
MASKULINISASI IKAN CUPANG (*Betta Sp.*) DENGAN MENGGUNAKAN PERENDAMAN AIR KELAPA***Masculinization of Betta sp. Using Coconut Water Immersion*****Mega Selfiaty¹, Nunik Cokrowati^{1*}, Nanda Diniarti¹**¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62 Mataram 83115 Nusa Tenggara Barat

*Korespondensi email: nunikcokrowati@unram.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to analyze the best immersion time of embryos using coconut water for the masculinisation of betta fish (*Betta sp.*). This research was conducted for 45 days, from 20 June 2021 to 7 August 2021 at the Fish Production and Reproduction Laboratory of Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Mataram University. The research method used is the experimental method. The test animals used were betta fish embryos that were 28 hours old. The research design applied was a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications. The treatment in this study was the length of immersion time. The treatments were: P1 (without immersion / 0 hours), P2 (6 hours immersion), P3 (12 hours immersion), and P4 (18 hours immersion). Betta fish embryos were soaked in coconut water at a dose of 10%/L. Observation of the percentage of males was carried out when the betta fish was 45 days old by identifying secondary sexual characteristics. The results showed the average percentage of male betta fish in treatment P1 was 58.34%, P2 was 82.40%, P3 was 83.69% and P4 was 74.97%. The results of the analysis of variance (ANOVA) test showed that the length of time soaking betta fish embryos in coconut water different lengths of time affected the percentage of the number of male chicks produced ($P < 0.05$). This study concludes that the use of coconut water in masculinizing betta fish (*Betta splendens*) using the embryo immersion method with different lengths of time has a significant effect on the percentage level of male betta fish, but has no significant impact on the survival rate of betta fish. The best percentage treatment of male fish was obtained in the P3 treatment with 12 hours of immersion time, which was 83.69%.

Keywords: coconut water, embryo, betta fish, masculinization

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yakni untuk menganalisa lama waktu perendaman terbaik embrio menggunakan air kelapa terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta Sp.*). Penelitian ini dilakukan selama 45 hari, dari tanggal 20 Juni 2021 sampai dengan tanggal 7 Agustus 2021 bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Hewan uji yang digunakan yaitu embrio ikan cupang yang berumur 28 jam. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat

perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah lama waktu perendaman. Perlakuan tersebut yaitu: P1 (tanpa perendaman / 0 jam), P2 (perendam 6 jam), P3 (perendaman 12 jam), dan P4 (perendaman 18 jam). Embrio ikan cupang direndam dalam air kelapa dengan dosis 10%/L. Pengamatan persentase jantan dilakukan pada saat ikan cupang berumur 45 hari dengan cara mengidentifikasi ciri seksual sekunder. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah persentase ikan cupang jantan pada perlakuan P1 yaitu 58,34%, P2 dengan hasil 82,40%, P3 sebesar 83,69% serta P4 yaitu 74,97%. Hasil uji analysis of variance (ANOVA) menunjukkan bahwa lama waktu perendaman embrio ikan cupang pada air kelapa dengan lama waktu yang berbeda berpengaruh terhadap persentase jumlah anakan jantan yang dihasilkan ($P < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan air kelapa dalam maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) menggunakan metode perendaman embrio dengan lama waktu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat persentase ikan cupang jantan, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan cupang. Perlakuan persentase ikan jantan terbaik didapatkan pada perlakuan P3 dengan lama waktu perendaman 12 jam yaitu sebesar 83,69%.

Kata kunci: air kelapa, embrio, ikan cupang, maskulinisasi.

