



Pengaruh Warna dan Periode Cahaya Terhadap Warna Tubuh dan Pertumbuhan Juvenil Lobster (*Cherax quadricarinatus*)

^{1*}Muhammad Ibnu Sina, ²Syukriah

^{1,2}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: muhammad0704212067@uinsu.ac.id

Received: December 2025; Revised: February 2026; Accepted: February 2026; Published: March 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh warna dan periode cahaya terhadap warna tubuh dan pertumbuhan juvenil lobster (*Cherax quadricarinatus*). Penelitian menggunakan 144 ekor juvenil lobster dengan 6 perlakuan berdasarkan warna cahaya (merah dan putih) dengan periode penyinaran (6, 12, dan 18 jam). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, dan perubahan warna tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) perlakuan LED merah dengan fotoperiode 6 jam (Perlakuan 1) menghasilkan pertumbuhan paling optimal, sedangkan perlakuan dengan fotoperiode 18 jam (Perlakuan 3) menimbulkan stres yang berdampak pada penurunan pertumbuhan; (2) perlakuan dengan LED merah menunjukkan tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan LED putih; dan (3) fotoperiode memengaruhi perubahan warna tubuh juvenil lobster menjadi biru dan coklat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa fotoperiode berpengaruh terhadap pertumbuhan juvenil lobster, dengan perlakuan LED merah selama 6 jam sebagai kondisi paling optimal. Perbedaan warna cahaya berkontribusi terhadap peningkatan tingkat kelangsungan hidup, sedangkan fotoperiode turut memengaruhi perubahan warna tubuh.

Kata Kunci: Lobster; penyinaran; pertumbuhan

Abstract: This study aimed to determine the effects of light color and photoperiod on body coloration and growth performance of juvenile redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*). A total of 144 juvenile crayfish were used in an experimental design consisting of six treatments based on two light colors (red and white LEDs) and three photoperiod regimes (6, 12, and 18 hours). The observed parameters included growth performance, survival rate, and changes in body coloration. The results showed that (1) red LED treatment with a 6-hour photoperiod produced the most optimal growth, whereas the 18-hour photoperiod treatment induced stress that led to reduced growth performance; (2) red LED treatments resulted in higher survival rates compared to white LED treatments; and (3) photoperiod significantly influenced changes in body coloration, with juveniles exhibiting blue and brown pigmentation. In conclusion, photoperiod affects the growth of juvenile crayfish, with red LED exposure for 6 hours representing the optimal condition. Differences in light color contribute to improved survival rates, while photoperiod plays a role in influencing body color changes.

Keywords: Lobster; irradiation; growth

How to Cite: Sina, M. I., & Syukriah. (2026). Pengaruh Warna dan Periode Cahaya Terhadap Warna Tubuh dan Pertumbuhan Juvenil Lobster (*Cherax quadricarinatus*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 14(1), 62–71. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v14i1.19684>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v14i1.19684>

Copyright© 2026, Sina et al
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



PENDAHULUAN

Spesies *Cherax quadricarinatus* teridentifikasi sebagai komoditas perikanan dengan nilai ekonomis yang signifikan. *Trajectory* peningkatan produksi sejalan dengan eskalasi permintaan pasar, mengimplikasikan imperatif untuk implementasi akuakultur *C. quadricarinatus* dalam skala besar. Transisi pemanfaatan *C. quadricarinatus* dari organisme ornamental akuatik menjadi komoditas konsumsi mulai teramati peningkatannya secara substansial pada kurun waktu 2002 hingga 2003 (Lesmana *et al.* 2022). Seiring dengan meningkatnya nilai ekonomis tersebut, optimalisasi faktor lingkungan dalam sistem budidaya menjadi aspek yang sangat penting untuk menunjang produktivitas dan keberlanjutan usaha.

Lobster air tawar atau udang karang capit merah (*Cherax quadricarinatus*) menjadi salah satu spesies udang dengan kualitas pertumbuhannya yang pesat,

memiliki kualitas daging yang unggul, dan nilai jual perekonomian yang tinggi. Data FAO tahun 2021, menunjukkan total produksi mencapai 260 ton pada negara seperti Australia, Kamboja, Malaysia, dan Indonesia. Faktor lingkungan sangat berperan penting dalam menentukan tingkat reproduksi, pertumbuhan, dan daya hidup juvenil *C. quadricarinatus* (Nie et al., 2024).

