
EFEKTIVITAS PENGGUNAAN JENIS MADU YANG BERBEDA PADA MASKULINISASI IKAN CUPANG (*Betta sp*) DENGAN METODE PERENDAMAN INDUK

*Effectiveness of Different Uses of Honey on Masculinization Cupsng Fish (Betta sp)
Trough Immersion Of Broodstock*

Muhammad Marzuki¹⁾, Andre Rachmat Scabra^{2*)}, Reza Maulana Abdani³⁾

¹⁾Universitas Mataram (Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram) Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, NTB Telp. 0370 621435, Fax. 0370 640189

*Korespondensi email : andrescabra@unram.ac.id

ABSTRACT

Betta fish (*Betta sp*) are included in the variety of freshwater ornamental fish with attractive and beautiful colors and bodies. However, male betta fish are more desirable. The purpose of this study was to determine the effect of immersing betta fish (*Betta sp*) broodstock using three different types of honey on the percentage of male fish through broodstock immersion. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely P0 (control), P1 (forest honey), P2 (livestock honey), and P3 (mangrove honey), so there were 12 experimental units. Analysis of the percentage of male sex was carried out using analysis of variance (ANOVA) and Duncan's test. The results of the calculation of the survival rate ranged from 50 – 53%, the fecundity value ranged from 160 – 245, the hatching rate ranged from 53 – 58%, the absolute weight growth showed a relatively similar value, namely 0.61 – 0.70g, and the weight growth specifically shows a value of 2.84 - 2.90%. The water quality parameter values of temperature, pH and DO obtained during the study were still in optimal conditions for betta fish maintenance. Thus it can be concluded that the treatment using mangrove honey is the treatment with the highest effectiveness value for directing the sex of betta fish (*Betta sp*) to male.

Key words : *Fighting Fish, Honey, Sex Reversal*

ABSTRAK

Ikan cupang (*Betta sp*) termasuk dalam varietas ikan hias air tawar dengan warna serta tubuh yang menarik dan indah. Namun, ikan cupang jantan lebih diminati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman induk ikan cupang (*Betta sp*) menggunakan tiga jenis madu yang berbeda pada persentase ikan jantan melalui perendaman induk. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu P0 (kontrol), P1 (madu hutan), P2 (madu ternak), dan P3 (madu bakau), sehingga terdapat 12 unit percobaan. Analisis terhadap persentase kelamin jantan dilakukan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan uji Duncan. Hasil perhitungan tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 50 – 53%, nilai fekunditas berkisar anatara 160 – 245, nilai hatching rate berkisar antara 53 – 58%, pertumbuhan berat mutlak menunjukkan nilai yang relative sama yaitu 0,61 - 0,70g, dan pertumbuhan berat spesifik menunjukkan nilai 2,84 - 2,90%. Nilai parameter kualitas air suhu, pH dan DO

yang didapat selama penelitian masih dalam kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan cupang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan penggunaan madu bakau merupakan perlakuan dengan nilai efektivitas yang paling tinggi terhadap pengarahannya jenis kelamin ikan cupang (*Betta sp*) menjadi jantan.

Kata Kunci : Ikan Cupang, Maskulinisasi, Madu

PENDAHULUAN

Ikan cupang (*Betta sp*) termasuk dalam varietas ikan hias air tawar dengan warna serta tubuh yang menarik dan indah. Menurut Rachmawati (2016) ciri khas dari ikan cupang yakni memiliki variasi warna yang khas. Ikan cupang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, untuk kisaran harga domestik mulai dari Rp 15.000 – 250.000 per ekornya, di pasar internasional berkisar dari Rp 150.000,- - Rp 2.000.000,- per ekor berdasarkan strainnya (Dwinanti, 2018).

Penggemar ikan cupang (*Betta sp*) umumnya lebih tertarik pada ikan jantan dibandingkan dengan betina, hal ini karena morfologi ikan jantan lebih indah. Oleh karena itu para pembudidaya tentunya harus fokus untuk memproduksi ikan cupang jantan dikarenakan keistimewaan dan keunggulannya. Namun, produksi ikan cupang jantan mempunyai beberapa kendala salah satunya masih sulit untuk mendapatkan benih jantan pada saat proses pemijahan. Menurut Rachmawati (2016) dalam sekali priode pemijahan benih yang

diproduksi 40% jantan dan 60% betina. Teknologi yang diterapkan untuk mensiasati agar dapat memproduksi populasi ikan jantan lebih tinggi pada saat pemijahan adalah dengan menggunakan metode maskulinisasi atau *sex reversal*.

