



PENGARUH PEMBERIAN PROPOLIS MELALUI PERENDAMAN EMBRIO DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN JANTANISASI PADA IKAN CUPANG (*Betta splendens*)

*The Effect of Propolis in Embryo Immersion with Different Doses on Masculinisation Percentage of Betta Fish (*Betta splendens*)*

Annisa Rizkia Indreswari, Titik Susilowati^{*)}, Tristiana Yuniarti

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474689

ABSTRAK

Ikan cupang yang berkelamin jantan mempunyai warna yang lebih menarik dan memiliki nilai komersial lebih tinggi daripada betina. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman propolis terhadap persentase kelamin jantan ikan cupang, serta dosis terbaik. Propolis berfungsi sebagai antioksidan, di dalam propolis *chrysin* yang diduga dapat digunakan untuk pengarahannya kelamin. *Chrysin* merupakan salah satu bahan penghambat enzim aromatase atau lebih dikenal dengan aromatase inhibitor. Aromatase inhibitor merupakan penghambat dari reaksi enzim aromatase sehingga tidak terjadi biosintesa estrogen, akibatnya hanya akan muncul efek jantanisasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah A dosis 0 µl, perlakuan B dosis 50 µl, perlakuan C dosis 100 µl, dan perlakuan D dosis 150 µl dengan waktu perendaman yaitu 24 jam. Data yang diamati meliputi derajat penetasan telur, persentase jantan dan betina (%), kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat penetasan telur ikan cupang tertinggi adalah pada perlakuan D 90.00%±4.00. Persentase kelamin jantan dan betina perlakuan A yaitu 49.12%±1.52; 50.88%±1.52, perlakuan B 67.04%±5.80; 32.96%±5.80, perlakuan C 72.53%±3.00; 27.47%±3.00 dan perlakuan D 63.20%±5.26; 36.80%±5.26. Kelulushidupan (SR) ikan cupang tertinggi adalah pada perlakuan D 90.36%±2.63. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran layak untuk budidaya Ikan Cupang (*B. splendens*) yaitu suhu 25-28°C; pH 7,8-8,0; dan DO 2,55-3,02 mg/l. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perendaman menggunakan propolis dengan dosis yang berbeda pada perendaman embrio memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase jantan dan betina sedangkan pada derajat penetasan dan kelulushidupan tidak berpengaruh nyata (P>0,05). Dosis terbaik adalah pada perlakuan C dengan dosis perendaman 100 µl selama 24 jam yang menghasilkan persentase jantan sebesar 72,53%±3.00.

Kata kunci : Propolis; Embrio; Ikan Cupang; Persentase Jantan

ABSTRACT

Male betta fish has attractive color than female betta fish. This research aimed to know the effect of propolis in embryo Immersion with different doses on masculinisation percentage of Betta Fish (*Betta splendens*). Propolis has a function as antioxidant and its *chrysin* is able to affect sex-reversal in fish. *Chrysin* is known as aromatase inhibitor. Aromatase inhibitor inhibits biosynthesis of estrogen, so that would make masculinization effect in fish. This research applied experimental method with Completely Randomised Design (CRD) which consists of 4 treatments and 3 replicates. Treatment A was 0 µl of propolis; Treatment B was 50 µl; Treatment C was 100 µl; and Treatment D was 150 µl with 24 hours immersion time. Measuring variables of this research were hatching rate, male and female percentage, survival rate (SR) and water quality. The results showed that hatching rate in the highest was in treatment D 90.00±4.00%. Male and female percentage value in Treatment A was 49.12±1.52% (male) and 50.88±1.52% (female); Treatment B 67.04±5.80% and 32.96 ±5.80%; Treatment C 72.53±3.00% and 27.47±3.00%; and Treatment D 63.20±5.26% and 36.80±5.26%. Survival rate (SR) in The highest was in treatment D 90.36±2.63%. Water quality range value were temperature 25-28°C; pH 7.8-8.0; and DO 2.55-3.02 mg/l. The conclusion of this research was that embryo immersion with different doses of propolis made significant effect (P<0.05) on male and female percentage. Treatment C (100 µl of propolis) given the highest percentage number of male betta fish 72.53±3.00.

Keywords : Propolis, Embryos, Betta Fish, the percentage of males

^{*)} Corresponding authors (Email: susilowatibdp@gmail.com)



PENDAHULUAN

Beberapa ikan hias memiliki perbedaan harga antara jantan dan betina, umumnya ikan jantan lebih tinggi harganya dibanding ikan betina. Ikan cupang yang berkelamin jantan mempunyai warna yang lebih menarik dan memiliki nilai komersial lebih tinggi dibandingkan dengan betina. Akhir-akhir ini permintaan terhadap jenis ikan cupang jantan semakin meningkat. Tidak heran jika kebutuhan akan pasar ikan cupang jantan lebih banyak dibandingkan dengan betina. Oleh karena itu perlu dicari suatu metode untuk menghasilkan keturunan yang berkelamin jantan (Purwati *et al.*, 2004).

