

FEMINISASI PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) DENGAN PERENDAMAN EKSTRAK DAUN-TANGKAI BUAH TERUNG CEPOKA (*Solanum torvum*) PADA LAMA WAKTU PERENDAMAN BERBEDA

*Feminization In Goldfish (*Cyprinus carpio*) By Submerged Leaf Extract Fruit-stalk Cepoka Eggplant (*Solanum torvum*) In contrast to the Old Time Immersion*

Yedi Wihardi¹, Indah Anggraini Yusanti, dan Rangga Bayu Kusuma Haris²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka (*Solanum torvum*) yang tepat pada feminisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2014 di Kampus C, (WSPI) Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang dan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan 3 (tiga) kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini berupa lama perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka yang berbeda yaitu : tanpa perlakuan, 20 jam, 25 jam, 30 jam, 35 jam. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa : dilihat dari hasil pembedahan gonad, persentase betina ikan mas (*Cyprinus carpio*) tertinggi secara statistik terdapat pada perlakuan P₃ (30 Jam perendaman) dengan 93,63 %, dilihat dari kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang tertinggi secara statistik terdapat pada perlakuan P₀ (Tanpa perlakuan) peningkatan lama perendaman untuk spesies tertentu akan menimbulkan efek berlawanan dan dapat berakibat tingginya mortalitas, dilihat dari bobot mutlak ikan mas (*Cyprinus carpio*) terbaik terdapat pada perlakuan P₃ (30 jam perendaman) dengan berat 1,08 g sedangkan yang terendah pada perlakuan P₄ (35 jam perendaman) dengan berat 0,58 g hal ini disebabkan perendaman hormon terlalu lama atau berlebihan pada spesies tertentu akan menimbulkan rendahnya tingkat pertumbuhan.

Kata Kunci : *Terung cepoka, ikan mas, feminisasi.*

ABSTRACT

This study aims to determine the long immersion extract leaf-stalk cepoka (*Solanum torvum*) eggplant fruit right on the feminization of carp. This study was conducted in May-June 2014 in the Campus C, (WSPI) Palembang PGRI University Faculty of Fisheries and Agricultural Products Chemistry Laboratory Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, Sriwijaya University Indralaya. This study used a completely randomized design (CRD) with 5-level treatment, each treatment performed three (3) replications. Treatment in this study of long-stalk leaf extract soaking the eggplant fruit sepoka different namely: without treatment, 20 hours, 25 hours, 30 hours, 35 hours. Based on the research that has been done, it can be concluded that: seen from the results of surgery gonads, the percentage of female carp (*Cyprinus carpio*) are statistically highest in treatment P3 (30 Hours immersion) with 93.63%, seen from carp survival (*Cyprinus carpio*) that are statistically the highest at P0 treatment (without treatment) increase in soaking time for certain species will cause the opposite effect and can result in high mortality, in terms of absolute weight of carp (*Cyprinus carpio*) are the best treatment P3 (30 hours immersion) with a weight of 1.08 g and the lowest in the P4 treatment (35-hour immersion) with a weight of 0.58 g of this hormone caused soaking too long or excessively on a particular species will lead to lower levels of growth.

Keywords : *Eggplant cepoka, goldfish, feminization.*

¹ Mahasiswa tingkat akhir – Konsentrasi Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang.

² Staf Pengajar – Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang sangat disukai olah masyarakat, karena rasa dagingnya yang enak dan bergizi tinggi. Seiring berkembangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya sumber protein yang baik bagi kesehatan adalah yang berasal dari ikan. Maka dari itu kebutuhan ikan konsumsi dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Diversifikasi ikan menjadi salah satu pilar utama dalam mewujudkan banyaknya permintaan konsumen. Diversifikasi tidak hanya sebagai upaya memenuhi tingkat permintaan konsumen tetapi juga upaya peningkatan perbaikan gizi untuk mendapatkan manusia yang berkualitas dan mampu berdaya saing dalam percaturan globalisasi (Himagizi, 2009).