Pada metode pengarahannya kelamin menjadi jantan, dapat dilangsungkan melalui penambahan beberapa bahan seperti hormon steroid 17 α metiltestosteron, testosterone dan bahan alami. Namun, penggunaan bahan sintetik seperti hormon 17 α -metiltestosteron memiliki beberapa kekurangan seperti harga yang mahal serta berdampak buruk terhadap kelestarian alam (Lubis *et al.*, 2017). Untuk itu, digunakan salah satu bahan alami yaitu madu. Madu merupakan bahan alami ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti hormon sintetik untuk melakukan *sex reversal*. Kandungan chrysin dalam madu dapat difungsikan sebagai aromatase inhibitor (penghambat kerja enzim aromatase) (Mardhiati, 2020).

Penelitian ini menggunakan tiga jenis madu, yaitu madu hutan, madu ternak, dan madu bakau. Penggunaan madu dalam *sex reversal* atau pengarahannya kelamin ini telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan bahan yang sama untuk melihat pengaruh perendaman tiga jenis madu terhadap maskulinisasi ikan cupang.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan selama 80 hari, pada tanggal 23 April – 11 Juni 2022 yang bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Nama	Kegunaan
1	Kontainer	Wadah pemeliharaan
2	Toples	Wadah perendaman dan pemeliharaan
3	DO meter	Pengukuran DO dan suhu
4	pH meter	Pengukuran pH
5	Blower	Suplai oksigen
6	Pipet tetes	Pengukuran

		madu
7	Botol	Wadah madu
8	Ikan Cupang	Ikan uji
9	Madu (madu hutan, madu ternak, madu bakau)	Bahan alami sex reversal
10	Pakan alami (<i>Artemia</i> , <i>Tubifex</i>)	Pakan larva dan induk

Metode

Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan pertama dengan madu hutan (P1), perlakuan kedua dengan madu ternak (P2), perlakuan ketiga dengan madu bakau (P3) dan perlakuan kontrol tanpa campuran madu (P0).

Prosedur penelitian

Persiapan Wadah Uji

Persiapan wadah pemeliharaan meliputi, persiapan toples sebagai wadah pemijahan dan perendaman induk, serta kontrainer sebagai wadah pemeliharaan burayak ikan cupang. Wadah-wadah tersebut dibersihkan menggunakan sabun lalu dikeringkan.

Persiapan Ikan Uji

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian adalah induk ikan cupang yang sudah matang gonad (umur 3-4 bulan),

umumnya panjang ikan betina antara 5-6 cm sedangkan jantan berukuran 6-7 cm.

Aklimatisasi

Ikan uji yang telah memenuhi kriteria terkait ukuran dan bobot seragam, sehat, dan juga telah matang gonad selanjutnya diaklimatisasi agar ikan bisa beradaptasi dengan lingkungan penelitian. Proses aklimatisasi bertujuan agar ikan bisa menyesuaikan diri dengan lingkungan baru (Scabra, 2021).

Perendaman Induk

Perendaman dilakukan sebelum proses pemijahan. Induk direndam dalam larutan madu dengan dosis 10ml/L berkepadatan 1 ekor ikan per wadah selama 10 jam. Madu dicampurkan dalam 1 liter air di dalam toples perendaman. Menurut Qotijah (2021) frekuensi perendaman cukup satu kali, namun pada penelitian ini dilakukan dua kali dengan tujuan untuk meningkatkan potensi keberhasilan proses jantanisasi.

Pemijahan

Pemijahan dilakukan secara alami dalam wadah dengan perbandingan 1:1 (12 jantan, 12 betina). Induk cupang jantan akan membuat busa untuk meletakkan telur, dimana betina akan langsung bertelur sehari setelah proses pemijahan berlangsung.

