



AGROMIX

Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan
 pISSN (Print): 2085-241X; eISSN (Online): 2599-3003
 Website: <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/agromix>

Kecepatan penyusutan kuning telur dan panjang mutlak larva ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan aplikasi perbedaan dosis perendaman hormon tiroksin

Yolk absorption rate and absolute length of nilem fishlarvae with different doses of thyroxine hormone immersion application

Taufik Budhi Pramono^{1*}, Najmiyatul Fajriyah¹, Sri Marnani¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Email korespondensi : taufik.pramono@unsoed.ac.id

ABSTRACT

Article history

Received : January 30, 2022

Accepted : September 28, 2022

Published : September 30, 2022

Keyword

Larvae; thyroid hormone; depreciation; absolute length; immersion

Introduction: One of Thyroid hormones that plays an important role in regulating fish physiology is thyroxine. The aim of this research was to measure the yolk absorption and growth response of Nilem fish larvae with different doses of thyroxine hormone. **Methods:** We tested 4 doses and 3 replicates with immersion method. The data obtained was analyzed statistically, followed by the Tukey test assisted by SPSS 16.0 software. Supporting parameter data, temperature and air quality were analyzed descriptively using Microsoft Excel. **Results** The yolk sac absorption reached 99.99%, the survival 73% and absolute growth until 1.77 mm. **Conclusion** Before yolk sac ran out, the development of the Nilem larvae organ was fully completed. The optimal dose immersion of thyroxine hormone was 0.225 mg/L.

ABSTRAK

Riwayat artikel

Dikirim : 30 Januari 2022

Disetujui : 28 September 2022

Diterbitkan: 30 September 2022

Kata Kunci

Larva; hormon tiroid; penyusutan; panjang mutlak perendaman

Pendahuluan: Hormon tiroid yang memiliki peranan penting dalam pengaturan fisiologi tubuh adalah tiroksin. Penelitian bertujuan mengukur kecepatan penyusutan kuning telur dan respon pertumbuhan larva ikan Nilem dengan perbedaan dosis perendaman hormon Tiroksin. **Metode** Kami menguji sebanyak 4 dosis dan 3 ulangan dengan metode perendaman. Data yang telah didapatkan dianalisis statistik, dilanjutkan uji Tukey dibantu software SPSS 16.0. Data parameter pendukung, temperatur dan kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan Microsoft Excel. **Hasil** Kecepatan penyusutan yolk sac mencapai 99,99%, sintasan sebesar 72% dan total pertumbuhan mutlak tertinggi 1,77 mm. Sebelum kuning telur habis, **Kesimpulan** Perkembangan organ larva ikan Nilem telah terbentuk sempurna. Dosis hormon tiroksin yang optimum yaitu 0,225 mg/L.

Sitasi: Pramono, T. B., Fajriyah, N., & Marnani, S. (2022). Kecepatan penyusutan kuning telur dan panjang mutlak larva ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan aplikasi perbedaan dosis perendaman hormon tiroksin. *Agromix*, 13(2), 242-247. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i2.2909>

PENDAHULUAN

Masyarakat Kabupaten Banyumas kerap melakukan usaha budidaya ikan Nilem (*O. hasselti*) (Yusuf dkk, 2014), utamanya strain Gunung (Vebiola dkk., 2021) yang berwarna oranye (Bhagawati dkk., 2009). Keunggulan ikan Nilem memiliki berat telur antara 18-25% dari total berat badannya (Subagja dkk, 2006) dan dapat menghasilkan larva hingga 3.000 ekor dengan waktu 15 hari pemeliharaan (Jubaedah & Hermawan, 2010).

