

FEMINISASI IKAN TAWES (*BARBONYMUS GONIONOTUS*) MENGUNAKAN HORMON ESTRADIOL-17 β

FEMINIZATION OF SILVER BARB (*Barbonymus gonionotus*) USING ESTRADIOL-17 β

Isti Qomah^{1*} Mustahal¹ Mas Bayu Syamsunarno¹

¹ *) Mahasiswi Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*) Dosen Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jalan Raya Jakarta KM 4 – Pakupatan, Serang, Banten

*Email: : istiqomahperikanan@gmail.com

ABSTRAK

Barbonymus gonionotus adalah salah satu ikan lokal air tawar yang mudah dibudidayakan oleh para petani ikan, peningkatan produksi dan capaian hasil produksi di tahun 2015 dan 2016 tidak tercapai. Estradiol-17 β adalah hormon estrogen alami yang telah terbukti efektif mengarahkan kelamin betina (feminisasi). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai teknik perendaman jangka panjang *Barbonymus gonionotus* menggunakan hormon estradiol-17 β . Tujuan penelitian yaitu menentukan dosis hormon estradiol-17 β yang tepat dengan metode perendaman untuk mendapatkan larva ikan tawes betina mulai dari stadia larva (2 hari) setelah fase telur menetas. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dosis hormon estradiol-17 β 0, 30, 60 dan 90 $\mu\text{g/L}$ dengan lama perendaman 48 jam masing-masing diulang 3 kali. Tingkat penetasan dihitung setelah semua embrio menetas dan tingkat kelangsungan hidup pada umur 80 hari serta dilakukan pemeriksaan nisbah kelamin. Selanjutnya dilakukan uji histologi untuk mengetahui jaringan betina (ovarium) ikan. Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil jaringan gonad ikan yang diamati di bawah mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat penetasan telur terbaik 96,20% pada pasangan induk pertama. Perlakuan dosis hormon estradiol-17 β terbaik untuk mengarahkan kelamin betina ikan adalah pada dosis 60 $\mu\text{g/L}$ dengan persentase kelamin betina 85,46%, tingkat kelangsungan hidup 60,00%, pertumbuhan bobot mutlak 19,57%, pertumbuhan panjang mutlak 11,20%, dan jumlah konsumsi pakan 99,33 gr.

Kata kunci: *Barbonymus gonionotus*, Estradiol-17 β , Feminisasi, Uji histologi.

ABSTRACT

Feminization is the directing of sex differentiation from male to female. Female silver barb have relatively rapid growth compared to males, so it would be advantageous to do feminization of silver barb. Estradiol-17 β is a natural estrogen hormone that has been shown to effectively direct female genitalia (feminization). The purpose of this research is determine the correct dose of Estradiol-17 β hormone by the immersion method to get the female silver barb larvae starting from the larvae stage (2 days) after the hatching egg phase. The research was conducted from February to May 2018, located at Baros Station for Breeding as a place of maintenance and aquaculture laboratory as a histology test site. The concentration of estradiol-17 β used was 0, 30, 60, 90 $\mu\text{g/L}$ with 48 hours immersion time. The results showed there were significant differences from all parameters of the research. The best percentage of female sex with 60 $\mu\text{g/L}$ immersion treatment was 85.46% while the lowest was obtained from the control treatment 45.94%. The best survival rate of fish with 0 $\mu\text{g/L}$ treatment was 82.22% while the lowest was obtained from 90 $\mu\text{g/L}$ dose of 46.67%. The long growth and the weight of the fish showed more higher the given hormone will increase the growth of fish. The lower to given dose will be increase the amount of fish feed consumption as it relates to the survival rate or the number of fish in each treatment container.

Keywords: Estradiol-17 β , Feminization, Histology test, Silver barb.