Pemeliharaan Larva

Anak ikan cupang diberi makan setelah berumur 3 - 5. Pakan berupa jentik nyamuk dan cacing sutra diberikan setelah 2 minggu, minggu berikutnya disajikan pelet yang sudah dihaluskan.

Identifikasi Kelamin

Identifikasi jenis kelamin dilakukan dengan melihat ciri sekunder atau morfologi dari ikan jantan dan betina. Pemeriksaan dilakukan pada ikan yang berumur 60 hari setelah menetas.

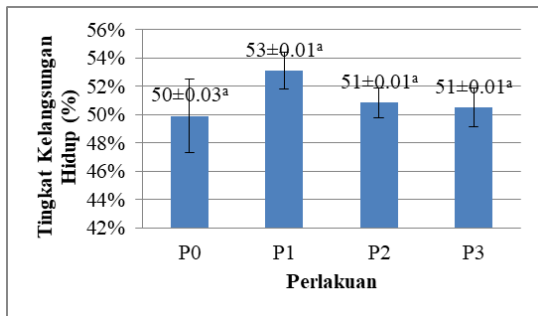
Analisis data

Data penelitian yang diperoleh diolah menggunakan Microsoft Excel 2016, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Parameter uji yaitu Tingkat Kelangsungan Hidup, Fekunditas, Hatching Rate, Pertumbuhan Berat Mutlak dan Berat Spesifik, Nisbah Kelamin Jantan dan FCR dianalisis secara statistik sidik ragam (ANOVA) menggunakan program SPSS 16 pada selang kepercayaan 95% dan diuji lanjut dengan uji Duncan. Parameter uji Kualitas Air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup

Data kelangsungan hidup burayak ikan cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tingkat Kelangsungan Hidup ikan Cupang (*Betta sp.*)

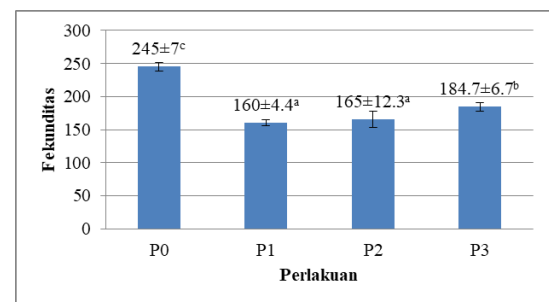
Perendaman Madu pada parameter Tingkat Kelangsungan Hidup tidak berpengaruh nyata, dimana antar perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kontrol. Hal tersebut diduga terjadi karena perlakuan perendaman madu pada induk sebelum pemijahan tidak mempengaruhi mekanisme fisiologis ikan karena masih dalam batas tolerir ikan cupang dan tidak dilakukan perlakuan lanjutan selama pemeliharaan. Menurut Indreswari (2017) jika terjadi gangguan selama proses mekanisme fisiologis ikan dapat mengalami kematian. Faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup yaitu, faktor internal dan faktor eksternal. Menurut Rachmawati (2016) faktor internal diantaranya seperti umur dan genetika sedangkan faktor eksternal berkaitan dengan lingkungan (ruang gerak, sifat fisika dan kimia air serta ketersediaan makanan).

Hal serupa terjadi pada penelitian Superyadi (2017) penggunaan madu dosis

40% pada perendaman larva ikan cupang memberikan hasil kelulushidupan 100% dan tidak berbeda nyata dengan kontrol

Fekunditas

Data fekunditas Induk Cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fekunditas ikan Cupang (*Betta sp.*)

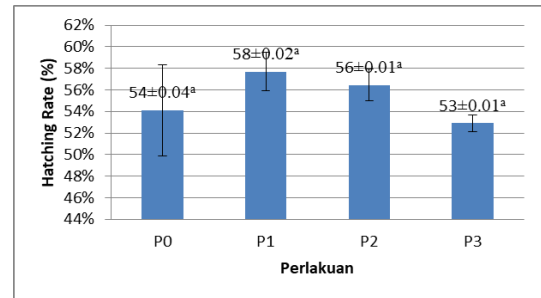
Berdasarkan data pada grafik (Gambar 2) menunjukkan bahwa nilai fekunditas ikan cupang dengan perlakuan perendaman madu lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa madu. Hasil tersebut berbeda nyata terhadap kontrol, artinya madu memberikan pengaruh terhadap fekunditas ikan. Nilai fekunditas yang rendah diduga terjadi karena perubahan lingkungan yang disebabkan oleh madu, dimana pemberian madu mengakibatkan kondisi lingkungan yang kurang optimal sehingga dapat mengganggu proses penyerapan nutrisi dari pakan yang dibutuhkan sebagai energi untuk reproduksi. Menurut Kusri (2020)

