JASD
Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 11(2), Oktober 2026, pp.472-478
Jurnal Hasil Penelitian Bidang Ilmu Akuakultur
ISSN 2503-4766 (Print) | ISSN 2597-8837 (Online) | DOI 10.33087/akuakultur.v11i2.366
Publisher by : Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Pertumbuhan, Abnormalitas dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Semah (*Tor douronensis*) Pada Sistem Aerasi Dengan Ketinggian Air Berbeda

***M. Yusuf Arifin, Muarofah Ghofur, dan M. Farhan Farezi Putra**
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi
Jalan Slamet Riyadi Broni Jambi
*e-mail korespondensi : m.yusuf.arifin@unbari.ac.id

Abstract. *Slow growth, poor quality larvae (abnormal/defective), and low survival rate (SVR) are the most common obstacles encountered in the cultivation of fish of the Tor genus, especially during the larval and fry rearing phase. Previous studies have shown that water level affects the growth, abnormalities, and survival of fish larvae. This study aims to examine the effect of water level on the growth, abnormalities, and survival of semah fish larvae (Tor douronensis). The research design used was a randomized controlled trial (CRD) with 4 treatments and each treatment was repeated 3 times. The water level treatments tested were Treatment A 5 cm, Treatment B 10 cm, Treatment C 15 cm, Treatment D 20 cm. The parameters observed in this study were growth, abnormalities, and survival rate. The results showed that differences in water level significantly affected the growth, abnormalities, and survival rate of semah fish larvae. Based on the results of the research that has been carried out, it was concluded that the optimal height in maintaining semah fish larvae (Tor douronensis) was achieved in treatment A 5cm, with absolute weight growth (PBM) of 0.033 g/tail, an abnormality percentage of 8.33%, and a survival rate (SVR) of 91.67%.*

Keywords: *Tor douronensis, Water level, growth, abnormality, TKH*

Abstrak. Pertumbuhan yang lambat, kualitas larva kurang baik (abnormal/cacat), dan rendahnya Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) merupakan kendala yang paling sering dihadapi dalam budidaya ikan dari genus Tor, terutama pada fase pemeliharaan larva dan benih. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh ketinggian air terhadap pertumbuhan, abnormalitas dan kelangsungan hidup larva ikan semah (*Tor douronensis*) yang dipelihara selama 40 hari. Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan ketinggian air yang diuji yaitu Perlakuan A 5 cm, Perlakuan B 10 cm, Perlakuan C 15 cm, Perlakuan D 20 cm. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu pertumbuhan, abnormalitas, dan tingkat kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian air berpengaruh terhadap pertumbuhan, abnormalitas, dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan semah. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini dicapai pada perlakuan A (ketinggian air 5cm), dengan pertumbuhan bobot mutlak (PBM) sebesar 0,033 g/ekor, persentase abnormalitas sebesar 8,33%, serta Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) mencapai 91,67%.

Kata Kunci : *Tor douronensis, Ketinggian air, pertumbuhan, abnormalitas, TKH.*

PENDAHULUAN

Ikan Semah merupakan salah satu ikan endimik Indonesia yang saat ini keberadaannya di alam sudah semakin langka bahkan terancam punah (Prianto *et al*., 2017).. Ada empat jenis ikan yang ditemukan di Indonesia yaitu *T. soro, T. tambra, T. douronensis, dan T. tamboides* (Haryono *et al*., 2008). Penangkapan yang terus-menerus secara besar-besaran dan kurangnya upaya budidaya dapat mengancam kepunahan ikan ini (Febby *et al*., 2020). Permintaan pasar yang tinggi, penangkapan di alam yang berlebihan, polusi serta penurunan kualitas perairan, dan kerusakan hutan atau deforestasi di sekitar perairan akibat degradasi lingkungan menyebabkan terjadinya populasi ikan Tor di alam yang cukup drastis (Esa *et al*. 2011). Upaya dalam budidaya ikan Tor perlu dilakukan sehingga ketersediaannya dapat berkelanjutan (Haryono dan Subagja 2007).