Titik kritis dalam usaha pembenihan adalah pada saat pemeliharaan larva (Yusuf dkk, 2014; Mulyani dkk, 2015; Soedibya, dan Pramono, 2018) karena seringkali mengalami banyak kematian (Mulyani dkk., 2015), lambatnya pertumbuhan (Dewi, 2006; Pramono & Marnani, 2009; Andani dkk., 2020). Penyebabnya adalah pemanfaatan kuning telur yang tidak optimal (Soedibya dan Pramono, 2018; Vebiola dkk., 2021). Upaya untuk mengatasi permasalahannya adalah menggunakan hormon tiroksin (T4) yang memiliki fungsi dalam peningkatan aktivitas renang, cepat tanggap terhadap rasa lapar sehingga dapat mempengaruhi respon pertumbuhan yang lebih cepat (Dolomatov dkk, 2013;

Kurniawan, 2014; Yandra dkk., 2020; Andani dkk. 2020). Hal ini dikarenakan adanya unsur Iodium yang dapat dimanfaatkan seluruh jaringan untuk tumbuh dan berkembang (Brown dkk, 2014; Harahap dkk., 2018).

Riset yang terkait dengan penggunaan hormon T4 telah dilakukan oleh para peneliti pada berbagai jenis ikan dan stadia yaitu stadia larva yaitu ikan Nilem Seruni (Vebiola dkk, 2021), Gurami (Andani dkk, 2020), Nila Putih (Andriawan dkk, 2020), Cupang (Pratama dkk 2022). Stadia telur yaitu ikan Tawes (Sukendi dkk, 2018) dan Mas Koki (Oktaviani dkk, 2017). Sedangkan pada stadia benih pada ikan Baung (Yandra dkk, 2020), gurami (Kurniawan dkk, 2014)

Salah satu metode yang sering digunakan adalah perendaman (Kurniawan dkk., 2014). Metode ini mudah diaplikasikan dan efisien dilakukan pada ikan di awal masa pertumbuhan (Triwinarso dkk., 2014). Hasil penelitian dari Pebriyanti dkk., (2015) menyatakan bahwa perendaman larva ikan Betok dengan hormon Tiroksin dapat mempercepat laju penyerapan volume kuning telur. Berdasarkan uraian diatas, belum terdapat informasi terkait pengujian hormon Tiroksin terhadap ikan Nilem. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui/ditemukan satu dosis terbaik yang dapat meningkatkan kecepatan serapan kuning telur dan laju pertumbuhan larva ikan Nilem.

METODE

Kegiatan riset dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2021. Sebanyak 360 ekor larva ikan Nilem yang baru menetas digunakan dan ditebar sesuai perlakuan dan ulangan (4x4). Metode pengujian larva dalam penelitian ini adalah metode perendaman dengan sistem RAL. Dosis hormon T4 merujuk pada penelitian Vebiola dkk., (2021), dengan dosis terbaik perendaman hormon Tiroksin pada ikan Nilem adalah 0.15 mg/L. Dosis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah 0 mg/L (Po); 0,075 mg/L (P1); 0,15 mg/L (P2) dan 0,225 mg/L (P3). Penyediaan hormon Tiroksin berasal dari obat komersial sebesar 0.1 mg tablet merek dagang Euthyrox. Tablet tersebut digerus dengan mortar dan pestle. Setelah itu diencerkan dengan 1 L air. Untuk mendapatkan dosis penelitian ini dilakukan pengenceran kedua.

Pengukuran volume kuning telur dilakukan dengan cara mengukur diameter kuning telur terpanjang dan diameter kuning telur terlebar menggunakan mikrometer di bawah mikroskop. Pengukuran volume kuning telur pada larva ikan Nilem diamati setelah telur menetas. Pengukuran awal dilakukan pada saat sebelum dilakukan perendaman hormon Tiroksin. Pengukuran awal dilakukan pada sampel larva sebanyak 15 ekor. Pengukuran selanjutnya dilakukan setelah 24 jam perendaman dengan dosis hormon Tiroksin yang berbeda. Pengukuran dilakukan dengan pengamatan menggunakan 5 ekor larva pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan sampai kuning telur pada larva habis. Rumus yang digunakan pada Hemming and Buddington (1988) yaitu :

$$V = \frac{\pi}{6} \times LH^2$$

Keterangan:

V = volume kuning telur (mm³)

L = diameter kuning telur terpanjang (mm)

H = diameter kuning telur terlebar (mm)

