



PENGARUH PERENDAMAN HORMON TIROKSIN DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS TELUR, PERTUMBUHAN, DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*)

*The Effect of Different Doses Thyroxine Hormone Immersion on Egg Hatchability, Growth Rate and Survival Rate of Goldfish Larvae (*Carassius auratus*)*

Lani Oktaviani, Fajar Basuki^{*}, Ristiawan Agung Nugroho

Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Ikan mas koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang sangat digemari masyarakat serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Namun dalam pembudidayaannya ikan mas koki terdapat permasalahan terutama rendahnya derajat penetasan pada telur ikan mas koki yang berkisar antara 40%-50%. Penggunaan teknik rekayasa hormonal seperti hormon tiroksin merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas pengembangan kultivasi pada ikan air tawar diantaranya ikan mas koki. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perendaman hormon tiroksin terhadap daya tetas, kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*) serta untuk mengetahui pengaruh dosis hormon tiroksin yang terbaik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*). Tiroksin mengandung mineral berupa yodium yang dapat meningkatkan daya tetas dan kelangsungan hidup ikan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan dosis yang berbeda. Perlakuan tersebut adalah A 0 mg/L atau tanpa dilakukan perendaman dengan tiroksin, perlakuan B dosis 0.05 mg/L, perlakuan C dosis 0.1 mg/L dan perlakuan D dosis 0.15 mg/L dengan lama perendaman sama yaitu 24 jam. Data yang diamati meliputi derajat penetasan telur (%), pertumbuhan (SGR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya tetas telur ikan mas koki pasca perendaman hormon tiroksin berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan hasil terbaik pada perlakuan D 73.67% (dosis 0.15 mg/L), hasil juga menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan hasil terbaik pada perlakuan B 83.99% (dosis 0.05 mg/L) serta laju pertumbuhan spesifik menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dengan nilai tertinggi pada perlakuan C 9.73% (dosis 0.1 mg/L). Sedangkan kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran layak untuk budidaya ikan mas koki.

Kata kunci : Hormon Tiroksin; Ikan Mas Koki; Derajat Penetasan; Sintasan larva; Pertumbuhan

ABSTRACT

*The goldfish (*Carassius auratus*) is one of the most popular fish species and has a very high economic value. But in the cultivation of goldfish chef there are problems, especially the low degree of hatching on the egg. The use of hormonal techniques such as thyroxine hormone is one way that can be done to improve the quality of cultivation development among freshwater fish including goldfish chef. The purpose of this research has determined the effect of thyroxine hormone immersion on hatching rate, survival rate of carp larvae (*Carassius auratus*) and to know the influence of doses thyroid hormone soaking is best for growth and survival of carp larvae (*Carassius auratus*). Thyroxine contains mineral such as iodine which can increase hatching rate and survival rate of the fish. The treatment in this study was treatment A 0 mg/L (Without immersion of the hormone thyroxine), B dose of thyroxine 0.05 mg / l, C dose of thyroxine 0.1 mg / l, and D dose of thyroxine 0.15 mg / l. Observed data included egg hatching (HR), survival rate (SR), specific growth rate, and water quality. The results showed that the hatching power of goldfish eggs after immersion hormone thyroxine significantly ($P < 0,05$) with the best results on treatment D 73.67% (dose 0.15 mg / L), and also SR show significant effect ($P < 0,05$) with the best value at treatment B 83.99% (dose 0,05 mg / L) and specific growth rate showed no significant effect ($P > 0,01$) with highest value in treatment C 9.37% (dose 0.1 mg / L hormone). While the quality of water during maintenance is still within a reasonable range for the cultivation of the goldfish.*

Keywords : Thyroxine hormone; Goldfish; Hatching Rate; Survival rate; Growth

^{*}Corresponding author (email: fbkoki2006@gmail.com)



PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan salah satu komoditi yang banyak diminati keindahan warna, bentuk tubuh, dan tingkah lakunya. Ikan mas koki (*Carassius auratus*) adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang banyak dicari di Indonesia. Jenis ikan mas koki digolongkan sesuai dengan bentuk tubuhnya. Ikan mas koki banyak diminati karena daya tarik pada warnanya antara lain merah, kuning, oranye, putih, hitam, dan kombinasi dari beberapa warna tersebut. Bentuk ikan mas koki yang unik, bermata besar, dan memiliki warna sisik beragam menjadi daya tarik bagi peggemarnya (Solihah *et al.*, 2015).

Penyediaan benih ikan yang kualitasnya baik, tepat dalam jumlah, waktu, harga, dan tempat lokasinya merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya. Untuk menjamin tersedianya benih ikan yang baik diharapkan dapat memenuhi syarat-syarat tersebut diatas maka secara teknik, penelitian ini diarahkan pada usaha-usaha peningkatan derajat pembuahan, derajat penetasan. Hal ini dilakukan karena kehidupan ikan pada masa sebelum menetas, pembuahan, penetasan, larva dan postlarva adalah masa yang paling kritis untuk kelangsungan hidupnya dan pertumbuhan nanti.