Pertumbuhan yang lambat, kualitas larva kurang baik (abnormal/cacat), dan rendahnya Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) merupakan kendala yang paling sering dihadapi dalam budidaya ikan dari genus Tor, terutama pada fase pemeliharaan larva dan benih. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kualitas ikan yaitu faktor dalam (genetik) dan faktor luar atau lingkungan. Indikasi dari penurunan kualitas genetik ikan ini ditandai dengan sifat-sifat seperti pertumbuhan lambat, tingkat kematian tinggi dan matang kelamin dini (Ariyanto dan Imron, 2002). Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi ikan seperti kualitas air, debit air, dan kedalaman air.

Umumnya didaerah tempat penelitian ini berlangsung, pemeliharan larva semah dan jelawat menggunakan wadah berupa drum plastik atau bak fiber yang diisi air dengan ketinggian air antara 50 – 70 cm. Kondisi air yang dalam dan adanya arus kuat dari sistem aerasi memaksa larva ikan untuk terus menerus berenang selama masa pemeliharaan. Hal ini berdampak terhadap meningkatnya kebutuhan energi untuk aktifitas berenang, sehingga kebutuhan energi untuk pertumbuhan akan terganggu. Dila *et., al* (2024) menyatakan bahwa larva ikan akan memanfaatkan energi dari pakan untuk menunjang aktifitas berenang akibat adanya arus air yang kuat dari sistem

aerasi, sehingga kebutuhan energi untuk tumbuh akan terganggu.

Air yang terlalu tinggi atau terlalu dalam menyebabkan larva dapat terguncang atau terombang-ambing didalam badan air akibat adaanya arus kuat yang dihasilkan oleh aerasi. Hal ini mempengaruhi pembentukan organ tubuh larva yang masih belum terbentuk sempurna dalam dan masih dalam tahap perkembangan, sehingga mengakibatkan tubuh larva menjadi abnormal/cacat (Burahman *et al*., 2024).

Hasil penelitian Aldi, *et al*., (2023) menunjukkan bahwa ketinggian air optimal pada pemeliharaan benih ikan jelawat (L. hoevenii Blkr) dengan sistem resirkulasi adalah 20 cm dengan nilai TKH sebesar 94.64%, PBM sebesar 0.82 g. konversi pakan sebesar 0,79 dan glukosa darah terendah sebesar 42 mg/dL. Sedangkan pada system aerasi Hasil penelitian Burrahman *et al*., (2024) menunjukkan bahwa ketinggian air berpengaruh nyata terhadap abnormalitas dan performa pertumbuhan larva ikan jelawat (L. hoevenii Blkr). Ketinggian air optimal didapatkan sebesar 25cm dengan abnormalitas sebesar 1,05%, pertumbuhan panjang mutlak 3,15 cm/ekor, pertumbuhan bobot mutlak 0,55 gram/ekor dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan jelawat 99,5%.

Menurut Burahman *et al*., (2024) abnormalitas yang terjadi pada larva ikan disebabkan oleh kondisi air yang tidak ideal. Ketika tinggi air terlalu berlebihan, larva dapat terguncang akibat arus kuat yang dihasilkan oleh aerasi. Hal ini memengaruhi pembentukan organ tubuh larva yang masih dalam tahap perkembangan, sehingga mengakibatkan terjadinya cacat tubuh. Sebaliknya, jika tinggi air terlalu rendah, suplai oksigen menjadi terbatas. Kekurangan oksigen ini memengaruhi metabolisme larva, yang pada akhirnya berdampak pada perkembangan organ dan sistem tubuhnya.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketinggian air berpengaruh terhadap pertumbuhan, abnormalitas dan kelangsungan hidup larva ikan, oleh karena itu hal ini perlu di uji melalui penelitian tentang pengaruh ketinggian air terhadap pertumbuhan, abnormalitas dan kelangsungan hidup larva ikan semah (*Tor douronensis*)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2024 - Januari 2025 di Instalasi Pendung Semurup Kerinci Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi jambi

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa toples ukuran 10L sebanyak 12 unit digunakan sebagai wadah pemeliharaan larva, Aerator, Serok Halus, Timbangan Digital, DO meter, pH meter, Selang sifon/aerasi, dan kamera untuk dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan berupa larva ikan semah hasil pemijahan buatan di Instalasi Pendung Semurup Kerinci, pakan alami (kutu air), pakan komersil PF1000.