Perubahan pencahayaan eksternal memicu respons fisiologis dan biokimiawi kompleks pada hewan melalui peran krusial melatonin dalam memediasi ritme sirkadian, mekanisme endogen di otak yang mengatur siklus tidur-bangun dan adaptasi terhadap cahaya lingkungan. Studi pada udang *Penaeus vannamei* menunjukkan bahwa manipulasi durasi cahaya meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, sistem imun, dan respons antioksidan, sehingga menurunkan mortalitas (Reddy et al., 2025; Wang et al., 2022). Selain memengaruhi pertumbuhan dan ritme fisiologis, pencahayaan juga berperan dalam menentukan kualitas serta ekspresi warna tubuh pada *crustacea* yang bernilai ekonomis.

Penelitian epidemiologi yang kuat dan data eksperimental secara konsisten menunjukkan adanya korelasi signifikan antara perubahan dalam pola siang dan malam dengan beragam gangguan metabolisme. Pada organisme akuatik, siklus terang/gelap merupakan faktor biologis krusial yang memengaruhi seluruh tahapan kehidupan, mulai dari perkembangan embrionik hingga kematangan seksual. Ritme fisiologis dan perilaku sirkadian dikendalikan oleh jam sirkadian utama yang berlokasi di Suprachiasmatic Nucleus (SCN) hipotalamus. Selain SCN, berbagai jaringan lain dalam tubuh juga memiliki kemampuan untuk menghasilkan ritme biologis sirkadian (Arambam et al., 2020; Dannerfjord et al., 2021; Jiao et al., 2021).

Karotenoid menjadi bagian yang penting pada *crustacea* memiliki peran dalam bidang metabolisme dan adaptasi perilaku pada lingkungan (Yeap, 2022). Astaxanthin merupakan salah satu pigmen utama yang berperan dalam perubahan yang terjadi pada cangkang *crustacea* (Wade, 2005). pigmen tersebut terdapat pada jaringan eksternal, lapisan epidermis pada eksoskeleton (karotenoid). Karotenoid juga dapat berperan sebagai karotenoprotein ketika berpisah dengan protein. Selain menjadi penentu pigmen karotenoid juga dapat menjadi penentu kondisi peningkatan stres pada *crustacea* (Tume et al., 2009). Dengan demikian, manipulasi warna dan durasi cahaya tidak hanya berdampak pada aspek pertumbuhan, tetapi juga berpotensi memengaruhi stabilitas fisiologis dan respons stres juvenil lobster.

Proses *molting* (pergantian kulit) yang lambat atau gagal dapat menghambat laju pertumbuhan dan regenerasi lobster, terutama pada fase juvenil yang secara periodik mengalami *molting* setiap 10 hari. Selama periode *molting*, lobster berada dalam kondisi rentan terhadap kanibalisme dan serangan penyakit. Kondisi lingkungan seperti keberadaan shelter menjadi salah satu cara untuk mengurangi tingkat kanibalisme (Fadhlan et al., 2021). Oleh karena itu, pengaturan kondisi pencahayaan yang tepat menjadi faktor penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis selama fase pertumbuhan juvenil.

Terdapat tiga studi yang membahas pertumbuhan *C. quadricarinatus* dengan cahaya lampu, pertama penelitian Shun Cheng (2023) menyimpulkan bahwa cahaya merah dengan fotoperiode 6L:18D (L: lampu menyala, D: lampu mati) mendukung kelangsungan hidup juvenil, kedua penelitian Xiangxing Nie (2024) menyimpulkan kelompok dengan fotoperiode 18L:6D dengan cahaya putih memiliki kelangsungan hidup lebih tinggi, ketiga penelitian Titishania (2024) merekomendasikan lampu putih dengan periode 12L:12D karena memiliki nilai dimorfik (kecacatan) paling rendah (Cheng et al., 2023; Nie et al., 2024). Perbedaan hasil antar penelitian tersebut menunjukkan belum adanya konsensus mengenai kombinasi warna dan fotoperiode

cahaya yang paling optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Cherax quadricarinatus*. Variasi metode, intensitas cahaya, serta fase pertumbuhan yang diamati diduga menjadi faktor penyebab inkonsistensi tersebut.