PENDAHULUAN

Ikan hias adalah jenis ikan yang hidup di air tawar maupun laut yang memiliki bentuk morfologi yang unik serta warna tubuh yang sangat menarik. Ikan cupang (*Betta Splendens*) merupakan jenis ikan yang mempunyai ciri unik tersendiri dibandingkan dengan beberapa jenis ikan hias lainnya. Keunikan yang dimiliki ikan cupang menjadi populer dan disukai oleh masyarakat sehingga cupang menjadi salah satu dari jenis ikan hias yang diminati untuk dijadikan ikan peliharaan. Masyarakat lebih menyukai cupang jantan karena memiliki keunikan yang lebih unggul dibanding dengan

cupang betina, sehingga pengagum ikan cupang lebih tertarik pada ikan jantan karena dinilai lebih estetika (Rahmawati, 2016). Keunggulan itu membuat harganya lebih tinggi dipasaran bila dibandingkan dengan ikan betina. Sehingga dari hal ini jadi pendorong pembudidaya ikan cupang supaya dapat menghasilkan populasi ikan jantan yang lebih banyak. Metode yang dapat meningkatkan hasil populasi ikan jantan adalah dengan metode pengubahan jenis kelamin ataupun *sex reversal* (Ferdian *et al.*, 2018).

Teknologi pengarahannya kelamin (*sex reversal*) ialah suatu metode untuk memproduksi monosex, dimana metode ini mempraktekkan rekayasa hormonal

guna mengubah karakter seksual dari yang awalnya betina menjadi jantan ataupun yang biasa disebut dengan (maskulinisasi), begitu pula sebaliknya yakni dari yang awalnya jantan berubah menjadi betina disebut (*feminisasi*). Pada pengaplikasian *sex reversal*, maskulinisasi ikan biasa dicoba dengan pemberian hormone steroid seperti hormon 17α -metiltestosteron (Mardiana, 2009). Namun —pemakaian hormon metiltestoteron sangat dibatasi sebab diduga bisa merusak lingkungan dan menimbulkan residu pada daging ikan, sehingga pemakaian serta pendedaran hormon ini telah dilarang dan tidak dijual secara bebas (Ferdian *et al.*, 2018).

Dari hal ini diperlukan alternatif bahan alami sehingga bisa menggantikan hormon sintetik dimana tentunya bahan alami sudah memenuhi syarat keamanan pangan dan mudah didapatkan. Banyak bahan alami yang telah digunakan namun pada penelitian ini bahan alami yang digunakan yaitu air kelapa. Pemilihan air kelapa disebabkan memiliki ion kalium yang sangat tinggi. Pada proses maskulinisasi ikan, kalium yang terdapat pada air kelapa berfungsi

untuk mengubah kolesterol pada seluruh jaringan tubuh anak ikan sehingga menjadi pregnenolon dimana dapat berpengaruh pada pembentukan testosterone (Laheng dan Widyastuti, 2014). Riset mengenai pemakaian air kelapa pada perendaman embrio ikan cupang dengan lama waktu yang berbeda sebelumnya tidak pernah dilakukan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut, guna melihat seberapa besar tingkatan persentase keberhasilan anakan ikan cupang jantan yang direndam dengan air kelapa pada stadia embrio dengan lama waktu perendaman yang berbeda.

Tujuan dari penelitian yakni untuk menganalisa lama waktu perendaman terbaik embrio menggunakan air kelapa terhadap maskulinisasi ikan cupang

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga bulan Agustus 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Dissolved Oxygen* meter, pH meter, toples, aerator, gelas ukur, sendok, serokan, *thermometer* dan gelas plastik bening. Bahan-bahan yang digunakan adalah induk ikan cupang, embrio cupang, tanamam apu-apu dan hydrilla serta pakan alami ikan cupang.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah media pemeliharaan yang dipergunakan berupa toples volume 5 L sebanyak 12 unit. Sebelum wadah digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan didiamkan selama 24 jam sebelum wadah digunakan. Pemijahan indukan dilakukan di dalam toples dengan rasio 1:1 sebanyak 8 pasang induk. Sebelum dilakukan pemijahan, induk betina dan jantan terlebih dulu dipisahkan untuk proses penjadohan. Pemisahan induk dilakukan hingga induk jantan membuat gelembung atau busa-busa di area yang telah diberikan substrat berupa tanaman apu-apu pada permukaan air sebagai tanda siap memijah. Kemudian induk betina dilepas untuk disatukan bersama induk jantan di dalam satu toples. (Dwinanti, 2018).

