

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

**EFEKTIVITAS DOSIS HORMON TIROKSIN YANG BERBEDA
TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP IKAN DEPIK (*Rasbora tawarensis*)**
(*Effectiveness of Different Thyroxine Hormone Dosages on The Growth Performance
And Viability of Depik Fish (*Rasbora tawarensis*)*)

Riski Nogo Putro¹, Siti Komariyah^{1*}, Suri Purnama Febri¹, dan Iwan Hasir²

¹Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Putih

Jln. Simpang Kelaping Lukup Badak Belang Bebangka, Kecamatan Pegasing, Takengon Aceh Tengah.
Indonesia 24560.

Corresponding author, Email: sitikomariyah_adam@yahoo.com

ABSTRACT

Depik fish is a fish which is one of the endemic species in Lake Laut Tawar, Central Aceh Regency. Typical fish of the Gayo community which is currently being developed for domestication. However, from the results of several studies, the growth of depik fish is relatively slow, so it needs to be increased. One way to accelerate the growth of depik fish is by hormonal induction, through immersion in the hormone thyroxine with different doses. The aim of this research is to evaluate the growth performance and survival of depik fish soaked in thyroxine hormone with different doses of thyroxine hormone. This research was carried out at the Lukup Badak Fish Seed Center (BBI), Central Aceh using a completely randomized design (CRD) experimental method with four treatments and three repetitions. The treatments in this research were different durations of immersion in the thyroxine hormone, namely: no dose (P0), 0.05 mg/ liter (P1), 0.1 mg/ liter (P2), and 0.15 mg/ liter (P3). Meanwhile, the duration of the thyroxine hormone soaking used is 24 hours. Rearing of fish seeds is carried out using an Aquarium measuring 30 cm long, 20 cm wide and 25 cm high according to the treatment, for 28 days with a stocking density of 20 fish/container. This study concluded that different doses of the thyroxine hormone in Depik fish fry gave the highest growth in the treatment dose of 0.15 mg/liter, while the lowest growth was in the control treatment (no dose).

Keywords: growth, *Rasbora tawarensis*, thyroxine hormone

ABSTRAK

Ikan Depik adalah ikan yang merupakan salah satu spesies endemik yang ada di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Ikan khas masyarakat Gayo yang sedang dalam pengembangan untuk didomestikasikan. Namun dari hasil beberapa penelitian, pertumbuhan ikan depik tergolong lambat, sehingga perlu ditingkatkan. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan ikan depik adalah dengan induksi hormonal, melalui perendaman hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda. Tujuan riset ini adalah mengevaluasi performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan depik yang direndam hormon tiroksin dengan perbedaan dosis hormon tiroksin. Riset ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Aceh Tengah menggunakan metode eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali pengulangan. Perlakuan pada riset ini ialah perbedaan lama perendaman hormon tiroksin, yaitu: tanpa dosis (P0), 0,05 mg/ liter (P1), 0,1 mg/ liter (P2), dan 0,15 mg/ liter (P3). Sementara lama perendaman hormon tiroksin yang digunakan adalah 24 Jam. Pemeliharaan benih ikan dilakukan menggunakan Aquarium berukuran

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

panjang 30 cm, lebar 20 cm dan, tinggi 25 cm sesuai dengan perlakuan, selama 28 hari dengan padat penebaran 20 ekor/wadah. Penelitian ini menyimpulkan dosis hormon tiroksin yang berbeda pada benih ikan depik memberikan pertumbuhan tertinggi pada perlakuan dosis 0,15 mg/ liter, sementara pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kontrol (tanpa dosis).

Kata kunci: hormon tiroksin, *Rasbora tawarensis*, Pertumbuhan

PENDAHULUAN

Ikan Depik (*R. tawarensis*) adalah ikan yang merupakan salah satu spesies endemik yang ada di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Ikan ini merupakan ikan musiman yaitu sekitar bulan agustus hingga akhir tahun. Ikan ini memiliki nilai ekonomi bagi nelayan dan masyarakat gayo karena mudah diolah berbagai jenis masakan dan memiliki rasa gurih. Ikan Depik mudah dijumpai di pasar tradisional Gayo dari hasil tangkapan nelayan. Tingginya penangkapan oleh nelayan ikan Depik menuju fase kepunahan. Ikan khas masyarakat Gayo ini mulai hangat di perbincangkan akibat keberadaannya yang mulai terancam punah. Sementara hasil tangkapan nelayan semakin menurun (Indra, 2015).