Salah satu teknik budidaya *monosex* adalah melalui teknik *sex reversal* (pengarahan kelamin). Teknik ini banyak digunakan dalam proses jantanisasi ikan hias termasuk ikan cupang untuk meningkatkan jumlah ikan berjenis kelamin jantan (Mardiana, 2009). Propolis adalah bahan alami yang dikumpulkan oleh lebah madu dari tumbuh-tumbuhan yang dicampur dengan lilin yang terdapat disarang lebah madu. Didalam propolis terdapat senyawa *flavonoid* berupa *chrysin* yang memiliki fungsi serupa aromatase inhibitor. Aromatase inhibitor merupakan penghambat dari reaksi enzim aromatase sehingga tidak terjadi biosintesa estrogen, akibatnya hanya akan muncul efek maskulinisasi (Ozbilge *et al.*, 2010)

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan persentasi jantan pada ikan cupang dengan cara melakukan perendaman pada fase embrio menggunakan propolis dengan dosis yang berbeda. Metode ini dipilih karena menurut Zairin (2002), aplikasi hormon untuk *sex reversal* pada ikan dapat dilakukan melalui penyuntikan, perendaman dan oral (melalui pakan). Melalui perendaman diharapkan hormon akan masuk ke dalam tubuh ikan melalui proses difusi. Perendaman embrio dilakukan pada fase bintik mata karena embrio dianggap telah kuat dalam menerima perlakuan, sedangkan perendaman fase embrio dilakukan karena gonad masih labil sehingga mudah dipengaruhi rangsangan dari luar.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perendaman propolis terhadap keberhasilan jantanisasi ikan cupang (*B. Splendens*) dan mengetahui dosis perendaman propolis terbaik terhadap keberhasilan jantanisasi ikan cupang (*B. Splendens*). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 April – 19 Juni 2017 di Patriot Aquafarm Semarang, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah telur ikan cupang pada fase bintik mata (embrio) atau berumur 28 jam setelah pemijahan. Induk ikan cupang yang digunakan untuk pemijahan adalah induk sudah siap untuk memijah atau yang berusia >4 bulan. Setelah dilakukan seleksi induk, ikan dimasukkan ke dalam wadah pemijahan dengan perbandingan jantan betina 1:1. Embrio yang digunakan adalah sebanyak 50 butir setiap pengulangan atau total sebanyak 600 butir.

Propolis yang digunakan dalam penelitian ini adalah propolis yang berasal dari merk Madu Pramuka. Perendaman propolis dilakukan dengan dosis yang berbeda yaitu A (0 µl), B (50 µl), C (100 µl), dan D (150 µl). Pakan yang dipergunakan selama pemeliharaan adalah pakan alami, yaitu rotifer, daphnia, dan cacing sutra (*tubifex*). Pemberian pakan dimulai dari 3 hari setelah menetas atau saat cadangan makanan larva sudah habis. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Adapun penelitian yang dilakukan adalah waktu perendaman 24 jam dengan dosis yang berbeda pada perlakuan A dosis 0 µl, perlakuan B dosis 50 µl, perlakuan C dosis 100 µl, dan perlakuan D dosis 150 µl.

Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai derajat penetasan/*hatching rate* (HR), persentase ikan jantan, persentase ikan betina dan *Survival rate* (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, DO dan pH.

1. *Hatching Rate* (HR)

Derajat penetasan dapat diketahui dengan menghitung jumlah telur yang menetas dari total sampel telur. Menurut Effendie (1979) menyebutkan bahwa untuk mengetahui derajat penetasan telur ikan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah total sampel telur}} \times 100\%$$

2. Persentase Ikan Jantan dan Betina

Menghitung persentase kelamin jantan dan betina dapat dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Rachmawati (2016) yaitu sebagai berikut :

$$J(\%) = \frac{\text{jumlah ikan jantan}}{\text{jumlah sampel}} \times 100$$



$$B (\%) = \frac{\text{jumlah ikan betina}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

3. Survival Rate (SR)

Kelangsungan hidup adalah persentase ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh ikan awal yang dipelihara dalam suatu wadah. Menurut Effendi (2002) bahwa untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup ikan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{\text{jumlah ikan akhir pemeliharaan}}{\text{jumlah ikan pada awal pemeliharaan}} \times 100\%$$

4. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Alat yang digunakan yaitu termometer untuk mengukur suhu, pH meter untuk mengukur pH dan DO meter untuk mengukur kandungan oksigen yang terlarut dalam air. Pengecekan ini dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

