



**Jurnal Sains Akuakultur Tropis**  
**Departemen Akuakultur**  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698  
Email: [sainsakuakulturtropis@gmail.com](mailto:sainsakuakulturtropis@gmail.com), [sainsakuakulturtropis@undip.ac.id](mailto:sainsakuakulturtropis@undip.ac.id)

## **MASKULINISASI IKAN CUPANG (*Betta splendens*) MENGGUNAKAN PROPOLIS DENGAN LAMA PERENDAMAN BERBEDA**

*Masculinization of Betta Fish (*Betta splendens*) with Different Immersion Time Using Propolis*

**Hasna Atikah, Tristiana Yuniarti\*, Sri Hastuti**

Departemen Akuakultur, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedharto S.H., Semarang 50275, Indonesia, telp: +62821 5350 5993,  
fax: 0247474698

\*Corresponding Author: [yuni\\_bbats@yahoo.com](mailto:yuni_bbats@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Ikan cupang (*Betta splendens*) berkelamin jantan merupakan salah satu jenis ikan hias yang sangat diminati oleh masyarakat karena memiliki keunggulan pada bentuk dan warnanya. Namun, ikan jantan lebih populer sebagai hewan peliharaan estetik yang menyebabkan kondisi ini berdampak pada peningkatan permintaan dan menimbulkan masalah terkait pengendalian populasi berjenis kelamin jantan. Upaya untuk memperoleh persentase jantan dapat dilakukan dengan maskulinisasi perendaman embrio dalam propolis yang terdiri dari *chrysin* yang dalam penelitian sebelumnya memiliki banyak hormon testosteron yang mengarahkan kelamin menjadi jantan. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pengaruh lama waktu perendaman yang berbeda, yaitu perlakuan A (0 jam), B (20 jam), C (24 jam), D (28 jam), dan E (32 jam). Bahan uji yang digunakan yaitu embrio ikan cupang fase bintik mata, larutan propolis 100 $\mu$ L/L, dan ethanol 98%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan lama waktu yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase jantan dan betina, sedangkan kelulushidupan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil perendaman embrio dalam propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin jantan dan betina ikan cupang serta lama waktu perendaman yang terbaik adalah pada perlakuan C dengan lama waktu perendaman 24 jam menghasilkan persentase kelamin jantan sebesar 65,35%.

**Kata Kunci:** Diferensiasi Kelamin, Embrio, Ikan Cupang, Interseks, Propolis

### *ABSTRACT*

Male betta fish (*Betta splendens*) is a type of ornamental fish that is in high demand by the public because it has an aesthetical feature, especially on its caudal fin. However, male fish are more popular as aesthetic fish, leading to an increase in demand and causing issues related to the control of the male population. Efforts to obtain a male percentage can be achieved through masculinization by immersing embryos in propolis containing *chrysin*, which in previous research contains a lot of testosterone hormones which direct the genitals to become male. This research was conducted on May 16 – July 16, 2023 at Tlogo Betta Semarang. This research is conducted using an experimental method with Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replications. The treatment in this study was the use of different lengths of immersion time, namely treatment A (0 hour), B (20 hours), C (24 hours), D (28 hours), and E (32 hours). The test materials used were betta fish embryos in the eyed-spot stage, 100 $\mu$ L/L propolis, and 98% ethanol. The results showed that different immersion time had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the percentage of male and female fish, while survival rate had no significant effect ( $P > 0.05$ ). The results of embryo immersion in propolis with different immersion durations had a significant effect

on the percentage of male and female sex betta fish and the best immersion duration was treatment C, with a 24 hours immersion period, resulting in a male sex percentage of 65.35%.

**Keywords:** *Betta Fish, Embryos, Intersex, Propolis, Sex Reversal*

## PENDAHULUAN

Beberapa ikan hias jantan memiliki keunggulan baik dari morfologi atau warna yang menjadi nilai estetikanya, salah satunya ialah ikan cupang. Ikan cupang jantan lebih diminati oleh masyarakat daripada ikan cupang betina dikarenakan ikan cupang jantan memiliki morfologi yang lebih menarik dari segi warna maupun lebar siripnya, maka perlu dilakukan produksi ikan cupang dengan persentase jantan yang lebih tinggi. Harga rata-rata ikan cupang di pasaran adalah Rp15.000,-. Ikan cupang jantan yang telah berhasil menjadi juara harganya dapat mencapai Rp3.000.000 per ekor. Hal ini yang melatarbelakangi penerapan rekayasa agar dapat menghasilkan ikan berkelamin jantan (Yuniar, 2003).

Salah satu upaya untuk meningkatkan ikan monoseks jantan adalah dengan melakukan maskulinisasi. Maskulinisasi telah banyak dilakukan pada beberapa spesies ikan hias dengan menggunakan bahan yang berbeda-beda (Novitasari *et al.*, 2023). Propolis adalah zat yang terdiri dari campuran resin, serbuk sari, dan lilin tanaman yang dikumpulkan oleh lebah madu. Salah satu kandungan propolis yang dapat berpengaruh terhadap maskulinisasi adalah *chrysin*. Menurut Nurlina dan Zulfikar (2016), *chrysin* adalah salah satu jenis dari flavonoid yang diakui sebagai salah satu penghambat kerja dari enzim yang terlibat dalam produksi estrogen sehingga mengakibatkan banyaknya hormon testosteron yang akan mengarahkan kelamin menjadi jantan.

