

JURNAL

**PENGARUH PERENDAMAN TELUR DENGAN DOSIS HORMON
TIROKSIN BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS TELUR,
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN TAWES (*Puntius
javanicus* Blkr)**

OLEH

RIZKA INANDA HARAHAP



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN

UNIVERSITAS RIAU

PEKAN BARU

2018

Pengaruh Perendaman Telur Dengan Dosis Hormon Tiroksin Terhadap Daya Tetas Telur, Pertumbuhan dan kelulushidupan Larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr)

**Rizka Inanda Harahap¹⁾, Hamdan Alawi²⁾, Sukendi²⁾
Faculty of Fisheries and Marine Sciences
University of Riau**

Email: inandarizkharahap@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada 18-30 Maret 2018, di Hatchery Ikan Tebing Tinggi, Sumatera Utara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman hormon tiroksin terhadap tingkat penetasan telur, pertumbuhan larva dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr). Metode penelitian adalah desain eksperimental. dosis larutan hormon tiroksin yang digunakan adalah P₁ (0 mg / L), P₂ (0,05 mg / L), P₃ (0,10 mg / L) dan P₄ (0,15 mg / L) selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis hormon tiroksin memberi pengaruh yang sangat nyata (P=0,00) terhadap tingkat penetasan telur (83,3%) dan tingkat kelangsungan hidup (86,67%) larva ikan tawes, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan abnormalitas larva ikan tawes . Dosis terbaik hormon tiroksin untuk meningkatkan daya tetas telur dan kelulushidupan larva ikan tawes adalah 0,10 mg / L. Parameter kualitas air selama penelitian adalah suhu 26-28°C, pH 6,9-7,9; DO 5,4-5, ppm.

Keywords : *Angka Penetasan, Tiroksin, Pertumbuhan, larva tawes.*

¹⁾ Mahasiswa lulusan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

Pengaruh Perendaman Telur Dengan Dosis Hormon Tiroksin Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur, Pertumbuhan dan kelulushidupan Larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr)

*The Effect of Different Doses of Thyroxine Hormone Immersion on Egg Hatchability, Growth, and Survival Rate of Larvae (*Puntius javanicus* Blkr)*

Rizka Inanda Harahap¹), Hamdan Alawi²), Sukendi²)
Faculty of Fisheries and Marine Sciences
University of Riau

Email: inandarizkaharahap@gmail.com

ABSTRACT

The study was conducted on 18-30 March 2018, at the Fish Hatchery of Tebing Tinggi, North Sumatera. The purpose of the study was to determine the effect of thyroxine hormone immersion doses on egg hatching rate, larvae growth and survival rate of larvae (*Puntius javanicus* Blkr). The research method was experimental design. the dose of thyroxine hormone solution used was P1 (0 mg / L), P2 (0.05 mg / L), P3 (0.10 mg / L) and P4 (0.15 mg / L) for 24 hours. The results showed that the dose of thyroxine hormone gave a very real effect to egg hatching rate (83,3%) and survival rate (86,67%) of larvae, but did not give significant effect to growth and larvae abnormalitas. The best dose of thyroxine hormone to increase egg hatchability and of larvae growth was 0.15 mg / L and 0.10 mg / L. The water quality parameters during the study were temperature 26-28oC, pH 6.9-7.9; DO 5,4-5, ppm..

Keywords : *Hatching rate, Thyroxine, Growth, ,larvae.*

- 1) Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University
- 2) Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University

PENDAHULUAN

Kendala yang dihadapi dalam memproduksi benih Ikan tawes adalah daya tetas telur yang rendah yaitu sebesar 22% (Agustin dan Rahardja, 2013). Untuk meningkatkan produksi benih, maka diperlukan usaha perbaikan berbagai faktor yang mempengaruhi angka penetasan telur, kelulushidupan, perkembangan, dan pertumbuhan larva. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk

mempercepat daya tetas telur, perkembangan dan kelangsungan hidup larva ikan tawes yaitu melalui rangsangan hormonal seperti hormon tiroksin. Hormon tiroksin yang dihasilkan dari kelenjar tiroid ini mengandung unsur yodium yang dibutuhkan oleh semua jaringan tubuh, khususnya bagi sel yang sedang tumbuh seperti pada larva.