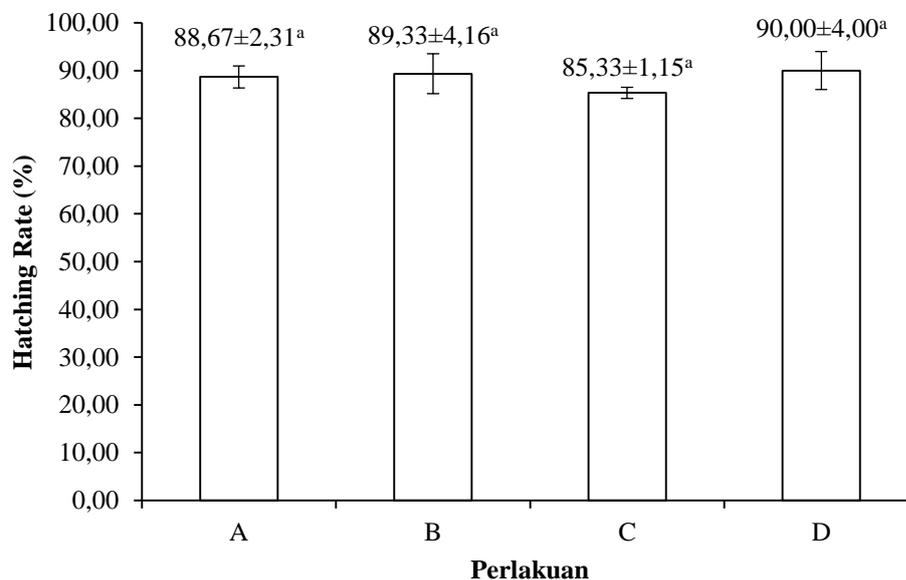
Analisis data

Data yang didapatkan yaitu *hatching rate*, *survival rate* dan jumlah persentase ikan jantan dan betina kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) selang kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Sebelum dilakukan ANOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji aditivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Setelah dilakukan analisa ragam, apabila ditemukan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan pengujian dengan menggunakan uji Duncan, untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

HASIL

Hatching Rate (HR)

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan jumlah derajat penetasan telur pada ikan cupang (*B. Splendens*) yang dapat dilihat pada Gambar 1.

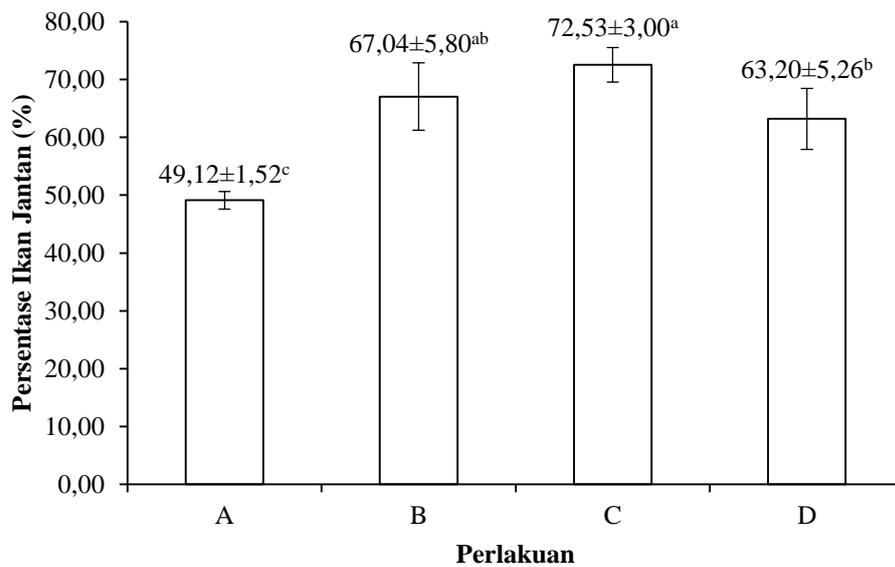


Gambar 1. Histogram *Hatching Rate* ikan cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan data persentase derajat penetasan telur ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan D sebesar 90.00%±4.00, perlakuan B sebesar 89.33%±4.16, perlakuan A sebesar 88.67±2.31 dan perlakuan C sebesar 85.33%±1.15. Hasil analisa ragam data nilai derajat penetasan telur ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), dikarenakan nilai F hitung < F tabel terhadap derajat penetasan telur ikan cupang (*B. splendens*).

Persentase Kelamin Jantan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan jumlah ikan cupang (*B. splendens*) jantan pada akhir pemeliharaan selama 60 hari dapat dilihat pada Gambar 2.

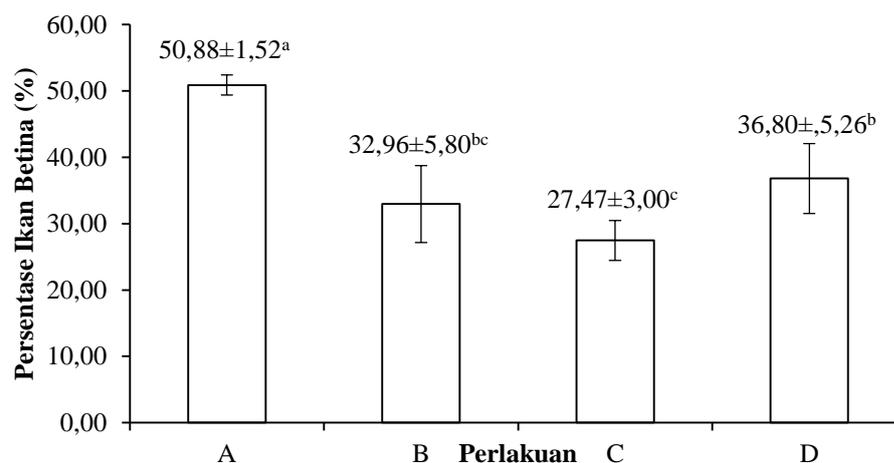


Gambar 2. Histogram Persentase Kelamin Jantan ikan cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan histogram di atas nilai persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan C sebesar 72.53%±3.00, perlakuan B sebesar 67.04%±5.80, perlakuan D sebesar 63.20%±5.26 dan perlakuan A sebesar 49.12%±1.52. Hasil analisa ragam data persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,05$), dikarenakan nilai F hitung $> F$ tabel terhadap persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*). Hasil uji Duncan dari persentase kelamin jantan pada ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, berbeda nyata dengan perlakuan D tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan D tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A.