Oleh karena itu perlu dilakukan domestikasi ikan Depik. Dalam domestikasi ikan depik, tahapan yang paling penting adalah mengupayakan agar ikan dapat memangsa pakan yang sesuai dalam lingkungan terkontrol sehingga ikan dapat mempertahankan kelangsungan hidup dan tumbuh. Hal tersebut sudah diteliti baik pakan buatan (Komariyah *et al.*, 2017) maupun pakan alami (Komariyah & Afrizal, 2019). Penelitian tentang pengaruh lama perendaman hormon tiroksin terhadap pertumbuhan dan kelangsungan Benih ikan Depik telah dilakukan Tinendung *et al.* (2022), berdasarkan pengaplikasian lama perendaman sudah diteliti sedangkan dosis hormon tiroksin belum diketahui. Oleh sebab

itu, maka perlu melanjutkan penelitian tentang efektivitas dosis hormon tiroksin yang berbeda terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan Depik (*R. tawarensis*), dengan menggunakan perendaman waktu yang sama dengan dosis hormon yang berbeda pada awal pertumbuhan, diharapkan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Depik.

Menurut Kurniawan *et al.* (2014), hormon yang berfungsi membentuk, menyimpan, serta mengeluarkan zat terkait dengan regulasi kecepatan metabolisme ialah hormon tiroksin, produk dari kelenjar tiroid. Sehingga terjadi peningkatan proses metamorfosa, perangsangan perkembangan, dan pertumbuhan ikan dengan adanya hormon tiroksin.

Penelitian tentang penggunaan hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda untuk mempercepat pertumbuhan sudah dilakukan pada larva ikan mas koki (*Carassius auratus*) (Oktaviani & Fajar 2017) sementara pada ikan depik belum diperoleh informasi tentang hormon tiroksin dengan dosis berbeda yang efektif. Dosis yang berbeda akan berpengaruh terhadap banyaknya kadar hormon yang diserap oleh tubuh ikan. Tujuan riset ini ialah mengevaluasi performa pertumbuhan maupun sintasan benih ikan depik direndam dengan dosis hormon tiroksin yang berbeda. Dosis hormon tiroksin yang berbeda diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

benih ikan depik dalam upaya menginisiasi usaha budidaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 28 hari pada bulan Maret 2022. Penelitian ini bertempat di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Kabupaten Aceh Tengah.

Bahan yang digunakan yaitu Ikan Depik (*R. tawarensis*), hormon tiroksin dan alkohol 99 %, *tubifex sp.* Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aquarium dengan volume 10 L, airasi sebagai penambah oksigen pada air, timbangan digital untuk menimbang bobot tubuh ikan, mm block untuk mengukur panjang ikan, alat tulis, serok, mortal, dan alat pengukur kualitas air (pH dan DO meter).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan dan 3 pengulangan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah perendaman ikan depik pada hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda, yaitu: P0: Tanpa perendaman hormon tiroksin (kontrol); P1: Dosis hormone tiroksin 0,05 mg/liter; P2: Dosis hormone tiroksi 0,1 mg/liter; P3: Dosis hormone tiroksi 0,15 mg/liter.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan wadah

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan ikan Depik adalah Aquarium dengan panjang 30 cm, lebar 20 cm dan, tinggi 25 cm. Sebelum digunakan, wadah terlebih dahulu dicuci bersih lalu dikeringkan. Setelah kering di isi air 10 liter/perwadah.

2. Persiapan hewan uji

Ikan Depik diperoleh dari Danau laut tawar Aceh Tengah. Ikan Depik yang

digunakan sebagai hewan uji harus memiliki anggota tubuh yang lengkap, tidak cacat serta aktif. Jumlah benih ikan Depik yang digunakan adalah sebanyak 350 ekor dengan jumlah perwadah sebanyak 20 ekor dengan ukuran Panjang 1 cm – 2 cm.