Data volume kuning telur yang sudah didapatkan kemudian digunakan untuk perhitungan laju penyusutan kuning telur dengan rumus Kendall dkk, (1984):

$$KSKt = \frac{Va - Vb}{Va} \times 100\%$$

Keterangan:

KSKt = Kecepatan Serapan Kuning telur (%)

Va = Besaran Volume awal Kuning telur (mm³)

Vb = Besaran Volume akhir Kuning telur (mm³)

Selama empat belas hari dilakukan proses pemeliharaan larva ikan Nilem. Larva tidak diberi makan selama masih ada kuning telur. Larva yang telah habis kuning telurnya baru diberi pakan tepung dengan frekuensi tiga kali dalam sehari. Temperatur dan derajat keasaman diukur sebagai parameter pendukung.

Pengukuran pertumbuhan panjang dilakukan di awal dan akhir pemeliharaan larva. Sintasan dihitung pada akhir masa pemeliharaan dilakukan perhitungan jumlah ikan yang hidup (Effendie, 1997):

$$St (\%) = \frac{Sa}{Sb} \times 100$$

Keterangan:

St = Sintasan (%)

Sa = Larva ikan yang hidup di akhir penelitian

Sb = Larva ikan yang hidup di awal penelitian

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus (Zooneveld dkk., 1991) :

$$L_m = L_x - L_y$$

Keterangan:

L_m = Pertumbuhan panjang mutlak selama masa pemeliharaan (mm)

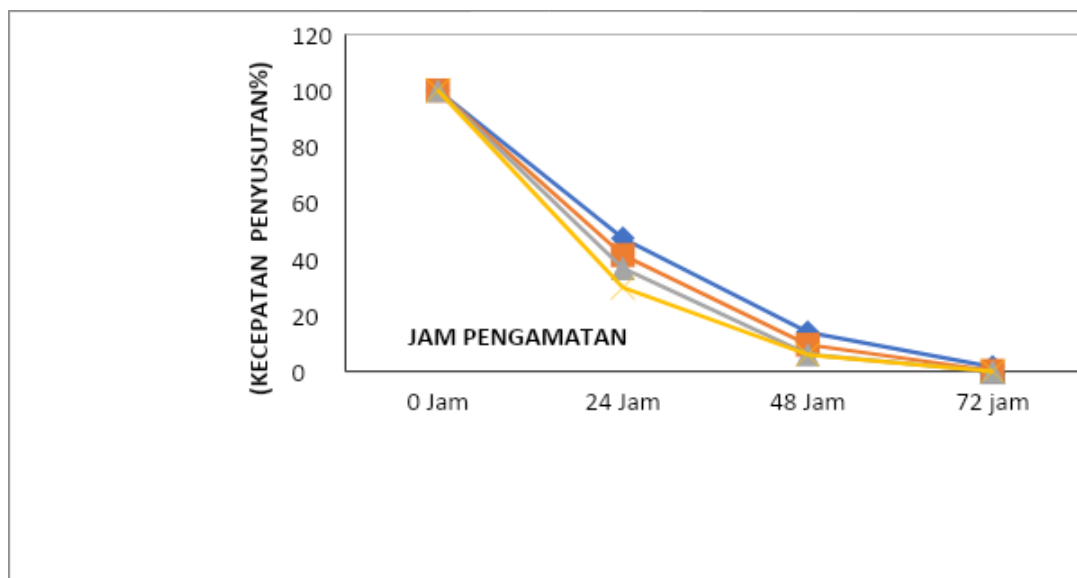
L_x = Rerata Panjang Larva pada pemeliharaan akhir

L_y = Rerata Panjang Larva pemeliharaan awal (mm).