Perendaman Embrio

Telur yang berhasil dibuahi selanjutnya direndam dengan perlakuan perendaman 0 jam, 6 jam, 12 jam dan 18 jam. Proses pemindahan embrio harus dilakukan dengan hati-hati dengan menggunakan alat bantu berupa sendok makan hal ini bertujuan agar mengurangi terjadinya kontak fisik pada embrio. Setiap ulangan perlakuan menggunakan embrio sebanyak 30 embrio.

Pemeliharaan Embrio

Embrio ikan cupang yang telah direndam, selanjutnya dipelihara sampai berumur 45 hari. Selama proses pemeliharaan larva dapat diberi pakan berupa pakan alami dan pakan *pellet*. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2-3 kali sehari. Pakan yang biasa diberikan adalah kuning telur yang sudah direbus, *Artemia* sp., *Daphnia* sp., dan cacing sutra (*Tubifex* sp.) secara adlibitum (Dwinanti, 2018).

Identifikasi Kelamin Ikan

Identifikasi kelamin ikan cupang sama caranya dengan ikan hias lainnya yaitu bisa dilakukan dengan cara melihat langsung ciri fisik atau morfologi yang terlihat pada ikan. Cara tersebut

dianggap ideal bagi ikan-ikan yang mempunyai dimorfisme seksual yang sangat jelas antara ikan jantan dan betina. Identifikasi kelamin cupang dapat dilihat dari ciri-ciri seksual sekunder yang dimilikinya. Ikan cupang jantan mempunyai warna tubuh yang lebih cerah, sirip lebih panjang serta ukuran tubuh relatif ramping jika dibandingkan dengan ukuran ikan cupang betina (Dwinanti, 2018).

Parameter Penelitian

Persentase Jenis Kelamin Jantan

Menurut Laheng (2019), persentase nisbah kelamin jantan dapat dihitung dengan penggunaan rumus berikut:

$$J (\%) = \frac{A}{T} \times 100$$

Keterangan:

J = persentase jenis kelamin jantan (%)

A= jumlah ikan jantan

T= jumlah sampel ikan yang diamati

Persentase Kelangsungan Hidup (SR)

Menurut Laheng (2019), kelangsungan hidup ikan dapat dihitung dengan penggunaan rumus berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR= Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan pada akhir penelitian
(ekor)

No= Jumlah ikan pada awal penelitian
(ekor)

Analisis data

Data yang didapatkan dari penelitian adalah persentase ikan cupang jantan dan kelangsungan hidup yang dianalisis menggunakan sidik ragam (anova) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila data menunjukkan hasil berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut (BNT). Sedangkan data parameter kualitas air yang mencakup nilai pH, suhu dan oksigen terlarut dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Air Kelapa

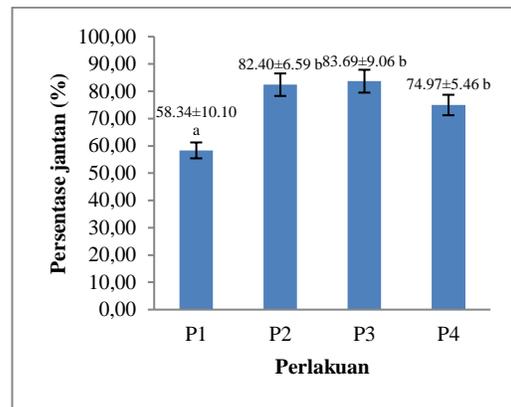
Air kelapa yang digunakan dalam maskulinisasi ikan cupang adalah kelapa muda hijau (*Cocos nucifera*). Pengujian kandungan kalium dilakukan di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk dan Air di Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) NTB. Pengujian sampel dilakukan

menggunakan metode AAS. Dalam pengujian sampel air kelapa di aplikasikan pada tanah yang di tumbuhi tanaman. Laporan hasil pengujian menunjukan bahwa dalam 1 ml sampel air kelapa mengandung Kalium total sebanyak 0.57%.