Pada Ikan mas (*Cyprinus carpio*), jenis kelamin betina memiliki pertumbuhan yang relatif cukup cepat dibandingkan pada ikan jenis kelamin jantan, maka sangat menguntungkan jika diterapkan feminisasi (diferensiasi kelamin dari jenis kelamin jantan fenotip menjadi betina fenotip) pada ikan mas untuk memperoleh persentase betina dengan pertumbuhan yang relatif cepat sehingga dapat mempersingkat proses pemanenan. Hal ini didukung oleh pernyataan Sudarty dan Zulkifli (2011), menyatakan bahwa dengan bobot gonad induk betina antara 15-30% dari total berat badan, sedangkan pada induk jantan memiliki testis yang relative besar, yaitu antara 5-10% dari berat badan.

Ada beberapa cara feminisasi yaitu secara kimia dan biologi, secara kimia adalah pemakaian hormon steroid dengan bertujuan merubah jenis kelamin ikan tersebut. Adapun kelebihanannya adalah lebih instan dan kekurangannya adalah dapat menambah daya stress pada ikan tersebut. Penggunaan secara kimia sudah banyak diterapkan pada maskulinisasi dan feminisasi, persentase ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dengan perendaman hormon 17 α -metiltestosteron berpengaruh nyata terhadap persentase jantan. Namun, pada penerapan hormon sintesis banyak terjadinya peningkatan stress pada ikan yang mengakibatkan peningkatan jumlah kematian pada ikan tersebut (Muslim, 2010). Secara biologi adalah menggunakan hormon

secara hayati menggunakan ekstrak dari tumbuh-tumbuhan salah satunya adalah ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka, kelebihan tumbuhan ini adalah dapat mengurangi daya stress pada ikan (Rahmadiyah, 2013).

Penelitian Rahmadiyah (2013). menggunakan ekstrak terung cepoka terhadap feminisasi ikan mas dengan menggunakan 4 (empat) perlakuan larutan ekstrak terung cepoka dengan konsentrasi 100 mg.L⁻¹, 200 mg.L⁻¹, 300 mg.L⁻¹, dan 400 mg.L⁻¹ dan 3 (tiga) pengulangan. Pengamatan dilakukan selama 30 hari pemeliharaan dan selanjutnya dilakukan pengamatan gonad, didapatkan hasil pengaruh berbeda nyata dan pada konsentrasi 300 mg.L⁻¹ diperoleh hasil yang lebih efektif daripada konsentrasi lainnya yaitu 82,22% ikan betina.

Dari hasil penelitian tersebut didapat hasil persentase ikan mas betina sebesar 82,22%. Hasil penelitian tersebut memang cukup besar, tetapi pada saat perendaman masih dalam fisiologis ketahanan hidup ikan tersebut, sehingga dilakukan penelitian lanjut terhadap peningkatan lama waktu perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka pada ikan mas agar mendapat hasil yang lebih maksimal.

II. BAHAN DAN METODE

A. WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan mei-juni 2014 di Kampus C Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang dan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya.

B. BAHAN DAN ALAT

1. Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Akuarium ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm untuk wadah pemeliharaan, Toples berukuran 10 liter untuk perendaman larva, kelengkapan aerasi, mikroskop, cover glass, kaca preparat, pipet tetes, alat bedah, pH meter, thermometer, DO meter, timbangan digital.

2. Alat

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan mas berumur 5 hari setelah penetasan, larutan asetokarmin, daun dan tangkai buah terung

cepoka, naupli *Artemia* sp dan pakan pellet (protein 40%).

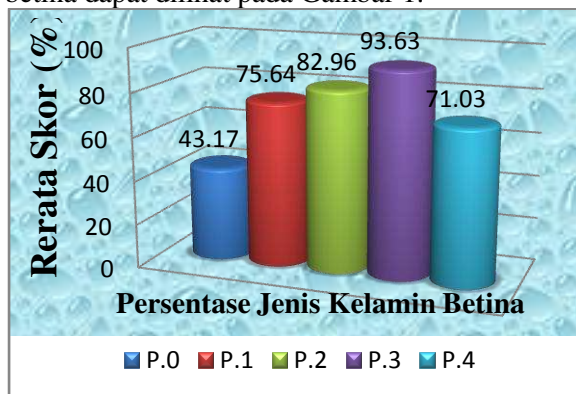
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4(empat) taraf perlakuan, masing - masing perlakuan dilakukan 3 (tiga) kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini berupa perbedaan waktu perendaman larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka, dengan perbedaan waktu P₁: 20 jam, P₂: 25 jam, P₃: 30 jam, P₄: 35 jam.