Data yang telah didapatkan dianalisis statistik, dilanjutkan uji Tukey dibantu software SPSS 16.0. Data parameter pendukung, temperatur dan kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

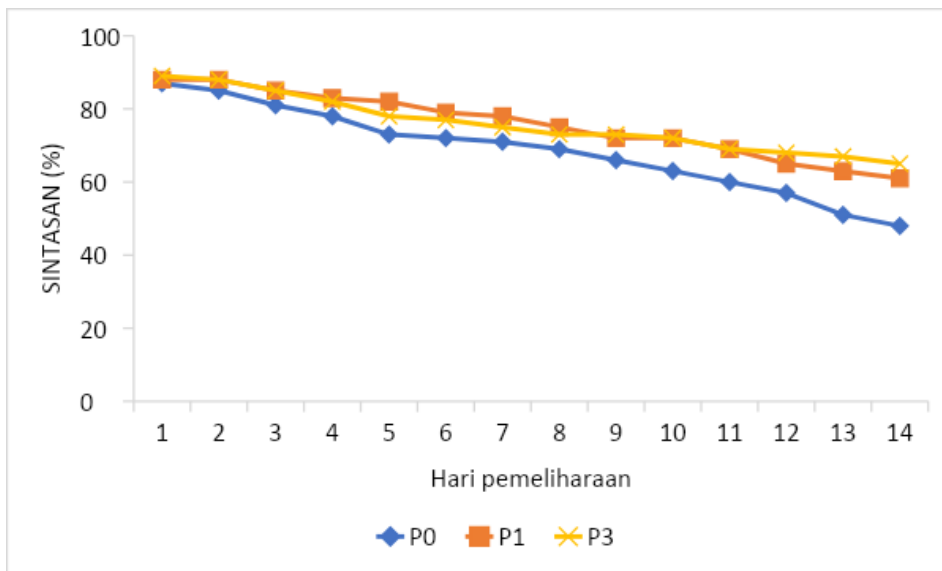
Kecepatan penyusutan volume kuning telur larva ikan Nilem berpengaruh nyata ($P < 0,05$) akibat dari perlakuan perendaman hormon T4. Demikian pula halnya larva ikan Betutu dan Gurami (Hermawan dkk. 2004; Kurniawan dkk., 2014). Hal ini menegaskan peran penting hormon T4 dalam meningkatkan pengaturan laju metabolisme dan menstimulasi perkembangan larva.



Gambar 1. Grafik kecepatan penyusutan kuning telur setelah dilakukan perendaman hormon Tiroksin

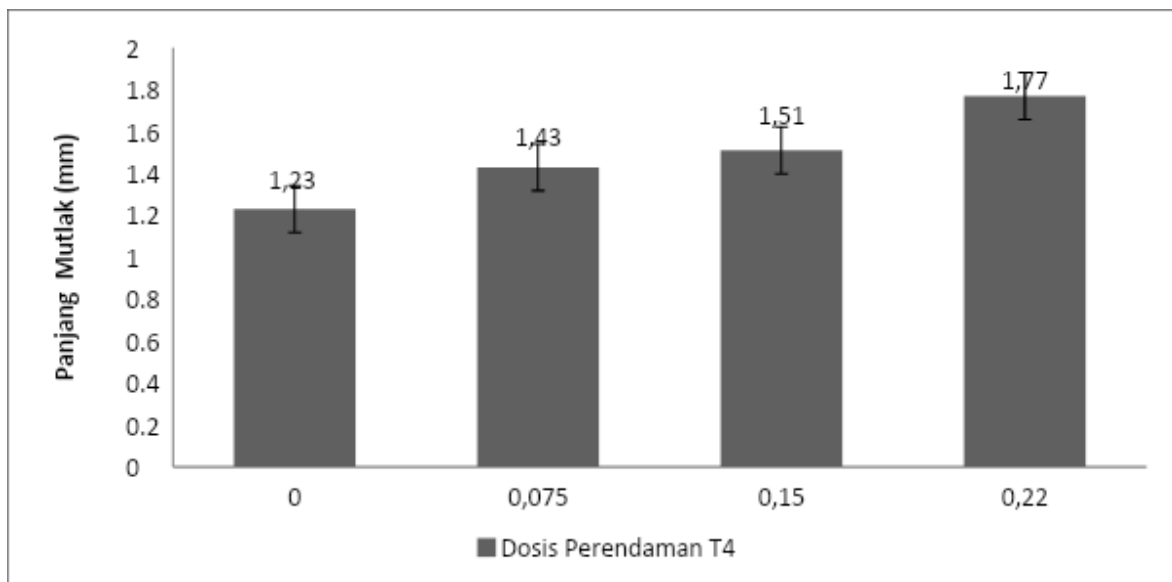
Pada penelitian ini, nampak laju penyusutan kuning telur tercepat dan tertinggi yaitu dosis perendaman 0,225 mg/L. Kondisi serupa juga disampaikan oleh Putri (2012). Hal ini menjelaskan bahwa kadar hormon T4 optimum dalam tubuh dan kemudian menyebabkan peningkatan metabolisme tubuh larva. Pebriyanti dkk., (2015) menambahkan penjelasan secara fisiologis bahwa ketersediaan hormon T4 yang mencukupi dapat menstimulasi jaringan dalam pengikatan oksigen hingga energy untuk metabolisme tubuh lebih rendah. Energi yang tersedia dari penyusutan kuning telur ikan Nilem ini benar-benar dimanfaatkan untuk proses perkembangan dan pertumbuhan.