Melihat dari tingginya permintaan ikan mas koki dan penanganan kualitas air yang kurang maksimal serta masih terbatasnya pembudidayanya khususnya pembenihan yang menghasilkan bibit berkualitas. Keterbatasan ini disebabkan oleh rendahnya ilmu pengetahuan dalam pemijahan ikan mas koki sehingga pemijahan yang dilakukan tidak maksimal. Sampai saat ini pemijahan ikan mas koki dilakukan secara alami, sehingga keberhasilan pemijahannya masih rendah. Kegagalan ini dipengaruhi beberapa faktor yaitu kegagalan persiapan induk yang benar-benar matang gonad dan siap dipijahkan dan kegagalan dalam merangsang induk ovulasi, sehingga pemijahan yang dilakukan tidak maksimal (Abdullah, 2007).

Keberhasilan pemijahan ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya penanganan induk, teknologi pemijahan khususnya dalam merangsang induk, pengeraman telur maupun penanganan larva. Cara yang dapat dilakukan untuk merangsang induk ikan adalah dengan pengadaan substrat tempat meletakkan telur. Ikan mas koki untuk memijah membutuhkan substrat berbentuk benang halus tempat menempelkan telur. Selama ini banyak substrat yang digunakan oleh pembudidaya ikan. Namun dari berapa substrat yang diberikan belum diketahui jenis substrat yang disukai oleh ikan Maskoki untuk meletakkan telurnya dengan maksimal (Marbun, 2013).

Ikan mas koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu ikan hias populer dan banyak peggemar. Dari segi pembudidayaan dan perawatannya ikan mas koki ini tergolong mudah sehingga banyak petani ikan yang membudidayaan ikan ini. Menurut beberapa pembenih ikan maskoki, ikan mas koki memiliki siklus pemijahan sampai 2 bulan dan dapat memijah sebanyak 5 kali dalam setahun. Frekuensi pemijahan ikan mas koki ini relatif lama jika dibandingkan dengan ikan yang lainnya. Derajat pembuahan ikan mas koki masih berkisar antara 50 % - 60 % dan derajat penetasan ikan maskoki ini hanya sekitar 40 % - 50 % (Ginting *et al.*, 2014).

Kendala yang sering dihadapi dalam industrialisasi komoditi ini adalah tingginya tingkat kematian pada saat telur-telur berkembang menjadi larva dan benih yaitu hingga mencapai 50-70% serta laju pertumbuhannya yang lambat (Insan, 2000). Kondisi yang sering terjadi adalah telur-telur tersebut tidak dapat berkembang sesuai dengan harapan karena berbagai faktor, misalnya kondisi cuaca yang tidak stabil, kondisi air yang berubah, atau karena telur ikan ditumbuhi jamur yang menghambat perkembangan menjadi larva.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan merupakan indukan ikan mas koki jantan yang berusia 7 bulan dengan berat 104 gr/ekor dan betina berusia 5 bulan dengan berat 85 gr/ekor. Kemudian induk ikan mas koki dimasukkan ke dalam akuarium pemijahan dengan ukuran 100x50x50cm untuk dilakukan pemeliharaan agar memudahkan untuk proses pemijahan dengan perbandingan jantan dan betina 1:1. Substrat yang digunakan adalah tali rafia sebagai wadah tempat meletakkan telur ikan uji. Pemijahan ini berlangsung selama 24 jam. Telur yang telah berhasil dipijahkan kemudian dijadikan sebagai sampel penelitian dengan 100 butir sampel telur perwadah. Metode yang digunakan adalah RAL dimana 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Bahan yang digunakan untuk merendam telur ikan mas koki berupa hormon tiroksin . Hormon ini didapatkan dari bahan komersil bermerek dagang thyrox yang memiliki bahan aktif 0,1mg. hormon tiroksin diambil sebanyak 10 tablet lalu digerus dengan mortar, kemudian dilarutkan dalam 10L aquadest sehingga diperoleh dosis 0,1 mg/L dan dijadikan larutan stok Dosis 0.05 mg/L didapat dengan pengenceran larutan stok, yaitu pengambilan 3 liter larutan distok ditambahkan dengan 6 liter akuades. Sedangkan untuk dosis 0.15 mg/L didapat dengan cara penggerusan 15 tablet Thyrox ditambahkan dengan 10 liter akuades. Variabel yang diukur diantaranya sebagai berikut.

a. Daya Tetas (*Hatching Rate* = HR)

Untuk mengukur daya tetas telur dilakukan dengan menghitung jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah total telur yang dibuahi dikalikan seratus persen dan dinyatakan dalam (%). Menurut Murtidjo (2001), daya tetas telur dapat dihitung dengan menggunakan rumus :



$$\text{Daya Tetas} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah total telur}} \times 100 \%$$

b. Sintasan Larva (Survival Rate= SR)

Perhitungan SR dilakukan pada akhir penelitian setelah 35 hari. Menurut Effendie (1978), tingkat kelangsungan hidup dinyatakan dalam persentase dari organism yang hidup pada awal dan akhir penelitian dan dirumuskan :

$$\text{SR} = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR =Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan (ekor)

c. SGR (Specific Growth Rate)

Laju pertumbuhan harian atau disebut juga dengan *Specific Growth Rate* merupakan persentase pertumbuhan ikan per hari. Pengamatan spesifik harian ikan mas koki dilakukan seminggu sekali. Penimbangan sampel ikan dilakukan dengan cara mengambil sampel ikan setengah dari total larva ikan yang hidup. Laju pertumbuhan harian bobot ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Huisman, 1987) :

$$\text{SGR} = \frac{\text{Ln}W_t - \text{Ln}W_0}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%)