Persentase Kelamin Betina

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan jumlah ikan cupang (*B. splendens*) betina pada akhir pemeliharaan selama 60 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Persentase Kelamin Betina Ikan cupang (*B. splendens*)

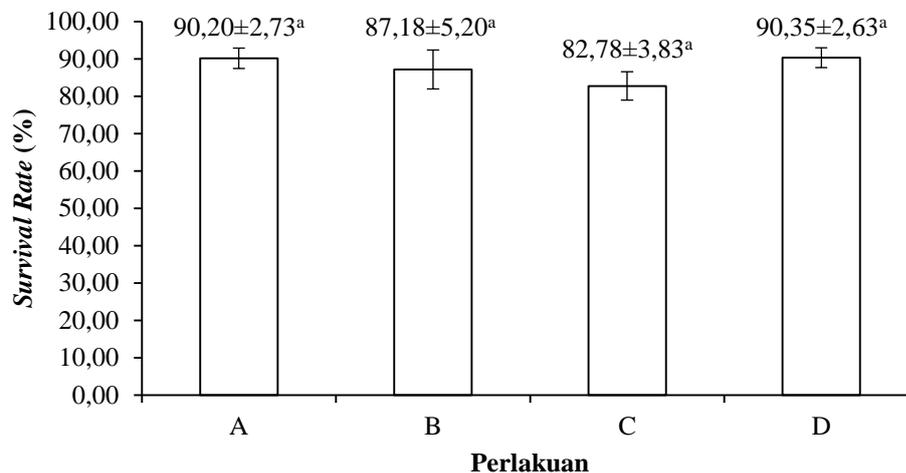
Berdasarkan histogram di atas nilai persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan A sebesar 50.88%±1.52, perlakuan D sebesar 36.80%±5.26, perlakuan B sebesar 32.96%±5.80 dan perlakuan C sebesar 27.47%±3.00. Hasil analisa ragam data persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), karena nilai F hitung $> F$ tabel terhadap persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*). Hasil uji Duncan dari persentase kelamin betina pada ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, B



dan C. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan C. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C.

Survival Rate (SR)

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan jumlah kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*) pada awal sampai akhir pemeliharaan selama 60 hari dapat dilihat pada Gambar 4.



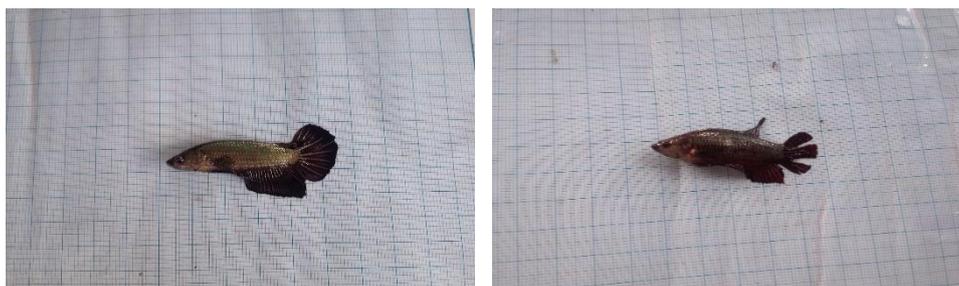
Gambar 4. Histogram tingkat kelulushidupan pada ikan cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan histogram di atas, nilai rata-rata tingkat kelulushidupan pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan D sebesar 90.36%±2.63, perlakuan A sebesar 90.20%±2.73, perlakuan B sebesar 87.17%±5,20 dan perlakuan C sebesar 82.78%±3.83. Hasil analisa ragam data nilai kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$), dikarenakan nilai F hitung < F tabel terhadap persentase kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*).

Pengamatan kelamin

Pengamatan secara makroskopis

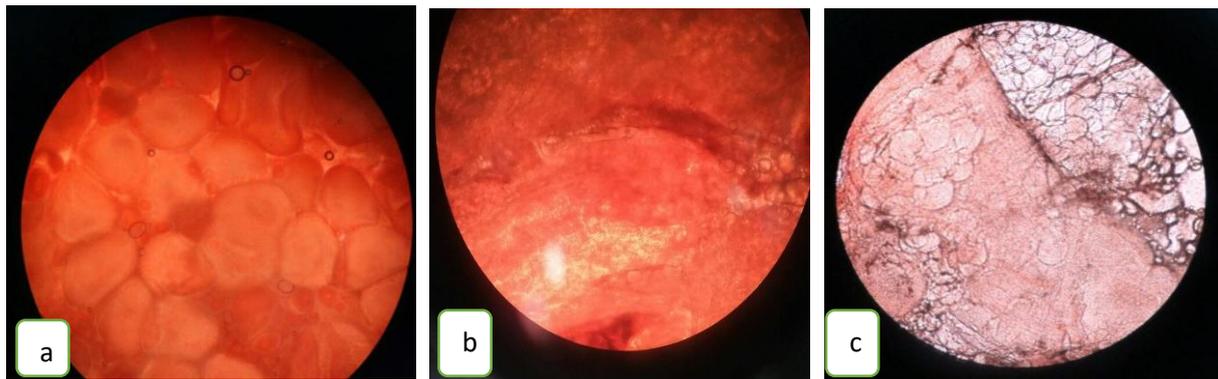
Pengamatan kelamin berdasarkan makroskopis dapat dilihat secara langsung dengan melihat morfologi ikan cupang yaitu ikan cupang jantan dan betina. Hal ini dapat dilihat pada gambar.