Rancangan Peneliitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Adapun perlakuan yang akan diuji yaitu:

Perlakuan A : ketinggian air media 5 cm
Perlakuan B : Ketinggian air media 10 cm
Perlakuan C : Ketinggian air media 15 cm
Perlakuan D : Ketinggian air media 20 cm

Pelaksanaan Penelitian

Wadah uji yang sebelumnya sudah dicuci bersih disusun secara acak, kemudian diisi air hingga mencapai ketinggian sesuai dengan perlakuan uji. Masing-masing wadah dipasang aerasi sebagai sumber/suplai oksigen. Selanjutnya Larva ikan semah berumur 1 hari dimasukkan kedalam wadah perlakuan dengan kepadatan 5 ekor/liter air. Larva mulai diberi pakan alami (kutu air) setelah kuning telur habis. Pemberian pakan dilakukan dengan metode ad libitum. Pakan komersil berupa pellet diberikan setelah larva berumur diatas 21 hari dengan frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari yang diberikan secara kenyang. Pengambilan sampel untuk parameter uji dan kualitas air dilakukan setiap 10 hari sekali.

Parameter yang diamati

Pertumbuhan

Pertumbuhan bobot mutlak diukur berdasarkan selisih berat awal dengan berat akhir. Untuk menghitung pertumbuhan mutlak berat ikan uji (Stickney, 1979), dengan rumus sebagai berikut:

$W = Wt – Wo$

Keterangan :
W = Pertumbuhan berat mutlak
Wt = Berat pada akhir (g)
Wo = Berat pada awal (g)

Abnormalitas

Pengamatan kondisi abnormalitas dilakukan dengan mengobservasi larva secara visual, kemudian mengidentifikasi kondisi abnormalitasnya dan menghitung persentase jumlah ikan yang mengalami abnormalitas dan yang normal. Ikan yang diamati dengan mikroskop difoto untuk melihat bentuk tubuh dan bagian tubuh yang tidak normal atau cacat. Pengamatan abnormalitas dalam penelitian ini mencakup bentuk kepala, tubuh, dan ekor (Ghufron et al., 2018). Untuk menentukan tingkat abnormalitas, digunakan rumus yang dijelaskan oleh Wirawan (2005), yaitu:

$$abnormalitas\ (\%) = \frac{jumlah\ larva\ abnormal}{Total\ jumlah\ larva\ uji} x100\%$$

Kelangsungan Hidup

Untuk menghitung kelangsungan hidup menurut Effiendie (1997), digunakan rumus sebagai berikut:

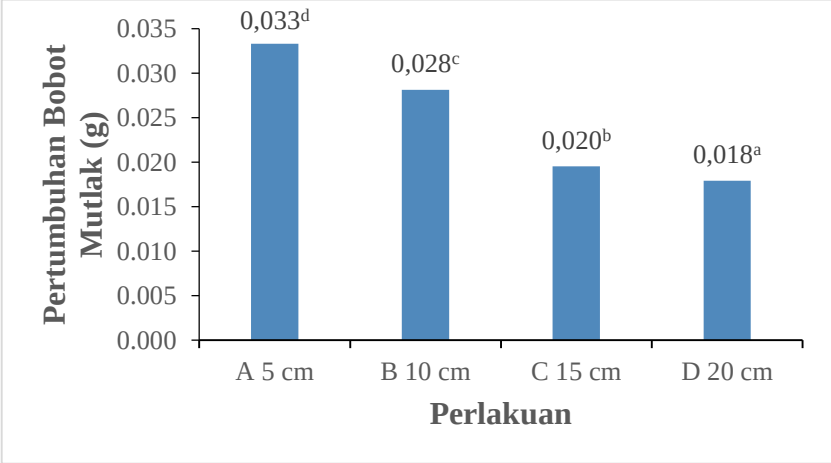
$$TKH = \frac{N_t}{N_0}\ x\ 100\%$$

TKH = Kelangsungan hidup (%)
Nt = jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)
N0 = jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot adalah pertumbuhan berat ikan dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan terus meningkat. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan ketinggian air yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak larva ikan semah (Tor douronensis). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B juga berbeda nyata dengan perlakuan A, C, dan D. Dan perlakuan C dan D juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata PBM pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1



Gambar.1. Pertumbuhan bobot mutlak larva ikan semah (*Tor douronesis*) yang dipelihara dengan ketinggian air yang berbeda

Nilai pertumbuhan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan A dengan nilai 0,033 g/ekor, diikuti oleh perlakuan B sebesar 0,028 g/ekor, perlakuan C sebesar 0,020 g/ekor, dan terendah pada perlakuan D sebesar 0,018 g. Data ini menunjukkan adanya kecenderungan menurunnya bobot mutlak seiring dengan peningkatan ketinggian air.

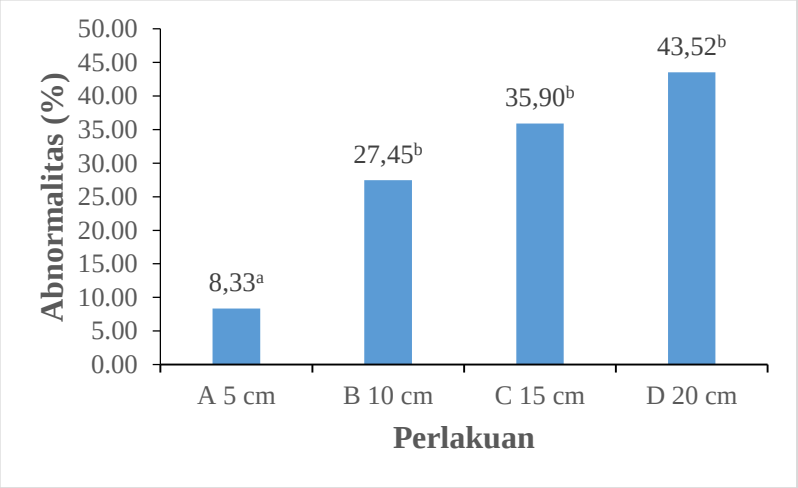
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketinggian air sangat berperan penting dalam menunjang pertumbuhan larva ikan semah. Ketinggian air 5 cm dianggap cukup memberi ruang gerak untuk berenang, namun tidak berlebihan sehingga tidak menyebabkan penggunaan energi berlebih. Energi yang dihasilkan dari konsumsi pakan dapat dialokasikan lebih banyak untuk pertumbuhan tubuh, dibandingkan energi yang terpakai untuk aktivitas berenang vertikal (Hasan et al., 2020; Wahyudi et al., 2022). Menurut Abdullah et al., (2021), ketinggian air yang terlalu tinggi menyebabkan ikan larva mengeluarkan lebih banyak energi untuk mengatasi tekanan air dan mempertahankan posisi tubuhnya. Akibatnya, porsi energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan akan berkurang, sehingga berdampak pada penurunan pertumbuhan bobot mutlak. Kondisi tersebut sesuai dengan prinsip keseimbangan energi dalam fisiologi ikan, dimana kelebihan aktivitas akan menurunkan efisiensi pertumbuhan (Brett & Groves, 2021).

Abnormalitas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian air berpengaruh signifikan terhadap abnormalitas larva. Perlakuan A menunjukkan perbedaan signifikan dengan perlakuan B,C dan D, sedangkan perlakuan B, C dan D tidak signifikan.