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan persentase jantan pada cupang dengan cara melakukan perendaman pada fase embrio menggunakan propolis dengan waktu perendaman yang berbeda. Metode ini dipilih karena menurut Mangaro *et al.* (2018), metode dalam *sex reversal* dapat dengan cara penyuntikan, perendaman, melalui pakan (secara oral), dan bioenkapsulasi (pakan alami dan perendaman). Melalui perendaman diharapkan hormon akan masuk ke dalam tubuh ikan melalui proses difusi. Perendaman embrio dilakukan pada fase bintik mata. Hal tersebut dikarenakan embrio dianggap telah kuat dalam menerima perlakuan dan gonad masih labil, sehingga mudah dipengaruhi rangsangan dari luar.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman propolis yang berbeda, pengaruh kelulushidupan, dan lama waktu perendaman propolis yang terbaik terhadap jantanisasi ikan cupang (*B. Splendens*).

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah embrio ikan cupang pada fase bintik mata atau berumur 28 jam setelah pemijahan. Induk ikan cupang yang digunakan untuk pemijahan adalah induk yang sudah siap memijah atau berumur >5 bulan. Setelah dilakukan seleksi induk, ikan dimasukkan ke dalam wadah pemijahan dengan perbandingan jantan dan betina 1:1. Embrio yang digunakan adalah sebanyak 40 butir setiap pengulangan atau total sebanyak 600 butir (15 wadah).

Propolis yang digunakan adalah propolis dengan merk Madu Pramuka. Pakan yang dipergunakan selama pemeliharaan adalah pakan alami, yaitu *Artemia* sp., kutu air (*Daphnia* sp.) dan cacing sutra (*Tubifex* sp.). Pemberian pakan *Artemia* sp. dilakukan mulai dari umur lima hari sampai dua minggu, setelah dua minggu diberi pakan *Daphnia* sp. sampai umur satu bulan, dan diberi *Tubifex* sp. sampai umur dua bulan. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* dengan frekuensi tiga kali sehari yaitu pada pagi, siang, dan sore hari.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 Mei – 16 Juli 2023 di Tlogo Betta Semarang, Jawa Tengah. Dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan mengacu pada hasil uji pendahuluan dari penelitian Indreswari *et al.* (2017), menggunakan embrio ikan cupang berumur 28 jam setelah pemijahan dan dosis propolis terbaik sebanyak 100µL/L. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Perlakuan A = Perendaman tanpa propolis dalam waktu 0 jam.

Perlakuan B = Lama waktu perendaman propolis dalam waktu 20 jam.

Perlakuan C = Lama waktu perendaman propolis dalam waktu 24 jam.

Perlakuan D = Lama waktu perendaman propolis dalam waktu 28 jam.

Perlakuan E = Lama waktu perendaman propolis dalam waktu 32 jam.

## Pengumpulan Data

Variabel yang diukur meliputi persentase ikan jantan, betina, interseks, dan *survival rate* (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO).

### 1. Persentase Ikan Jantan dan Betina

Perhitungan persentase kelamin jantan dan betina dapat dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Rachmawati (2015) yaitu sebagai berikut:

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

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

## 2. Persentase Interseks

Perhitungan persentase interseks dapat dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Iskandar *et al.* (2014) yaitu sebagai berikut:

$$I (\%) = \frac{\text{jumlah ikan interseks}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

## 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 Effendie (1979), bahwa untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup ikan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

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

## 4. Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, tengah, dan akhir penelitian. 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.

## 5. Analisis Data

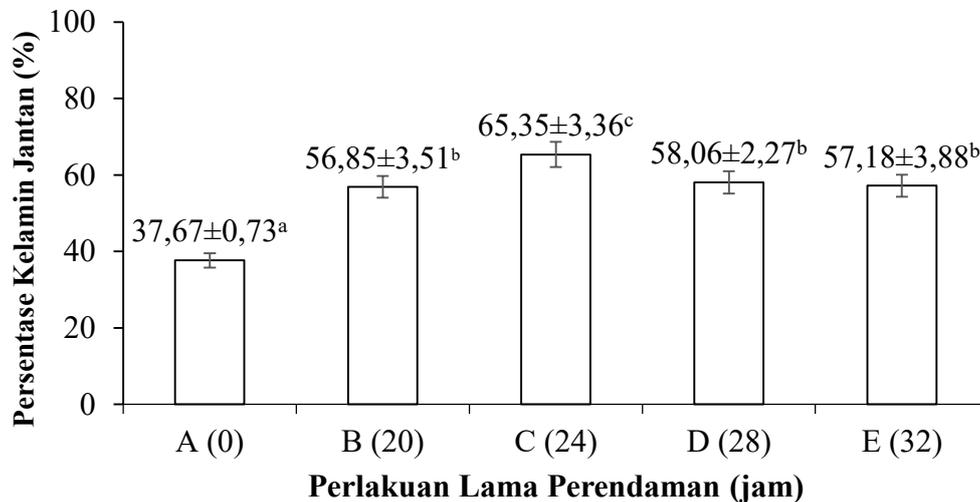
Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANNOVA) dengan selang kepercayaan 95% menggunakan SPSS 15.0. Sebelum dilakukan ANNOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal dan homogen untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisis ragam. Setelah dilakukan analisa sidik ragam, apabila ditemukan perbedaan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan apabila hasil analisis ragam berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### 1. Persentase Kelamin Jantan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan persentase ikan cupang (*B. splendens*) jantan pada akhir pemeliharaan selama 60 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