1. PENDAHULUAN

Barbonymus gonionotus adalah salah satu ikan lokal air tawar yang mudah dibudidayakan oleh para petani ikan, tetapi peningkatan produksi dan capaian hasil produksi di tahun 2015 dan 2016 tidak tercapai (KKP 2017). Salah satu upaya peningkatan produksi *Barbonymus gonionotus* dengan peningkatan produksi telur ikan, karena ikan tawes betina memiliki pertumbuhan yang relatif cukup cepat dibandingkan pada ikan tawes jantan, maka sangat menguntungkan jika dilakukan feminisasi. Menurut Wihardi et al. (2014) ikan mas betina (*Cyprinus carpio*) memiliki pertumbuhan yang cepat dibandingkan pada ikan kelamin jantan sehingga jika diterapkan feminisasi dapat mempersingkat proses pemanenan. Hal tersebut membuat para pembudidaya harus memiliki calon indukan betina dalam jumlah banyak, agar telur yang dihasilkan optimal untuk menutupi masa tunggu umur *Barbonymus gonionotus* betina selanjutnya yang siap memijah. Estradiol-17 β adalah hormon estrogen alami yang telah terbukti efektif mengarahkan kelamin betina (feminisasi). Menurut Junior (2002) estradiol-17 β adalah hormon estrogen alami yang telah terbukti efektif mengarahkan kelamin betina (feminisasi). Menurut Arfah et al. (2002) bila dilihat dari segi efisiensi waktu dan penanganan serta jumlah hormon yang digunakan maka cara yang paling baik adalah dengan sistem perendaman embrio atau larva. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai teknik perendaman larva *Barbonymus gonionotus* menggunakan hormon estradiol-17 β .

Tujuan dari penelitian adalah untuk menentukan dosis hormon estradiol-17 β yang tepat dengan metode perendaman untuk mendapatkan larva ikan tawes betina mulai dari

stadia larva (2 hari) setelah fase telur menetas.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para petani budidaya ikan tawes terkait penggunaan dosis hormon estradiol-17 β dan lama perendaman yang tepat dalam upaya mengoptimalkan ketersediaan bibit ikan tawes betina dan menjadi landasan penelitian lanjutan.

2. METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2018 di Balai Benih Ikan (BBI) Baros, Desa Panyirapan Kecamatan Baros Kabupaten Serang. Analisis gonad ikan dilakukan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain 12 akuarium 20x15x15 cm kapasitas 4,5 liter, 12 bak fiber ukuran 120x70x50 cm kapasitas 420 liter, 12 waring masing-masing ukuran 1x1x1 m (mesh size 0,1 mm), instalasi aerasi, pH meter (Pen Type PH-009), DO meter (Lutron DO-5510), neraca analitik, mistar, termometer akuarium, mikroskop (Leica), gelas objek, cawan petri, alat bedah.

Bahan yang digunakan yaitu induk ikan tawes, larva ikan tawes berumur 2 hari, alkohol 70%, pakan alami (cacing sutra), pakan komersil (Feng-Li 0, PF 500, PF-781-1 dan PF-781-2), metilen blue, larutan asetokarmin (Pudak), hormon estradiol-17 β .

Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan, setiap ulangan berjumlah 15 ekor larva ikan tawes. Perlakuan yang dicobakan adalah

dosis perendaman hormon estradiol-17 β yang berbeda (0, 30, 60, 90 μ g/L) dengan waktu perendaman yang sama (48 jam) pada tiap wadah pemeliharaan.

Prosedur Penelitian

1. Seleksi Induk

Induk ikan tawes hasil budidaya balai sebanyak 8 ekor terdiri dari 3 ekor ikan betina dan 5 ekor jantan, ukuran bobot rata-rata ikan 300-500 g per ekor.

2. Pemijahan Induk

Pemijahan dilakukan secara alami dengan menyatukan induk ikan tawes betina dan induk ikan tawes jantan dalam satu kolam pemijahan. Pemijahan terjadi secara spontan ditandai dengan terlihatnya telur yang melayang dalam air.