Data pada grafik (Gambar. 2) menunjukkan bahwa tingkat abnormalitas terendah terjadi pada perlakuan A dengan nilai 8,33%, sedangkan abnormalitas tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 43,52%. Pada perlakuan B dan C masing-masing menunjukkan tingkat abnormalitas sebesar 27,45% dan 35,90%.

Data ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan abnormalitas seiring dengan peningkatan ketinggian air. Air yang terlalu tinggi menyebabkan arus air dan turbulensi dari sistem aerasi cenderung lebih besar. Arus yang kuat dapat menyebabkan larva terombang-ambing sehingga mempengaruhi stabilitas posisi tubuh larva. Larva yang belum memiliki kemampuan berenang yang baik akan rentan terhadap stress fisik dan benturan antar individu, yang dapat memicu terjadinya deformitas tubuh seperti kelainan tulang belakang, sirip, maupun bentuk kepala (Handayani et al., 2021).

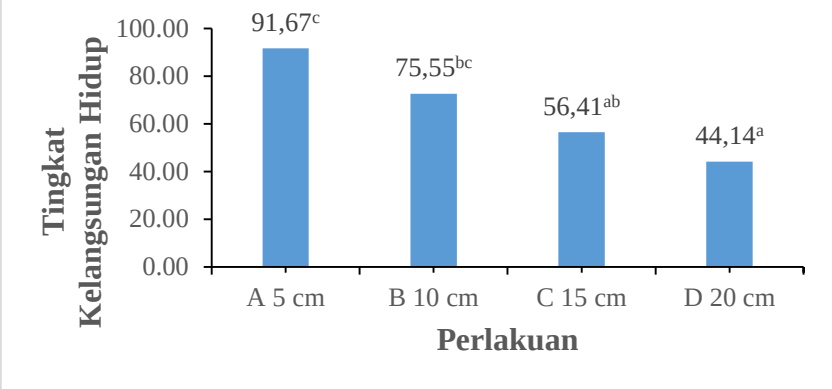


Gambar. 2. Rata-rata abnormalitas larva semah (Tor douronesis) yang dipelihara dengan ketinggian air yang berbeda

Sebaliknya, pada ketinggian air yang rendah, larva memiliki ruang vertikal yang lebih pendek untuk bergerak, sehingga kebutuhan energi untuk aktivitas berenang lebih efisien. Disamping itu, distribusi pakan dan oksigen juga lebih merata dan mudah dijangkau oleh larva. Kondisi inilah yang membuat larva tumbuh dan berkembang lebih optimal, dengan tingkat abnormalitas yang lebih rendah (Lestari *et al*., 2021).

Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Hasil analisis ragam (ANOVA), perbedaan ketinggian air berpengaruh signifikan terhadap TKH. Nilai TKH tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 91,67%, diikuti perlakuan B 75,55%, perlakuan C 56,41% dan terendah perlakuan D sebesar 44,14%. Nilai rata-rata TKH pada penelitianini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup larva ikan semah (*Tor douronesis*) yang dipelihara dengan ketinggian air yang berbeda

Kondisi perairan yang dangkal seperti pada perlakuan A memberikan stabilitas lingkungan yang lebih baik bagi kelangsungan hidup larva. Sementara itu, perlakuan B menunjukkan bahwa peningkatan ketinggian air hingga titik tertentu masih dapat ditoleransi oleh larva. Namun, pada ketinggian air yang lebih tinggi (perlakuan C dan D), berpotensi terjadinya stratifikasi suhu, penurunan kadar oksigen pada lapisan bawah, serta meningkatnya penggunaan energi untuk berenang dapat menyebabkan peningkatan mortalitas (Putra et al., 2020).