W_t = Bobot biomassa pada akhir penelitian(ekor)

W_0 = Bobot biomassa pada awal penelitian (ekor)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

d. Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH dilakukan setiap pagi dan sore hari. DO dan amoniak dilakukan pada awal dan akhir penelitain. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pengukuran pH menggunakan pH meter, pengukuran DO menggunakan WQC (*Water quality checker*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

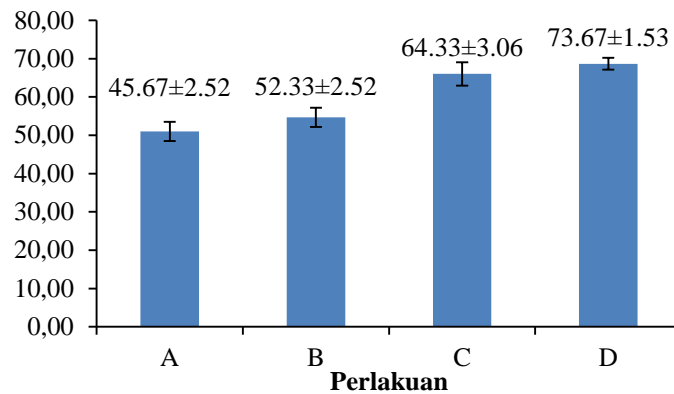
a. Derajat Penetasan Telur (HR)

Derajat penetasan telur digunakan untuk mengetahui jumlah telur yang menetas dan tidak menetas. Berdasarkan perhitungan derajat penetasan telur setelah menetas selama 3 hari, diperoleh data derajat penetasan telur pada ikan mas koki (*C. auratus*) dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1. Nilai derajat penetasan telur ikan mas koki (*C. auratus*)

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	43.00	50.00	61.00	72.00
2	46.00	52.00	65.00	75.00
3	48.00	55.00	67.00	74.00
Rerata	45.67 ^d ±2.52	52.33 ^c ±2.52	64.33 ^b ±3.06	73.67 ^a ±1.53

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata derajat penetasan telur pada masing-masing perlakuan dari yang tinggi hingga terendah adalah perlakuan D sebesar 73.67±1.53, perlakuan C sebesar 64.33±3.06, perlakuan B sebesar 52.33±2.52, dan perlakuan A sebesar 45.67±2.52. Berdasarkan data tingkat derajat penetasan telur ikan mas koki (*C. auratus*) pada awal penelitian dapat dibuat histogram seperti pada Gambar 7.



Gambar 10. Histogram derajat penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*)

Ragam data tingkat derajat penetasan telur tersebut telah dilakukan pengujian distribusi uji normalitas, uji homogenitas dan uji aditivitas yang menunjukkan bahwa ragam data tersebut menyebar normal, bersifat homogeny dan additive sehingga telah memenuhi syarat analisa ragam. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 2. Analisa Ragam data derajat penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*)

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	1397.33	465.78	76.57*)	5.59
Error	8	48.67	6.08		
Total	11	1446.00			

Keterangan: * F hitung > F tabel, maka data berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisa ragam data penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*) menunjukkan bahwa hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), karena nilai F hitung > F tabel terhadap penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*).

Perbedaan pengaruh perlakuan dengan perlakuan lain dapat diketahui dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan untuk derajat penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Uji Wilayah Ganda Duncan Nilai Derajat Penetasan (%) ikan mas koki (*C.auratus*)

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
D	73.67	D			
C	64.33	9.34*	C		
B	52.33	21.34*	12.00*	B	
A	45.67	28.00*	18.66*	6.66*	A

Keterangan : * berbeda nyata

** berbeda sangat nyata

Hasil uji Duncan dari derajat penetasan pada ikan mas koki (*C.auratus*) menunjukkan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, dan B . Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pengaruh perendaman menggunakan hormon tiroksin berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap derajat penetasan telur pada ikan mas koki (*C.auratus*). Derajat penetasan yang berhubungan dengan tingkat pemberian dosis terbaik pada perendaman dengan menggunakan hormon tiroksin. Diduga perbedaan jumlah penetasan telur disebabkan oleh perbedaan dosis hormon tiroksin yang diberikan sehingga memberikan hasil persentase penetasan telur ikan mas koki (*C.auratus*) yang berbeda. Perlakuan kontrol (0 mg) yaitu perlakuan ikan mas koki yang tidak dilakukan perendaman dengan konsentrasi tiroksin mendapatkan hasil persentase yang paling rendah yaitu 45.67%±2.52. Hal ini dikarenakan tidak adanya tambahan yodium yang masuk kedalam tubuh ikan mas koki, sehingga tidak adanya faktor penghambat jamur untuk menetas telur ikan.