3. Perendaman Larva

Wadah yang digunakan dalam proses perendaman larva berupa 12 buah akuarium berukuran 20x15x15 cm yang bervolume 4,5 liter air dan diisi air masing-masing sebanyak 2 liter. Pada masing-masing perlakuan hormon estradiol-17 β terlebih dahulu dilarutkan dalam 1 ml alkohol 70% dan diaduk sampai hormon larut sebelum dicampurkan ke dalam wadah perendaman. Sebelum larva dimasukkan, wadah perendaman didiamkan selama 30 menit.

4. Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva dilakukan selama \pm 80 hari dari mulai penyediaan larva setelah fase telur menetas sampai dengan tahap identifikasi gonad ikan. Larva ikan tawes diberi pakan dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Ikan diberi pakan alami (*Artemia* sp.) hingga berumur 5 hari, pellet komersil Feng-Li 0 (protein 41%) dari umur 6 hari hingga berumur 21 hari, pellet komersil PF 800 (protein 39-41%) dari umur 22 hari hingga berumur 40 hari, dilanjutkan pellet komersil PF 1000

(protein 39–41%) dari umur 41 hari hingga berumur 80 hari.

5. Pemeriksaan Gonad Ikan Setelah Perendaman

Pemeriksaan gonad ikan dilakukan secara histologi pada saat ikan berumur 80 hari. Ikan secara keseluruhan akan diambil dan diperiksa gonadnya dari masing-masing ulangan, 120 ekor (100% total populasi). Gonad diambil dengan pinset untuk dicincang dengan pisau scalpel sampai halus di atas kaca preparat. Cincangan gonad kemudian diberi larutan asetokarmin sebanyak 2 tetes (Junior 2002). Kaca preparat ditutup dengan cover glass dan didiamkan sampai larutan asetokarmin tercampur rata dengan gonad dan mengering selanjutnya sampel diamati di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 100X.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu derajat penetasan telur, sintasan, persentase jenis kelamin betina, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, jumlah konsumsi pakan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian hormon Estradiol-17 β terhadap persentase kelamin betina yang diukur maka digunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan diuji lanjut dengan uji Duncan Multiple Range dengan selang kepercayaan 95%. Kualitas air media percobaan sebagai data pendukung yang akan dianalisis secara deskriptif. Data yang diperoleh akan disajikan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Penetasan Telur

Pemijahan induk ikan betina dan jantan menggunakan perbandingan 1:3. Data bobot induk, jumlah telur yang terbuahi dan menetas serta derajat penetasan telur ikan tawes ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data derajat penetasan telur ikan tawes

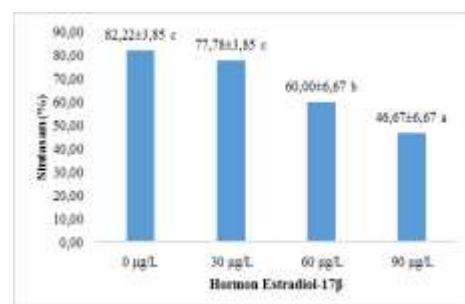
Pasangan induk	Bobot induk (rata-rata)		Telur yang dibuahi (butir)	Telur yang menetas (butir)	HR (%)
	Betina (kg)	Jantan (kg)			
1	0,55	0,36 ± 0,04	22.500	21.650	96,20
2	0,42	0,33 ± 0,11	17.100	16.380	95,60

Pasangan induk ikan tawes yang memijah secara alami memiliki bobot tubuh rata-rata 0,3-0,5 kg dengan jumlah telur terbaik yang dibuahi 22.500 butir dan derajat penetasan terbaik yaitu 96,20%. Hasil penelitian ini berbeda dengan Simanjuntak (2013) bobot rata-rata induk ikan tawes yang memijah karena sistem imbas (aliran) pemijahan ikan mas yaitu 0,15-0,78 kg/ekor, bobot ikan tersebut memberikan hasil derajat pembuahan terbaik 82% sedangkan derajat penetasan terbaik 97,17%. Hasil penelitian Junior *et al.* (2005) bobot rata-rata induk ikan tawes yang digunakan pada ikan tawes yang memijah karena imbas pemijahan ikan mas yaitu 0,21-0,59 kg/ekor, bobot ikan tersebut memberikan hasil derajat penetasan (FR) terbaik 91,4% sedangkan derajat penetasan (HR) terbaik 90,6%.

Sintasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup atau sintasan tertinggi berada pada dosis hormon 0 µg/L dengan lama perendaman 48 jam memberikan hasil 82,22% (Gambar 1). Penggunaan hormon atau bahan kimia sintetik dalam *sex reversal* ikan mempengaruhi SR diduga adanya tekanan fisiologi (osmoregulasi) terhadap ikan yang diberi perlakuan. Hal ini diduga bahwa hormon estradiol-17β berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Menurut

Purwati *et al.* (2004), derajat penetasan telur hasil perendaman dengan dosis tinggi dan waktu perendaman yang lama akan mengganggu proses organogenesis sehingga banyak telur yang tidak menetas dan mati, selain itu perendaman dalam larutan hormon sudah memasuki stadia larva (pada perendaman 18 dan 24 jam telur sudah menetas) sehingga keberadaan hormon akan menyebabkan stress pada larva dan menimbulkan kematian.



Gambar1. Tingkat sintasan (%) ikan tawes hasil feminisasi dengan hormon estradiol-17β perendaman 48 jam pada tahap larva.

Tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan dosis perendaman 0 µg/L menunjukkan nilai tertinggi di semua level dosis yang diuji dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis perendaman 30, 60 dan 90 µg/L. Hal ini diduga bahwa efek negatif dari perlakuan perendaman hormon estradiol-17β baru nampak pada masa pemeliharaan yang

menunjukkan semakin tinggi dosis perendaman hormon estradiol-17 β menyebabkan semakin tinggi mortalitasnya. Hasil serupa terjadi pada feminisasi ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V), Subagja *et al.* (2007) memaparkan bahwa kelangsungan hidup terbaik ikan nilem pada pemeliharaan hingga 85 hari memperoleh 64,28%.

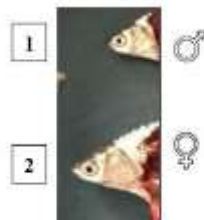
Persentase Jenis Kelamin Betina

Berdasarkan hasil pengamatan persentase ikan betina, perlakuan dengan pemberian hormon estradiol-17 β menghasilkan persentase betina lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi hormon estradiol-17 β . Data pengamatan persentase ikan betina pada akhir penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perlakuan perendaman hormon larva ikan tawes

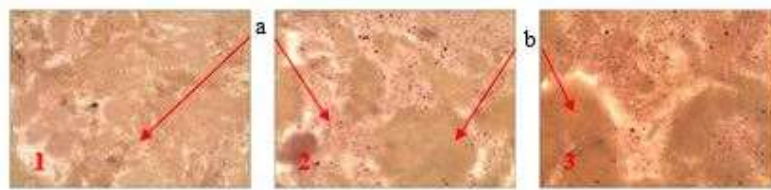
Ulangan	Perlakuan	Ikan Awal (Ekor)	Betina (Ekor)	Jantan (Ekor)	Hermafrodit (Ekor)	Ikan Akhir (Ekor)
1	Hormon 0 $\mu\text{g/L}$	15	6	7	0	13
2		15	5	7	0	12
3		15	6	6	0	12
1	Hormon 30 $\mu\text{g/L}$	15	9	3	0	12
2		15	9	3	0	12
3		15	8	3	0	11
1	Hormon 60 $\mu\text{g/L}$	15	8	1	1	10
2		15	8	1	0	9
3		15	7	1	0	8
1	Hormon 90 $\mu\text{g/L}$	15	6	1	1	8
2		15	5	1	1	7
3		15	4	2	0	6
Total Ikan (Ekor)		180	81	36	3	120

Menurut Teknisi BBI Baros, Kab. Serang Operculum ikan jantan memiliki bentuk oval dan mengecil serta jika diraba terasa kasar (1), sedangkan ikan betina memiliki bentuk oval dan agak meruncing serta jika diraba terasa halus atau licin (2). Nisbah kelamin yang diamati berdasarkan karakter seksual sekunder disajikan pada (Gambar 2).