Air yang terlalu tinggi menyebabkan larva lebih mudah mengalami kelelahan akibat peningkatan energi yang dibutuhkan untuk berenang ke permukaan guna mengambil pakan (Ismail et al., 2021). Hal ini dapat memperlemah daya tahan tubuh larva sehingga rentan mengalami kematian. Menurut Nurdin et al., (2019), stabilitas pergerakan vertikal larva sangat dipengaruhi oleh kedalaman media pemeliharaan, terutama pada fase larva. Secara fisiologis, kebutuhan oksigen larva ikan semah pada fase awal sangat tinggi (Supriyadi et al., 2015). Oleh karena itu, pengaturan ketinggian air sangat penting untuk menjamin ketersediaan oksigen terlarut yang memadai. Penelitian oleh Yuliani et al., (2020) juga menunjukkan bahwa manajemen kualitas air yang tepat, termasuk pengaturan ketinggian air, dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan air tawar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan ketinggian yang optimal dalam pemeliharaan larva ikan semah (*Tor douronensis*) dicapai pada perlakuan A 5cm, dengan pertumbuhan bobot mutlak (PBM) sebesar 0,033 g/ekor, persentase abnormalitas sebesar 8,33%, serta tingkat kelangsungan hidup (TKH) mencapai 91,67%.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, S., Zulkifli, R., & Rahman, M. (2021). Effect of water level on growth performance and survival of freshwater fish larvae. Aquaculture Reports, 20, 100725.

Aldi. 2023. Kinerja Produksi Benih Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii Blkr) Dengan Ketinggian Air Berbeda Pada Sistem Resirkulasi

Ariyanto, D., & Imron, M. (2002). Pengaruh Faktor Genetik dan Lingkungan Terhadap Kualitas Ikan Air Tawar. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Brett, J. R., & Groves, T. D. D. (2021). Physiological energetics. In Fish Physiology (Vol. 6, pp. 279-352). Academic Press.

Burrahman, I., Ghofur, M., & Arifin, MY (2024). Kinerja Pertumbuhan Larva Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii Blkr) yang Dipelihara pada Ketinggian Perairan Berbeda. Jurnal Budidaya Sungai dan Danau , 9 (1), 13-20.

Effendi. H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengolaan Sumberdaya Dan Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta.

Effendie, M.1. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

Ernawati dan Dewi (2016). Kajian Kesesuaian Kualitas Air Untuk Pengembangan Keramba Jaring Apung Di Pulau Serangan, Bali. Jurnal Ecotrophic, Volume 10 Nomor 1 Tahun 2016 Issn : 1907-5626

Esa YB, Siraj SS, Rahim KAA, Daud SK, Ho GC, Tan SG, Syukri MF. 2011. Genetic characterization of two mahseer species (Tor douronensis and Tor tambroides) using microsatellite markers from other Cyprinids. Sains Malaysiana. 40 (10): 1087-1095.

Fadilah, R., Sari, N., & Pratama, A. (2021). Pengaruh Tinggi Air Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Air Tawar. Jurnal Akuakultur Indonesia, 12(3), 150-160.

Febby, A. A., MAS, E., & Endriyeni, E. (2020). Inventarisasi parasit pada ikan garing (tor douronensis) di hulu perairan sungai bangek, kecamatan koto tangah, kota padang (doctoral dissertation, universitas bung hatta).

Firmansyah, R., Hartono, S., & Wahyudi, A. (2017). Pengaruh kedalaman media pemeliharaan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan mas. Jurnal Akuakultur Indonesia, 16(2), 88–95.

Firmansyah, R., Susilowati, D., & Kurniasari, T. (2020). Pengaruh kedalaman air terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (Oreochromis niloticus). Jurnal Akuakultur Indonesia, 19(1), 1–7.

Fukuhara, O. (1990). Effects of Environmental Factors on Larval Survival and Growth of Red Sea Bream. Nippon Suisan Gakkaishi, 56(5), 713-718.

Handayani, N., Sari, D. P., & Kurniawan, A. (2021). Pengaruh ketinggian air terhadap abnormalitas larva ikan nila (Oreochromis niloticus). Jurnal Akuakultur Indonesia,

Haris, R. B. K., Kelana, P. P., Basri, M., Nugraha, J. P., & Arumwati, A. (2020). Perbedaan Ketinggian Air Terhadap Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Maskoki (Carassius auratus). Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan, 15(2), 113-124.