Meskipun penelitian sebelumnya telah menguji pengaruh warna atau fotoperiode secara terpisah, kajian yang mengombinasikan dua warna cahaya dengan tiga periode penyinaran secara simultan pada fase juvenil masih terbatas. Pemahaman ini juga relevan untuk budidaya lobster air tawar, di mana pengaturan pencahayaan yang tepat berpotensi mengoptimalkan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan ketahanan terhadap stres dan penyakit.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh warna dan periode cahaya terhadap warna tubuh dan pertumbuhan juvenil lobster (*Cherax quadricarinatus*). Dengan menganalisis perbandingan dua warna cahaya dengan tiga periode penyinaran guna menentukan kombinasi warna–fotoperiode yang paling optimal bagi pertumbuhan lobster air tawar. Pendekatan kombinitif ini masih relatif terbatas dilaporkan sebelumnya, sehingga kajian lebih lanjut diperlukan untuk mendukung pengembangan praktik budidaya yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE

Juvenil *Cherax quadricarinatus* diperoleh sebanyak 144 ekor dari *Fredi Kipenk Crayfish*, sebelum penelitian juvenil akan diaklimatisasi pada aquarium selama 1-2 hari. Setiap 3 aquarium akan dilengkapi dengan lampu berwarna merah dan putih. Penelitian menggunakan 6 kelompok, dengan 24 ekor setiap aquarium:

1. Perlakuan 1 menggunakan lampu putih 6L:18D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 06.00).
2. Perlakuan 2 menggunakan lampu putih 12L:12D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 12.00).
3. Perlakuan 3 menggunakan lampu putih 18L:6D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 18.00).
4. Perlakuan 4 menggunakan lampu merah 6L:18D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 06.00).
5. Perlakuan 5 menggunakan lampu merah 12L:12D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 12.00).
6. Perlakuan 6 menggunakan lampu merah 18L:6D (menyala pukul 24.00 dan mati pukul 18.00).

Setiap aquarium akan dilapisi dengan warna latar belakang merah. Pemeliharaan berlangsung selama 30 hari, dan untuk mengatur nyala/mati lampu akan menggunakan pengatur waktu lampu.

Bahan

Penelitian ini memilih juvenil dari lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* sebagai hewan uji utama, 144 ekor juvenil berukuran ± 1 inci diambil dari pembibitan (*Fredi Kipenk Crayfish*). Pakan menggunakan pelet komersial dengan 30% protein, dan menggunakan air tawar sebagai habitat hidup.

Alat

Aquarium 60 cm x 40 cm x 20 cm, LED (merah dan putih), timer lamp (*Nutron*), stiker background merah, pH meter (*Hanna*), termometer dan TDS meter (TDS-3), refraktometer (ATC), Lux meter (victor 1010D), timbangan (CX-series), meteran, milimeter blok, dan net ikan.

Pemeliharaan

Sebelum perlakuan dimulai, setiap individu lobster ditimbang bobot awalnya. Selama 30 hari pemeliharaan, pakan pelet komersial diberikan sebanyak dua kali sehari, tepatnya pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB. Untuk menjaga lingkungan tetap bersih dan sehat, kami melakukan pembersihan wadah dan penggantian air secara berkala setiap tiga hari sekali.

Monitoring Kualitas Air

Kualitas air dipantau secara ketat setiap tiga hari sekali sepanjang penelitian untuk memastikan kondisi lingkungan optimal. Parameter yang secara rutin kami uji meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), Total Dissolved Solids (TDS), salinitas, amonia nitrat, dan intensitas cahaya.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan berat, dan laju pertumbuhan panjang. Masing-masing parameter dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Pertumbuhan Berat Mutlak (BM)

Pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan rumus (Sari et al., 2025).

$$BM = w_t - w_0 \quad (1)$$

Keterangan:

BM = Pertambahan bobot (g)

Wt = Bobot akhir (g)

Wo = Bobot awal (g)

2. Pertumbuhan Panjang Mutlak (PM)

Pertumbuhan panjang mutlak akan ditentukan menggunakan rumus (Lesmana et al., 2022).

$$PM = p_t - p_0 \quad (2)$$

Keterangan:

PM = Panjang mutlak

Pt = panjang akhir (cm)

Po = Panjang awal (cm)

3. Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup akan diukur menggunakan rumus (Nie et al., 2024).

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah lobster pada akhir Penelitian (ekor)

No = Jumlah lobster pada awal penelitian (ekor)

4. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Menghitung laju pertumbuhan spesifik dilakukan dengan rumus (Sari et al., 2025).

$$LPS = \frac{\ln(w_t) - \ln(w_0)}{t} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%)

ln(Wt) = Natural logaritma bobot lobster diakhir Penelitian (g)

ln(Wo) = Natural logaritma bobot lobster diawal Penelitian (g)

t = Lama waktu penelitian

5. Laju Pertumbuhan Berat (LPB)

Menghitung laju pertumbuhan berat menggunakan rumus (Nie et al., 2024).

$$LPB = \frac{w_f - w_i}{w_i} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

LPB = Laju pertumbuhan berat

Wf = Berat Akhir

Wi = Berat Awal

6. Laju Pertumbuhan Panjang (LPP)

Laju pertumbuhan panjang diukur menggunakan rumus (Nie et al., 2024).

$$LPP = \frac{L_f - L_i}{L_i} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

LPP = Laju pertumbuhan panjang

Lf = Panjang akhir lobster (cm)

Li = Panjang Awal lobster (cm)

Pengamatan Warna Tubuh

Pengamatan dilakukan setelah 30 hari penelitian, akan dilihat perubahan warna yang terjadi setelah pemberian perlakuan, dan akan diamati apakah terjadi perubahan warna seperti biru, kuning atau merah.