Gambar 2. Seksual sekunder ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*)

Persentase ikan berkelamin betina dari perlakuan perendaman 0, 30, 60, dan 90 $\mu\text{g/L}$ berturut-turut adalah 45,94%, 74,24%, 85,46% dan 71,03%. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase ikan betina tertinggi diperoleh pada perendaman larva dengan dosis 60 $\mu\text{g/L}$. Persentase betina terendah diperoleh pada kontrol. Untuk memperjelas pengaruh hormon terhadap perkembangan gonad, dilakukan pengamatan secara histologis. Hasil pemeriksaan gonad ditemukan tiga tipe gonad yaitu jantan (1), hermafrodit (2) dan betina (3) (Gambar 3).



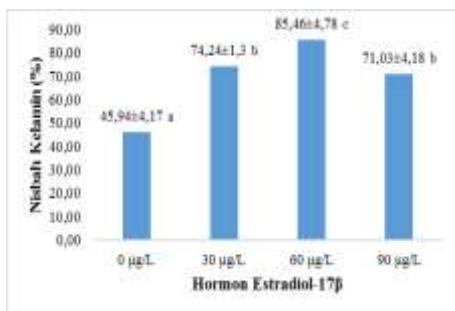
Keterangan : Sel sperma (a), Sel telur (b)

Gambar 3. Hasil pemeriksaan gonad jantan, hermafrodit dan betina

Pada gonad ikan jantan ditemukan adanya sel sperma dengan ukuran kecil. Bila diamati sel sperma ini terlihat seperti titik berwarna merah. Pengamatan pada gonad ikan betina memperlihatkan adanya sel telur berbentuk bulat dengan inti terletak di bagian tengah sel dan dikelilingi oleh sitoplasma. Hasil pewarnaan dengan asetokarmin memperlihatkan inti mempunyai warna lebih pucat dibandingkan dengan sitoplasma. Menurut Arfah *et al.* (2002) ada pemeriksaan gonad ternyata ditemukan ikan hermafrodit. Jenis hermafrodit ini ditemukan pada ikan tetra Kongo yang diberi MT (Methyl Testosterone) untuk semua dosis, sedangkan pada ikan yang tidak diberi MT (control) tidak ditemukan.

94% yang menggunakan metode perendaman pada stadia yang sama.

Peningkatan dosis estradiol-17 β dari dosis 0 $\mu\text{g/L}$ ke dosis 60 $\mu\text{g/L}$ dapat meningkatkan persentase betina ikan tawes, akan tetapi peningkatan dosis estradiol-17 β dari dosis 60 $\mu\text{g/L}$ ke dosis 90 $\mu\text{g/L}$ menyebabkan penurunan persentase betina. Menurut Wang *et al.* (2008) pemberian dosis hormon estradiol-17 β yang berlebihan pada ikan *Lepomis macrochirus* dapat menurunkan persentase betina. Menurut Purwati *et al.* (2004) hasil serupa terjadi pada feminisasi ikan cupang menggunakan hormon estradiol-17 β dosis 400 $\mu\text{g/L}$.

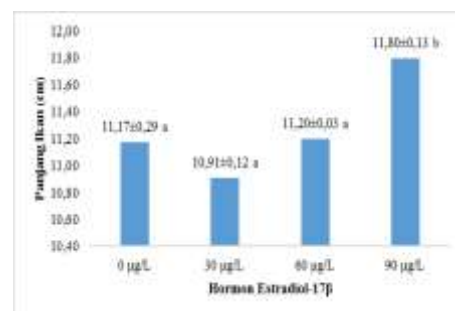


Gambar 4. Persentase jenis kelamin betina (%) ikan tawes hasil feminisasi dengan hormon estradiol-17 β perendaman 48 jam pada tahap larva.