Persentase Kelamin Jantan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa persentase kelamin jantan ikan cupang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan jumlah jantan sebesar 83,69%. Selanjutnya diikuti P2 dengan jumlah 82,40%, P4 didapatkan hasil sebesar 74,97% dan persentase kelamin jantan terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu dengan jumlah 58,34%.

Hasil persentase jantanisasi ikan cupang yang diperoleh selama penelitian terdapat pada gambar 2.

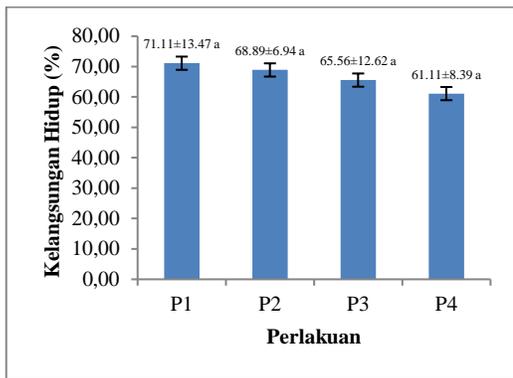


Gambar 2. Persentase Jantan

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Penggunaan air kelapa pada proses jantanisasi terhadap tingkat keberlangsungan hidup tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan yang diberikan P1, P2, P3, serta P4. Berdasarkan hasil pemeliharaan larva ikan cupang selama 45 hari didapatkan persentase kelangsungan hidup ikan cupang (perlakuan P1 71,11%, perlakuan P2 68,89%, perlakuan P3 65,56% dan perlakuan P4 61,11%).

Tingkat kelangsungan hidup ikan cupang selama pemeliharaan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Kualitas Air

Hasil pengamatan terhadap parameter kualitas air sebagaimana pada tabel 3.

Tabel 3. Data Rentang Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Rata-rata	Acuan
Suhu (°C)	26,4-27,3	24-29(°C) (Hartami <i>et al.</i> , 2013).
pH	7,3-7,8	6,5-7,2 (Atmadjaja, 2010)
Oksigen terlarut (mg/l)	5,4-5,5	5 mg/l (Sunari, 2008)

Pembahasan

Persentase Kelamin Jantan

Pada semua perlakuan dihasilkan persentase anakan jantan ikan cupang yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu perendaman selama 12 jam sebesar 83,69%. Adanya hasil tingkat persentase jumlah jantan yang cukup tinggi pada perlakuan P3 disebabkan ketepatan waktu perendaman pada ikan uji sehingga menyebabkan persentase jantan semakin bertambah. Tinggi rendahnya hasil persentase jumlah jantan yang diperoleh juga disebabkan oleh kemampuan ikan dalam menyerap bahan uji serta mempertahankan palatabilitas dari air kelapa didalam tubuh ikan yang diujikan melalui kesesuaian serta daya dukung dari lingkungan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Dwinanti, 2018), yang memberikan hasil jantanisasi paling tinggi yaitu pada perlakuan yang menerapkan dosis 10% air kelapa dengan rentang waktu perendaman selama 12 jam menunjukkan hasil persentase jumlah jantan yaitu 91,06%. Tingginya persentase kelamin ikan jantan tidak lepas dari pengaruh konsentrasi air

kelapa yang digunakan serta lama waktu perendaman. Air kelapa mengandung kalium yang tinggi dimana kalium berperan penting pada proses maskulinisasi pada ikan. Menurut Superyadi (2017), dalam proses *seks reversal* kalium berperan sangat penting yaitu mampu mengatur regulasi testoteron serta memusatkan dan mengatur kinerja androgen didalam tubuh ikan. Lebih lanjutnya salah satu aspek yang bisa berpengaruh pada keberhasilan jantanisasi ialah ketepatan fase untuk menentukan pembentukan kelamin ataupun saat sebelum melewati fase diferensiasi. Tidak hanya itu, dosis bahan juga merupakan faktor pengarah sex reversal menjadi salah satu aspek yang penting terhadap kenaikan nisbah kelamin anakan ikan yang diperoleh (Yusrina, 2015).