Perkembangan larva ikan Nilem strain Gunung yang diberi perlakuan hormon mengalami peningkatan dibandingkan dengan kontrol. Pada larva yang diperlakukan dengan hormon Tiroksin, organ seperti bintik mata, gelembung renang, bukaan mulut, dan saluran pencernaan berkembang 24 jam lebih cepat dibandingkan pada larva yang tidak diperlakukan dengan hormon (kontrol). Hal tersebut juga terjadi pada ikan *Carassius auratus* seperti penelitian Lam & Reddy (1992), ikan *Chromobotia macracanthus* seperti penelitian Putri (2012) dan Gurami seperti penelitian Astutik (2002). Pada dosis 0,225 mg/L pada penelitian ini, pada 24 jam setelah menetas nampak terjadi perkembangan sirip dada.



Gambar 2. Grafik Sintasan larva nilem dengan pemberian hormon tiroksin pada dosis yang berbeda

Perlakuan hormon T4 dalam penelitian ini berpengaruh nyata pada sintasan larva Ikan Nilem strain Gunung ($P < 0,05$). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Sintasan tertinggi baru mencapai 72% pada perlakuan 0.225 mg/L. Hasil sintasan ini jauh lebih rendah dari yang diperoleh Vebiola dkk. (2021) yaitu sebesar 84% pada dosis yang juga lebih rendah yaitu 0,15 mg/L. Secara umum, perendaman larva dalam larutan hormon T4 menghasilkan rerata tingkat sintasan yang tinggi atau lebih dari 50%. Pencapaian ini dikarenakan volume kuning telur terlihat semakin besar dengan adanya penambahan hormon T4 dan kemudian menjadikan sebuah logistic energy bagi larva. Selain itu juga larva mampu memanfaatkan ketersediaan volume kuning telur untuk proses organogenesis (Sudrajat dkk, 2013; Dolomatov dkk, 2013; Brown dkk, 2014). Keberhasilan organogenesis yang sempurna memberikan peluang bagi larva untuk mulai siap makan Andriawan dkk., (2020) dan pada akhirnya dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya.



Grafik 3. Rerata panjang mutlak larva ikan nilem yang diperlakukan dengan hormon tiroksin pada dosis berbeda

Rerata pertumbuhan ikan Nilem Gunung utamanya panjang mutlak sangat dipengaruhi oleh perlakuan perendaman hormon T4 dengan dosis berbeda ($P < 0,05$). Uji lanjut Tukey, menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tidak beda signifikan dengan perendaman hormon T4 0,075 mg/L, akan tetapi berbeda signifikan dengan *treatment* 0,15 dan 0,225 mg/L perendaman T4 (Grafik 3). Rerata panjang mutlak larva ikan Nilem strain Gunung relatif lebih kecil dibandingkan dengan larva ikan nilem strain Seruni yang mencapai 3,845 mm pada dosis 0,15 mg/L dan 1,615 mm pada kontrol. Namun pada ikan gurami hanya mencapai 0,93 mm (Kurniawan dkk., 2014).