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai tertinggi derajat penetasan terdapat pada perlakuan dosis hormon tiroksin 0.15 mg/L sebesar 73.67±1.53. Perlakuan D mendapatkan hasil yang lebih besar karena pemberian dosisnya lebih tinggi dari perlakuan C, dan D. 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. 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 tawar, hormon tiroid (THs) termasuk triiodothyronine (T3) dan tiroksin (T4) dan kortisol dicampurkan pada telur sebelum menetas akan memainkan peran penting selama proses embriogenesis dan organogenesis. Hormon tiroid merupakan regulator penting yang mengendalikan pertumbuhan, perkembangan, dan metabolisme pada vertebrata

Hasil penelitian Neneng (2016), pada ikan gurami mendapatkan hasil optimal untuk penetasan telur menggunakan hormon tiroksin adalah dengan dosis 0.10 mg/L. Untuk kelulushidupannya juga dengan dosis yang sama yaitu 0.10 mg/L. Untuk ikan mas koki hasil yang optimal adalah dosis 0.15 mg/L yang dimana dosisnya lebih tinggi dari penelitian sebelumnya. Menurut Subiyanti (2007), peran hormon tiroksin dipengaruhi oleh dosis, dimana hormon tiroksin ini mempunyai sifat *biphasic* yaitu pada dosis rendah bersifat anabolik (digunakan untuk sintesis senyawa baru), sedangkan pada dosis tinggi bersifat katabolik (dioksidasi menghasilkan energi). Di samping itu, peran hormon tiroksin juga dipengaruhi oleh ukuran dan umur ikan, keadaan nutrisi pakan serta keadaan fisiologi ikan.

Telur – telur yang telah direndam dengan hormon tiroksin juga ada yang tidak menetas. Pengaruh dari substrat, media, ataupun lingkungan mempengaruhi kematian pada telur. Telur mati ditandai dengan adanya jamur pada telur seperti mirip kapas yang menyelaputi telur. Menurut Hardaningsih *et al.*, (2008), kematian pada telur dapat terjadi karena ketidakmampuan embrio dalam berkembang dan melakukan proses metabolisme untuk membentuk jaringan-jaringan pada calon organ. Penetasan terjadi karena adanya kerja mekanik dan kerja enzimatik dalam telur. Kerja mekanik disebabkan embrio sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya atau karena embrio lebih panjang dari lingkungannya dalam cangkang, sedangkan kerja enzimatik merupakan enzim atau unsur kimia yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah parink embrio untuk melunakkan chorion. Gabungan antara kerja mekanik dan kerja enzimatik yang dapat membuat telur ikan menetas.

Telur yang baru saja keluar dari tubuh induk dan bersentuhan dengan air akan terjadi perubahan yaitu selaput chorion akan terlepas dengan selaput vitelline dan membentuk ruang yang ini dinamakan ruang perivitelline. Adanya ruang perivitelline ini, maka telur dapat bergerak lebih bebas selama dalam perkembangannya, selain itu dapat juga mereduksi pengaruh gelombang terhadap posisi embrio yang sedang berkembang. Untuk waktu yang lama, diasumsikan bahwa aliran air ke oosit ikan terjadi dengan proses difusi melalui membran lipid yang mengikuti gradien osmotik yang dibuat oleh akumulasi ion. Namun, ditemukannya saluran molekul air atau Aquaporins (AQPs) di hampir semua organisme dari prokariota sampai eukariota telah mendorong investigasi terperinci ke dalam mekanisme molekuler yang terlibat dalam hidrasi dari oosit teleostei. AQPs adalah protein membran integral yang membentuk pori-pori untuk transportasi air sepanjang gradien osmotik, dimana arah air mengalir ditentukan oleh orientasi gradien (Lubzens *et al.*, 2010). Pada proses difusi osmotik diduga tiroksin yang digunakan untuk perendaman dapat masuk ke dalam telur sehingga mempengaruhi embrio pada saat embriogenesis.

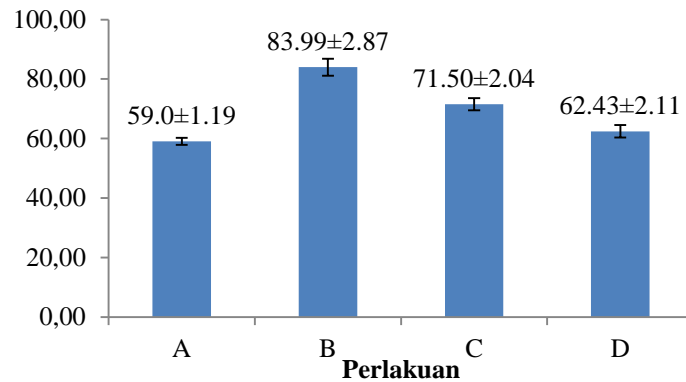
b. Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan digunakan untuk mengukur kemampuan suatu kulturan untuk bertahan hidup dalam kondisi lingkungan tertentu. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C. auratus*) dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 4. Nilai Kelulushidupan (%) Ikan Mas Koki (*C. auratus*).

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	58.14	82.00	70.49	61.11
2	58.70	82.69	73.85	61.33
3	60.42	87.27	70.15	64.86
Rerata	59.08 ^d ±1.19	83.99 ^{cd} ±2.87	71.50 ^b ±2.04	62.44 ^a ±2.11

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata tingkat kelulushidupan pada masing-masing perlakuan dari yang tinggi hingga terendah adalah perlakuan B sebesar 83.99±2.87, perlakuan C sebesar 71.50±2.04, perlakuan D sebesar 62.44±2.11, dan perlakuan A sebesar 59.08±1.19. Berdasarkan data tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C. auratus*) selama penelitian dapat dibuat histogram seperti pada Gambar 8.



