

Pengaruh Madu dari Jenis Lebah yang Berbeda Terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp.*)

Haifar Amru Zein Al Hasan*, Waluyo, Tholibah Mujtahidah

Program Studi Akuakultur, Jurusan Teknologi Peternakan dan Perikanan, Universitas Tidar Magelang, Indonesia

*Email : zeinamru@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : February 9, 2024

Revised : March 22, 2024

Accepted : August 21, 2024

Keywords:

Betta fish (Betta sp.)

Maskulinisasi

Honey

Apis cerana

Apis mellifera

Trigona sp.

ABSTRACT

*Betta fish (Betta sp.) is an ornamental fish that is in great demand by ornamental fish lovers. The characteristics and features of male Betta fish have a higher economic value than female Betta fish. One way to increase the number of male Betta fish to meet market demand is by masculinization. Fish masculinization strategies can be carried out by administering synthetic androgen hormones in the form of 17 α -methyltestosterone (MT). Masculinization of fish using MT shows success in fish in increasing the number of male individuals compared to without hormone administration. The use of the synthetic hormone 17 α -methyltestosterone has been prohibited in aquaculture activities because it is difficult to degrade naturally and has the potential to pollute the environment. Several other ingredients that can be used as alternatives to replace synthetic hormones are honey. This research aims to find out which type of bee honey has the most influence on the masculinization of betta fish. This research method uses the RAL research method (Completely Randomized Design) with 3 treatments and 4 replications. The treatments applied were T1 (*Apis cerana*), T2 (*Apis mellifera*), T3 (*Trigona sp.*). This research found that the best treatment, namely T3 (*Trigona sp.*), had an effect and was very significantly different with a male percentage of 82,63 %, followed by T2 (*Apis mellifera*) which had an effect and was not significantly different with a male percentage of 71,06 %, and T1 (*Apis cerana*) had an effect and was not significantly different from the male percentage of 64,45 %.*

ABSTRAK

Ikan cupang (*Betta sp.*) merupakan ikan hias yang banyak diminati oleh pecinta ikan hias. Karakteristik dan keistimewaan yang dimiliki ikan cupang jantan memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi daripada ikan cupang betina. Peningkatan jumlah ikan cupang jantan untuk memenuhi permintaan pasar salah satunya dengan cara maskulinisasi. Strategi maskulinisasi ikan dapat dilakukan melalui pemberian hormon androgen sintesis berupa 17 α -metilttestosteron (MT). Maskulinisasi ikan menggunakan MT menunjukkan keberhasilan pada ikan untuk meningkatkan jumlah individu jantan dibandingkan tanpa pemberian hormon. Penggunaan hormon sintetik 17 α -metilttestosteron sudah dilarang dalam kegiatan akuakultur karena sulit terdegradasi secara alami sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Beberapa bahan lain yang dapat dijadikan alternatif untuk bahan pengganti hormon sintetik tersebut adalah madu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui madu dari jenis lebah mana yang paling berpengaruh terhadap maskulinisasi ikan cupang. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah P1 (*Apis cerana*), P2 (*Apis mellifera*), P3 (*Trigona sp.*). Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa perlakuan terbaik yaitu pada P3 (*Trigona sp.*) berpengaruh dan berbeda sangat nyata dengan persentase jantan sebesar 82,63 % diikuti P2 (*Apis mellifera*) berpengaruh dan tidak berbeda nyata dengan persentase jantan sebesar 71,06 %, dan P1 (*Apis cerana*) berpengaruh dan tidak berbeda nyata dengan persentase jantan sebesar 64,45 %.

Kata Kunci:

Ikan cupang (*Betta sp.*)

Maskulinisasi

Apis cerana

Apis mellifera

Trigona sp.

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan potensi perikanan bernilai ekonomis tinggi untuk kebutuhan lokal dan

ekspor, yang tentu saja dapat mensejahterakan masyarakat (Afrizal dan Lestari, 2014). Salah satu potensi di bidang perikanan yang dimiliki

Indonesia adalah keragaman spesies ikan hias air tawar. Ikan hias air tawar di Indonesia diperkirakan sekitar 400 spesies dari 1.100 spesies ikan hias yang ada di dunia (Kusrini *et al.*, 2015). Salah satu ikan hias yang banyak digemari karena keindahan warna tubuh dan keunikan bentuk sirip adalah ikan cupang (Dewantoro, 2001).