3. Persiapan hormon tiroksin

Perlakuan yang diberikan berupa hormon tiroksin yang mengandung bahan aktif hormon tiroksin 0,05 mg/liter, 0,1 mg/liter dan 0.15 mg/ liter. Dosis yang digunakan berdasarkan penelitian Lani Oktaviani & Fajar (2017) adalah hormon ini didapatkan dari bahan komersil yang memiliki bahan aktif 0,1mg. hormon tiroksin diambil sebanyak 10 tablet lalu digerus dengan mortar, kemudian di-larutkan dalam 10L air sehingga diperoleh dosis 0,1 mg/L dan dijadikan larutan stok dosis 0.05 mg/L didapat dengan peng-enceran larutan stok, yaitu pengambilan 3 liter larutan distok ditambahkan dengan 6 liter air. Sedangkan untuk dosis 0.15 mg/L didapat dengan cara penggerusan 15 tablet ditambahkan dengan 10 liter air.

4. Perendaman hewan uji

Perendaman di lakukan selama 24 jam yang mengandung hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda sesuai perlakuan.

5. Pemeliharaan

Setelah di rendam sesuai perlakuan, ikan di pindahkan ke dalam aquarium pemeliharaan. Pemberian pakan benih ikan Depik berupa *Tubifex* yang di lakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan *feeding rate* berdasarkan 3% dari bobot tubuh dan dipelihara selama 28 hari.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

Peubah yang Diamati

Adapun peubah yang diamati selama penelitian adalah sebagai berikut :

Pertumbuhan Bobot Mutlak (PBM)

Pengukuran bobot dan panjang dihitung menggunakan rumus Effendie (2002) yaitu:

$$PBM (g) = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_t : Berat rata-rata akhir (g)

W_o : berat rata-rata awal (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)

Pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung menggunakan rumus Effendi (2002), yaitu:

$$(cm) = P_t - P_0 \quad \text{PPM}$$

Keterangan:

P_t : Panjang pada akhir pemeliharaan (cm)

P_o : Panjang pada awal pemeliharaan (cm)

Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991).

$$LPH (\%/Hari) = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100$$

Keterangan :

W_t : Bobot rata-rata pada hari ke-t (g)

W_o : Bobot rata-rata pada hari ke-0 (g)

T : Waktu pemeliharaan (hari)

Efisien Pakan (EP)

Rumus yang digunakan untuk menghitung efesisnsi pakan menurut Afriato dan liviawaty (2005).

$$EP(\%) = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100$$

Keterangan :

W_t : Jumlah bobot pada akhir pemeliharaan (g)

D : Jumlah ikan yang mati (g)

W_o : Jumlah bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

Kelangsungan Hidup (KH)

Kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus menurut (Effendie, 2002) sebagai berikut :

$$KH(\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

N_t : Jumlah benih yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

N_o : Jumlah benih yang hidup pada awal percobaan (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan kinerja pertumbuhan ikan depik (*R. tawarensis*) (pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), laju pertumbuhan harian (LPH), efisiensi pakan (EP)) yang diberi perlakuan perendaman hormon tiroksin dengan dosis berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji ANOVA menunjukkan dosis hormon tiroksin yang berbeda berpengaruh signifikan ($P < 0,05$), terhadap semua parameter kinerja pertumbuhan benih ikan depik (*R. tawarensis*). Berdasarkan uji Duncan pada parameter PBM, PPM, LPH dan EP ikan depik (*R. tawarensis*) yang direndam hormon tiroksin dengan dosis tertinggi ($P_3 : 0.15 \text{ mg/l}$) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P_0, P_1 dan P_2), dan ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), laju pertumbuhan harian (LPH), efisiensi pakan (EP) benih ikan depik (*R. tawarensis*)

Parameter	P0	P1	P2	P3
PBM (g)	0,05±0,01 ^a	0,05±0,02 ^a	0,06±0,05 ^a	0,09±0,14 ^b
PPM (cm)	0,17±0,27 ^a	0,23±0,24 ^b	0,25±0,26 ^b	0,31±0,06 ^c
LPH (%/hari)	0,20±0,05 ^a	0,21±0,08 ^a	0,23±0,18 ^a	0,33±0,50 ^b
EP (%)	62,30 ± 5,40 ^a	75,61 ± 3,90 ^a	65,60 ± 2,12 ^{ab}	79,62 ± 3,61 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda yang menyertai angka memperlihatkan perbedaan signifikan pada Nilai yang tertulis adalah nilai rerata dan standart error