Persentase jantan yang diperoleh juga dapat dipengaruhi oleh faktor lainnya yakni perlakuan durasi waktu, dosis bahan yang sesuai, cara perendaman yang tepat sesuai dengan prosedur serta lingkungan yang mendukung (Hartami, 2013). Selain dari durasi waktu perendaman yang tepat dan sesuai, suhu lingkungan pada media juga

ikut berpengaruh terhadap produksi hasil jumlah jantan yang bisa diperoleh. Jika suhu yang terdapat di lingkungan media pada waktu pemeliharaan cenderung berada pada suhu yang rendah maka anakan ikan yang diperoleh dapat mengarahkan kelaminnya sehingga menjadikan ikan berseksual betina dan begitu pula sebaliknya, bila suhu kontan dan condong berada didalam suhu yang tinggi maka dapat mengarahkan kelamin sehingga ikan berseksual jantan. Hal ini disampaikan oleh Arrasyidin (2017) yang mengatakan bahwa apabila suhu relative dan cenderung lebih tinggi, dapat berpengaruh pada perkembangan gonad sehingga ikan lebih kearah jantan, namun jika kondisi suhu cenderung dan relatif lebih rendah bisa mempengaruhi gonad ikan sehingga menjadi betina.

Pengamatan jenis kelamin dari larva ikan cupang dilakukan tanpa menggunakan alat apapun atau dengan cara melihat secara langsung dengan kontak mata. Identifikasi kelamin dapat dilakukan pada waktu cupang berumur 45 hari. Pada umur tersebut ikan cupang sudah jelas dan bisa dilihat secara morfologi perbedaaan antara jantan dan betina. Perbedaan ikan cupang jantan

dan betina bisa dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Jantan Gambar 5. Betina

Secara fisik bisa dilihat bahwa ikan cupang jantan berbeda dan mudah dikenali jika dibandingkan ikan cupang betina. Warna tubuh ikan jantan lebih cerah dan menarik, sirip ekor yang panjang dan lebar serta pergerakan lebih lincah dan agresif. Berbanding terbalik dengan ciri fisik betina, tubuh betina tidak seramping tubuh ikan jantan, sirip-siripnya lebih pendek, perut membuncit dan jika diperhatikan terlihat dengan jelas bakal telur pada perutnya, garis tubuh terlihat lebih jelas dan tidak agresif. Ciri tersebut diperkuat oleh Dwinanti (2018) yang menyatakan bahwa, Ciri seksual sekunder ialah ciri kelamin yang bisa ditandai dengan melihat ciri-ciri fisik untuk dapat membedakan antara ikan jantan dengan betina. Morfologi ikan cupang jantan

warnanya lebih mencolok atau sangat cerah, sirip-siripnya lebih panjang serta ukuran tubuh lebih ramping bila dibandingkan dengan ukuran ikan cupang betina.

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Proses maskulinisasi dengan lama waktu perendaman yang berbeda menggunakan air kelapa muda, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan cupang. Hal tersebut dikarenakan waktu perendaman yang diterapkan masih terbilang dalam takaran normal untuk ikan sehingga tidak berpengaruh secara nyata terhadap keberlangsungan hidup pada ikan cupang selama pemeliharaan. Dwinanti (2018), perendaman embrio menggunakan air kelapa selama 12 jam menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 86%. Adanya tingkat kelangsungan hidup yang berbeda kemampuan dari setiap ikan dalam memanfaatkan air kelapa yang juga berbeda. Hakimian (2014), menyatakan bahwa air kelapa jika digunakan secara berlebihan akan memberikan dampak yang berbahaya sehingga berakibat pada kematian ikan.