Gambar 5. a.) Cupang Jantan, b.) Cupang Betina

Pengamatan secara mikroskopis

Pengamatan kelamin berdasarkan mikroskopis dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop yang bertujuan untuk melihat gonad ikan cupang betina gonad ikan cupang jantan dan intersex ikan cupang. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. a) Bakal sel telur cupang betina dengan pewarnaan asetokarmin perbesaran 100x, b) sel sperma cupang jantan dengan pewarnaan asetokarmin perbesaran 40x c) Intersex Ikan Cupang dengan pewarnaan asetokarmin perbesaran 40x

Kualitas Air

Parameter pengukuran kualitas air adalah suhu, pH, dan DO. Penanganan kualitas air dilakukan juga pergantian air setiap hari sebanyak 50%. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan Cupang (*B. splendens*) selama penelitian.

| NO | Parameter | Kisaran | Kelayakan (Pustaka) |
|----|-----------|-----------|--|
| 1. | Suhu (°C) | 25– 28 | 25-28 (Arifin <i>et al.</i> , 2007) |
| 2. | pH | 7,8– 8,0 | 6-8 (Sukmara, 2007) |
| 3. | DO (mg/l) | 2,55-3,02 | >3mg/l (Zonneveld <i>et al.</i> ,1991) |

PEMBAHASAN

1. Hatching Rate (HR)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio memberikan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap derajat penetasan telur ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji analisa ragam didapatkan nilai $F_{Hit} < F_{Tabel}$ (0,05). Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui derajat penetasan telur ikan cupang yang direndam dalam propolis dengan dosis perendaman yang berbeda selama penelitian berkisar antara $85.33\% \pm 1.15 - 90.00\% \pm 4.00$, hal ini masih dalam kisaran derajat penetasan yang normal dan tinggi jika dibandingkan dengan penambahan bahan aktif lainnya, pada penelitian ini lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian Arfah *et al.* (2005), dengan perendaman embrio pada ikan cupang menggunakan *purwoceng* yang mendapatkan derajat penetasan sebesar 68,57–88,57%.

Derajat penetasan embrio dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dari embrio itu sendiri dan juga faktor eksternal atau lingkungan tempat embrio tersebut terinkubasi atau berada. Menurut Nur *et al.* (2011), menyatakan bahwa daya tetas telur dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain kualitas telur, media penetasan, dan kualitas air yang meliputi: suhu, pH, tekanan osmotik, cahaya dan oksigen. Daya tetas telur adalah kemampuan telur untuk berkembang dalam proses embriogenesis hingga telur menetas. Kualitas air yang paling berpengaruh pada penetasan telur ikan cupang adalah suhu air. Menurut Hayuningtyas *et al.* (2014), bahwa suhu merupakan salah satu faktor kondisi lingkungan yang perlu diperhatikan selama perlakuan perendaman, dimana semakin tinggi suhu semakin cepat telur menetas, sebaliknya jika suhu rendah maka kemungkinan telur menetas jumlahnya sedikit.

2. Persentase Kelamin Jantan

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji analisa ragam didapatkan nilai $F_{Hit} > F_{Tabel}$ (0,05). Perlakuan C mendapatkan hasil persentase jantan terbaik sebesar $72,53\% \pm 3.00$. Persentase kelamin jantan pada setiap perlakuan mengalami kenaikan pada setiap perlakuannya. Menurut Arfah *et al.* (2013), bahwa hal ini menunjukkan semakin tinggi dosis perendaman dalam kegiatan jantanisasi ikan tidak selalu diikuti dengan peningkatan persentase populasi jantannya. Untuk perendaman yang efektif, perlu diperhatikan hubungan konsentrasi dosis dan lama perendaman. Umumnya perendaman dengan dosis yang tinggi membutuhkan waktu perendaman yang singkat dan sebaliknya. Menurut Sudrajat *et al.* (2007), bahwa keberhasilan pengarahannya kelamin melalui penghambatan aromatase dengan



menggunakan aromatase inhibitor dipengaruhi oleh dosis yang digunakan, lama perlakuan, waktu perlakuan serta faktor lingkungan. Hal ini diduga kandungan bahan aktif berupa chrysin berperan dalam pengarahannya kelamin jantan pada guppy dimana kandungan chrysin pada madu lebih rendah dibandingkan pada propolis. Kandungan chrysin dalam propolis sebesar 7,22%.