IV. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Persentase Ikan Mas Betina

Hasil penelitian dengan lama perendaman ekstrak daun - tangkai buah terung cepoka yang berbeda menunjukkan persentase ikan mas betina pada berbagai perlakuan yaitu P₀ (43,17%), P₁(75,64%), P₂ (82,96%), P₃ (93,63%), dan P₄ (71,03%). untuk lebih jelasnya persentase ikan mas betina dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Ikan Mas Betina

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa persentase ikan mas betina tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃ sebesar 93,63 %, sedangkan persentase ikan mas betina terendah diperoleh pada perlakuan P₀ sebesar 43,17 %. Pada perlakuan P₀ (Tanpa perendaman) didapat rerata 43,17% hal ini disebabkan karena P₀ sebagai kontrol yang tidak mendapat perlakuan perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka sehingga hasil yang diapat tidak berpengaruh nyata terhadap persentase ikan mas betina.

Pada P₁ (20 Jam perendaman) didapat rerata 75,64% dan P₂ (25 Jam perendaman) di dapat rerata 82,96% selama penelitian pada

perlakuan P₁ dan P₂ ditambahkan ekstrak daun-tangkai sebanyak 300 mg/l sehingga didapat hasil berebeda nyata pada persentase ikan mas betina. Hal ini disebabkan oleh masuknya hormon steroid kedalam tubuh ikan yang melalui difusi namun perendaman yang belum terlalu lama sehingga belum mencapai target maksimal. Hal ini dikemukakan oleh Fujaya (2008), bahwa efek kerja osmosis pada perendaman masih didalam fisiologis ikan itu sendiri tetapi masih belum bekerja secara efektif.

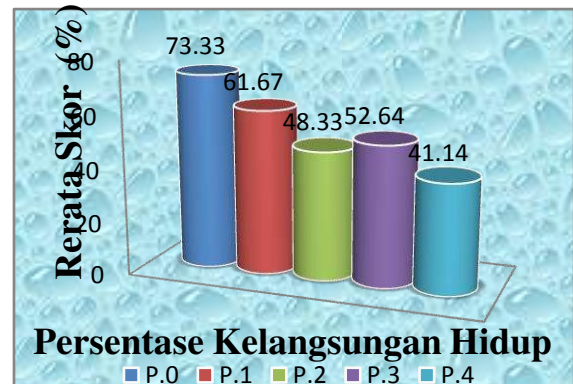
Pada perlakuan P₃ (30 Jam perendaman) diperoleh rerata 93,63%. Dari hasil selama penelitian hal tersebut disebabkan karena kandungan senyawa solasodin yang diserap oleh tubuh ikan melalui proses difusi dengan lama perendaman selama 30 jam mendapatkan hasil yang maksimal sehingga proses di dalam tubuh ikan mempengaruhi FSH (*Folicle Stimulating Hormon*) yang mengganggu gonadotropin sehingga dapat menekan proses timbulnya jantan, sehingga di dapat hasil sangat berpengaruh nyata terhadap persentase ikan mas betina, hal ini juga dikemukakan Rahmadiyah (2013), bahwa kandungan Solasodin pada ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka (*Solanum torvum*) yang direndam pada ikan mas yang diserap secara difusi dan sisekresikan melalui saluran darah, hormon steroid tersebut merangsang perkembangan sel-sel granulosa yang membentuk reseptor peningkatan FSH (*Folicle Stimulating Hormon*), solasodin mempunyai efek estradiol sebagai merangsang hati dapat menghambat sekresi FSH (*Folicle Stimulating Hormon*) oleh hipofisis yang akan menghambat keseimbangan Gonadotropin sehingga menekan perubahan jantan fenotip ke betina fenotip (Feminisasi).

Pada perlakuan P₄ (35 Jam perendaman) didapat rerata 43,17% dimana tidak berpengaruh nyata pada persentase ikan mas betina. Penurunan karena ikan rentang waktu perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka yang terlalu lama menyebabkan organ tubuh yang rusak sehingga proses metabolisme didalam tubuh ikan tidak berjalan normal. Hal ini dikemukakan oleh Zairin (2004), bahwa terjadi gejala efek paradoksial bahwa perendaman terlalu lama untuk spesies tertentu akan menimbulkan efek berlawanan dengan yang diharapkan.

B. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan parameter yang utama untuk menentukan berhasil atau tidaknya dalam pemeliharaan ikan. Dalam penelitian kelangsungan hidup terdiri dari dua yaitu kelangsungan hidup pada saat perendaman dan kelangsungan hidup pada pemeliharaan.

Pada saat pemeliharaan di dapat kelangsungan hidup pada perlakuan P0 : 73,33%, perlakuan P1 : 61,67%, perlakuan P2 : 48,33%, perlakuan P3 : 52,64 dan perlakuan P4 : 41,14%. Kelangsungan hidup paling tinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar 73,33% dan kelangsungan hidup paling rendah terdapat pada P4 sebesar 41,14%. Untuk lebih jelasnya persentase kelangsungan hidup dapat dilihat dari gambar 2.



Gambar 2. Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Mas.

Hasil Uji lanjut BNT pengaruh lama perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka (*Solanum torvum*) yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji lanjut BNT pengaruh lama perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka (*Solanum torvum*) yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*).

PERLAKUAN	BNT 5%	BNT 1%	NOTASI
P4 (30 Jam perendaman)	57.66	62.27	A
P2 (25 Jam perendaman)	85.52	90.13	B
P3 (35 Jam perendaman)	90.13	94.74	BC
P1 (20 Jam perendaman)	97.45	102.06	CD
P0 (Tanpa perendaman)	108.12	112.73	D

Dari tabel 1 hasil uji lanjut BNT pada perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P2 , pada perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, pada perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P1 berbeda nyata pada perlakuan P0.

C. Berat Pada Akhir Pemeliharaan.

Pada ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan berjenis kelamin betina mempunyai berat tubuh yang lebih tinggi di dibandingkan ikan mas berjenis kelamin jantan (Sudarty, 2011). Pertumbuhan adalah pertambahan berat ikan uji selama pemeliharaan.

Hasil penelitan dengan perendaman larva dalam ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka yang berbeda menunjukkan rerata berat ikan pada akhir pemeliharaan pada berbagai perlakuan P0 : (0,67 g) P1 : (0,73 g) P2 : (0,77 g) P3 : (1,08 g) dan P4 : (0,58 g). rerata berat ikan pada akhir pemeliharaan yang menunjukkan tertinggi adalah pada perlakuan P3 sebesar 1,08 g, dan rerata berat ikan pada akhir pemeliharaan yang terendah adalah pada perlakuan P4 sebesar 0,58 g. pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun-tangkai dan buah terung cepoka memberikan

pengaruh nyata terhadap berat ikan pada akhir pemeliharaan pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Pada perlakuan P0 :0,67 g, P1 : 0,73 g P2 : 0,77 g. dari data yang didapat pada perlakuan tersebut tidak didapat berat pertumbuhan yang terlalu signifikan karena hasil feminisasi pada jenis kelamin tiap perlakuan tersebut lebih banyak jantan yang menghasilkan berat ikan tidak terlalu tinggi, sehingga berat ikan pada akhir pemeliharaan tidak memberikan pengaruh pada perlakuan P0, P1 dan P2. Pada perlakuan P3 di dapat rerata sebesar 1,08 g, yaitu berpengaruh terhadap berat ikan pada akhir pemeliharaan. Hal ini disebabkan proses feminisasi yang efektif (durasi perendaman yang tepat yaitu selama 30 jam pada proses masuknya senyawa solasodin melalui difusi yang mengganggu gonadotropin meningkatkan persentase ikan mas betina) setelah jenis kelamin ikan mas menjadi betina, maka pada proses pertumbuhan betina ini lah yang memberikan berat tubuh tinggi dan pertumbuhan lebih cepat. Hal ini di kemukakan oleh Zairin (2011), bahwa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), pada jenis kelamin