Faktor yang juga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan adalah jenis pakan yang diberikan serta ketersediaan pakan selama waktu pemeliharaan. Pakan yang diberikan pada awal cupang menetas berupa kuning telur rebus (D₄₋₇), selanjutnya *Artemia* sp (D₇₋₁₅), *Daphnia* sp (D₁₆₋₂₅) dan *Tubifex* sp (D₂₆₋₄₅). Kandungan nutrisi jenis pakan yang diberikan sudah tepat sesuai dengan fase pertumbuhan dan bukaan mulut ikan dari larva sampai dewasa. Pemberian pakan yang sesuai ini diharapkan mampu meningkatkan kelangsungan hidup dari ikan yang dipelihara karena mudahnya ikan menelan dan mengolah pakan dalam fase pertumbuhannya. Pernyataan di atas diperkuat oleh Dewantoro (2001) yang menyatakan bahwa, faktor pembatas yang turut berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan ialah pakan yang tersedia secara berkala pada media pemeliharaan sehingga ikan tetap hidup karena pakan yang tercukupi dan selalu ada.

Kualitas Air

Kualitas air yang optimal mampu mendukung pertumbuhan serta kelangsungan hidup dari biota yang

dipelihara. Hasil parameter pengukuran kualitas air selama 45 hari masa pemeliharaan dapat diketahui bahwa kualitas air pada setiap media perlakuan menunjukkan nilai yang cukup optimal bagi kelangsungan hidup ikan cupang.

Tabel 3 menunjukkan bahwa suhu air rata-rata adalah 26,4-27,3°C. Adanya tingkat nilai tinggi rendahnya dari pengukuran suhu bergantung pada keadaan dari lingkungan media saat pemeliharaan biota. Suhu air dapat berperan penting pada proses respirasi ikan, tingkat nafsu makan serta berpengaruh pada sistem metabolisme tubuh ikan. Namun nilai suhu pada penelitian ini termasuk dalam kisaran normal bagi kehidupan ikan cupang. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hartami *et al.*, 2013) yang menyampaikan bahwa ikan cupang optimal hidup pada kisaran nilai suhu antara 24-29°C.

Kisaran pH air pada tiap pengukuran rata-rata selama penelitian adalah 7,3-7,8. Tinggi rendahnya nilai pH dapat menghambat proses pertumbuhan pada ikan cupang bahkan bisa menyebabkan resiko kematian pada ikan yang dipelihara. Menurut Atmadjaja (2010) secara umum, sebagai media

pemeliharaan nilai pH air harus disesuaikan dengan keadaan asli pada habitatnya di alam liar, yaitu kisaran nilai pH bagi kehidupan ikan cupang ialah antara 6,5-7,2. Sehingga bisa dikatakan, nilai pH pada media pemeliharaan ini termasuk kisaran nilai pH yang optimal bagi kehidupan ikan cupang. Peneliti lain juga mengatakan bahwa yang turut mendukung pertumbuhan, perkembangan serta kelangsungan hidup dari ikan yang dipelihara adalah kualitas air yang optimal (Rachmawati, 2016).

Rata-rata oksigen terlarut selama penelitian yakni 5,4-5,5 mg/l. Pada media pemeliharaan perubahan tinggi rendah kandungan nilai oksigen terlarut menjadikan ikan stres sehingga mempengaruhi tingkat nafsu makan pada ikan yang cenderung menurun maka hal ini meningkatkan resiko kematian. Akan tetapi kondisi air dengan kandungan oksigen terlarut hanya 3 mg/l ikan cupang masih mampu bertahan hidup, hal ini dikarenakan ikan cupang yang termasuk ikan yang memiliki organ labirin sehingga dapat mengambil oksigen secara langsung di udara. Namun, akan jauh lebih baik apabila

kandungan oksigen terlarut didalam media tersedia dengan cukup. Hartami *et al.*, (2013) mengatakan bahwa perairan bisa dikatakan layak bagi pemeliharaan ikan hias, ialah pada kondisi pH antara 6-7, dengan suhu perairan 26-27°C serta kandungan DO > 3ppm.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) menggunakan metode perendaman embrio dengan lama waktu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat persentase ikan cupang jantan, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidupnya. Perlakuan terbaik penelitian ini adalah perlakuan lama waktu perendaman 12 jam yang dapat menghasilkan ikan jantan sebesar 83,69%.