Salah satu kandungan propolis yang diduga dapat berpengaruh terhadap maskulinisasi adalah chrysin yang berfungsi sebagai aromatase inhibitor. Menurut Utomo (2008), bahwa aromatase merupakan enzim yang mengkatalis konversi testosteron (androgen) menjadi estradiol (estrogen). Sehingga dalam proses steroidogenesis dalam sel, pembentukan estradiol dari konversi testosteron akibat adanya enzim aromatase akan terhambat karena adanya chrysin yang berperan sebagai aromatase inhibitor, dan pada akhirnya proses steroidogenesis berakhir pada pembentukan testosteron yang akan merangsang pertumbuhan organ kelamin jantan dan menimbulkan sifat-sifat kelamin sekunder jantan. Pengarahannya kelamin jantan pada ikan cupang juga diduga terkait dengan adanya kadar kalium dan mineral yang terdapat dalam propolis. Syaifuddin (2004) dan Martati (2006), menyatakan bahwa tingginya kandungan kalium yang diberikan dalam madu pada pakan larva ikan nila GIFT menyebabkan perubahan kolesterol yang terdapat dalam jaringan tubuh larva menjadi pregnenolon. Pregnenolon merupakan sumber biosintesis hormon-hormon steroid (testosteron) oleh kelenjar adrenal.

Propolis dapat masuk ke dalam embrio melalui proses difusi. Menurut Novia *et al.* (2009), bahwa proses difusi osmosis yaitu proses pengurangan air dari bahan dengan cara membenamkan bahan dalam suatu larutan berkonsentrasi tinggi. Tekanan osmotik pada larutan lebih tinggi daripada tekanan osmotik didalam telur, sehingga larutan yang memiliki tekanan osmosis lebih tinggi dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori telur. Menurut Pujihastuti *et al.* (2009), bawa larutan dapat masuk ke dalam telur melalui difusi pada kuning telur pada saat telur bernafas dan juga dapat masuk melalui air yang masuk ke dalam ruang previtelline karena ada perbedaan tekanan osmosis, sesaat setelah lapisan korion lepas dengan lapisan vitelline dan terbentuk ruang previtelline.

Bahan yang digunakan akan masuk mempengaruhi neuro atau sel syaraf. Di dalam sel syaraf tersebut terdapat neurosteroid yang akan menghasilkan kromosom XX dan kromosom XY. Kromosom XY akan berkembang menjadi jantan (testis) dan kromosom XX akan berkembang menjadi betina (ovari). Penambahan bahan yang mempengaruhi neurosteroid tersebut akan membanjiri kromosom XX dan XY, sehingga kromosom XX yang dibanjiri testosteron tersebut akan berubah fungsi menjadi testis (jantan). Menurut McCarthy dan Konkle, (2005), bahwa testosteron yang ada di gonad mendapatkan akses ke otak dimana ada aromatase yang menghasilkan estradiol. Pengaruh manipulasi hormon terhadap struktur formasi otak berelasi kepada fungsi seksual dan hormon mempengaruhi otak agar dapat merubah kelamin dengan sendirinya dengan gonadol steroid. Ada 2 kemungkinan pada otak yaitu jantan dan betina lalu dipengaruhi oleh hormon. Steroid hormon di otak dapat langsung mempengaruhi differensiasi.

Penelitian ini menggunakan metode perendaman pada embrio. Metode ini digunakan karena metode yang paling efektif. Menurut Soelistyowati *et al.* (2007), bahwa selain faktor dosis, keberhasilan pada pengarahannya kelamin juga dipengaruhi oleh lama perlakuan dan fase ikan uji saat dilakukan perendaman. Perendaman pada saat embrio sampai fase bintik mata diduga merupakan fase paling efektif untuk melakukan kegiatan pengarahannya kelamin karena perkembangan otak masih labil sehingga mudah untuk diarahkan. Selain itu, pada fase bintik mata embrio dianggap telah kuat untuk menerima perlakuan, sehingga dapat mengurangi resiko gagal menetas. Menurut Valentin *et al.* (2013), bahwa Proses perkembangan embrio dimulai dari tahap morula, blastula dan gastrula. Fase blastula terjadi pada 2 – 3 jam setelah pembuahan. Fase gastrula berlangsung pada waktu 3 - 4 jam setelah pembuahan. Pada waktu 11 – 17 jam setelah pembuahan terjadi penebalan dorsal epiblast yang akan menghasilkan kepala dari embrio tersebut. Pada waktu 28 jam sudah terdapat bintik mata.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil satu ekor ikan cupang yang berkelamin ganda atau intersex dari 20 sampel yang diamati dengan mikroskop, dilihat dari morfologi ikan tersebut berbentuk kelamin jantan tetapi saat dilakukan pengecekan dengan mikroskop terdapat dua kelamin dalam satu gonad atau intersex. Hasil mikroskop yang telah diamati. Menurut Sarida *et al.* (2011), bahwa munculnya individu interseks disebabkan beberapa hal di-antaranya adalah periode waktu yang telah lanjut, ikan sudah mulai terdiferensiasi sehingga chrysin dalam propolis menjadi kurang efektif dan juga kurang optimalnya dosis propolis yang digunakan, akibatnya chrysin tidak sempurna dalam memacu dan mengontrol kelamin.

3. Persentase Kelamin Betina

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji analisa ragam didapatkan nilai $F_{Hit} > F_{Tabel}$ (0,05) Perlakuan A mendapatkan hasil persentase kelamin betina tertinggi sebesar $50.88\% \pm 1.52$. Hal ini disebabkan perlakuan A merupakan perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan. Menurut Zairin (2002), bahwa pada kondisi normal individu akan berkembang dengan fenotipe yang terekspresi dari genotipenya. Individu dengan genotipe XX akan berkembang menjadi betina, sedangkan individu dengan genotipe XY akan berkembang menjadi individu jantan. Menurut Scholz dan Gutzeit, (2000), bahwa suatu individu akan menjadi jantan atau betina tergantung pada ada atau tidaknya hormon



testosteron pada awal perkembangannya. Bila ada hormon testosteron maka gonad akan berdiferensiasi menjadi testis dan sebaliknya, bila tidak ada hormon testosteron maka gonad akan berkembang menjadi ovarium.