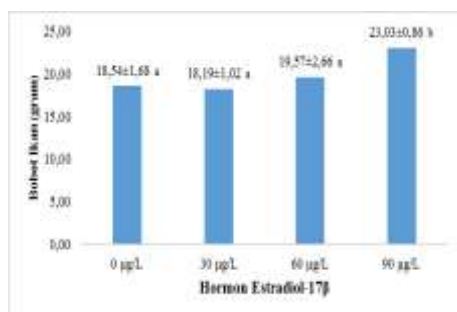
Pertumbuhan Bobot dan Panjang Mutlak

Faktor eksternal pertumbuhan antara lain kualitas air khususnya suhu air (Phelps and Thomas 2000; Devlin and Nagahama 2002) dan faktor internal pertumbuhan antara lain genetik (Dunham 2004). Kualitas air khususnya suhu, bereaksi mempengaruhi struktur dan fungsi protein serta makro molekul lain dalam tubuh ikan sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan (Devlin and Nagahama 2002).

Penelitian ini menunjukkan bahwa feminisasi menggunakan hormon estradiol-17 β dengan cara perendaman pada fase larva mampu meningkatkan jumlah persentase individu betina dari 45,94% menjadi 85,46%. Menurut Subagja *et al.* (2007) pada *Osteochilus hasselti* dengan persentase betina tertinggi



Gambar 5. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) ikan tawes hasil feminisasi dengan hormon estradiol-17 β perendaman 48 jam pada tahap larva.



Gambar 6. Pertumbuhan bobot mutlak (gram) ikan tawes hasil feminisasi dengan hormon estradiol-17 β perendaman 48 jam pada tahap larva.

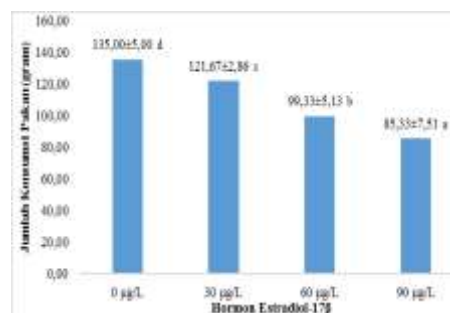
Pada penelitian ini didapatkan hasil terbaik pada perlakuan 90 $\mu\text{g/L}$ dengan bobot rata-rata sebesar 23,03 g dan panjang rata-rata sebesar 11,80 cm, pada perlakuan tersebut didapat jenis kelamin betina tertinggi dengan rata-rata bobot tertinggi 93,63% dan rata-rata panjang betina tertinggi 88,08%, sehingga berat tubuh tinggi dan pertumbuhan cepat. Pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang satu family dengan ikan tawes, ikan berjenis kelamin betina mempunyai berat tubuh lebih tinggi di dibandingkan ikan mas berjenis kelamin jantan, berdasarkan hasil penelitian Wihardi *et al.* (2014) dengan perendaman larva dalam ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka memberikan pengaruh nyata terhadap berat ikan akhir pemeliharaan, menghasilkan pertumbuhan terbaik sebesar 1,08 g dan pertumbuhan terendah sebesar 0,58 g.