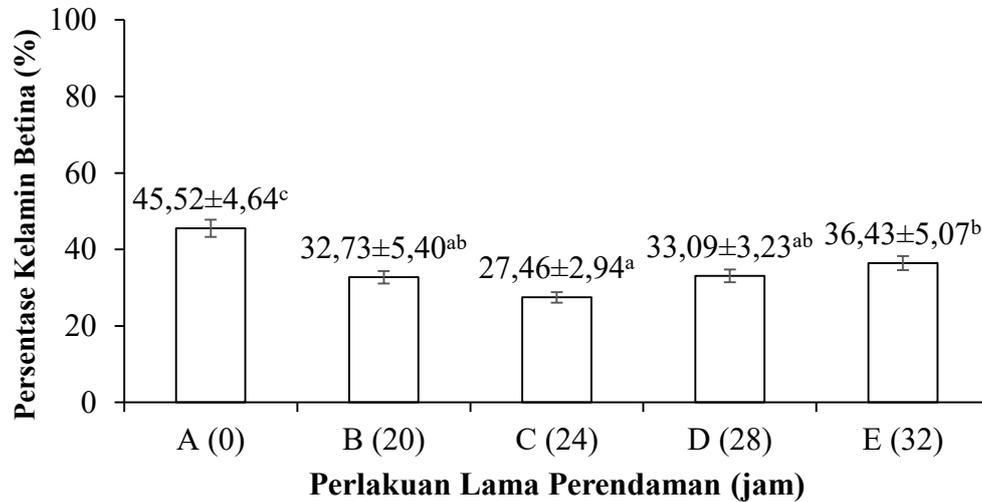
Gambar 1. Histogram Persentase Kelamin Jantan Ikan Cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan data persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan C sebesar 65,35±3,36 %, perlakuan D sebesar 58,06±2,27%, perlakuan E sebesar 57,18±3,88, perlakuan B sebesar 56,85±3,51, dan perlakuan A sebesar 37,67±0,73. Hasil uji annova persentase kelamin jantan menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A sangat berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan E dan D tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D dan E. Perlakuan

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

## 2. Persentase Kelamin Betina

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

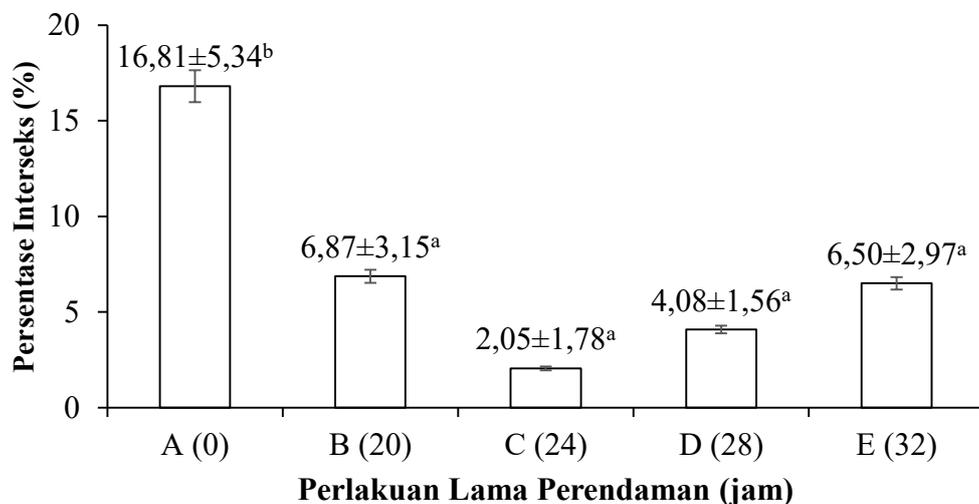


Gambar 2. Histogram Persentase Kelamin Betina Ikan Cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan data persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan A sebesar 45,52±4,64%, perlakuan E sebesar 36,43±5,07, perlakuan D sebesar 33,09±3,23, perlakuan B sebesar 32,73±5,40, dan perlakuan C sebesar 27,46±2,94. Hasil uji annova persentase kelamin betina menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A sangat berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan E tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan C.