Analisis Data

Analisis akan dilakukan dengan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Apabila ditemukan hasil yang berbeda nyata dan berbeda sangat nyata maka akan di uji lanjut dengan uji *Duncan* untuk mencari tahu respon terbaik dari perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk menggambarkan pengaruh kombinasi warna cahaya dan fotoperiode terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, serta perubahan warna tubuh *juvenil Cherax quadricarinatus*.

Tabel 1. Hasil akhir pengamatan pertumbuhan Juvenil *C. quadricarinatus*

Aquarium	BM (g)	PM (cm)	LPS (%)	LPB (%)	LPP (%)
Perlakuan 1	1,20 ± 0,66 ^b	1,81 ± 0,67 ^b	3,45 ± 1,22 ^b	199,17 ± 109,8 ^b	71,33 ± 27,43 ^b
Perlakuan 2	1,14 ± 0,25 ^b	1,66 ± 0,25 ^b	3,52 ± 0,5 ^b	190,00 ± 42,13 ^b	65,43 ± 10 ^b
Perlakuan 3	0,42 ± 0,45 ^a	0,70 ± 0,73 ^a	1,43 ± 1,53 ^a	68,50 ± 74,53 ^a	27,44 ± 28,93 ^a
Perlakuan 4	0,80 ± 0,34 ^b	1,67 ± 0,35 ^b	2,74 ± 0,82 ^b	133,67 ± 57,02 ^b	65,59 ± 13,8 ^b
Perlakuan 5	1,04 ± 0,16 ^b	1,68 ± 0,18 ^b	3,34 ± 0,32 ^b	173,83 ± 26,31 ^b	66,26 ± 7,13 ^b
Perlakuan 6	1,11 ± 0,47 ^b	1,71 ± 0,43 ^b	3,36 ± 0,96 ^b	184,50 ± 77,87 ^b	67,28 ± 16,97 ^b
P = Value	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000

Keterangan: BM= Berat Mutlak; PM= Panjang Mutlak; LPS= Laju Pertumbuhan Spesifik; LPB= Laju Pertumbuhan Berat; LPP= Laju Pertumbuhan Panjang; Perlakuan 1 = Putih 6L:18D; Perlakuan 2 = Putih 12L:12D; Perlakuan 3 = Putih 18L:6D; Perlakuan 4 = Merah 6L:18D; Perlakuan 5 = Merah 12L:12D; Perlakuan 6 = Merah 18L:6D, ^{ab} menunjukkan nilai hasil beda nyata dengan P value < 0,05.

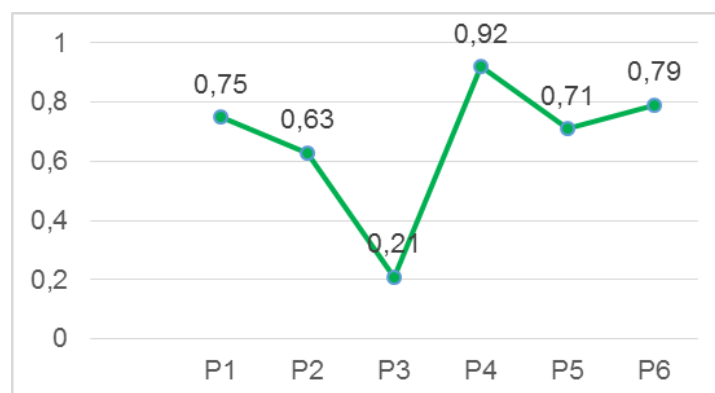
Tabel 1 menunjukkan hasil analisis data dengan uji *one way ANOVA* terdapat perbedaan nyata antar kelompok perlakuan pada pengamatan pertumbuhan *Cherax quadricarinatus*. Pada parameter berat mutlak perlakuan, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan berat, dan laju pertumbuhan panjang hasil analisis duncan menunjukkan terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan 3

dengan perlakuan 1,2,4,5, dan 6, namun tidak terdapat perbedaan antar kelompok 1,2,4,5, dan 6.