Pemilihan fase yang tepat merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan penggunaan hormon. Disamping itu juga ada faktor lain yang berpengaruh, diantaranya lama waktu perlakuan dan dosis hormon yang digunakan, spesies, metode pemberian hormon dan suhu. Menurut Baras *et al.* (2000), menyatakan bahwa pada banyak ikan, tinggi rendahnya suhu dapat mempengaruhi pembentukan gonad menjadi jantan atau betina. Suhu yang tinggi cenderung mengarahkan ikan pada pembentukan gonad jantan (testis). Sebaliknya, suhu yang rendah cenderung mengarahkan ikan pada pembentukan gonad betina (ovari).

4. Survival Rate (SR)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji analisa ragam didapatkan nilai $F_{Hit} < F_{Tabel}$ (0,05). Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui kelulushidupan ikan cupang selama penelitian berkisar antara $82.78\% \pm 3.83$ – $90.36\% \pm 2.63$. Nilai kelulushidupan ini cukup baik dibandingkan penelitian sebelumnya menurut Arfah *et al.* (2013), pada ikan cupang yang direndam melalui purwoceng didapatkan kelulushidupan berkisar antara 53.66 ± 3.15 - $79.48 \pm 10.58\%$.

Nilai kelulushidupan pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata karena hal ini diduga perlakuan perendaman propolis pada embrio atau telur tidak mempengaruhi tingkat kelulushidupan embrio ikan cupang. Hal tersebut diduga karena penggunaan dosis propolis dalam perlakuan masih dalam batasan tolerir ikan cupang sehingga tidak mempengaruhi mekanisme fisiologis ikan. Menurut Fujaya (2004), ikan akan mengalami kematian apabila mengalami gangguan dalam melakukan mekanisme fisiologis.

Tingkat kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor faktor yang dapat mempengaruhi kelulushidupan adalah penyakit dan parasit dan fisiologis dari ikan tersebut. Menurut Rachmawati (2016), bahwa faktor internal merupakan faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur dan genetika yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan habitat hidup yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas

5. Kualitas Air

Kualitas air pada media pemeliharaan yang diukur selama penelitian adalah suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH. Parameter kualitas air pada media pemeliharaan selama penelitian masih berada pada kisaran yang baik dan mendukung untuk pertumbuhan ikan cupang yang dipelihara. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama 60 hari diperoleh kisaran suhu berkisar $25-28^{\circ}\text{C}$. Kondisi suhu tersebut masih dalam kisaran layak untuk kegiatan budidaya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Arifin *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa, kisaran suhu yang baik pada saat ikan mulai dibudidayakan hingga pada saat akhir pemeliharaan yakni $25-30^{\circ}\text{C}$.

Kandungan oksigen terlarut yang diukur pada media pemeliharaan berkisar antara $2.55-3.02$ mg/L. Kisaran oksigen terlarut dalam media pemeliharaan tersebut masih berada dalam kisaran layak untuk kehidupan ikan cupang yang dipelihara. Menurut To'bungan (2016) bahwa ikan cupang merupakan ikan yang memiliki toleransi terhadap DO yang cukup tinggi. Sehingga ikan ini dapat tetap hidup dalam lingkungan dengan jumlah oksigen yang tidak terlalu melimpah. Menurut Hayuningtyas *et al.* (2014), bahwa rendahnya kadar oksigen dalam air dikarenakan selama pemeliharaan tidak ada penambahan aerasi. Hal ini dilakukan karena ikan cupang memiliki alat bantu pernafasan yaitu labirin, sehingga ikan tetap dapat bertahan hidup walau tidak diberi aerasi.

Faktor kualitas air lainnya yang mempengaruhi adalah derajat keasaman (pH) air. Nilai pH selama penelitian berkisar $6.5-7$. Kisaran ini termasuk dalam kisaran normal untuk kehidupan ikan pada umumnya dan ikan hias pada khususnya. pH air tidak bersifat asam ataupun basa tetapi dalam keadaan netral. Hal ini diperkuat oleh pendapat dari Pateda (2014), bahwa karakteristik air yang telah dilaporkan memiliki kecocokan tinggi dalam pemeliharaan ikan cupang (*Betta splendens* Regan) yakni nilai pH berkisar antara $6-7$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Perendaman embrio dalam propolis dengan dosis yang beerbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase kelamin jantan pada ikan cupang (*B. splendens*).
2. Persentase jantan tertinggi terjadi pada perlakuan C dan perlakuan B dimana keduanya memiliki nilai yang tidak berbeda nyata, namun dosis perendaman yang menghasilkan persentase jantan terbaik yaitu pada perlakuan C ($100 \mu\text{l}$) dengan nilai persentase $72.53\% \pm 3.00$.