Pertumbuhan panjang dan bobot ikan dapat bertambah seiring dengan pematangan gonad yang cepat melalui metode oral, perendaman ataupun penyuntikan hormon estradiol. Menurut hasil penelitian Sinjal *et al.* (2014) pada kombinasi pakan dan hormon estradiol-17 β terhadap pematangan gonad dan kualitas telur ikan lele memberikan

hasil terbaik pemberian pakan ketika ditambah dengan penyuntikan hormon estradiol (dosis 250 $\mu\text{g/kg}$), lama waktu matang gonad dapat dicapai saat 21,67 hari (tercepat diantara semua perlakuan). Menurut Junior *et al.* 1992 peningkatan konsentrasi estradiol dalam darah ikan akan memacu hati melakukan proses vitelogenesis dan selanjutnya akan mempercepat proses pematangan gonad. Data tersebut menunjukkan bahwa

Jumlah Konsumsi Pakan

Penggunaan metode *at satiation* pada penelitian ini bertujuan agar setiap pakan yang diberikan habis termakan oleh ikan, hal ini menyebabkan pakan akan dapat dikonsumsi secara optimal dan mencegah menumpuknya sisa-sisa pakan yang tak termakan oleh ikan sehingga diharapkan menghasikan pertumbuhan yang optimal (Hanief *et al.* 2014).



Gambar 7. Jumlah konsumsi pakan (gram) ikan tawes hasil feminisasi dengan hormon estradiol-17 β perendaman 48 jam pada tahap larva.

Semakin tinggi dosis hormon estradiol-17 β membuat jumlah konsumsi pakan ikan berkurang, dikarenakan tingkat kelangsungan hidup pada dosis 0 $\mu\text{g/L}$ tinggi, sehingga populasi ikan antar perlakuan berbeda selama pemeliharaan. Semakin tinggi dosis hormon maka populasi ikan semakin rendah, semakin banyak populasi ikan maka semakin banyak pula jumlah

konsumsi pakan ikan selama proses pertumbuhan. Kualitas air selama pemeliharaan membuat suhu merupakan faktor yang mengendalikan aktifitas molekuler dalam metabolisme. Menurut Devlin and Nagahama (2002) peningkatan suhu akan diikuti dengan perubahan laju penyerapan kuning telur, laju perkembangan dan laju metabolisme. Suhu pada budidaya ikan berkisar antara 25-30°C dengan demikian kisaran suhu air selama penelitian masih dalam kondisi yang layak untuk ikan mas dan ikan tawes yaitu 25-27°C

Pada gonad ikan jantan ditemukan adanya sel sperma dengan ukuran kecil. Bila diamati sel sperma ini terlihat seperti titik berwarna merah. Pengamatan pada gonad ikan betina memperlihatkan adanya sel telur berbentuk bulat dengan inti terletak di bagian tengah sel dan dikelilingi oleh sitoplasma. Hasil pewarnaan dengan asetokarmin memperlihatkan inti mempunyai warna lebih pucat dibandingkan dengan sitoplasma. Menurut Arfah *et al.* (2002) ada pemeriksaan gonad ternyata ditemukan ikan hermafrodit. Jenis hermafrodit ini ditemukan pada ikan tetra Kongo yang diberi MT (Methyl Testosterone) untuk semua dosis, sedangkan pada ikan yang tidak diberi MT (control) tidak ditemukan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dosis hormon estradiol-17 β yang tepat melalui metode perendaman untuk menghasilkan betina ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) adalah dosis 60 μ g/L dengan lama waktu perendaman 48 jam pada stadia larva yang dapat menghasilkan persentase betina sebesar 85,46%, tingkat kelangsungan hidup 60,00%, pertumbuhan panjang mutlak 11,20%, dan pertumbuhan bobot mutlak 19,57%.

Saran

Penelitian lanjutan masih diperlukan dengan membesarkan ikan hasil perendaman hormon estradiol-17 β 60 μ g/L dan dilanjutkan dengan deteksi keberadaan betina fungsional XX atau XY menggunakan teknologi analisis kromosom.