Hormon tiroksin juga dapat merangsang laju oksidasi bahan

makanan, meningkatkan laju konsumsi oksigen, meningkatkan pertumbuhan, dan mempercepat proses metamorfosis (Khalil *et al.*, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian hormon tiroksin terhadap daya tetas telur, pertumbuhan, dan kelulushidupan larva ikan tawes sehingga dapat memberikan tambahan informasi mengenai efektivitas pemberian hormon tiroksin terhadap angka penetasan, pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18-30 bulan maret 2018 yang bertempat di UPTD Balai Benih Ikan Tebing Tinggi, Sumatera Utara.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hormon tiroksin, telur ikan tawes, artemia sp. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu, saringan, mortar, pestle, spatula, gelas ukur, *scoopnet*, kertas grafik, timbangan analitik, dan peralatan kualitas air

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan, 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut : P₁ dosis larutan hormon tiroksin 0 mg/L); P₂ (dosis larutan hormon tiroksin 0,05 mg/L); P₃ (dosis larutan hormon tiroksin 0,10 mg/L); P₄ (dosis larutan hormon tiroksin 0,15 mg/L) selama 24 jam.

Wadah yang digunakan pada perendaman telur adalah akuarium

berukuran 30 x 30 x 15 cm³ dengan volume air 15 L sebanyak 12 unit dan Wadah yang digunakan pada pemeliharaan larva adalah akuarium berukuran 30x30x30 cm³ sebanyak 12 unit. Air yang digunakan berasal dari sungai sibarau yang telah diendapkan. Telur ikan tawes yang digunakan adalah telur yang telah dibuahi .

Telur uji yang digunakan pada perendaman adalah telur yang telah mengalami pembelahan ke 5 memasuki fase Morula

Persiapan media perendaman dilakukan dengan cara menghaluskan tablet *Euthyrox*[®] menggunakan mortar sampai berbentuk serbuk. Pada perlakuan 0,05 mg/L, digunakan 1,5 tablet *Euthyrox*[®] yang telah digerus, Pada perlakuan 0,1 mg/L digunakan 3 tablet *Euthyrox*[®] yang telah digerus, sedangkan pada perlakuan 0,15 mg/L digunakan 4,5 tablet *Euthyrox*[®] yang telah digerus, selanjutnya masing-masing tablet yang sudah halus tersebut, kemudian dilarutkan menggunakan 3 Liter air. Selanjutnya, larutan hormon tiroksin ini dimasukkan ke akuarium dan siap digunakan sebagai media perendaman telur ikan tawes.

Telur ditempatkan dalam saringan berdiameter 19 cm dengan tinggi 5 cm yang telah disiapkan pada akuarium setiap perlakuan, setiap saringan berisi 200 butir telur. Telur direndam selama 24 jam. Setelah 24 jam larva dipindahkan ke wadah pemeliharaan.

Larva ikan tawes dipindahkan ke wadah pemeliharaan setelah 24 jam. larva ikan tawes ditebar dengan kepadatan 2 ekor/liter dan jumlah larva yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 360 ekor. Pemeliharaan larva

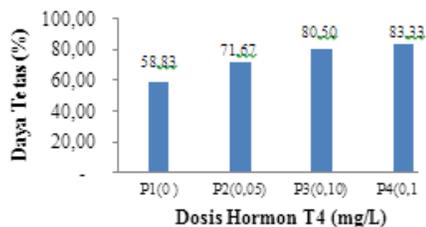
ikan tawes dilakukan selama 10 hari dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari. Pakan yang diberikan berupa *Artemia* sp yang diberikan secara ad libitum. Setelah 10 hari pemeliharaan dilakukan pengukuran pertumbuhan dan jumlah ikan yang mati selama penelitian.

Analisis data meliputi daya tetas telur, pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, serta tingkat kelulushidupan larva ikan tawes yang ditampilkan dalam bentuk Tabel. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tetas Telur

Dari hasil penelitian perendaman hormon tiroksin dengan dosis berbeda pada telur selama 24 jam hasil daya tetas telur (%) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Angka Penetasan Telur Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr) masing-masing perlakuan

Dari Gambar 1 terlihat bahwa angka penetasan telur ikan tawes yang tertinggi pada perlakuan P₄ yaitu sebesar 83,33 %, diikuti oleh perlakuan P₃ yaitu sebesar 80,50 %, diikuti P₂ yaitu sebesar 71,67 %, kemudian perlakuan terendah pada perlakuan P₁ yaitu sebesar 58,83 %.