## 3. Persentase Interseks

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

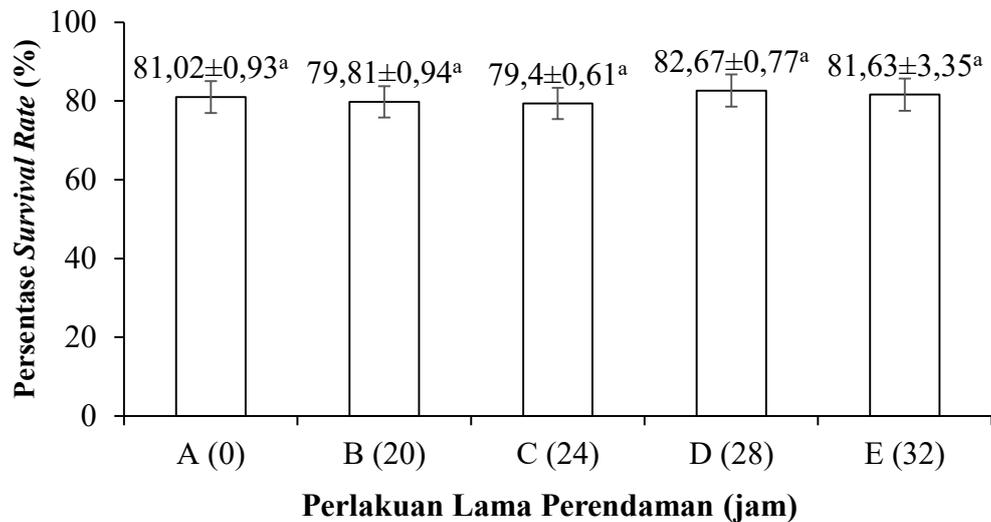


Gambar 3. Histogram Persentase Interseks Ikan Cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan data persentase interseks ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan A sebesar  $16,81 \pm 5,34$ , perlakuan B sebesar  $6,87 \pm 3,15$ , perlakuan E sebesar  $6,50 \pm 2,97$ , perlakuan D sebesar  $4,08 \pm 1,56$ , dan perlakuan C sebesar  $2,05 \pm 1,78$ . Hasil uji annova persentase interseks menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil dari uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D, dan E tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan E tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A.

#### 4. Survival Rate (SR)

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



Gambar 4. Histogram Persentase Kelulushidupan Ikan Cupang (*B. splendens*)

Berdasarkan data persentase kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan D sebesar  $82,67 \pm 0,77$ , perlakuan E sebesar  $81,63 \pm 3,35$ , perlakuan A sebesar  $81,02 \pm 0,93$ , perlakuan B sebesar  $79,81 \pm 0,94$ , dan perlakuan C sebesar  $79,40 \pm 0,61$ . Hasil uji annova persentase kelulushidupan menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil dari uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A, B, C, D, dan E tidak berbeda nyata terhadap perlakuan apapun.

#### 5. Pengamatan Kelamin

Pengamatan jenis kelamin dilakukan dengan mengamati morfologi ikan cupang jantan, betina, dan interseks secara makroskopis terlebih dahulu. Hal tersebut dapat ditinjau pada Gambar 5.

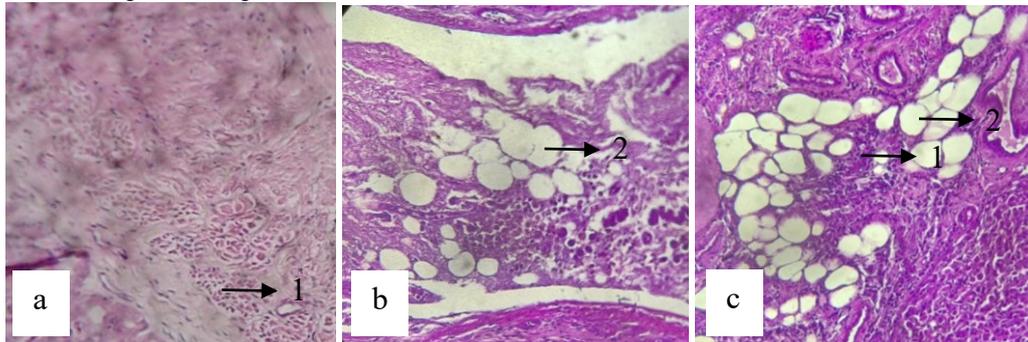


Gambar 5. Pengamatan Makroskopis Morfologi Ikan Cupang (*B. splendens*)

Keterangan:

- Ikan cupang jantan;
- Ikan cupang betina; dan
- Ikan cupang interseks.

Adapun setelahnya dilakukan histologi gonad secara mikroskopis menggunakan mikroskop perbesaran 40x dengan pewarnaan Hematoksilin Eosin yang bertujuan untuk melihat gonad ikan cupang jantan, betina, dan interseks. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengamatan Mikroskopis Preparat Histologi Gonad Ikan Cupang (*B. splendens*)

Keterangan:

- Ikan cupang jantan, (1) Sel sperma;
- Ikan cupang betina, (2) Sel telur; dan
- Ikan cupang interseks, (1) Sel sperma dan (2) Sel telur.