kondisi lingkungan dan nutrisi mempengaruhi fekunditas ikan keadaan lingkungan yang kurang optimal akan mengurangi pengalokasian energi yang berasal dari nutrisi pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan dan reproduksi, energi tersebut hanya digunakan untuk penyeimbangan proses tubuh terhadap lingkungan.

Selain itu, nilai fekunditas yang rendah juga diduga terjadi karena faktor umur, jenis pakan dan substrat. Menurut Satyani (2003) umumnya nilai fekunditas induk betina yang baru mulai bertelur masi sedikit dan hasil pemijahan indukan yang masih muda belum terbilang baik. Pemilihan jenis pakan juga berpengaruh tingkat fekunditas, selama penelitian induk ikan cupang diberikan pakan berupa tubifex. Menurut Dewantoro (2001) tubifex memiliki kandungan lemak mencapai 13,30%. Kandungan lemak yang tinggi dapat mengakibatkan timbunan lemak yang dapat menutup saluran pengeluaran telur.

Hatching Rate

Data Hatching Rate ikan Cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



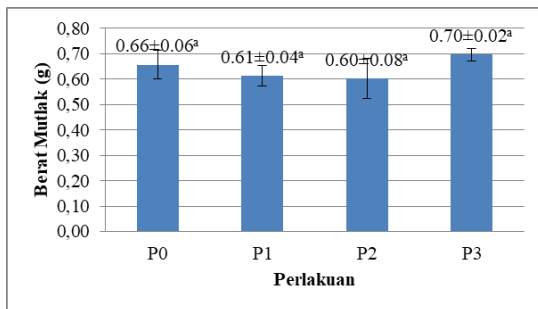
Gambar 3. Hatching Rate ikan Cupang (*Betta sp.*)

Berdasarkan grafik (Gambar 3) dapat diketahui bahwa rata-rata persentase penetasan telur tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 58%, kisaraan nilai tersebut masih dalam batas normal untuk derajat penetasan, serta nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan perlakuan lainnya dan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Dimana, pemberian madu berarti tidak berpengaruh terhadap persentase tingkat penetasan telur. Hal ini diduga terjadi karena perlakuan perendaman madu hanya dilakukan pada awal penelitian dan tidak dilakukan perlakuan lanjutan. Hal tersebut juga diduga terjadi karena derajat penetasan telur dipengaruhi oleh faktor internal (dari embrio) dan faktor eksternal (lingkungan). Menurut Nur *et al.*, (2011) banyak faktor yang mempengaruhi daya tetas telur diantaranya media penetasan kualitas telur dan kualitas air (pH, Do, suhu, cahaya dan tekanan osmotik). Hasil penelitian serupa terjadi pada penelitian Indreswari (2017) perlakuan pemberian

propolis (madu) pada perendaman embrio menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan kontrol dengan hasil 90.00%, 89.33%, 88.67 dan 85.33%.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Data pertumbuhan berat mutlak ikan Cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan Berat Mutlak ikan Cupang (*Betta sp.*)

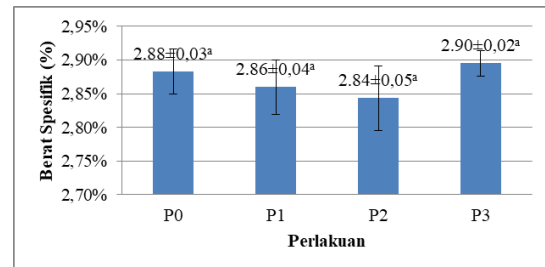
Data pertumbuhan berat mutlak menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata, dimana nilai anatar perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini diduga terjadi karena tidak dilakukan perlakuan lanjutan dengan perendaman madu, sehingga madu tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan. Hal ini diduga juga terjadi karena jumlah dan jenis pakan yang diberikan sama. Sehingga membuat konversi pakan menjadi daging relatif sama. Menurut Wahyuningsih (2018) kandungan lemak dan protein dalam pakan mempengaruhi laju pertumbuhan mutlak yang

difungsikan sebagai pembangun otot, sel-sel tubuh dan jaringan sebagai sumber energi.

