, K., Palaniandya, H., & Muchlisin, Z. A. (2019). Effect of different water pH on hatching and survival rates of African catfish Clarias gariepinus (Pisces: Clariidae).

M. Masrur ma'ruf, ahmad fahrul syarif, endang bidayani (2019). Performa reproduksi ikan betok *(anabas testudineus)* betina dengan pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas (pomacea canaliculata) reproductive performance of climbing perch *(anabas testudineus)* females suplemented feed of golden snail (*pomacea canaliculata)* flour as raw materials (jurnal perikanan (2019) volume 9. No. 1 : 30-49. Doi : https://doi.org/10.29303/jp.v8i2.129

Putri, D. A., Muslim, M., & Fitrani, M. (2013). Persentase penetasan telur ikan betok (Anabas testudineus) dengan suhu inkubasi yang berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2), 184–191.

SNI 6137:1999. Produksi benih ikan mas (Cyprinus carpio Linnaeus) strain sinyonya kelas benih sebar. Badan Standardisasi Nasional.

Suhada, S., Mumpuni, F. S., & Lesmana, D. (2022). Pengaruh suhu inkubasi yang berbeda terhadap daya tetas dan kelangsungan hidup telur ikan tengadak (Barbonymus schwanenfeldii). Jurnal Mina Sains, 8(1), 1–10.

Susila, N. (2016). Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup larva ikan Betok (Anabas testudineus) yang dipelihara dalam baskom. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science), 5*(2), 72-75.

Suprijatna, E., & Natawihardja, D. (2005). Pertumbuhan organ reproduksi dan pengaruhnya terhadap kinerja bertelur ayam petelur tipe medium akibat perbedaan tingkat protein dalam pakan pada masa pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner , 10* (4), 260-267.

Üstündağ, Ü. V., Çalıskan-Ak, E., Ateş, P. S., Ünal, İ., Eğilmezer, G., Yiğitbaşı, T., ... & Emekli-Alturfan, E. (2019). White LED light exposure inhibits the development and xanthophore pigmentation of zebrafish embryo. *Scientific reports*, *9*(1), 10810.

Viader-Guerrero, M., Guzmán-Villanueva, L. T., Spanopoulos-Zarco, M., Estrada-Godínez, J. A., Maldonado-García, D., Gracia-López, V., ... & Maldonado-García, M. (2021). Effects of temperature on hatching rate and early larval development of longfin yellowtail Seriola rivoliana. *Aquaculture Reports*, *21*, 100843.

Violita, Vina, Muslim Muslim, and Mirna Fitrani. "Derajat Penetasan dan Lama Waktu Menetas Embrio Ikan Betok (Anabas testudineus) yang Diinkubasi pada Media dengan pH Berbeda [The Hatching Rate and Incubation Duration of Climbing Perch Embryo (Anabas testudineus) Incubated on Different pH of Medium]." *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 11.1 (2019): 21-27.

Waspodo, RJ (2022). Manipulasi lingkungan untuk meningkatkan tingkat penetasan telur ikan lele (pangasius sp.): Sebuah tinjauan. *AGRITROPICA: Jurnal Ilmu Pertanian , 5* (2), 92-99.