Perihal ini memperlihatkan jika dosis hormon tiroksin yang berbeda, memengaruhi performa pertumbuhan benih ikan depik (*R. tawarensis*). Hasil percobaan ini sesuai dengan percobaan-percobaan sebelumnya pada spesies ikan lain seperti pada larva ikan gabus (Muslim *et al.*, 2019) dan larva ikan mas koki (*Carassius auratus*) (Oktaviani & Fajar, 2017). Hormon tiroksin dapat menyebabkan pemasukan protein kedalam tubuh ikan lebih dari pada protein yang dikeluarkan maka nafsu makan pada ikan juga akan meningkat sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan (Hernawati, 2007),

Menurut Kurniawan *et al.* (2014), hormon berfungsi membentuk, menyimpan, serta mengeluarkan zat terkait dengan regulasi kecepatan metabolisme ialah hormon tiroksin, produk dari kelenjar tiroid. Sehingga terjadi peningkatan proses metamorfosa, perangsangan perkembangan, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan ikan dengan adanya hormon tiroksin.

Hasil riset penelitian Kurniawan (2011) pengaruh pemberian hormon tiroksin terhadap benih ikan gurami dengan metode perendaman terhadap pertumbuhan ikan Gurami yang terbaik pada dosis 1,5 mg/ 3 liter, bahwa perlakuan pemberian hormon

tiroksin yang paling efektif pada ikan dosis paling tertinggi.

Hasil riset penelitian ini didapatkan nilai paling tinggi yang efektif yaitu pada perlakuan dosis 0,15 mg/liter hormon tiroksin, hal ini dikarenakan pemberian hormon tiroksin di serap dalam tubuh ikan depik (*R. tawarensis*) dari dosis hormon tiroksin sesuai dibutuhkan sehingga memberikan pengaruh pertumbuhan pada ikan depik (*R. tawarensis*). Akibat pemberian dosis hormon tiroksin lebih tinggi menyebabkan proses metabolismenya pada ikan depik (*R. tawarensis*) juga meningkat tinggi, sehingga nafsu makan pada ikan depik (*R. tawarensis*) meningkat dan mempengaruhi kinerja pertumbuhan ikan depik (*R. tawarensis*).

Heraedi *et al.* (2018), menyebutkan pemberian hormon tiroksin dapat meningkatkan metabolisme tubuh. Metabolisme merupakan proses pengubahan zat makanan menjadi energi. Hal tersebut ditunjukkan dari pertumbuhan ikan menjadi lebih baik. Metabolisme merupakan proses pengubahan zat makanan menjadi energi atau ATP. ATP merupakan sumber energi sel yang diperlukan dalam proses penggantian jaringan yang rusak dan pertumbuhan. Semakin cepat laju metabolisme maka semakin cepat pula pembentukan ATP yang

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

berguna untuk pertumbuhan sel (Aditra, 2012).

Peningkatan laju metabolisme pada tubuh ikan membuat nafsu makan pada ikan meningkat, sehingga berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan ikan depik (*R. tawarensis*). Dosis hormon tiroksin yang diberikan tinggi membuat proses metabolismenya pada ikan meningkat, terlihat pada perlakuan kontrol P0 mempunyai nilai yang paling rendah terhadap kinerja pertumbuhan, hal ini disebabkan karena tidak adanya dosis hormon tiroksin sehingga tidak ada perangsangan terhadap kinerja pertumbuhan, sedangkan pada perlakuan dosis hormon tiroksin 0,05 mg/L, dosis 0,1 mg/L dan

sedangkan pada dosis 0,15 mg/L memiliki pertumbuhan yang berbeda pada perlakuan lainnya. Menurut Kurniawan (2011), bahwa perlakuan pemberian hormon tiroksin yang paling efektif pada ikan yaitu dosis paling tertinggi.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan, perbedaan dosis hormon tiroksin yang berbeda tiroksin pada benih ikan depik berbeda signifikan ($P>0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan depik (Tabel 2). Perihal ini memperlihatkan jika dosis hormon tiroksin yang berbeda memengaruhi performa pertumbuhan benih ikan depik.