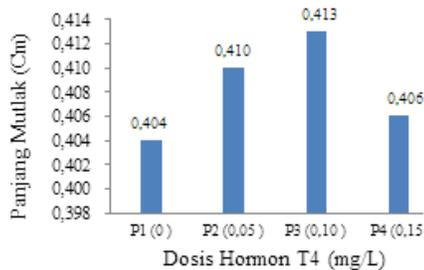
Dari Hasil Uji Anava yang dilakukan diketahui bahwa pemberian

hormon tiroksin dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P=0,00$) terhadap angka penetasan telur ikan tawes. Berdasarkan Uji Rentang Newman-Keuls rata-rata angka penetasan telur ikan tawes menunjukkan bahwa perlakuan P₁ berbeda nyata dengan P₂, P₃, dan P₄, Pada Perlakuan P₂ berbeda nyata dengan P₃, dan P₄, dan pada perlakuan P₃ tidak berbeda nyata dengan P₄.

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai tertinggi angka penetasan terdapat pada perlakuan dosis hormon tiroksin 0,15 mg/L sebesar 83,33 %. Perlakuan P₄ mendapatkan hasil yang lebih besar karena pemberian dosisnya lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Pada perlakuan kontrol mendapatkan hasil yang paling kecil karena tidak adanya penambahan tiroksin pada proses perendaman. Salah satu faktor peningkatan penetasan telur adalah adanya bantuan hormon. Hal ini diduga pemberian hormon tiroksin pada telur dapat membantu proses metabolisme menjadi energi yang dibutuhkan oleh telur pada saat proses perkembangan embrio. Menurut Tong *et al.*, (2017) bahwa hormon tiroid diperlukan untuk proses metamorfosa ikan teleostei. Peningkatan konsentrasi hormon juga dapat meningkatkan derajat penetasan telur. Pada banyak ikan air tawar, hormon tiroid (THs) termasuk triiodothronine (T3) dan tiroksin (T4) dan kortisol dicampurkan pada telur sebelum menetas akan memainkan peran penting selama proses embriogenesis dan organogenesis.

Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Bobot Mutlak

Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak dan bobot mutlak larva ikan tawes yang dilakukan selama 10 hari pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.

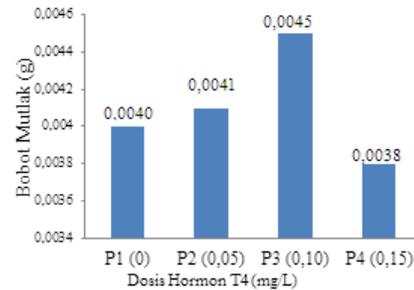


Gambar 2. Histogram Pertumbuhan Panjang Mutlak Larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr) masing-masing perlakuan

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa panjang mutlak larva ikan tawes tertinggi terdapat pada P₃ dengan pertumbuhan panjang mutlak larva ikan tawes 0,413 cm, diikuti P₂ dengan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak 0,410 cm, diikuti P₄ dengan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak 0,406 cm dan yang paling rendah adalah pada perlakuan P₁ (Kontrol) dengan pertumbuhan panjang mutlak larva ikan tawes 0,404 cm.

Hal ini diduga karena terjadi peningkatan metabolisme tubuh sehingga laju penyerapan kuning telur ikan tawes dapat diserap dengan cepat yaitu selama 1-2 hari pada suhu 26°C. Hal ini didukung oleh Astutik (2002) menyatakan bahwa Kuning telur merupakan sumber energi utama bagi larva, sebelum memperoleh makanan dari luar. Energi dari kuning telur ini

digunakan untuk pembentukan dan penyempurnaan organ-organ tubuh. Hormon tiroksin dapat mempercepat proses metabolisme tubuh, hal ini berarti akan mempercepat laju penyerapan kuning telur sehingga pertumbuhan menjadi lebih cepat.



Gambar 3. Histogram Pertumbuhan Bobot Mutlak Larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr) masing-masing perlakuan

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa bobot mutlak larva ikan tawes tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ dengan pertumbuhan bobot mutlak larva ikan tawes 0,0045 g, diikuti perlakuan P₂ dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak 0,0041 g, diikuti perlakuan P₁ dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak 0,0040 g dan yang paling rendah adalah pada perlakuan P₄ dengan pertumbuhan bobot mutlak larva ikan tawes 0,0038 gram.

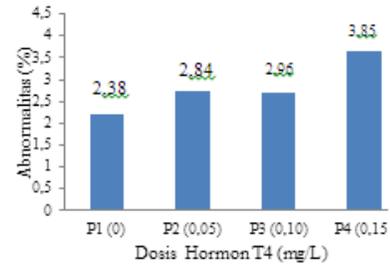
Hal ini diduga karena dosis hormon tiroksin yang dipakai juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan. Konsentrasi hormon yang diberikan masih belum optimal untuk memacu pertumbuhan larva sehingga pertumbuhan larva dari perlakuan hormon sama dengan kontrol. Hal ini diperkuat oleh pendapat Zairin *et al.*, (2005) yang menyatakan bahwa pengaruh T₄ yang tinggi dapat

menyebabkan kecepatan pembentukan dan perusakan sel hampir sama sehingga penambahan sel secara kuantitas untuk pertumbuhan relatif rendah.