Gambar 11. Histogram tingkat kelulushidupan (%) ikan mas koki (*C.auratus*)

Ragam data tingkat kelulushidupan tersebut telah dilakukan pengujian distribusi uji normalitas, uji homogenitas dan uji aditivitas yang menunjukkan bahwa ragam data tersebut menyebar normal, bersifat homogen dan additif sehingga telah memenuhi syarat analisa ragam. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Ragam data tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*) selama penelitian

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
Perlakuan	3	1115.93	371.98	81.63*)	4.07
Error	8	36.45	4.56		
Total	11	1152.39			

Keterangan: * F hitung > F tabel, maka data berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisa ragam data nilai kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*) menunjukkan bahwa hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), karena nilai F hitung > F tabel terhadap tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*).

Perbedaan pengaruh perlakuan dengan perlakuan lain dapat diketahui dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan untuk nilai kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Wilayah Ganda Duncan Nilai Kelulushidupan (%) ikan mas koki (*C.auratus*)

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
B	83.99	D			
C	71.50	12.49*	C		
D	62.43	21.56*	9.07*	B	
A	59.09	24.90*	12.41*	3.34	A

Keterangan : * berbeda nyata

** berbeda sangat nyata

Hasil uji Duncan dari kelulushidupan pada ikan mas koki (*C.auratus*) menunjukkan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D, A, dan B. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A namun berbeda nyata dengan perlakuan C, dan D. Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, namun berbeda nyata dengan perlakuan C, dan D.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pengaruh perendaman menggunakan hormon tiroksin berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*). Kelulushidupan yang berhubungan dengan tingkat pemberian dosis terbaik pada perendaman dengan menggunakan hormon tiroksin. Diduga perbedaan jumlah kelulushidupan disebabkan oleh perbedaan dosis hormon tiroksin yang diberikan sehingga memberikan hasil persentase kelulushidupan ikan mas koki (*C.auratus*) yang berbeda. Perlakuan kontrol (0 mg) yaitu perlakuan ikan mas koki yang tidak dilakukan perendaman dengan konsentrasi tiroksin mendapatkan hasil persentase yang paling rendah yaitu 59.08 ± 1.19 diantara perlakuan yang menerima pemberian tiroksin. Hal ini diperkuat oleh Setiadi *et al.*, (2016) bahwa pemberian hormon tiroksin berfungsi dalam merangsang laju metabolisme umum pada benih ikan. Dengan semakin baik metabolisme di dalam tubuh ikan maka selera makan akan meningkat, sehingga daya tahan tubuh ikan terhadap lingkungan semakin tinggi. Tiroksin juga dapat meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan kelulushidupan serta mempercepat penyerapan kuning telur



pada larva ikan. Maka itu dapat dilihat jelas kelulushidupan ikan kontrol lebih sedikit karna tidak adanya rangsangan dari faktor luar untuk menjaga daya tahan tubuh.

Hasil yang tertinggi dalam tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C. auratus*) adalah pada perlakuan B yaitu 83.99 ± 2.87 . 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. Perlakuan B merupakan perlakuan yang mendapat tambahan tiroksin paling sedikit. Hal ini diperkuat oleh Zairin, JR *et al.*, (2004) bahwa pemberian dosis yang terlalu tinggi menyebabkan laju metabolisme dalam tubuh berjalan terlalu cepat, sehingga terjadi mortalitas pada organisme tersebut. Pemberian tiroksin dalam dosis tinggi juga dapat menyebabkan abnormalitas pada beberapa jenis ikan seperti penurunan pigmentasi, sirip punggung tidak normal, terjadinya lordosis dan skeleosis pada tulang, tidak seimbanganya perbandingan panjang ekor dengan panjang total, serta terjadinya kematian.

Penambahan hormon tiroksin menyebabkan berkurangnya stress pada induk. Hal ini berakibat tingginya kelangsungan hidup induk pada perlakuan dibandingkan dengan kontrol (Tabel 7). Penggunaan hormon tiroksin dengan dosis rendah dapat meningkatkan kelangsungan hidup induk, sebaliknya penggunaan dosis yang tinggi justru meningkatkan mortalitas induk. Menurut Grag (2007), hormon tiroksin bersifat bifasik, artinya saat dosis hormon tersebut rendah maka akan bersifat anabolik, sedangkan pada saat dosisnya lebih tinggi bertindak sebagai agen katabolic. 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.

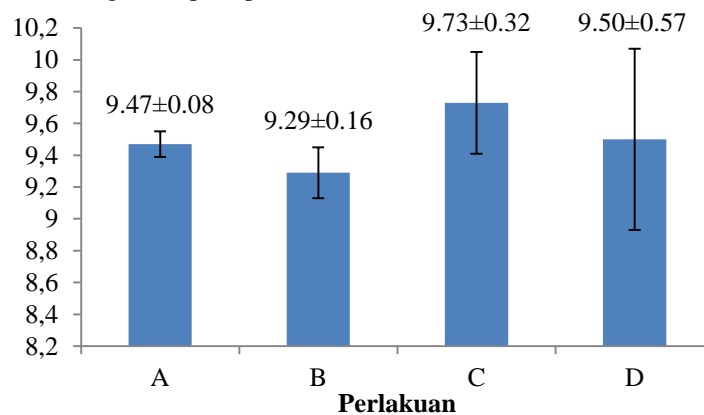
Menurut Zairin *et al.*, (2002), mengemukakan bahwa derajat kelangsungan hidup larva ikan umur dua hari setelah perlakuan dapat memberikan gambaran mengenai dosis yang tepat akan memberikan sintasan larva yang tinggi. Derajat kelangsungan hidup larva umur sebulan atau lebih, tampaknya lebih menggambarkan kondisi pemeliharaan yang diberikan. Semakin baik teknik pemeliharaan maka akan semakin baik pula sintasan larvanya.

c. SGR (Specific Growth Rate)

SGR digunakan untuk mengukur laju pertumbuhan yaitu penambahan bobot ikan seriap minggunya. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata SGR ikan mas koki (*C. auratus*) dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7. Nilai SGR (%) Ikan Mas Koki (*C. auratus*).