Hasil tersebut serupa dengan penelitian Kautsari (2015) dalam Wahyuningsih (2018) pertumbuhan berat mutlak antar perlakuan yaitu perlakuan A (0 ml/l) persentase 4,66%, perlakuan B (10 ml/l) 5,09%, perlakuan C (20 ml/l) 4,91% dan perlakuan D (30 ml/l) 4,34 %, tidak adanya perbedaan yang nyata dengan kontrol.

Pertumbuhan Berat Spesifik

Data pertumbuhan berat spesifik ikan Cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pertumbuhan Berat Spesifik ikan Cupang (*Betta sp.*)

Berdasarkan grafik, dilihat nilai pertumbuhan berat spesifik dari setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa pemberian madu pada perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat spesifik larva ikan. Hal ini diduga karena perendaman madu hanya dilakukan di awal penelitian

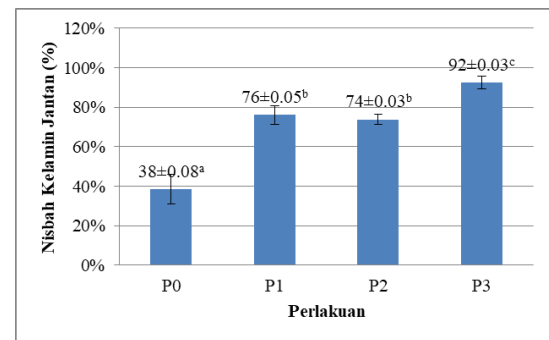
dan tidak adanya perlakuan lanjutan, sedangkan pertumbuhan berat spesifik dihitung dari awal kelahiran sampai akhir pemeliharaan sehingga dengan demikian dikatakan madu tidak memberikan dampak terhadap pertumbuhan ikan.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ikan, diantaranya faktor eksternal dan juga internal, sedangkan pada saat pemeliharaan ikan diberikan perlakuan yang sama baik dari pakan dan juga lingkungan. Menurut Mulqan (2017) pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur, dan kualitas air. Selain itu, Hidayat *et al* (2013) menyatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Hasil penelitian serupa juga terjadi pada penelitian Heryati (2013) nilai SGR yang didapatkan pada perlakuan perendaman madu terhadap ikan nila, tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Nisbah Kelamin Jantan

Persentase jenis kelamin ikan cupang jantan yang direndam larutan madu dengan jenis yang berbeda yaitu P0 (Kontrol), P1 (Madu hutan), P2 (Madu

ternak), dan P3 (Madu bakau) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nisbah Kelamin Jantan ikan Cupang (*Betta sp.*)

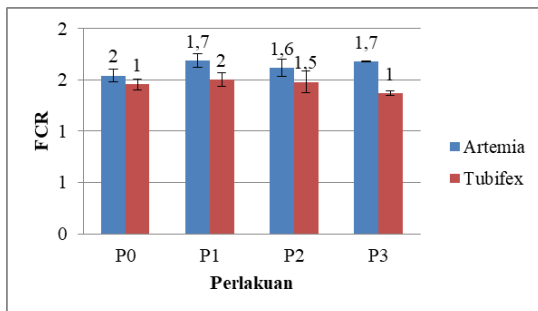
Nisbah kelamin merupakan salah satu parameter reproduksi yang digunakan sebagai tolak ukur untuk menentukan ketersediaan jantan dan betina dalam satu kali produksi. Berdasarkan grafik (Gambar 6) dapat diketahui bahwa P3 (madu bakau) memiliki nilai persentase jantan tertinggi dengan rata-rata sebesar 93%. Hal tersebut diduga karena kandungan flavonoid pada madu bakau lebih tinggi dibandingkan dengan madu hutan dan ternak. Selain kandungan flavonoid (*chrysin*), kandungan lainnya seperti nutrisi, mineral, dan kalium pada madu bakau lebih tinggi dibandingkan dengan madu hutan dan madu ternak. Sehingga, penggunaan madu bakau dapat memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap pengarahannya jenis kelamin ikan.