Dari hasil Uji Anava dilakukan diketahui bahwa pemberian hormon tiroksin pada telur dengan dosis berbeda memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak dan bobot mutlak larva ikan tawes. Hal ini disebabkan karena dosis tiap perlakuan yang digunakan belum optimal dalam meningkatkan pertumbuhan larva ikan tawes. Diduga hormon tiroksin yang digunakan telah habis digunakan pada saat perkembangan embrio, sehingga hormon tiroksin tidak digunakan pada saat proses pertumbuhan larva. Hermawan *et al.*, (2004) menyatakan bahwa pemanfaatan kuning telur maupun makanan pada larva yang diberi tiroksin tidak digunakan untuk pertumbuhan, melainkan digunakan untuk proses metamorfosis. energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, karena adanya tiroksin, maka keduanya dialokasikan untuk perkembangan dan penyempurnaan metamorfosis

Abnormalitas

Hasil pengamatan rata-rata nilai abnormalitas larva ikan tawes yang dipelihara selama 10 hari pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Histogram Abnormalitas Larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr) masing-masing perlakuan

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa abnormalitas larva ikan tawes yang terendah pada perlakuan P₁ yaitu sebesar 2,38 %, diikuti oleh perlakuan P₂ yaitu sebesar 2,84 %, diikuti P₃ yaitu sebesar 2,96 %, kemudian perlakuan tertinggi pada perlakuan P₄ sebesar 3,85 %. Dari Uji Anava yang dilakukan diketahui bahwa pemberian hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas larva ikan tawes.

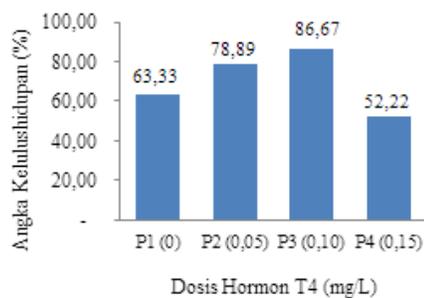
Pada perlakuan dengan dosis 0,15 mg/L menghasilkan angka abnormalitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nacario (1983) bahwa Larva ikan tawes yang diberi tiroksin dengan dosis tinggi menyebabkan abnormalitas pada bentuk ruas tulang belakang menjadi bengkok.

Pemberian tiroksin dalam dosis tinggi dapat menyebabkan abnormalitas pada beberapa jenis ikan seperti penurunan pigmentasi, sirip punggung tidak normal, terjadinya lordosis dan skoliosis pada tulang, tidak seimbang perbandingan panjang ekor dengan panjang total,

serta terjadinya kematian. Menurut Lubzens *et al.*, (2010) Saat dosis hormon tiroksin rendah maka akan bersifat anabolik, sedangkan pada saat dosisnya lebih tinggi bertindak sebagai agen katabolik. Dengan demikian pada dosis tinggi dapat merusak pertumbuhan dan metabolisme sedangkan pada dosis rendah tiroksin dapat meningkatkan pertumbuhan, menurunkan ekskresi metabolit, dan meningkatkan retensi nitrogen.

Kelulushidupan

Hasil pengamatan rata-rata kelulushidupan larva ikan tawes yang dipelihara selama 10 hari pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram kelulushidupan larva Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr) masing-masing perlakuan

Dari hasil pengamatan selama 10 hari didapatkan angka kelulushidupan larva ikan tawes tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 86,67 %, diikuti P₂ sebesar 78,89 %, diikuti P₁ sebesar 63,33 % dan terendah pada P₄ sebesar 52,22 %.

Dari Uji Anava yang dilakukan diketahui bahwa pemberian hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P = 0,00$) terhadap

kelulushidupan larva ikan tawes. Diperjelas juga dengan Uji Rentang Newman-Keuls rata-rata kelulushidupan larva ikan tawes menunjukkan bahwa perlakuan P₁ berbeda nyata dengan P₂, P₃, dan P₄. Perlakuan P₄ berbeda nyata dengan P₁, P₂, dan P₃ dan perlakuan P₂ tidak berbeda nyata dengan P₃.