## 6. Kualitas Air

Parameter pengukuran kualitas air adalah suhu, pH, dan DO. Penanganan kualitas air selama menetas sampai tiga minggu dilakukan dengan menyipon wadah pemeliharaan. Setelah berumur satu bulan dilakukan penggantian air sekali setiap satu minggu sebanyak 50%. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Parameter Kualitas Air Ikan Cupang (*B. splendens*) Selama Penelitian

Parameter	Nilai	Standar
Suhu (°C)	25 – 28	26 – 30*
pH	7,8 – 8,0	7 – 8*
DO (ppm)	2,55 – 3,02	3,7 – 5,4*

Sumber: \*Agus *et al.*, 2010

## PEMBAHASAN

### 1. Persentase Kelamin Jantan

Hasil uji annova menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin jantan ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini berdasarkan hasil uji annova yang menunjukkan bahwa nilai  $F_{Hit} > F_{Tabel}$  (0,05). Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui bahwa embrio ikan cupang pada perlakuan C dengan hasil persentase 65,35±3,36 % telah mengabsorpsi lebih banyak propolis. Menurut Martati (2006), bahwa hal ini dapat terjadi karena larutan propolis memiliki kandungan kalium dan *chrysin* yang diberikan pada saat sebelum masa diferensiasi kelamin. Proses difusi terjadi ketika propolis masuk ke dalam peredaran darah dan mencapai organ target, yaitu embrio. Menurut Nazar *et al.*, (2017), bahwa semakin lama perendaman akan semakin banyak larutan yang berdifusi ke dalam tubuh dan mencapai embrio. Menurut Yuzrizal *et al.* (2014), bahwa bahan akan bekerja aktif hanya pada selang waktu tertentu dimana semakin lama perendaman akan makin banyak individu jantan yang dihasilkan dan akhirnya terhenti pada lama perendaman pencapaian yang optimal. Menurut Hidayani (2016), bahwa selain faktor dosis, keberhasilan pada pengarahannya kelamin juga dipengaruhi oleh lama waktu pemberian hormon. Lama waktu pemberian hormon yang tepat sangat menunjang keberhasilan pembalikan kelamin.

Bahan yang digunakan dalam penelitian maskulinisasi ini adalah propolis. Propolis yang digunakan memiliki kandungan *chrysin*, yang merupakan sejenis inhibitor aromatase. Menurut Ibrahim *et al.* (2016), peningkatan perlakuan pemberian propolis berbanding lurus dengan peningkatan persentase jumlah ikan guppy jantan. Hal ini diduga terkait dengan bahan aktif *chrysin*, mineral, dan kalium yang terkandung dalam propolis. Mekanisme kerja dari inhibitor aromatase adalah dengan menghambat aktivitas enzim aromatase. Menurut Syahputra *et al.* (2014), bahwa aromatase adalah enzim yang berperan mengubah testosteron dalam proses biosintesis hormon estrogen. Aktivitas aromatase terletak di dalam otak yang berpengaruh terhadap pengendalian

tingkah laku serta terjadi pada ovarium yang berpengaruh terhadap maturasi folikel dan tingkat ovulasi. Menurut Ariyanto *et al.* (2010), bahwa aromatase inhibitor adalah bahan kimia yang mampu menghambat sekresi enzim aromatase yang berperan dalam sintesis estrogen dari androgen. Penghambatan ini mengakibatkan terjadinya penurunan konsentrasi estrogen yang mengarah pada tidak aktifnya transkripsi dari aromatase sebagai umpan baliknya. Aktivitas aromatase berkorelasi dengan struktur gonad karena aktivitas aromatase rendah akan mengarah pada pembentukan testis dan sebaliknya larva yang mengalami aktivitas aromatase tinggi akan mengarah pada terbentuknya ovarium (Yusuf *et al.*, 2023). Menurut McCarthy dan Konkle, (2005), testosteron yang ada di gonad mendapatkan akses ke otak. Manipulasi hormon mempengaruhi pembentukan struktur otak yang berhubungan dengan fungsi seksual dan hormon memiliki kemampuan untuk mengubah kelamin secara alami melalui aksi gonadal steroid. Terdapat dua kemungkinan dalam otak, yaitu struktur yang berhubungan dengan jenis kelamin jantan dan betina, dan kemudian dipengaruhi oleh hormon. Hormon steroid di otak dapat langsung mempengaruhi proses diferensiasi.

Propolis yang digunakan diduga dapat masuk ke dalam telur dengan proses difusi osmotik melalui pori-pori pada saat pernapasan, sehingga mempengaruhi embrio pada fase embriogenesis. Menurut Nazar *et al.* (2017), 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 di dalam telur, sehingga larutan yang memiliki tekanan osmosis lebih tinggi dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori telur. Menurut Indreswari *et al.* (2017), bahwa larutan dapat masuk ke dalam telur melalui difusi pada kuning telur pada saat telur bernapas 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.