Hasan, M., Sari, D., & Wijaya, A. (2020). Influence of water depth on swimming behavior and energy allocation in larval fish. Journal of Aquatic Science, 15(2), 45-52.

Hartnoll, R. G. (1982). Growth. In D. E. Bliss (Ed.), The Biology of Crustacea (pp. 111–196). Academic Press, New York.

Irawan, D., dan Aprillistianto, H. (2020). Pemijahan Ikan Semah (Tor douronensis) Secara Buatan. Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur, 18(2), 101-105.

Ismail, M., Suryani, L., & Ramadhan, A. (2021). Pengaruh tingkat oksigen terlarut terhadap kelangsungan hidup benih ikan air tawar. Jurnal Perikanan Tropis, 10(1), 45–53.

Ismail, M., Nuraini, S., & Prasetya, R. (2021). Pengaruh kualitas oksigen terlarut terhadap kelangsungan hidup larva ikan air tawar. Jurnal Perikanan Tropis, 10(1), 45–53.

Ismi, S. (2020). Beberapa macam cacat tubuh yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang hasil hatchery. JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research), 4(1), 94-101.

Nurdin, E., Handayani, T., & Ramadhani, M. (2019). Studi pengaruh kualitas air pada pemeliharaan larva ikan gurame (Osphronemus goramy). Journal of Aquaculture Science, 4(1), 12–20.

Nurdin, E., Yusnita, D., & Pranata, G. (2019). Studi pengaruh kedalaman air pada pemeliharaan larva ikan gurame. Journal of Aquaculture Science, 4(1), 12–20.

Prasetyo, T., Nugroho, E., & Sari, R. (2019). Dampak stres lingkungan akibat ketinggian air terhadap fisiologi dan abnormalitas larva ikan lele (Clarias gariepinus). Jurnal Akuakultur Tropis, 3(2), 74-81.

.Putra, I. G. N. A., Yuliana, N. K., & Arifianto, E. (2022). Water depth optimization on larval growth of Tor douronensis in aquaculture hatchery system. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 10(1), 101-107.

Putri, R. D., Syamsuri, R., & Lestari, F. (2021). Evaluasi kualitas air media pemeliharaan larva ikan semah (Tor douronensis) pada sistem resirkulasi. Jurnal Akuakultur Nusantara, 7(2), 56–63.

Rachmatika, I., dan Haryono, M. (2002). Keanekaragaman Ikan Air Tawar di Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jakarta

Rahmawati, S., Junaedi, R., & Mustofa, A. (2017). Hubungan antara kedalaman air dan kelangsungan hidup larva ikan nila. Journal of Fisheries Research, 21(3), 109–115.

Rahayu, D., Susilo, H., & Wibowo, P. (2020). Hubungan kualitas air dan kedalaman media terhadap abnormalitas larva ikan mas (Cyprinus carpio). Journal of Aquaculture Research, 8(2), 88-95.

Rahmawati, S., Widodo, A., & Nuryanto, D. (2017). Hubungan antara kedalaman air dan kelangsungan hidup larva ikan nila. Journal of Fisheries Research, 21(3), 109–115.

Rumondang, A., Huda, M. M. A., Karsih, O. R., & Pridayem, P. (2023). Efektivitas Tinggi Air Terhadap Specific Growth Rate (SGR) dan Survival Rate (SR) Benih Ikan Dewa (Tor sp) Pada Wadah Terkontrol. Jurnal Perikanan Unram, 13(4), 1084-1092.

Saputra, H., Nurulita, Y., & Amalia, S. (2023). Optimalisasi kualitas air dalam pemeliharaan larva ikan air tawar. Jurnal Akuakultur Indonesia, 22(1), 33–40.

Sari, D. P., Handayani, N., & Kurniawan, A. (2018). Pengaruh ketinggian kolom air terhadap pertumbuhan dan survival rate benih ikan lele (Clarias sp.). Jurnal Ilmu Perikanan, 17(1), 60-67.