Hasil rata-rata pada Parameter Berat Mutlak (BM) dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 1 (1,20 g), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan 3 (0,42 g). Parameter Panjang Mutlak (PM), perlakuan 1 memiliki nilai tertinggi sebesar 1,81 cm, sedangkan perlakuan 3 memiliki nilai terendah sebesar 0,7 cm. Parameter Laju Pertumbuhan Berat (LPB) perlakuan 1 memiliki nilai tertinggi sebesar 199,17%. dan Laju Pertumbuhan Panjang (LPP) memiliki hasil nilai tertinggi pada perlakuan 1 sebesar 71,33%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan 1 dengan penyinaran LED putih selama 6 jam dan 18 jam gelap merupakan perlakuan yang paling optimal untuk pertumbuhan juvenil *Cherax quadricarinatus*. Hasil ini sesuai dengan penelitian Y. Wang (2024) yang menyatakan bahwa siklus terang-gelap 12 L:12 D, lobster menunjukkan kinerja pertumbuhan optimal, hal ini terjadi karena kondisi fotoperiode 12 jam terang dan 12 jam gelap meniru siklus harian alami yang secara signifikan mempengaruhi laju pertumbuhan, *survival rate*, dan metabolisme lipid pada juvenil lobster.

Nie (2024) yang menyatakan bahwa periode penyinaran rendah memiliki hasil dengan berat badan tertinggi dibandingkan periode penyinaran lainnya. Periode penyinaran yang lebih rendah dengan waktu gelap yang lebih banyak akan mendapatkan energi yang lebih tinggi akibat dari aktivitas makannya yang lebih tinggi Jamaluddina (2024). Penyinaran yang rendah dan pemberian kondisi dengan spektrum warna yang lengkap dapat membantu juvenil lobster untuk dapat tumbuh lebih baik, hal tersebut dikarenakan tercukupinya kebutuhan untuk pertumbuhan juvenil lobster tanpa menimbulkan dampak stres pada lingkungan.

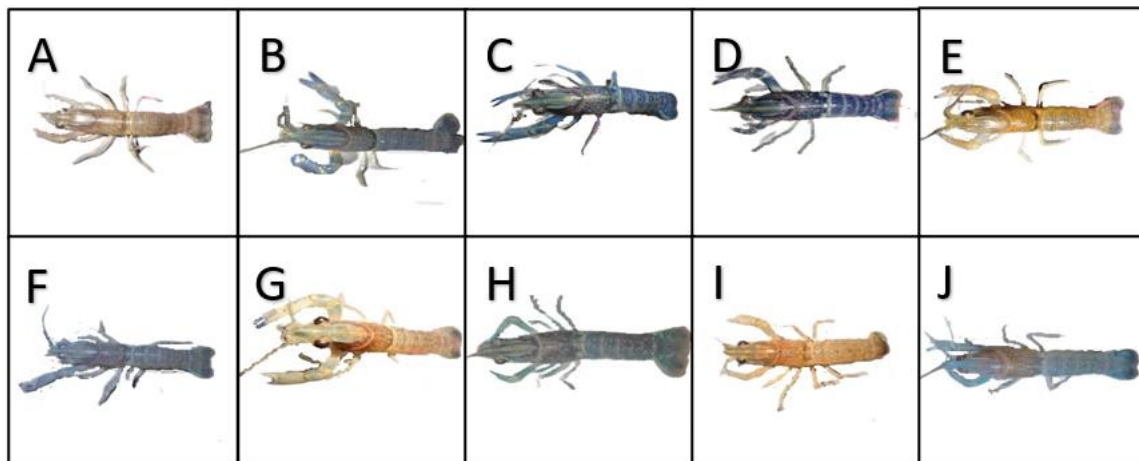
Fotoperiode merupakan salah satu cara yang dapat meningkatkan kondisi kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan nafsu makan juvenil lobster (Nasution, 2024). Penelitian Wang (2022) menunjukkan penyinaran dengan periode yang rendah meningkatkan performa pertumbuhan dan mengurangi tingkat kematian. Paparan cahaya yang terlalu lama dapat membuat juvenil lobster memilih untuk mempertahankan dirinya untuk bertahan hidup dibandingkan dengan pertumbuhannya. Hal ini diakibatkan adanya stres lingkungan yang disebabkan oleh penyinaran yang terlalu lama.