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	9.51	9.38	9.51	9.17
2	9.38	9.38	10.10	10.15
3	9.51	9.10	9.57	9.17
Rerata	9.47 ± 0.08	9.29 ± 0.16	9.73 ± 0.32	9.50 ± 0.57

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata SGR (*Spesific Growth Rate*) pada masing-masing perlakuan dari yang tinggi hingga terendah adalah perlakuan C sebesar 9.73 ± 0.32 , perlakuan D sebesar 9.50 ± 0.57 , perlakuan A sebesar 9.47 ± 0.08 , dan perlakuan B sebesar 9.29 ± 0.16 . Berdasarkan data tingkat SGR ikan mas koki (*C. auratus*) selama penelitian dapat dibuat histogram seperti pada Gambar 9.



Gambar 12. Histogram tingkat SGR (%) ikan mas koki (*C. auratus*)

Ragam data SGR (*Survival Growth Rate*) tersebut telah dilakukan pengujian distribusi uji normalitas, uji homogenitas dan uji aditivitas yang menunjukkan bahwa ragam data tersebut menyebar normal, bersifat



homogeny dan additive sehingga telah memenuhi syarat analisa ragam. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisa Ragam data SGR (*Spesific Growth Rate*) ikan mas koki (*C.auratus*) selama penelitian

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
					0.05
Perlakuan	3	0.294	0.098	0.856	4.07
Error	8	0.915	0.114		
Total	11	1.208			

Keterangan: * F hitung < F tabel, maka data tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$)

Hasil analisa ragam data nilai SGR ikan mas koki (*C.auratus*) menunjukkan bahwa hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$), karena nilai F hitung < F tabel terhadap SGR ikan mas koki (*C.auratus*).

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pengaruh perendaman menggunakan hormon tiroksin tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot (SGR) ikan mas koki (*C.auratus*). Nilai rata-rata bobot SGR tertinggi adalah perlakuan C sebesar 9.73 ± 0.32 , perlakuan D sebesar 9.50 ± 0.57 , perlakuan A sebesar 9.47 ± 0.08 , dan perlakuan B sebesar 9.29 ± 0.16 . Nilai SGR pada penelitian ini tidak berpengaruh. Hasil ini diduga bahwa dalam perlakuan pemberian hormon tiroksin tidak terdapat unsur protein, karbohidrat, dan lemak sebagai komponen utama untuk menunjang pertumbuhan ikan. Tiroksin merupakan unsur mineral dimana unsur pelengkap untuk pertumbuhan ikan. Hal ini dinyatakan Pramudiyas (2014) bahwa pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan. Hal berkaitan dengan fungsi dari protein yaitu sebagai sumber energi utama karena protein ini terus menerus diperlukan dalam pakan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang rusak. Jumlah energi non-protein (karbohidrat dan lemak) dalam pakan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kuantitatif kebutuhan protein pakan untuk setiap spesies ikan, sedangkan vitamin dan mineral yang larut dalam air memiliki fungsi sebagai komponen esensial koenzim.

Selain karena kandungan tiroksin lebih banyak pada unsur mineral sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan, hal lain 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 mengatakan bahwa pengaruh T4 yang tinggi dapat menyebabkan kecepatan pembentukan dan perusakan sel hampir sama sehingga penambahan sel secara kuantitas untuk pertumbuhan relatif rendah. Selain itu kerja hormon terhadap sintesis protein bersifat bifasik yaitu pada dosis yang rendah bersifat anabolik sedangkan pada dosis yang tinggi bersifat katabolik.

Menurut Setiadi et al., (2016) ikan yang terlalu lama direndam hormon tiroksin mengakibatkan jumlah hormon tiroksin yang terserap oleh tubuh ikan tersebut melebihi kebutuhan fisiologis normal (hipertiroidisme). Dalam kondisi hipertiroidisme ini, metabolisme tubuh meningkat dengan sangat (hipermetabolik), sehingga biasanya ikan cenderung untuk selalu dalam keadaan kurus, karena seolah-olah ikan tersebut melakukan metabolisme terhadap sel-selnya sendiri.

d. Kualitas Air

Pengukuran kualitas air adalah suhu, pH, dan DO. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan sebanyak 1 kali seminggu, Penanganan kualitas air dilakukan juga pergantian air setiap dua hari sekali sebanyak 50%. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan Mas koki (*C.auratus*) selama penelitian.