Sari, M. I., Sutrisno, & Handoyo, D. (2017). Pengaruh Ketinggian Air Terhadap Pertumbuhan Larva Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus). Jurnal Budidaya Perairan, 5(1), 15-22.

Sari, Y., Wahyuni, S., & Prabowo, D. (2018). The effect of different water level on survival and growth performance of freshwater fish larvae. Indonesian Journal of Aquaculture, 17(2), 88-94.

Setiawan, R., Anggraini, N., & Putra, F. (2020). Studi pengaruh faktor lingkungan terhadap deformitas larva ikan konsumsi. Jurnal Limnologi Indonesia, 6(1), 32-40.

Subagja, J. & Radona, D. (2017). Produktivitas pasca larva ikan semah (Tor dourenensis) pada lingkungan ex-situ dengan padat tebar berbeda. Jurnal Riset Akuakultur, 12(1), 41-48.

Subagja, J. (2023). Performa pertumbuhan benih ikan Semah (Tor douronensis). Jurnal Balitbang KKP.

Sunarno, TD, and Bayu Syamsunarno. "Performa pertumbuhan post- larva ikan jelawat (Leptobarbus hoevenii) pada berbagai kombinasi pakan alami dan buatan." Depik 6.3 (2017): 252-258.

Susanto, A., Widodo, B., & Nurhayati, S. (2018). Pengaruh kedalaman air pada pertumbuhan benih ikan patin (Pangasius sp.). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 9(1), 32–40.

Sutarmat, T., Nurhayati, T., & Yuliana, I. (2017). Faktor lingkungan penyebab abnormalitas pada larva ikan hasil pembenihan. Jurnal Perikanan Nusantara, 9(2), 15-22.

Syahrul, A. (2019). Kajian Pertumbuhan Ikan Semah (Tor douronensis) di Sungai Musi, Sumatera Selatan. Jurnal Iktiologi Indonesia, 7(1), 23-31.

Utami, N. L., Prasetyo, R., & Kurniawan, T. (2018). Studi pengaruh suhu air terhadap pertumbuhan benih ikan air tawar. Jurnal Ilmu Perikanan Tropis, 9(1), 23–29.

Wahyuningsih, S., Pratiwi, R., & Susilowati, T. (2019). Efek Ketinggian Air Terhadap Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Sidat (Anguilla spp.). Jurnal Riset Akuakultur, 14(2), 67-74.

Wahyudi, D., Lestari, S., & Nugroho, A. (2022). Water column management to improve larval growth performance in freshwater aquaculture. Aquaculture International, 30, 2021–2030.

Weber, M. & De Beaufort. 1962. The Fishes of theIndo-Australian Archipelago. Leiden. E. J. B. 402pp

Wibowo, B., Anggraini, R., & Saputra, H. (2022). Pengaruh ketinggian air terhadap performa larva ikan air tawar tropis. Jurnal Akuakultur Nusantara, 7(2), 65–72.

Wibowo, B., Handoko, Y., & Fitriani, R. (2022). Pengaruh ketinggian air terhadap performa larva ikan air tawar tropis. Jurnal Akuakultur Nusantara, 7(2), 65–72.

Witjaksono, A. 2009. Kinerja Produksi Pendederan Lele Sangkuriang (Clarias sp) Melalui Penerapan Teknologi Ketinggian Media Air 15cm, 20cm, 25cm. 30cm.skripsi. Program Studi Teknologi Dan Manajemen Akuakultur Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

Wirawan, Indra. Efek Pemaparan Copper Sulfat (Cuso4) Terhadap Daya Tetas Telur, Perubahan Histopatologik Insang Dan Abnormalitas Larva Ikan Zebra (Brachydanio Rerio). Diss. Universitas Airlangga, 2005.

Yuliani, E., Prasetyo, B., & Utami, R. (2020). Manajemen kualitas air dalam pembenihan ikan air tawar. Jurnal Akuakultur Indonesia, 19(1), 56–63. upaten Demak, Indonesia. *Journal Of Marine Research* 8 (3).