Menurut Heryati (2013) madu mengandung flavonoid *chrysin* dan juga mineral yang tinggi, semakin gelap warna

madunya semakin tinggi kandungan mineral. Salah satu kandungan mineral yang penting dalam madu adalah kalium. Kandungan kalium dalam madu berpotensi dalam mengarahkan jenis kelamin jantan pada ikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Heryati (2013) yang mendapatkan hasil 100% pada perlakuan madu bakau terhadap ikan nila. Selain itu, penelitian Siregar (2018) perlakuan perendaman dengan madu menghasilkan persentase ikan cupang jantan dengan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa madu.

FCR

Nilai FCR ikan Cupang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. FCR ikan Cupang (*Betta sp.*)

Berdasarkan data pada grafik nilai FCR, didapatkan bahwa pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata dengan Tabel 2. Kualitas air selama penelitian

kontrol, hal ini menunjukkan bahwa madu tidak memberikan pengaruh terhadap nilai FCR. Hal ini diduga terjadi karena pemberian madu hanya dilakukan pada perendaman induk saja dan tidak dilakukan perlakuan lanjutan, sehingga madu tidak memberikan pengaruh terhadap nilai FCR.

Nilai rata-rata FCR untuk penelitian ini bisa dikatakan baik untuk pertumbuhan ikan cupang karena menurut Fahrizal (2017) nilai FCR ikan secara umum berkisar antara 1,5 – 2,5. Pakan yang diberikan selama penelitian adalah pakan alami. Yusuf *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pakan alami merupakan makanan yang cocok untuk pertumbuhan benih ikan cupang karena kandungan nutrisi yang dimiliki seimbang, sesuai dengan bukaan mulut benih dan sistem pencernaannya.

Kualitas Air

Kisaran kualitas air selama pemeliharaan ikan cupang pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Waktu Pengukuran	Parameter Kualitas Air		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
Pemeliharaan induk	29,8	7,5	4,3

Perendaman	29 – 29,7	7,0 – 8,0	4,8 – 6,9
Pemeliharaan larva	28,9 – 29,5	8,0 – 8,2	3,7 – 4,8

Menurut Scabra (2019) kualitas air adalah parameter yang penting untuk diperhatikan dalam kegiatan budidaya. Hasil pengukuran kualitas air (suhu) yang didapat selama penelitian masih dalam kondisi normal. Hal tersebut sesuai dengan Saputra (2018), yang mengatakan bahwa suhu yang baik untuk ikan berkisar antara 25,6–33,4°C. Nilai pH selama penelitian pada setiap perlakuan masih dalam kondisi optimal karena sesuai dengan pendapat dari Nurlina (2016) bahwa nilai pH yang baik untuk ikan cupang berkisar dari 3-11. Menurut Scabra (2022) oksigen diperlukan oleh organisme biotik karena didunakan dalam proses respirasi. Nilai oksigen terlarut yang didapat selama penelitian pada setiap perlakuan masih dalam kondisi optimal. Hal tersebut sejalan dengan Ibrahim (2016), kandungan oksigen terlarut untuk pemeliharaan ikan cupang adalah >3mg/L.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan 3 dengan penggunaan madu bakau merupakan perlakuan dengan nilai efektivitas paling tinggi

terhadap persentase jantan ikan Cupang (*Betta sp.*) dengan metode perendaman induk yaitu sebesar 92%.