Hal ini diduga karena adanya perbedaan tinggi rendahnya dosis tiroksin yang diberikan pada ikan. Pengaruh kelebihan tiroksin dalam tubuh ikan diduga bisa menimbulkan efek negatif terhadap kelangsungan hidup ikan. Hal ini diperkuat oleh Zairin, JR *et al.*, (2005) bahwa pemberian dosis yang terlalu tinggi menyebabkan laju metabolisme dalam tubuh berjalan terlalu cepat, sehingga terjadi mortalitas pada organisme tersebut. Megahanna (2010) menyatakan bahwa perendaman larva dalam larutan tiroksin 0,1 ppm terhadap larva ikan gabus memberikan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dibandingkan dengan kontrol. Adanya perbedaan tingkat kelangsungan hidup larva ikan pada perlakuan pemberian hormon terhadap kontrol menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian hormon tiroksin terhadap kelangsungan hidup larva ikan tawes. Pemberian dosis yang terlalu tinggi menyebabkan laju metabolisme dalam tubuh berjalan terlalu cepat, sehingga terjadi mortalitas pada organisme tersebut (Mundriyanto & Subamia 1991).

Parameter Kualitas Air

Adapun parameter-parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini adalah suhu, pH, oksigen terlarut (O₂). Hasil pengukuran parameter kualitas air selama

penelitian yaitu suhu 26-28 °C, pH 7,4-7,9, dan DO 5,40-5,90 mg/L.

Berdasarkan data pengukuran parameter kualitas air, dapat diketahui bahwa kualitas air yang digunakan dalam pemeliharaan larva ikan tawes selama penelitian adalah masih berada dalam kisaran seimbang batas kualitas air yang baik. Susanto (2000) menyatakan bahwa parameter kualitas air yang baik untuk budidaya ikan tawes yaitu suhu 18-28 °C, pH 6,5-7,9, oksigen terlarut (DO) > 5 mg/L dan kecerahan 60-80 cm.

Faktor lingkungan selama penelitian mempengaruhi efektifitas hormon yang diberikan dan pertumbuhan. Dukungan kondisi lingkungan yang optimal, dapat meningkatkan nafsu makan dan efektifitas hormon sehingga pertumbuhan yang dihasilkan lebih baik. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa parameter kualitas air di dalam lingkungan terkontrol mampu membantu keberlanjutan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan tawes.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian hormon tiroksin pada telur dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya tetas telur, dan kelulushidupan larva ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan abnormalitas larva yang dipelihara selama 10 hari. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh dosis hormon tiroksin yang optimal untuk meningkatkan daya tetas telur yaitu 0,15 mg/L dan dosis hormon tiroksin yang optimal untuk

meningkatkan kelulushidupan larva yaitu 0,10 mg/L.

Saran yang dapat diberikan yaitu pengaplikasian perendaman telur pada hormon tiroksin dengan dosis 0,10 mg/L untuk penelitian selanjutnya adalah perlunya dilakukan penelitian dengan memberikan perlakuan dosis hormon tiroksin yang lebih rendah dibawa dosis 0,15 mg/L dengan waktu dan stadia ikan yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan pada larva ikan tawes.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F.L., dan Rahardja. B.S., 2013. *Teknik Pembenihan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Dengan Sistem induksi di balai pembenihan dan budidaya air tawar muntian, Kecamatan Muntian, Kabupaten Magelang*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya 12 hal
- Astutik, Y. 2002. *Pengaruh perendaman larva gurami dalam larutan tiroksin dengan dosis berbeda terhadap perkembangan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 37 hal.
- Khalil N.A., H.M.M.K Alya, and M.A Mousa,. 2011. *The effect of maternal thyroxine injection on growth, survival, and development of the digestive system of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae*. *Advances in Bioscience and Biotechnology* 2: 320–329.

- Megahanna. 2010. Pengaruh perendaman di dalam larutan hormone tiroksin terhadap laju penyerapan kuning telur, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan gabus (*Chana striata Blonch*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang
- Nacario, J.1983. *The Effects of thyroxine on the larvae and fry of Sarotherodon niloticus L (Tilapia nilotica) Aquaculture, 34:73-83*
- Tong, Xuehong., X.Yang., C.Bao., X.Tang., J. Wang., E. Zhou., M.Tang. 2017. Ontogeny of The Digestive Enzymes, Thyroid Hormones and Cortisol in Developing Embryos and Yolk-sac Larvae of Turbot (*Scophthalmus maximus L.*). *Aquaculture* : 1-48
- Zairin, Jr. M., Pahlawan, G. R dan Raswin, M. 2005. Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Secara Oral Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Plati Koral *Xiphophorus maculatus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4 (1): 31-35