No.	Parameter	Kisaran	Kelayakan (Pustaka)
1.	Suhu (°C)	26 – 28	26-28 (Nurhidayat, 2011)
2.	pH	7 – 8	6,5-8,3 (Subandiyah, 2010)
3.	DO (mg/l)	3,33 – 5	>3 (Nur, 2011)

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air yang dilakukan saat penelitian meliputi kualitas air pemijahan dan pemeliharaan larva. Adapun pengamatan kualitas air yang dilakukan yaitu nilai DO, pH dan suhu pada wadah pemijahan dan pemeliharaan larva.

a. Oksigen Terlarut (DO)

Nilai oksigen terlarut (DO) pada penelitian ini cukup baik, pada wadah pemijahan dan pemeliharaan larva yaitu berkisar antara 3 – 3,5 mg/L. Menurut Kadarini (2012), menyatakan bahwa oksigen terlarut dalam air sebaiknya berkisar 6-8 mg/L. Secara umum parameter kualitas mempunyai nilai kisaran layak untuk pemeliharaan ikan sedangkan kisaran nilai terendah kemungkinan oksigen dibutuhkan untuk respirasi bagi organisme air (bakteri) dalam proses perombakan bahan organik dari pupuk. Menurut Salmin (2005), kandungan



oksigen terlarut minimal adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun. Jika oksigen terlarut kurang dari 1 mg/L dalam waktu yang lama akan menyebabkan kematian.

b. Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) pada penelitian ini cukup baik, pada wadah pemijahan dan pemeliharaan larva yaitu berkisar antara 6,5 – 8. Nilai pH pada penelitian ini sesuai dengan pernyataan Subandiyah *et al.* (2010), bahwa nilai pH 6,5-8,3 sesuai dengan nilai pH pada habitat alam yang berkisar 6,5-8,0. Dan yang disukai adalah kondisi pH agak basa yaitu di atas 7. Bila nilai pH terlalu rendah yakni dalam keadaan asam dapat menyebabkan nafsu makan menurun dan akan mengganggu semua aktivitas pertumbuhan juga dalam berkembang biak seperti yang terjadi pada saat pemijahan dimana produksi larva menurun. Menurut Kuncoro (2011), pH yang baik untuk memelihara ikan-ikan mas koki sekitar 6-8 dan suhu 23-29°C.

c. Suhu

Nilai suhu pada penelitian ini yang didapat antara wadah pemijahan dan wadah pemeliharaan larva sebesar 27°C – 29°C. Suhu tersebut sudah dikatakan optimal untuk pemeliharaan ikan mas koki. Menurut Wahyuningsih (2012), suhu air yang cocok untuk ikan mas koki adalah 20 - 25°C, dengan perbedaan suhu siang dan malam tidak lebih dari 5°C. Hal ini didukung juga oleh pernyataan Subandiyah *et al.*, (2010), bahwa kualitas air harus stabil walaupun ada fluktuasi itu diantara 1-1,5 C. Fluktuasi suhu yang tidak jauh ini terjadi karena ikan dipelihara pada ruang tertutup atau pada lingkungan yang terkontrol. Suhu juga merupakan satu diantara beberapa parameter yang menentukan keberhasilan budidaya ikan mas koki, hal ini disebabkan karena ikan merupakan hewan berdarah dingin yang suhu tubuhnya dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu yang tinggi juga dapat menyebabkan meningkatnya proses metabolisme ikan mas koki yang meningkatkan intensitas pembuangan kotoran sehingga kandungan oksigen menurun.

Masing – masing parameter kualitas air memiliki kontribusi dalam mempengaruhi respon ikan dan efektifitas perendaman tiroksin. Affandi dan Tang (2002) menyatakan bahwa bahwa respon biota terhadap faktor-faktor yang disebutkan di atas akan terlihat dari derajat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan, efisiensi pakan, mutu karkas dan lain-lain. Hasil-hasil yang tampak dan terukur sebagai ekspresi biota dalam merespon faktor-faktor tersebut sebenarnya merupakan hasil dari proses-proses yang saling terkait dan rumit.

Penggunaan tiroksin dengan metode perendaman menggunakan larutan bersalinitas untuk memancing proses osmoregulasi tubuh larva. Kenaikan salinitas dapat menyebabkan proses metabolisme tubuh meningkat. Selain itu kenaikan nilai salinitas berbanding terbalik dengan kadar oksigen. Menurut Hawker dan Smith (1982), semakin tinggi salinitas media makin rendah kapasitas maksimum kelarutan oksigen dalam air. Hal ini dapat memicu stress pada ikan, namun aplikasi tiroksin berdampak pada laju penyerapan kuning telur yang tinggi. Laju penyerapan kuning telur yang tinggi diakibatkan karena kandungan tiroksin yang tinggi dalam tubuh, yang mengakibatkan metabolisme meningkat. Peningkatan metabolisme memerlukan energi, sehingga kuning telur dapat menyusut. Hal ini menunjukkan bahwa tiroksin efektif dalam meningkatkan laju metabolisme tubuh sehingga penggunaan kuning telur pun akan semakin meningkat (Affandi dan Tang, 2002).