Saran



Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan propolis dengan melakukan pada stadia yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Edi Irianto yang telah membantu selama penelitian berlangsung, tim jantanisasi dan semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan penelitian, terlaksananya penelitian sampai terselesaikannya makalah seminar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfah H, S Mariam, Alimuddin. 2005. Pengaruh Suhu Terhadap Reproduksi dan Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1): 1-4.
- Arfah, H., S. D. Tri dan B. Asep. 2013. Maskulinisasi ikan cupang *Betta splendens* melalui perendaman embrio dalam ekstrak purwoceng *Pimpinella alpina*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 12 (2), 144-149.
- Arifin, Z., C. Kokarkin., dan T. P. Priyoutomo. 2007. Penerapan *Best Management Practices* pada Budidaya udang Windu (*Panaeus monodon*, Fabricus) Intensif. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Jepara. 68 hlm.
- Baras, E., Prignon, C., Gohoungou, G., Melard, C., 2000. Phenotypic sex differentiation of blue tilapia under constant and fluctuating thermal regimes and its adaptive and evolutionary implications. *J. Fish Biol.* 57, 210-223.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 157 hlm.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hayuningtyas, E.P., R. Rahmawati dan E. Kusri. 2014. Seks reversal pada ikan cupang alam (*Betta imbellis*) melalui perendaman embrio menggunakan larutan madu. Prosiding forum inovasi teknologi akuakultur: 957-966.
- Mardiana, T.Y. 2009. Teknologi Pengarahan Kelamin Ikan Menggunakan Madu. *PENA Akuatika*. 1(1): 37-43.
- Martati E. 2006. Efektivitas Madu Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 26 hlm.
- McCarthy, M.M and A.T. Konkle. 2005. When is a sex difference not a sex difference? *Front. Neuroendocrinol.* 26, 85-102.
- Novia D, I. Juliarsi dan S. Melia. 2009. Peningkatan Gizi dan Ekonomi Masyarakat Kelurahan Koto Luar Kecamatan Pah Padang Melalui Pelatihan Pembuatan Telur Asin Rendah Sodium. *Warta Pengabdian Andalas* 15: 33-45.
- Nur, Bastiar., Sudarto, Darti S dan Gigih S. W. 2011. Vitabilitas Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Pelangi Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis* Allen dan Cross). BPBIH. Depok.
- Ozbilge, H., E.G. Kaya, S. Albayrak, S. Silici. 2010. Anti-leishmanial activities of ethanolic extract of kayseri propolis. *African Journal of Microbiology Research*, 4(7): 556-560.
- Pateda, R. 2014. Pengaruh Pembeian Pakan Kuning Telur Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang (*Betta plakati*) Di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Pujihastuti, Y, K. Nirmala dan I. Effendi. 2009. Pengaruh Sedimen Waduk Cirata terhadap Perkembangan Awal Embrio Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8(2) : 185-192.
- Purwati, S, O. Carman dan M. Zairin Jr. 2004. Feminisasi Ikan Betta (*Betta splendens* Regan) Melalui Perendaman Embrio dalam Larutan Hormon Es Tradiol-17 β dengan Dosis 400 Mg/l Selama 6,12,18 dan 24 Jam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 3(3) : 9-13.
- Rachmawati, D, F. Basuki dan T. Yunarti. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantanisasi pada Ikan Cupang (*Betta sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1): 130-136.
- Sarida, M., D. D. Putra dan H. S. Y. Marsewi. 2011. Produksi Monoseks Guppy (*Pocilia reticulata*) Jantan Dengan Perendaman Induk Bunting dan Larva Dalam Propolis Berbagai Aras Dosis. *Jurnal Zoo Indonesia*. 20 (2): 1-10.
- Scholz S, and H. O. Gutzeit. 2000. 17 α -ethynyl estradiol. Affect Reproduction. Sexual Differentiation and Aromatase Gene Expression of Medaka (*Oryzias latipes*). *Aquatic Toxicology* 50:51-70.
- Soelistyowati, D. T, E. Martati dan H. Arfah. 2007. Efektivitas Madu Terhadap Pengarahan Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 6(2): 155-160.
- Sukmara. 2007. *Sex Reversal* Pada Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters) Secara Perendaman Larva Dalam larutan Madu 5 ml/l. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Syaifuddin A. 2004. Pengaruh Pemberian Suplemen Madu Pada Pakan Larva Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Rasio Jenis Kelaminnya. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Fakultas Perikanan. Malang.
- To'bungan, N. 2016. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Jentik Nyamuk, Cacing Darah (Larva *Chironomus* sp.) dan *Moina* sp. terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Biota*. 1(3): 111-116.
- Utomo, B. 2008. Efektivitas penggunaan aromatase inhibitor dan madu terhadap nisbah kelamin ikan gapi (*Poecilia reticulata* peters). (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 48 hlm.
- Valentin, F. N, N. F. do Nascimento, R. C. da Silva, J. B. K. Fernandes, L. G. Giannecchini and L. S. O. Nakaghi. 2013. Early Development of *Betta splendens* Under Stereomicroscopy and Scanning Electron Microscopy.
- Zairin, M. Jr., O. Carman, A. Laining, dan E. Nurdiana. 2002. The Effects of Different Exposure Time of 17 α -Methyltestosteron on Sex Ratio Of Congo Tetra (*Micralestes interruptus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*.9:59.
- Zonneveld, N.E., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.