Gambar 1. Diagram Survival Rate (SR): Perlakuan 1 (P1) = Putih 6L:18D; Perlakuan 2 (P2) = Putih 12L:12D; Perlakuan 3 (P3) = Putih 18L:6D; Perlakuan 4 (P4) = Merah 6L:18D; Perlakuan 5 (P5) = Merah 12L:12D; Perlakuan 6 (P6) = Merah 18L:6D

Survival Rate atau kelangsungan hidup (Gambar 1) pada pengamatan juvenil *Cherax quadricarinatus* menunjukkan perlakuan 1, 2, 4, 5, dan 6 lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan 3, hal ini sesuai dengan hasil pengamatan

pertumbuhan (tabel 1). Secara umum *Crustasea* rentan terhadap kanibalisme terutama saat akan atau ketika fase *molting* (pergantian kulit) (Zheng, 2023). Tingkat kanibalisme salah satunya dipengaruhi oleh shelter (Mamuaya, 2019).



Gambar 2. Perubahan warna tubuh lobster: A = perlakuan 1 coklat, B = perlakuan 1 biru, C = perlakuan 2 biru, D = perlakuan 3 biru, E = perlakuan 4 biru, F = perlakuan 4 coklat, G = perlakuan 5 biru, H = perlakuan 5 coklat, I = perlakuan 6 biru, J = perlakuan 6 coklat

Pengaruh durasi penyinaran jauh lebih signifikan karena berkaitan langsung dengan ritme sirkadian dan sistem endokrin lobster. Fotoperiod yang tepat mengontrol pelepasan hormon dari kompleks dan kelenjar sinus yang terletak di tangkai mata. Hormon ini mengatur *Molt-Inhibiting Hormone* (MIH) yang secara langsung menentukan frekuensi pergantian kulit (*molting*). Jika durasi cahaya tidak diatur dengan stabil, lobster akan mengalami stres kronis yang mengganggu siklus molting, terlepas dari apa pun warna cahaya yang diberikan. Sesuai dengan penelitian Cheng (2023) yang menyatakan periode penyinaran yang rendah mendukung kelangsungan hidup juvenil lobster. Meskipun perbedaan warna cahaya penyinaran tidak memiliki pengaruh yang besar, mereka tetap memiliki pengaruh terkait pertumbuhan yang disebabkan oleh berbedanya tingkat spektrum yang dihasilkan dari setiap warna, seperti dalam penelitian Wijianto (2021) menyatakan bahwa paparan spektrum lampu LED dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan. Penelitian Wu (2020) melaporkan bahwa spektrum cahaya memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan respon stres cahaya dengan panjang gelombang yang rendah memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan juvenil, sedangkan cahaya dengan panjang gelombang panjang memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan juvenil. Ma (2023) menyatakan bahwa cahaya konstan dengan ritme penyinaran yang sama seperti ritme penyinaran di perairan alami meningkatkan ketahanan terhadap stres dan metabolisme tubuh.

Fotoperiode juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada juvenil *Cherax quadricarinatus*. Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan terhadap karbonilasi protein, kerusakan DNA, dan peroksidasi lipid yang menjadi biomarker sensitive dari respon tubuh (Wei & Yang, 2015). Peningkatan ROS pada *crustasea* bervariasi pada perubahan fotoperiode yang akan menimbulkan stres oksidatif menyebabkan munculnya respon imun pada organisme (Y. Wang, 2023). Penelitian Nie (2024) menyebutkan *Malondialdehid* (MDA) akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat penyinaran. Malondealdehida merupakan kerusakan oksidatif pada lipid, asam amino, dan DNA. MDA akan menyebabkan mutagenesis, ketika kadarnya semakin tinggi maka akan dapat menimbulkan kematian (Long, 2006). Hal ini sesuai sebagaimana terlihat pada pengamatan pertumbuhan (Tabel 1).

Pengamatan perubahan warna tubuh (Gambar 2) pada juvenil *Cherax quadricarinatus* menunjukkan Perlakuan 1 terdapat 14 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru dan 4 ekor berubah warna menjadi coklat. Perlakuan 2 terdapat 15 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru. Perlakuan 3 terdapat 5 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru. Perlakuan 4 terdapat 10 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru dan 12 ekor mengalami perubahan warna menjadi coklat. Perlakuan 5 terdapat 12 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru dan 5 ekor mengalami perubahan warna menjadi coklat. Perlakuan 6 terdapat 6 ekor mengalami perubahan warna menjadi biru dan 13 ekor mengalami perubahan warna menjadi coklat. Hal ini sesuai dengan Penelitian M. Wei (2020) yang melaporkan bahwa perubahan warna tubuh *Cherax quadricarinatus* ketika terpapar pada lingkungan yang terang akan menghasilkan warna tubuh kuning-coklat, sedangkan ketika terpapar dengan lingkungan yang lebih gelap akan menghasilkan warna tubuh biru tua.