## 2. Persentase Kelamin Betina

Hasil uji annova menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin betina ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji annova didapatkan nilai  $F_{Hit} > F_{Tabel}$  (0,05). Perlakuan A mendapatkan hasil persentase kelamin betina tertinggi sebesar  $45,52 \pm 4,64$ . Hal ini disebabkan perlakuan A merupakan perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan. Menurut Rachmawati *et al.* (2016) bahwa ikan cupang dalam sekali memijah hanya menghasilkan 40% jantan dan 60% betina. Bahwa secara genetis, jenis kelamin ditentukan oleh kromosom dan gonosom kelamin (Rosmaidar *et al.*, 2014). Hal ini telah ditetapkan semenjak terjadinya pembuahan. Namun pada tahap awal sebelum diferensiasi kelamin, faktor lingkungan sangat berperan dalam mengarahkan fenotipenya tanpa mengubah genotipenya. Demikian pada akhirnya jenis kelamin suatu organisme ditentukan secara bersamaan oleh gen dan lingkungan. Menurut Lestari *et al.* (2018), bahwa efektifitas suatu perlakuan dalam pengarahan kelamin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti dosis, hormon, cara pemberian, waktu perlakuan, kondisi lingkungan, dan daya tahan ikan terhadap hormon.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rasio antara persentase kelamin jantan dan betina pada ikan cupang tidak seimbang. Persentase betina lebih tinggi karena tidak adanya perlakuan dengan penambahan propolis. Menurut Qotijah *et al.* (2021), bahwa secara genetis jenis kelamin pada ikan sudah ditetapkan pada saat pembuahan yang ditentukan oleh gen penentu seks X dan Y. Pada kondisi normal tanpa adanya gangguan, perkembangan gonad akan berlangsung secara normal. Individu dengan genotip XX akan berkembang menjadi betina, sedangkan individu dengan genotip XY akan berkembang menjadi jantan. Namun, saat ikan baru menetas, gonad masih dalam keadaan labil dan belum terdiferensiasi. Bakal gonad yang belum terdiferensiasi ini memerlukan serangkaian proses untuk mengekspresikan seks genotipe menjadi seks fenotipe, baik sebagai jantan maupun betina. Selama tahap diferensiasi ini, perkembangan gonad sangat rentan dan dapat terganggu oleh faktor lingkungan, yang dapat mengakibatkan perbedaan antara seks fenotipe dan seks genotipe.

## 3. Persentase Interseks

Hasil uji annova menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap persentase interseks ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji annova didapatkan nilai  $F_{Hit} > F_{Tabel}$  (0,05). Perlakuan A mendapatkan hasil persentase interseks tertinggi sebesar  $16,81 \pm 5,34$ . Berdasarkan hasil penelitian terdapat ikan yang diduga interseks, didapatkan 31 ekor ikan yang memiliki kelamin ganda atau interseks tersebar di setiap perlakuan. Pengamatan menunjukkan bahwa secara morfologis, ikan tersebut berbentuk kelamin jantan. Saat dilakukan pengecekan dengan mikroskop, terdapat dua bakal sel kelamin dalam satu gonad atau interseks (Indreswari *et al.*, 2017). Hal itu diketahui berdasarkan hasil uji HE (Hematoksilin Eosin) gonad. Ikan interseks adalah ikan yang memiliki kelainan kelamin dimana mempunyai bakal sel sperma dan sel telur (Naisya *et al.*, 2022). Menurut pernyataan Sarida *et al.* (2011), munculnya individu interseks disebabkan beberapa hal diantaranya 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.

Adanya kemungkinan ikan yang dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan hormonal atau ikan hanya mampu mentolerir sebagian efek dari pengaruh kelamin. Sehingga ikan tersebut memiliki lebih dari satu kelamin (interseks). Menurut Matondang *et al.* (2018), adanya ikan interseks kemungkinan disebabkan kandungan hormon MT belum mampu mengalihkan kelamin ikan menjadi jantan sehingga proses diferensiasi gonad tidak sempurna, pemberian hormon steroid dengan konsentrasi yang rendah menyebabkan terbentuknya individu interseks. Penyebabnya adalah karena steroid eksogen yang dihasilkan oleh jaringan dalam tubuh tidak berfungsi dengan baik, bersamaan dengan sifat genetik internal dan aktivitas fisiologis di dalam tubuh. Hal ini bahkan bisa mengakibatkan efek patologis pada perkembangan gonad.