DAFTAR PUSAKA

- Arfah H, Alimuddin K, Sumantadinata dan Ekasari J. 2002. Seks Reversal Pada Ikan Tetra Kongo Stradia Larva. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 1(2): 69-74.
- Carvalho CVA, Passini G, Costa WM, Vieira BN and Cerqueira VR. 2014. Effect of Estradiol 17 β on the Sex Ratio, Growth and Survival of Juvenile Common Snook (*Centropomus undecimalis*). *Acta Scientiarum, Animal Sciences* 36: 239-245.
- Cholik F, Artati dan R Arifudin. 1986. *Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. INFIS. Manual Seri No. 26. Jakarta: Dirjen Perikanan. 52 hlm.
- Devlin RH and Nagahama Y. 2002. Sex Determination and Sex Differentiation in Fish: Overview of Genetic, Physiological, and Enviromental Influences. *Aquaculture* 208: 191-364.
- Dunham RA. 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology : Genetic Approaches*. Cambridge: CABI Publisher. 357 pp.
- Hanief MAR, Subandiyono dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusanhidupan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4): 67-74.
- Junior MZ. 2002. *Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. Jakarta: Penebar Swadaya. 96 hlm.
- Junior MZ, Sari RK dan Raswin M. 2005. Pemijahan Ikan Tawes dengan Sistem Imbas Menggunakan Ikan Mas Sebagai Pemicu. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4(2): 103-105.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. *Laporan Kinerja 2016*. Jakarta:

- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 85 hlm.
- Phelps RP and Thomas JP. 2000. Sex Reversal of Tilapia. Page 34-59 in B.A. Costa-Pierce and J.E. Rakocy, eds. *Tilapia Aquaculture in the Americas*, Vol 2. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States.
- Purwati S, Carman O dan Junior MZ. 2004. Feminisasi Ikan Betta (*Betta splendens* Regan) Melalui Perendaman Embrio dalam Larutan Hormon Estradiol -17 β dengan Dosis 400 μ g/L selama 6,12,18 dan 24 jam. *Jurnal Akuakultur Nasional* 3(3): 9-13.
- Sakdiyah M, Carman O dan Junior MZ. 2003. Pengaruh Lama Perendaman di Dalam Larutan Hormon Triiodotironin Terhadap Perkembangan, Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Gurame (*Ospchronemus gouramy* Lac.). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2: 1-6.
- Simanjuntak L. 2013. Peran Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Jantan Dalam Merangsang Pemijahan Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus* B.) Dengan Metode Cangkring. [TESIS]. Bogor: Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 37 hlm.
- Sinjal H, Frengky I dan Henneke P. 2014. Evaluasi Kombinasi Pakan dan Estradiol 17 β Terhadap Pematangan Gonad dan Kualitas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi* 1(1): 97-112.
- Sower SA, Walton WD, Thomas AF, James LM and Conrad VWM. 1984. Effect of Estradiol and Diethylstilbestrol on Sex Reversal and Mortality in Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 43: 75-81.
- Subagja J, Gustiano dan Winarlin L. 2007. Pelestarian Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) Melalui Teknologi Pembanihannya. Dalam: Makalah Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. 279-286p. <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/lokakarya/lgn0633.pdf?cure=1>. Diakses tanggal 01 Juni 2017.
- Uma B. 2014. Hormonal Sex Reversal in *Gymnocorymbus Ternetzi* (Boulenger) Using Continuous Immersion of Estradiol-17 β for Feminization. *Indian Journal of Applied Research* 4: 533-534.
- Wang H, Gao Z, Beres B, Ottobre J, Wallat G, Tiu L, Rapp D, O'Bryant P and Yao H. 2008. Effects of estradiol-17 β on Survival, Growth Performance, Sex Reversal and Gonadal Structure of Bluegill Sunfish *Lepomis macrochirus*. *Aquaculture* 285: 216-223.
- Wihardi Y, Indah AY dan Rangga BKH. 2014. Feminisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Perendaman Ekstrak Daun Tangkai Buah Terung (*Solanum torvum*) Cempoka Pada Lama Waktu Perendaman Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 9(1): 23-28.
- Zonneveld N, Huisman EA dan Boon JH. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta(ID): PT. Gramedia Pustaka Utama. 381 hlm.