Peran tiroksin dalam differensiasi organ yaitu sebagai pengaktivasi enzim polimerase yang digunakan untuk transkripsi DNA. Tiroksin terlebih dahulu dikonversi menjadi triiodotironin. Peningkatan sintesis RNA terutama mRNA dari hasil transkripsi tersebut memacu proses sintesa protein, protein digunakan untuk differensiasi dan penambahan jaringan. Sehingga proses perkembangan larva yang diberi tiroksin lebih cepat bila dibandingkan dengan kontrol. Proses enzimatik ini dipengaruhi oleh suhu dan pH. Kurva hubungan aktivitas enzim terhadap pH dan suhu berbentuk parabola. Enzim bekerja lambat ketika suhu dan pH belum mencapai optimum. Semakin naik suhu dan pH maka semakin cepat enzim bekerja mengkatalis reaksi, namun ketika sudah melebihi batas optimum kinerja enzim akan menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soewoto (2000), kerja enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama adalah substrat, suhu, keasaman, kofaktor dan inhibitor. Tiap enzim memerlukan suhu dan pH (tingkat keasaman) optimum yang berbeda-beda karena enzim adalah protein yang dapat mengalami perubahan bentuk jika suhu dan keasaman berubah, diluar suhu atau pH yang sesuai, enzim tidak dapat bekerja secara optimal atau struktur akan mengalami kerusakan. Hal ini akan menyebabkan enzim kehilangan fungsinya sama sekali. Kerja enzim juga dipengaruhi oleh molekul lain. Inhibitor adalah molekul yang menurunkan aktivitas enzim, sedangkan activator adalah yang meningkatkan aktifitas enzim. Banya obat dan racun adalah inhibitor enzim.

KESIMPULAN

Pemberian perendaman hormon tiroksin dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap derajat penetasan telur dan tingkat kelulushidupan ikan mas koki (*C. auratus*) tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan. Perlakuan D dengan pemberian perendaman hormon tiroksin 0.15 mg/L merupakan dosis tertinggi menghasilkan derajat penetasan telur sebesar 73.67 ± 1.53 dan perendaman hormon tiroksin 0.05 mg/L merupakan dosis tertinggi menghasilkan kelulushidupan sebesar sebesar 83.99 ± 2.87



DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R dan T. U.Marsal. 2002. Fisiologi Hewan Air. Universitas Riau. Riau.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta
- Ginting, A., S. Usman., M. Dalimunthe 2014. Pengaruh Padat Tebar terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Dipelihara dengan Sistem Resirkulasi. *J. Aquacoastmarine*. 5(4): 104-113.
- Grag S. 2007. Effect of oral administration of l-thyroxine (T4) on growth performance, digestibility, and nutrient retention in *Channa punctatus* (Bloch) and *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Fish Physiology & Biochemistry* 33:347-358.
- Hardaningsih, Ign., dan T. Rochmawati. 2008. Pengaruh Fluktuasi Suhu Air Terhadap Daya Tetas Telur dan Kelulushidupan Larva Gurame (*Osfhronemus gouramy*). *Aquaculture Indonesia*. Vol 9 (1): 55-60
- Insan, D.L. 2000. Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Jakarta, Penebar Swadaya.
- Kadarini, T. Zamroni M, EK Pambayuningrum. 2013. Perkembangan Larva Rainbow kurumoi (*Melanotaeniaparva*) dari Hasil Pemijahan. *Jurnal Riset Akuakultur* 8 (1): 77-86.
- Lubzens, Esther., J. Bobe., G. Young., C. V.Sullivan. 2015. Maternal Investment in Fish Oocytes and Eggs: The Molecular Cargo and Its Contributions to Fertility and Early Development. *Aquaculture* : 1-161
- Marbun, T. P. 2013. Pembenihan Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*) dengan Menggunakan Berbagai Substrat. [Jurnal]. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Pramudiyas, Dita Rizki. 2014. Pengaruh Pemberian Enzim pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan (FCR) pada Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. Vol 3 (3): 21-26
- Setiadi, Ai., A. Nainggolan., Ediyanto. 2016. Peningkatan Kualitas Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Gurami (*Osfhronemus gouramy*) Melalui Perendaman Tiroksin (T4). *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*
- Solihah, R., Ibnu D. B., dan H.Titin. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Tepung Kepala Udang terhadap Peningkatan Kualitas Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *J. Perikanan Kelautan*. 2(1): 107-115.
- Soewoto, Hafiz. 2000. Biokimia Eksperimen Laboratorium. Jakarta: Widya Medika
- Subandiyah S. 2010. Pemeliharaan Larva Ikan Hias Pelangi asal Danau Kuromoi Umur 7 hari dengan Pakan Alami. *Prosiding Seminar Nasional Biologi UGM Yogyakarta*.
- 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
- Wahyuningsih, S. 2012. Pengaruh Jenis Substrat Penempel Telur Terhadap Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Unram*. Vol 1 (1). Universitas Mataram
- Woynarovich, E, and A. Woynarovich. 1980. Modified Technology for Elimination of Stickiness of Common carp *Cyrprinus carpio* eggs. *Aquacult. Hung. (Szarvas)*. 2 : 19-21
- Zairin, Jr, Hermawan., M.M. Raswin (2004). Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin pada Induk Terhadap Metamorfosa dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmota* (BLKR). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 3 (3) : 5-8
- Zairin, M. Jr., A. Yunianti, R.R.S.P.S. Dewi, dan K. Sumantadinata. 2002. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Induk di dalam Larutan Hormon 17 α -Metiltestosteron Terhadap Nisbah Kelamin Anak Ikan Gapi (*Poeciliareticulata Peters*). *Jurnal Akuakultur Indonesia, Bogor*. 1(1): 31-35