#### 4. *Survival Rate* (SR)

Hasil uji annova menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*). Hal ini dikarenakan pada uji annova didapatkan nilai  $F_{Hit} < F_{Tabel}$  (0,05). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Indreswari *et al.* (2017), bahwa kelulushidupan ikan cupang (*B. splendens*) menunjukkan bahwa pemberian propolis dengan dosis yang berbeda melalui perendaman embrio tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui bahwa kelulushidupan ikan cupang yang dilakukan perendaman propolis lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan perendaman propolis. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat dalam propolis itu sendiri. Secara umum, propolis mengandung senyawa yang dapat meningkatkan stamina dan daya tahan tubuh. Menurut Nazar *et al.* (2017), bahwa senyawa bioaktif organik yang ada dalam propolis hampir 50% adalah senyawa flavonoid dan terdapat pula senyawa lain seperti asam ferolat dan terpenoid. Flavonoid merupakan senyawa organik yang berfungsi sebagai antibakteri dan anti-kanker, sementara asam ferulat sebagai zat antibiotik, dan terpenoid berfungsi sebagai antivirus.

Persentase kelulushidupan yang tinggi dapat juga disebabkan oleh layaknya kualitas air pada saat pemeliharaan selama 60 hari. Pemberian pakan yang sesuai dan tepat waktu juga memiliki dampak pada kelulushidupan ikan. Menurut Matondang *et al.* (2018), bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan tinggi apabila kualitas dan kuantitas pakan dan kondisi lingkungan yang baik, sebaliknya ikan akan mengalami mortalitas tinggi bila berada pada kondisi stress disebabkan oleh kondisi lingkungan yang buruk, sehingga ikan akan mudah terinfeksi penyakit.

#### 5. Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas air yang didapatkan selama penelitian yaitu suhu berkisar antara 25-28°C, pH berkisar antara 7,8-8,0, dan DO berkisar antara 2,55-3,02 ppm. Menurut Selfiaty *et al.* (2022), menyebutkan bahwa lingkungan perairan yang paling cocok untuk pemeliharaan ikan hias, termasuk ikan cupang, adalah pada pH 6-7, suhu 26-27°C, dan DO  $>3$  ppm. Menurut Renita *et al.* (2016), bahwa kelangsungan hidup yang optimal untuk tingkat kelangsungan hidup larva ikan cupang diperoleh dengan mencari turunan dari persamaan polinomial yaitu suhu 28°C.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kualitas air yang diukur adalah berupa suhu, pH, dan DO. Parameter kualitas air tersebut pada media pemeliharaan selama penelitian masih berada pada kisaran yang optimal. Menurut Rachmawati *et al.* (2016), bahwa kualitas hidup ikan akan sangat bergantung dari keadaan lingkungannya. Kualitas air yang baik dapat menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup ikan.

*Dissolved oxygen* (DO) atau oksigen terlarut merupakan hal yang penting dalam pemeliharaan larva ikan. Ikan cupang mempunyai labirin sehingga mampu mentoleransi fluktuasi DO. Menurut To'bungan (2016), bahwa ikan cupang merupakan ikan yang memiliki toleransi terhadap DO yang cukup tinggi. Oleh karena itu, ikan ini dapat tetap hidup dalam lingkungan dengan jumlah oksigen yang tidak terlalu melimpah. Kemampuan ini terjadi karena ikan cupang merupakan kelompok ikan labirin terbesar. Menurut Veronica *et al.* (2017), bahwa labirin adalah alat pernafasan tambahan pada ikan berupa lipatan labirin. Labirin memungkinkan ikan mampu mengikat oksigen langsung dari udara. Sehingga dengan kondisi oksigen yang minim, ikan tidak mengalami stress.

#### Kesimpulan dan Saran

##### Kesimpulan

Kkesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yaitu sebagai berikut: (1) Perendaman embrio dalam propolis dengan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kelamin jantan dan betina ikan cupang (*B. splendens*). (2) Lama waktu perendaman yang terbaik adalah pada perlakuan C yaitu dengan lama waktu perendaman 24 jam yang menghasilkan persentase kelamin jantan sebesar 65,35%.

## Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebaiknya pembudidaya melakukan lama waktu perendaman sesuai yaitu 0 jam (kontrol), 20 jam, 24 jam, 28 jam, dan 32 jam dengan dosis 100 $\mu$ L/L pada embrio fase bintik mata atau 28 jam setelah pemijahan untuk mengetahui lama waktu perendaman embrio yang paling efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., T. Yusufi M., dan B. Nafi. 2010. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Daphnia, Jentik Nyamuk, dan Cacing Sutera Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*). PENA Akuatika., 2(1): 21-29.
- Ariyanto, D., K. Sumantadinata, dan A. O. Sudrajat. 2010. Diferensiasi Kelamin Tiga Genotipe Ikan Nila yang diberi Bahan Aromatase Inhibitor. J. Ris. Akukultur., 5(2): 165-174.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Hidayani, A. A, Y. Fujaya, D. D. Trijuno, dan S. Aslamyah. 2016, Pemanfaatan Tepung Testis Sapi sebagai Hormon Alami Pada Penjantanan Ikan Cupang. *Betta splendens* Regan, 1910. J. Ikhtologi Indonesia. 16(1):91-101
- Ibrahim, A., Syamsuddin, dan Juliana. 2016. Penggunaan Madu dalam Perendaman Induk Guppy untuk Jantanisasi Anakan. J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan., 4(3): 95-100.
- Indreswari, A. R., T. Susilowati, dan T. Yuniarti. 2017. Pengaruh Pemberian Propolis Melalui Perendaman Embrio dengan Dosis yang Berbeda terhadap Keberhasilan Jantanisasi pada Ikan Cupang (*Betta splendens*). J. of Aquaculture Management and Technology., 6(4):20-29.
- Iskandar, A., M. Z. Junior, dan H. Arfah. 2014. Efektivitas Ekstrak Tepung Testis Sapi dalam Alih Kelamin Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* L. Melalui Teknik Perendaman. J. Sains Terapan., 1(1): 27-34.
- Lestari, R., T. Susilowati, dan R. A. Nugroho. 2018. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Embrio dalam Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina*) terhadap Pengalihan Kelamin Ikan Cupang (*Betta splendens*). J. of Aquaculture Management and Technology., 7(1):120-127.
- Mangaro, R., H. J. Sinjal, R. D. Monijung. 2018. Maskulinisasi dengan Menggunakan Metode Perendaman dan Oral terhadap Perubahan Kelamin Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). J. Ilmiah Platax., 6(1):117-122.
- Martati, E. 2006. Efektivitas Madu Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters), Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 26 hlm.
- Matondang, A. H., F. Basuki, dan R. A. Nugroho. 2018. Pengaruh Lama Perendaman Induk Betina dalam Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina*) Terhadap Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*). J. of Aquaculture Management and Technology. 7(1): 10-17.
- McCarthy, M. M and A. T. Konkle. 2005. When is a sex difference not a sex difference? Front. Neuroendocrinol. 26, 85-102.
- Naisya, Z., E. Dewantoro, dan T. P. Lestari. 2022. Proporsi Kelamin Jantan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dengan Perendaman Ekstrak Batang Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*). J. Ruaya., 10(2): 131-139.
- Nazar, D. A. P., F. Basuki, dan T. Yuniarti. 2017. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Embrio dalam Propolis Terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*). J. of Aquaculture Management and Technology., 6(4): 58-66.
- Novitasari, T. A., S. Hidayati, dan E. Armando. 2023. Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Melalui Metode Perendaman Induk Menggunakan Air Kelapa engan Konsentrasi Berbeda. J. Sains Akuakultur Tropis., 7(1): 11-18.
- Nurlina dan Zulfikar. 2016. Pengaruh Lama Perendaman Induk Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dalam Madu terhadap Nisbah Kelamin Jantan (*sex reversal*) Ikan Guppy. Acta Aquatica., 3(2): 75-80.
- Qotijah, S., dkk. 2021. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) dengan Penambahan Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina*) pada Media Pemijahan. PENA Akuatika., 20(1): 48-61.
- 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.*). J. of Aquaculture Management and Technology., 5(1):130-136.
- Renita, Rachimi, dan E. I. Raharjo. Pengaruh Suhu Terhadap Waktu Penetasan, Daya Tetas Telur, dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang (*Betta splendens*). Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Rosmaidar, D. Aliza, dan J. Ramadhanita. 2014. Pengaruh Lama Perendaman dalam Hormon Metil Testosteron Alami Terhadap Pembentukan Kelamin Jantan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). J. Medika Vetermaria. 8(2): 152-155
- Sarida, M., D. D. Putra, dan H. S. Y. Marsewi. 2011. Produksi Monoseks Guppy (*Poecilia reticulata*) Jantan dengan Perendaman Induk Bunting dan Larva dalam Propolis Berbagai Aras Dosis. Zoo Indonesia., 20(2):1-10.
- Selfiaty, M., N. Cokrowati, dan N. Diniarti. 2022. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp.*) dengan Menggunakan Perendaman Air Kelapa. J. Akuakultur Rawa Indonesia., 10(1): 100-112.

- Syahputra, H., A. O. Sudrajat, dan D. T. Soelistyowati. 2014. Pemaskulinan Belut (*Monopterus albus* Zuiew 1793) dengan Induksi Penghambat Aromatase untuk Penyediaan Calon Induk Jantan. J. Iktiologi Indonesia., 14(2): 157-165.
- 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.
- Veronica, V., C. D. Iskandar, dan E. Rahmi. 2017. Histologis Insang dan Labirin Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). JIMVET. 2(1): 23-29.
- Yuniar, I. 2003. Pengaruh Metilttestosteron dan Suhu Media Pemeliharaan terhadap Daya Tetas, Daya Hidup, Rasio Seks Jantan dan Tingkat Agresifitas Ikan Cupang *Betta splendens*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Yusuf, N. S., I. Torang dan Nahwani. 2023. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta* sp.) Melalui Perendaman Larva dengan Estrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), Propolis Madu, dan  $17\alpha$ -Methyltestosterone. J. Akuakultur Sungai dan Danau., 8(1): 28-37.
- Yuzrizal, R. A., Y. Basri, dan N. Muhar. 2014. Waktu Perendaman yang Berbeda dalam Hormon  $17\alpha$ -Methyltestosterone Terhadap Tingkat Keberhasilan Jantanisasi Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Hasil Penelitian Mahasiswa FPIK. 4(1):1-10.