Data hasil uji kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, *Total Disolved Solid* (TDS), *Dissolved Oxygen* (DO), Amonia Nitrat, dan Amonia Nitrit. Nilai rata-rata hasil uji kualitas air untuk suhu 26,1°C, pH 7,9, TDS 110,1ppm, DO 0,7 mg/L, amonia nitrat 1,16 mg/L, dan amonia nitrit 0,03 mg/L. Berdasarkan peraturan pemerintah no.22 tahun 2021, nilai suhu, pH, dan TDS memiliki nilai yang sesuai untuk kebutuhan sebagai budidaya dan hasil uji dinilai baik untuk digunakan. Sedangkan untuk nilai DO berdasarkan peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 memiliki nilai yang rendah sehingga dapat dinyatakan bahwa air selama masa budidaya memiliki kondisi tercemar berdasarkan dampak lingkungan. Nilai amonia nitrat dan amonia nitrit memiliki nilai yang rendah berdasarkan peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 menjadikan kondisi cemaran bukan berasal dari amonia, pengujian lebih lanjut dibutuhkan untuk dapat menentukan jenis cemaran apa yang menyebabkan kondisi DO memiliki nilai yang rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa fotoperiode memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan juvenil lobster, perlakuan 6 jam penyinaran dengan latar belakang merah menunjukkan hasil yang paling optimal. Perbedaan warna cahaya dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup seperti perlakuan dengan menggunakan LED merah. Fotoperiode juga memberikan pengaruh terhadap perubahan warna tubuh menghasilkan perubahan warna tubuh menjadi biru dan coklat.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan kondisi penyinaran dengan waktu yang lebih rendah dan disarankan juga untuk membuat shelter yang lebih luas untuk menghindari tingkat kematian yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif selama proses penelitian dan penulisan naskah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arambam, K., Singh, S. K., Biswas, P., Patel, A. B., Jena, A. K., & Pandey, P. K. (2020). Influence of Light Intensity and Photoperiod on Embryonic Development, Survival and Growth of Threatened Catfish *Ompok bimaculatus* Early Larvae. *Jurnal Fish Biol*, 97(3), 740–752.
- Cheng, S., Zheng, J., Jia, Y., Chi, M., Jiang, W., Liu, S., Li, F., Liu, Y., Gu, Z., & Wang, D. (2023). Effects of Light Color, Photoperiod, and Growth-Related Gene Interference or Overexpression on The Survival, Growth, or Physiological and Biochemical Indices of Red Claw Crayfish Juveniles. *Aquaculture*, 562(738740).
- Dannerfjord, A. A., Brown, L. A., Foster, R. G., & Peirson, S. N. (2021). Light Input to the Mammalian Circadian Clock. *Methods in Molecular Biology*, 2130, 233–247. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0381-9_18
- Fadhlan, Isma, M. F., & Syahril, M. (2021). Pengaruh Perbedaan Shelter Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5(1), 1–8.
- Jamaluddina, Komariyaha, S., & Rosmaitib. (2024). Effectiveness of Different Photoperiods on Gonad Maturity and Reproductive Performance of Freshwater Crayfish (*Cherax quadricarinatus*). *Acta Aquatica*, 11(1), 10–14.
- Jiao, L., Dai, T., Tao, X., Lu, J., & Zhou, Q. (2021). Influence of Light/Dark Cycles on Body Color, Hepatopancreas Metabolism, and Intestinal Microbiota Homeostasis in *Litopenaeus vannamei*. *Front. Mar. Sci.*, 8.
- Lesmana, D., Robin, MZ, N., Milla, A. N., Mulyana, Priyadi, A., & Hastuti, Y. P. (2022). Evaluasi Kinerja Pertumbuhan Lobster Air Tawar *Cherax quadricarinatus* yang Dipelihara Dengan Feeding Rate Berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 8(2), 101–106.
- Long, J., Wang, X., Gao, H., Liu, Z., Liu, C., Miao, M., & Liu, J. (2006). Malonaldehyde Acts as a Mitochondrial Toxin: Inhibitory Effects on Respiratory Function and Enzyme Activities in Isolated Rat Liver Mitochondria. *Life Sciences*, 79(15), 1466–1472.
- Ma, S., Li, L., Chen, X., Chen, S., Dong, Y., Gao, Q., Zhou, Y., & Dong, S. (2023). Influence of Daily Rhythmic Light Spectra and Intensity Changes on The Growth and Physiological Status of Juvenile Steelhead Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture and Living Resources*, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1116719>
- Mamuaya, J., Mingkid, W. M., Kalesaran, O. J., Sinjal, H. J., Tumbol, R. A., & Tombokan, J. L. (2019). The Survival Rate and Growth of Juvenile Crayfish (*Cherax quadricarinatus*) With Different Types of Shelter. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 427–431.
- Nasution, M. A., Haser, T. F., & Komariyah, S. (2024). Efektivitas Fotoperiod yang Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang Dipelihara Pada Alkalinitas 80MG/l. *Jurnal Perikanan*, 14(4), 1810–1817.
- Nie, X., Huang, C., Wei, J., Wang, Y., Hong, K., Mu, X., Liu, C., Chu, Z., Zhu, X., & Yu, L. (2024). Effects of Photoperiod on Survival, Growth, Physiological, and Biochemical Indices of Redclaw Crayfish (*Cherax quadricarinatus*) Juveniles. *Animals*, 14(411), 1–17.
- Reddy, S., Reddy, V., & Sharma, S. (2025). *Physiology, Circadian Rhythm*. StatPearls Publishing LLC.
- Sari, I., Idris, M., & Patadjai, R. S. (2025). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Yang Diberi Pakan Berbahan Tepung Usus Ayam. *Media Akuatika : Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*, 10(1), 50–63.