Hasil riset ini dan terdahulu mempertegas bahwa panjang mutlak mengalami peningkatan selaras dengan peningkatan dosis perendaman hormon T4 hingga sampai kondisi optimum. Hal terpenting dari penelitian ini adalah hormon T4 yang merupakan turunan hormon tiroid diakui tidak hanya sebagai penentu utama laju metabolisme, tetapi juga sebuah sinyal utama untuk proses perkembangan organogenesis, dan regulasi pertumbuhan yang beragam.

Temperatur sebagai parameter pendukung penelitian berkisar 26,0-27,2°C. Menurut Febriana dkk. (2019) suhu terbaik untuk pertumbuhan larva adalah 26-29°C. Andriyanto dkk., (2013) menyatakan bahwa suhu yang dingin akan mengurangi aktivitas metabolisme yang dapat menghambat pertumbuhan dan memperlambat penyerapan cadangan makanan bagi larva. Hasil pengukuran pH yang didapatkan pada penelitian adalah berkisar 7 dan masih kategori baik untuk pemeliharaan (Yusuf dkk., 2014; Febriana dkk., 2019)

KESIMPULAN

Kecepatan penyusutan kuning telur, sintasan dan pertambahan panjang mutlak larva ikan Nilem strain Gunung dipengaruhi oleh penentuan dosis dalam metode perendaman hormon T4. Dosis perendaman optimum 0.225 mg/L hormon T4 dapat meningkatkan kecepatan penyusutan sebesar 99% dalam waktu 72 jam, sintasan sebesar 72% dan 1,77 mm untuk panjang mutlak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini atas pendanaan BLU LPPM UNSOED Skema Penelitian Riset Institusi Nomor Kept. 119/UN23.18/PT.01.05/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, M. A., Marnani, S., & Pramono, T. B. (2020). Pengaruh lama waktu perendaman telur dalam larutan hormon tiroksin (t4) terhadap daya tetas, pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(2), 163–172.
- Andriawan, R., Fajar, B., & Yuniarti, T. (2020). Pengaruh lama waktu perendaman hormon tiroksin (t4) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan nila putih (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur*, 4(1), 51–60.
- Andriyanto, W., Slamet B., & Ariawan I. M. D. J. (2013). Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropomus laevis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 192-203.
- Astutik, Y. (2002). *Pengaruh perendaman larva gurami dalam larutan tiroksin dengan dosis berbeda terhadap perkembangan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Bhagawati, D., Abulias, M. N., & Nuryanto, A. (2009). *Penelusuran status species tiga jenis ikan nilem hasil budidaya di Kabupaten Banyumas berdasarkan karakter morfologi*. Seminar Nasional III Taksonomi Fauna Indonesia dan Kongres II MTFI, LIPI.
- Brown, C.L., Urbinati, E. C., Zhang, W. Brown, S. B., & McComb-Kobza, M. (2014). Maternal thyroid and glucocorticoid hormone interactions in larval fish development, and their application in aquaculture. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*, 22, 207-220.
- Dewi, R. R. S. P. (2006). Strategi Peningkatan produksi benih ikan budidaya melalui penggunaan hormon tiroid. *Media Akuakultur*, 1(2), 55–57.
- Dolomatov, S. I., Kubyshkin, A. V., Kutia, S. A. & Zukow, W. (2013). Role of thyroid hormones in fishes. *Journal of Health Sciences*, 3(9), 279-296.
- Effendie, M. I. (1997). *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri.
- Febriana, D.C., Sistina, Y., & Sulisty, I., (2019). Efektivitas tetraploidisasi ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan kejut temperatur dingin 4°C. *Jurnal Akuakultura*, 3(2), 40-48.
- Harahap, R. I., Alawi, H., & Sukendi. (2018). Pengaruh perendaman telur dengan dosis hormon tiroksin terhadap daya tetas telur, pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr). *JOMFAPERIKA*, 5(2), 1–10.
- Hemming T.A., & Buddington R.K. (1988). *Yolk absorption in embryonic and larval fishes*, In Hoar WS, Randal DJ (Editors). *Fish Physiology Vol XI, The Physiology of Developing Fish, Part A: Egg and Larvae*. Academic Press San Diego.
- Hermawan, Junior, M. Z., & Raswin, M. M. (2004). Pengaruh pemberian hormon tiroksin pada induk terhadap metamorfosa dan kelangsungan hidup larva ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (BLKR). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3), 5–8.
- Hoar, W.S. and Randall, D.J. 1969. *Reproduction and growth, fish physiology volume III*. Academic Press, New York, United States of America.