Saran

Disarankan penggunaan madu harus mulai diaplikasikan dalam kegiatan budidaya untuk upaya produksi ikan jantan yang alami dan aman serta ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwinanti, S. H., Yusuf, M., & Syaifudin, M. (2019). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) melalui Metode Perendaman Embrio. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 74-81. <http://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/1261>
- Fahrizal, A., & Nasir, M. (2017). Pengaruh penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (Fcr) ikan nila (*Oreochromis Niloticus*). *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 9(1), 69-80. <http://dx.doi.org/10.33506/md.v9i1.310>
- Heriyati, E. (2013). Sex reversal Ikan Nila Menggunakan Tiga Jenis Madu. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 1(2), 52-60. <http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt/article/view/49>

- Ibrahim, A., Syamsuddin, S., & Juliana, J. (2020). Penggunaan Madu dalam Perendaman Induk Guppy untuk Jantanisasi Anakan| The use of honey in immersion of guppy broodstock for maleization of guppy pups. *The NIKe Journal*, 4(3), 95-100. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/download/5064/1821>
- Indreswari, A. R., Susilowati, T., & Yuniarti, T. (2017). Pengaruh pemberian propolis melalui perendaman embrio dengan dosis yang berbeda terhadap keberhasilan jantanisasi pada ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4), 20-29. <https://ejournalsl.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/20474/0>
- Kautsari, N., Rahma, S., & Syafikri, D. (2015). Pengaruh Perendaman Larva dengan Berbagai Dosis Madu Sumbawa terhadap Nisbah Jenis Kelamin dan Pertumbuhan Ikan Nila, *Oreochromis Niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(2), 99-106. <http://doi.org/10.32491/jii.v15i2.64>
- Kusrini, E. (2012). Perkembangan Rekayasa Genetika Dalam Budidaya Ikan Hias Di Indonesia. *Media Akuakultur*, 7(2), 59-64. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.7.2.2012.59-64>
- Lubis, M. A., & 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. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5822>
- Mardhiati, R., Marliyati, S. A., Martianto, D., Madanijah, S., & Wibawan, I. W. T. (2020). Karakteristik dan beberapa kandungan zat gizi pada lima sampel madu yang beredar di supermarket. *Gizi Indonesia*, 43(1), 49-56. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v43i1.507>
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. E., & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183-193. <https://jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/view/2566>
- Nurlina, N., & Zulfikar, Z. (2016). Pengaruh lama perendaman induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dalam madu terhadap nisbah kelamin jantan (sex reversal) ikan guppy. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3(2), 75-80. <https://doi.org/10.29103/aa.v3i2.327>
- Rachmawati, D., Basuki, F., & Yuniarti, T. (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. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/11769>
- Saputra, I., Putra, W. K. A., & Yulianto, T. (2018). Tingkat konversi dan efisiensi pakan benih ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) dengan frekuensi pemberian berbeda. *Journal of Aquaculture Science*, 3(2), 170-181.

- <http://dx.doi.org/10.31093/joas.v3i2.56>
- Satyani, D. (2017). Pengaruh Umur Induk Ikan Cupang (*Betta splendens regan*) dan Jenis Pakan Terhadap Fekunditas dan Produksi Larvanya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(4), 13-18. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.v9i4>
- Scabra, A. R., & Setyowati, D. N. (2019). Peningkatan Mutu Kualitas Air untuk Pembudidaya Ikan Air Tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani Universitas Mataram*, 6(2), 267-275. <http://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i2.243>
- Scabra, A. R., Afriadin A., & Marzuki, M. (2022). Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 13-21. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.269>
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Ismail. (2021). Pengaruh Penambahan Fosfor Pada Media Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Benur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Salinitas 0 ppt. *Jurnal Media Akuakultur Indonesia*, 1(2), 113-125. <http://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v1i2.492>
- Siregar, A., Syaifudin, M., & Wijayanti, M. (2018). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Madu Alami Melalui Metode Perendaman. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 141-152. <https://doi.org/10.36706/jari.v6i2.7158>
- Qotijah, S., Hastuti, S., Yuniarti, T., Subandiyono, S., & Basuki, F. (2021). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Dengan Penambahan Ekstrak Purwoceng (*Pimpinella alpina*) Pada Media Pemijahan. *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 20(1), 48-61. <https://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.v20i1.1228>
- Wahyuningsih, H., & Prasetyo, E. (2018). Efektivitas madu lebah terhadap jantanisasi (maskulinisasi) dengan metode perendaman pada larva ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Ruaya*, 6(1), 23-9. <https://dx.doi.org/10.29406/rya.v6i1.933>
- Yusuf, A., Koniyo, Y., & Muharam, A. (2015). Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. *The NIKE Journal*, 3(3), 106-110. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/download/1319/1065>