betina memiliki pertumbuhan yang relatif cukup cepat dibandingkan pada ikan jenis kelamin jantan. Pada perlakuan P₄ didapat rerata berat ikan pada akhir pemeliharaan sebesar 0,58 g hasil terendah dari berbagai perlakuan. Hal ini disebabkan karena perendaman yang terlalu lama sehingga dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan dan perubahan kelamin yang tidak sempurna. Hal ini diperjelas oleh Zairin (2004), bahwa perendaman hormon terlalu lama atau berlebihan pada spesies tertentu akan menimbulkan rendahnya tingkat pertumbuhan. Hunter dan Donaldson (1983) dalam Rahmadiyah (2013), juga menjelaskan bahwa tingginya tingkat perendaman hormon pada ikan dapat menimbulkan efek paradoksial dan tekanan pada pembuluh gonad yang menyebabkan tingkat pertumbuhan rendah.

Penelitian terdahulu Utomo (2005), terhadap pemeliharaan ikan mas selama 30 hari di dapat rerata tertinggi sebesar 0,87 g, Sedangkan pada penelitian Rahmadiyah (2013), dengan lama perendaman 24 jam pada pemeliharaan 30 hari didapatkan rerata bobot akhir yang tinggi sebesar 0,98 g. Pada penelitian ini didapatkan hasil yang paling tinggi pada perlakuan P₃ sebesar 1.08 g, yang dapat dikategorikan berhasil, karena pada perlakuan P₃ didapat jenis kelamin betina tertinggi dengan rerata 93,63% sehingga berat tubuh tinggi dan pertumbuhan cepat.

D. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor utama pendukung dalam suatu pemeliharaan bidang perikanan. Selama pemeliharaan parameter kualitas air diamati satu minggu sekali, pergantian air juga menentukan kualitas air selama pemeliharaan. Untuk lebih jelasnya kisaran kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air Selama Pemeliharaan.

Parameter	N	Min	Max	Mean
Suhu	28	26.00	31.00	28.2143
pH	28	6.10	7.60	6.8821
DO	28	4.00	6.70	5.2964
Valid N (listwise)	28			

Sumber : Data Penelitian, 2014.

Dari data di atas didapat Suhu, pH, Do menurut SNI sudah layak untuk dalam proses

pemeliharaan khususnya pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

1. Suhu

Penyebaran suhu dalam perairan dapat terjadi karena adanya penyerapan angin, sehingga mempengaruhi tinggi rendahnya suhu. Suhu selama penelitian di Kampus C adalah pada minggu pertama didapat rerata 28°C, pada minggu kedua berkisar antara 28°C, pada minggu ketiga berkisar antara 27°C, pada minggu akhir pemeliharaan berkisar antara 28°C. Di lihat dari SNI (1999), suhu yang baik pada Budidaya ikan mas berkisar 25-30°C. Hal ini juga dikemukakan oleh Rahmadiyah (2013), suhu yang baik untuk budidaya ikan mas berkisar 25-30°C. Pada suhu penelitian ini sudah mencukupi standarisasi. Suhu air sangat mempengaruhi laju pertumbuhan, laju metabolisme ikan dan nafsu makan ikan serta kelarutan oksigen dalam air.

2. pH

pH air selama penelitian di Kampus C adalah antara pada minggu pertama berkisar antara 6,7. Pada minggu kedua berkisar antara 6,9. Pada minggu ketiga berkisar antara 7,1 dan pada minggu akhir pemeliharaan berkisar antara 6,5. Di lihat dari SNI (1999), pH yang baik pada Budidaya ikan mas berkisar 6,5-7,5. Hal ini juga dikemukakan oleh Rahmadiyah (2013), pH yang baik pada budidaya ikan mas berkisar 6,5-8,5. Pada pH penelitian ini sudah mencukupi standarisasi. Besarnya jumlah kotoran ikan dalam suatu perairan akan berpengaruh terhadap pH perairan tersebut. Pada selama penelitian pergantian air dilakukan satu minggu sekali agar kualitas air tetap terjaga.