Tabel 2. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik (*R. tawarensis*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Kelangsungan Hidup (<i>Survival rate</i>) (%)
P0 = Tanpa hormon tiroksin (kontrol)	81,66±1,66 ^a
P1= Dosis hormone tiroksin 0,05 mg/liter	81,66±1,66 ^a
P2= Dosis hormone tiroksin 0,10 mg/liter	81,66±1,66 ^a
P3= Dosis hormone tiroksin 0,15 mg/liter	88,33±1,66 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda yang menyertai angka memperlihatkan perbedaan signifikan pada Nilai yang tertulis adalah nilai rerata dan standart error

Kelangsungan hidup ikan depik dari semua perlakuan menunjukkan perlakuan baik yaitu pada dosis hormon tiroksin 0,15 mg/liter memiliki nilai kelangsungan hidup yaitu 88,33%. Hasil yang didapat dari kelangsungan hidup ikan depik selama pemeliharaan tidak berbeda jauh antara perlakuan 0,15 mg/Liter, 0,1 mg/liter dengan 0,05 mg/liter dan kontrol.

Penelitian Tinendung *et al.* (2022), perendaman hormon tiroksin memiliki nilai kelangsungan hidup yang paling tinggi yaitu 91,67%. Hal ini disebabkan oleh pemanfaatan hormon tiroksin dalam tubuh ikan depik yang lebih baik, Menurut Kurniawan *et al.* (2014), hormon yang

berfungsi membentuk, menyimpan, serta mengeluarkan zat terkait dengan regulasi kecepatan metabolisme ialah hormon tiroksin, produk dari kelenjar tiroid. Sehingga terjadi peningkatan proses metamorfosa, perangsangan perkembangan, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan ikan dengan adanya hormon tiroksin.

KESIMPULAN

Perlakuan dosis hormon tiroksin yang berbeda pada benih ikan depik, signifikan memengaruhi performa pertumbuhan bobot, panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, dan efesien pakan serta kelangsungan hidup benih ikan depik (*R. tawarensis*). Dosis

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4034

hormon tiroksin yang berbeda terbaik pada benih ikan depik adalah P3 (0,15 mg/Liter), karena pada perlakuan ini menghasilkan pertumbuhan ikan depik paling tinggi di antara perlakuan lainnya. Untuk mendapatkan hasil yang lebih efektif tentang pemanfaatan hormon tiroksin pada ikan depik, perlu riset lebih lanjut terkait dosis hormon tiroksin tentang penambahan dosis hormon tiroksin, mengetahui sejauh mana efektifitas tiroksin dalam meningkatkan pertumbuhan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditra, E. (2012). Pengaruh Perendaman Larva Dalam Larutan Tiroksin dan Kejutan Salinitas 20 Ppt Terhadap Kinerja Calon Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. (2005), *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta: Kanisius
- Delima, (2021). Kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan depik (*Rasbora tawarensisi*) yang diberi Daphnia Sp. dengan pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, V(2), 17 -26.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Hernawati, H. (2007). *Endokrinologi: Aspek Fisiologi Kelenjar Endokrin*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hidayat, K. (2013). Pembesaran Ikan Selais (Ompok hypophthalmus) Dengan Pemberian Pakan Yang Mengandung Hormon Tiroksin (T4). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, 50 hlm.
- Indra. 2015, Kajian kondisi perikanan di danau Laut Tawar Aceh Tengah. *Agrisep*, 16(2), 62-96.
- Kurniawan O. 2011. Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin (T4) Dengan Perendaman Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*), Skripsi, Fakultas Pertanian. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Komariyah, S. & Afrizal, F. (2019). Pertumbuhan benih ikan depik (*Rasbora tawarensisi*) yang diberi berbagai pakan alami. *Jurnal LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 26(1), 47-53.
- Lani Oktaviani & Fajar (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.
- Muslim M, Sasanti A D .priana A. (2019) Pengaruh lama perendaman hormon tiroksin terhadap pertumbuhan larva ikan gabus (*Channa striata*). *Journal of Aquaculture Science*, 4(1), 01-11.
- Tinendung, A. (2022) Pengaruh lama perendaman hormon tiroksin terhadap pertumbuhan dan kelangsungan benih ikan depik (*Rasbora tawarensisi*) *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(1), 9-14.
- Zonneveld N H., E.A.Boon, J.H, (1991). *Budidaya Ikan*. Gramedia : Jakarta.