- Tume, R. K., Sikes, A. L., Tabrett, S., & Smith, D. M. (2009). Effect of Background Colour on The Distribution of Astaxanthin in Black Tiger Prawn (*Penaeus monodon*): Effective Method for Improvement of Cooked Colour. *Aquaculture*, 296(1–2), 129–135.
- Wade, N., Goulter, K. C., Wilson, K. J., Hall, M. R., & Degnan, B. M. (2005). Esterified Astaxanthin Levels in Lobster Epithelia Correlate With Shell Colour Intensity: Potential Role in Crustacean Shell Colour Formation. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 141(3), 307–313.
- Wang, X., Liu, B., Gao, X., Wang, X., Li, H., Xu, L., Wang, G., Zhao, K., & Huang, B. (2022). The Effects of Different UVA Photoperiods on the Growth Performance, Immune Responses, Antioxidant Status and Apoptosis-Related Gene Expression of the Pacific White Shrimp (*Penaeus vannamei*). *Antibiotics*, 11(37).
- Wang, Y., Li, H., Wei, J., Hong, K., Zhou, Q., Liu, X., Hong, X., Li, W., Liu, C., Zhu, X., & Yu, L. (2023). Multi-Effects of Acute Salinity Stress on Osmoregulation, Physiological Metabolism, Antioxidant Capacity, Immunity, and Apoptosis in *Macrobrachium rosenbergii*. *Antioxidants*, 12(10), 1836.
- Wang, Y., Yang, R., Fu, Z., Ma, Z., & Bai, Z. (2024). The Photoperiod Significantly Influences the Growth Rate, Digestive Efficiency, Immune Response, and Antioxidant Activities in the Juvenile Scalloped Spiny Lobster (*Panulirus homarus*). *Marine Science and Engineering*, 12(3), 389.
- Wei, K., & Yang, J. (2015). Oxidative Damage Induced by Copper and Beta-Cypermethrin in Gill of the Freshwater Crayfish *Procambarus clarkii*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 113, 446–453.
- Wei, M., Gu, Z., Pan, Z., Shi, Y. H., Huang, Z. W., & Zheng, X. (2020). Effects of Background Color on Growth, Survival, Body Color, and Inhabiting Behavior Distribution of *Cherax quadricarinatus*. *Journal of Marine Sciences*, 44, 60–65.
- Wijianto, Nirmala, K., & Hastuti, Y. P. (2021). Efektivitas Paparan Spektrum Lampu LED Terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Kualitas Warna Ikan Yellow Phantom (*Hyphessobrycon roseus*). *MANFISH JOURNAL*, 1(3), 203–213.
- Wu, L., Wang, Y., Han, M., Song, Z., Song, C., Xu, S., Li, J., Wang, Y., Li, X., & Yue, X. (2020). Growth, Stress and Non-Specific Immune Responses of Turbot (*Scophthalmus maximus*) Larvae Exposed to Different Light Spectra. *Aquaculture*, 520. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734950>
- Yeap, A. L. K., Valente, C. de S., Hartnett, F., Conneely, E.-A., Bolton-Warberg, M., Davies, S. J., Johnson, M. P., & Wan, A. H. L. (2022). Barriers in European Spiny Lobster (*Palinurus elephas*) Aquaculture: What We Know So Far? *Aquaculture*, 14(4), 2099–2121.
- Zheng, X., Liao, X., Zhang, M., Mao, J., & Chen, Y. (2023). The Effect of Aquarium Color Background on The Survival, Growth Performance, Body Coloration, and Enzymatic Activity of Laboratory Cultured *Cherax quadricarinatus* Juveniles. *Aquaculture Reports*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101699>