3. DO (Kelarutan Oksigen)

Oksigen terlarut (Dissolved Oksigen/DO) sealama penelitian di Kampus C adalah pada minggu pertama berkisar antara 5 mg. L⁻¹, pada minggu kedua berkisar antara 5,4 mg. L⁻¹, pada minggu ketiga berkisar antara 5,3 mg. L⁻¹, pada minggu akhir berkisar antara 5,3 mg. L⁻¹. Di lihat dari SNI (1999), DO yang baik pada Budidaya ikan mas adalah ≥ 4. Hal ini juga dikemukakan oleh Rahmadiyah (2013), DO yang baik pada budidaya ikan mas berkisar adalah ≥ 4. Pada Do penelitian ini sudah mencukupi standarisasi. Dengan proses pergantian air satu minggu sekali dan di tambah aerator (DO) akan tinggi, dengan DO yang cukup tinggi, maka lajunya pertumbuhan ikan mas akan lebih terkontrol.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Lama perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka untuk feminisasi ikan mas adalah 30 jam (Perlakuan P₃) dengan persentase ikan mas betina sebesar 93,63%.
2. Kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus c*) tertinggi didapat pada perlakuan P₀ sebesar 73,73% dan yang terendah pada perlakuan P₄ sebesar 41.14%
3. Berat ikan pada akhir pemeliharaan tertinggi didapat pada perlakuan P₃ sebesar 1,08 g dan terendah pada perlakuan P₄ sebesar 0,58 g.

B. Saran

Perendaman ekstrak daun-tangkai buah terung cepoka (*Solanum torvum*) terhadap feminisasi ikan mas memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase ikan mas betina, namun disarankan :

1. Pada proses ekstraksi penelitian tersebut masih sederhana. Disarankan penelitian lanjut menggunakan teknologi ekstrak yang lebih canggih.
2. Pada sebelum pemeliharaan agar memperhatikan proses aklimatisasi agar tingkat stress pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) rendah.
3. Dilakukan penghitungan berat awal untuk mengetahui bobot mutlak larva ikan mas (*Cyprinus carpio*)

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, I.J., I.I. Solar & E.M. Donaldson. 1988. Masculinization of chinook salmon (*Onchorhynchus tshawytscha*) by immersion treatment using 17-methyltestosterone around the time of hatching. *Aquaculture*, 72: 359-367.
- Carman, O., Sakdiah, M., Zairin, M. 2003. Pengaruh Lama Perendaman di Dalam Larutan Hormon Triiodotironin Terhadap Perkembangan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Gurame (*Osphrnemus gouramy* LAC.). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2(1): 1-6.
- Citraningtyas, G., Aer, N. Wullur, C. 2013. Uji Efek Etanol Terung Cepoka (*Solanum torvum*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). 2(4) : 20-26.
- Effendie, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Fujaya, Y. 2008. Fisiologi Ikan : Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2012. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Himagizi. 2009. Diversifikasi Pangan. <http://gizi.fema.ipb.ac.id/himagizi/?p=83>.
- Marizal., Arifin, Z dan Kuniasih, T. 2006. Feminisasi Nila (Gift), *Oreochromis* sp. Using Estradiol 17β. *Jurnal Perikanan*. 8 (1): 74-80.
- Muslim. 2010. Peningkatan Persentase (*Poecilia reticulata*) Jantan dengan Perendaman Induk Bunting Dalam Larutan Hormon 17β-Metiltetosteron Dosis 2 Mg/l Dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 5(2) : 1-7.
- Rahmadiyah ,T. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun-Tangkai Buah Terung Cepoka (*Solanum torvum*) Terhadap Persentase Ikan Mas Betina (*Cyprinus carpio*).
- SNI. 01 - 6137.1999. Produksi Benih Ikan Mas.
- Wildan., Damayanti, A., Sutrena. 2013. Aplikasi Madu untuk Pengarah Jenis Kelamin Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan* 2(2): 82-86.
- Yamamoto, T. 1953. Artificial Induction of Functional Sex Reversal in Genotype Males of The Medaka (*Oryzias latipes*). *Jurnal Exp. Zool.*, 123.
- Zairin. 2002. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Induk dari Dalam Larutan Hormon 17α-metiltetosteron terhadap nisbah koloni Ikan Guppy. *Jurnal Akuakultur Indonesia*.
- Zairin., Carman, O dan Purwati, S. 2004. Feminisasi Ikan Betta (*Betta splendens* Regan) Melalui Perendaman Embrio Dalam Larutan Hormon Estradiol-17β Dengan Dosis 400 µg/l Selama 6,12,18 dan 24 jam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 3(3): 9-13.