DAFTAR PUSTAKA

Arfah, H., Soelistyowati, D.T., dan Bulkini, A., 2015. Masculinization of betta fish *Betta splendens* by embryo immersion in extract of purwoceng *Pimpinella alpina*.

- Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12 (2), 144-149. <https://doi.org/10.19027/jai>.
- Arrasyidin, M. L., Muslim., dan Fitriani, M., 2017. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta sp.*) menggunakan madu alami melalui metode perendaman dengan konsentrasi berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 5(1), 97-108. DOI: <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5822>
- Dwinanti, S.H., Putra, M.H., dan Sasanti, A.D., 2018. Pemanfaatan air kelapa (*Cocos nucifera*) untuk maskulinisasi ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 117–122. <https://doi.org/10.36706/jari.v6i2.7155>
- Dwinanti, S. H., dan Yusuf, M. 2019. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) menggunakan air kelapa (*Cocos nucifera*) melalui metode perendaman embrio. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 978–979.
- Ferdian, A.M., dan Fitriani, M. 2018. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta sp.*) menggunakan ekstrak akar ginseng (*Panax sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5799>
- Hartami, P., Asyraf, Muhammad, H., 2013. lama waktu perendaman larva ikan cupang (*Betta splendens*) yang berumur 5 hari dengan hormone 17α -Metiltestosteron terhadap keberhasilan monosex jantan. *Konferensi Akuakultur Indonesia*. <https://docplayer.info/45859600>.
- Laheng, S., dan Widyastuti, A. 2014. Pengaruh lama perendaman menggunakan air kelapa terhadap maskulinisasi ikan lele masamo (*Clarias sp.*). *Acta Aquatica*. 1(1), 24–30. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v6i2.1398>.
- Lestari, R., Susilowati, T., dan Nugroho, R.A. 2017. Pengaruh lama waktu perendaman embrio dalam ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina*) terhadap pengalihan kelamin ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 95–100. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/20377>.
- Purwati, S, O. Carman, Muhammad. Z. JR. 2004. Feminisasi ikan betta (*Betta splendens* Regan) melalui perendaman embrio dalam larutan hormon estradiol- 17β dengan dosis 400 $\mu\text{g/l}$ selama 6, 12, 18 dan 24 jam. *Jurnal akuakultur Indonesia*. 3(3), 9-13. DOI: [10.19027/jai.3.9-13](https://doi.org/10.19027/jai.3.9-13)
- Racmawat, D, Fajar, B, Tristiana, Y., 2016. Pengaruh pemberian tepung testis sapi dengan dosis yang berbeda terhadap keberhasilan jantanisasi pada ikan cupang (*Betta sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 5(1), 130-136. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/11769>.
- Rizkia. A. F, Titik. S, Trisna. Y. 2017. Pengaruh pemberian propolis melalui perendaman embrio dengan

- dosis yang berbeda terhadap keberhasilan jantanisasi pada ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal of Aquaculture Managemen and Technology*. 6(4), 20-29. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/11769>.
- Superyadi. 2017. *Pengaruh air kelapa (Cocos nucifera) dengan konsentrasi berbeda untuk maskulinisasi ikan cupang (Betta splendens)*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Wahyudewantara, G. 2017. Mengenal Ikan cupang yang gemar bertarung. *Warta Iktiologi*, 1(1), 28–32. http://iktiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2017/05/6.-Mengenal-cupang-ikan-hias-yang-gemar-bertarung-28-32.ok_.pdf.
- Wahyuningsih. H., Rachimi, dan Eko, P., 2018. Efektifitas madu lebah terhadap jantanisasi (maskulinisasi) dengan metode perendaman larva ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Ruaya*. 6 (1), 23-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.29406/rya.v6i1.933>
- Yustina, Ametis, dan Ariana, D., 2012. Efektifitas tepung teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Biogenesis*. Vol. 9(1), 67-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/biogenesis.9.1.37-44>