- Jubaedah, I. & Hermawan, A. (2010). Kajian budidaya ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) dalam upaya konservasi sumberdaya ikan : studi di Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 1-10.
- Kendall, A. W. Jr., Ahlstrom, E. M., & Moser, H. G. (1984). *Early life history stages of fishes and their characters. ontogeny and systematics of fishes*. Am Soc Ichthyol Herpetol Spec Publ No. 1, Allen Press, Lawrence. 11-22 p.
- Kurniawan, O., Johan, T. I., & Setiaji, J. (2014). Pengaruh pemberian hormon tiroksin (T4) dengan perendaman terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29(1), 107–113.
- Lam T.J., & Reddy, P.K. (1992). Effect of thyroid hormone on morphogenesis and growth of larvae and fry of telescopic-eye black goldfish, *Carassius auratus*. *Aquaculture*, 107, 384-394.
- Mulyani, Y. W. T., Solihin, D. D., & Affandi, R. (2015). Efisiensi penyerapan kuning telur dan morfogenesis pada larva ikan arwana silver *Osteoglossum bicirrhosum* (cuvier,1829) pada berbagai interaksi suhu dan salinitas. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3), 179–191.
- Oktaviani, L., Basuki, F. & Nugroho, R. A. (2017). Pengaruh perendaman hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas telur, pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4), 110-119.
- Pebriyanti, M.F., Muslim, M., & Yulisman, Y. (2015). Pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang direndam dalam larutan hormon tiroksin dengan konsentrasi dan lama waktu perendaman yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(1), 46–57.
- Pramono, T. B., & Marnani, S. (2009). Pola penyerapan kuning telur dan perkembangan organogenesis pada stadia awal larva ikan senggaringan (*Mystus nigriceps*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 37(1), 18–26.
- Pratama, G.A., Basuki, F. & Yuniarti, T. (2022). Pengaruh perendaman dosis hormon tiroksin (T4) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta splendens* Regan). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6(2), 155-164.
- Putri, M. (2012). *Pengaruh perendaman larva ikan botia chromobotia macracanthus dalam larutan hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda terhadap perkembangan, kelangsungan hidup dan pertumbuhan* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Soedibya, P. H. T & Pramono, T. B. (2018). *Buku ajar budidaya perairan tawar*. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Subagja, J., Gustiano, R., & Winarlin, L. (2006). Pelestarian ikan nilem (*Osteochilus hasselti* cv) melalui teknologi pembenihannya. In *Prosiding Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Genetik di Indonesia*. Bogor. 20 Desember 2006.
- Sudrajat, A. O., Muttaqin M., & Alimuddin. (2013). Efektivitas perendaman dalam hormon tiroksin dan hormon pertumbuhan rekombinan terhadap perkembangan awal serta pertumbuhan larva ikan patin siam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 33- 42.
- Triwinarso, W. H., Basuki, F., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (RGH) melalui metode perendaman dengan lama waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele varietas sangkuriang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 265-272.
- Vebiola, Y., Marnani, S., Pramono, T. B., Santoso, M., & Kasprijo. (2021). Efektifitas perendaman telur dalam larutan hormon tiroksin dengan dosis berbeda terhadap daya tetas, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup larva ikan nilem strain seruni (*Osteochilus hasselti*). *Jurnal Ruaya*, 9(1), 22–29.
- Yandra, E., Tang, U. M., & Syawal, H. (2020). Efektivitas Pemberian hormon tiroksin (T4) dan photoperiod terhadap pertumbuhan ikan baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Ruaya*, 8(2), 153–163.
- Yusuf, D. H., Sugiharto, & Wijayanti, G. E. (2014). Perkembangan post-larva ikan nilem *osteochilus hasselti* cv. dengan pola pemberian pakan berbeda. *Scripta Biologica*, 1(3), 185–192.