Ikan cupang (*Betta sp.*) merupakan ikan yang hias yang banyak diminati oleh pecinta ikan hias dan dapat digunakan sebagai ikan laga karena agresif dan memiliki kebiasaan saling menyerang jika ditempatkan dalam satu wadah yang sama. Karakteristik dan keistimewaan tersebut dimiliki oleh ikan cupang jantan sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi daripada ikan cupang betina. Permintaan terhadap jenis ikan cupang jantan semakin meningkat (Dewantoro, 2001). Selama pandemi penjualan ikan cupang mengalami peningkatan omset mencapai 70-80 persen (Setiawan *et al.*, 2021). Peningkatan jumlah ikan cupang jantan untuk memenuhi permintaan pasar salah satunya dengan cara maskulinisasi untuk mengarahkan ikan menjadi berkelamin jantan (Arfah *et al.*, 2013).

Strategi maskulinisasi ikan dapat dilakukan melalui pemberian hormon androgen sintesis berupa 17α -metiltestosteron (MT). Maskulinisasi ikan menggunakan MT menunjukkan keberhasilan pada ikan untuk meningkatkan jumlah individu jantan dibandingkan tanpa pemberian hormon, antara lain pada ikan pelangi, ikan nila, ikan cupang, dan ikan guppy (Herjayanto *et al.*, 2019). Penggunaan hormon sintetik 17α -metiltestosteron sudah dilarang dalam kegiatan akuakultur karena sulit terdegradasi secara alami sehingga berpotensi mencemari lingkungan (Homklin *et al.*, 2009). Beberapa bahan lain yang dapat dijadikan alternatif untuk bahan pengganti hormon sintetik tersebut adalah bahan herbal/alami yang lebih ramah lingkungan. Bahan-bahan alami yang sudah digunakan dalam maskulinisasi di antaranya adalah madu (Soelistyowati dkk., 2007).

Madu adalah cairan kental yang merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh lebah dari nektar pohon tertentu yang memiliki rasa manis. Madu memiliki aktivitas antioksidan, salah satunya yang paling tinggi dalam senyawa fenolik dan flavonoid sekaligus senyawa antioksidan utama di dalam madu (Sholekhah, 2018). Beberapa penelitian penggunaan madu sebagai bahan maskulinisasi. Madu merupakan salah satu bahan alternatif yang

aman dan ekonomis, madu mengandung chrysin yang dapat berperan sebagai aromatiser inhibitor (Haq *et al.*, 2013). Madu juga mengandung beberapa macam mineral, diantaranya kalium dan juga mengandung beberapa jenis flavonoid seperti chrysin (Heriyati *et al.*, 2015). Madu paling banyak dihasilkan oleh lebah madu. Jenis lebah madu yang paling banyak digunakan antara lain *Apis mellifera*, *Apis cerana*, dan *Trigona sp.* (Rosyidi *et al.*, 2018).

Penelitian mengenai pengaruh madu dari jenis lebah yang berbeda dengan spesies *Apis mellifera*, *Apis cerana*, dan *Trigona sp.* terhadap maskulinisasi ikan cupang belum pernah dilakukan sebelumnya. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian mengenai maskulinisasi ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui madu dari jenis lebah yang berpengaruh terhadap maskulinisasi ikan cupang sehingga kedepannya dapat diterapkan oleh pelaku pembudidaya ikan cupang untuk memaksimalkan produksi ikan cupang jantan.

2. METODE

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September 2023 di Jl. Duku 1 No 6, Kelurahan Kramat Selatan, Kecamatan Magelang Utara, Kota Magelang. Waktu pelaksanaan selama 50 hari meliputi 5 hari masa persiapan dan 45 hari masa pelaksanaan penelitian.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain, wadah 5 L, akuarium ukuran 30 x 20 x 20 cm, pH-meter, termometer, DO meter, spuit suntik, kamera, dan alat tulis kantor. Alat-alat tersebut sebagai penunjang keberhasilan penelitian.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain, larva ikan cupang, madu *Apis cerana*; *Apis mellifera*; *Trigona sp.*, *Artemia sp.*, dan *Tubifex sp.* Bahan-bahan tersebut sebagai bahan uji dan penunjang dalam pelaksanaan penelitian.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah madu dari jenis lebah yang berbeda pada benih ikan cupang yaitu:

- P1 : Penggunaan madu *A. cerana* dengan dosis 3 ml/L
- P2 : Penggunaan madu *A. mellifera* dengan dosis 3 ml/L
- P3 : Penggunaan madu *Trigona* sp. dengan dosis 3 ml/L

Penelitian dimulai dengan persiapan wadah, pemijahan induk, perendaman larva, pemeliharaan larva, dan terakhir adalah identifikasi kelamin ikan. Wadah yang dipersiapkan adalah wadah pemijahan, perendaman, dan pemeliharaan. Wadah pemijahan berupa wadah es krim bekas ukuran 3 liter. Wadah perendaman berukuran 5 liter dan wadah pemeliharaan berupa akuarium berukuran 30 x 20 x 20 cm setiap ulangan perlakuan. Pemijahan dilakukan secara alami dengan 2 pasang induk ikan cupang. Menurut Dwinanti *et al.* (2019), induk betina dan jantan dipisahkan terlebih dahulu dalam wadah yang berbeda. Pemisahan induk dilakukan sampai induk jantan membuat busa-busa di substrat sebagai tanda siap memijah. Setelah induk membuat busa-busa di daerah yang diberi substrat, induk betina kemudian disatukan dengan induk jantan dalam satu wadah.

Perendaman larva menggunakan larva berumur 5 hari setelah menetas. Dalam penelitian ini menggunakan wadah 5 liter sehingga sampel

yang digunakan dalam penelitian ini 50 ekor larva. Penelitian menggunakan 3 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga total sampel yang dibutuhkan adalah 360 ekor larva. Lama perendaman dilakukan selama 24 jam (Siregar *et al.*, 2018). Pemeliharaan larva dilakukan setelah perendaman larva di dalam akuarium berukuran 30 x 20 x 20 cm dengan volume air 10 liter selama 45 hari. Pemeliharaan larva diberi pakan alami berupa *Artemia* sp., *Daphnia* sp. dan *Tubifex* sp. secara *ad libitum*. Pemberian pakan alami secara selang seling dilakukan untuk lebih menjamin keberhasilan pemeliharaan larva ikan, yakni *Tubifex* sp. diberikan pada pagi hari dan *Daphnia* sp. diberikan pada sore hari (Sugandy, 2001).

Identifikasi kelamin dilakukan dengan pengamatan secara morfologi. Cara ini ideal bagi ikan yang memiliki dimorfisme seksual yang sangat jelas antara ikan jantan dan betina (Selfiaty *et al.*, 2022). Identifikasi kelamin cupang dapat dilihat dari ciri-ciri seksual sekunder yang dimilikinya.

2.4 Analisis Data

Analisis data yang akan dilakukan menggunakan data-data dari penelitian. Analisis tersebut berasal dari data yang telah didapatkan dalam penelitian. Analisis data dalam penelitian ini antara lain, kelangsungan hidup saat perendaman, kelangsungan hidup saat pemeliharaan, persentase jantan, kualitas air, dan

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kisaran Parameter Kualitas Air saat Perendaman

Parameter	Hasil			Kelayakan
	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	23,2-25	23,4-25,1	23,9-25,2	25 – 30 *
pH	7-7,6	6,4-7,5	5,3-6,8	3 – 11 **
DO (ppm)	4,18-5,71	4,58-5,81	4,44-5,92	> 3 ***

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kisaran Parameter Kualitas Air saat Pemeliharaan

Parameter	Hasil			Kelayakan
	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	24,5-27,2	24,4-27,1	24,8-27,1	25 – 30 *
pH	7,1-7,9	7-7,9	6,5-7,9	3 – 11 **
DO (ppm)	5,07-6,26	5,36-6,31	5,25-6,12	> 3 ***

Sumber : Analisis Data Primer (2023)

* Siregar *et al.* (2018)

** Nurlina dan Zulfikar (2016)

*** Ibrahim (2016) dalam Marzuki *et al.* (2023)

pendekatan statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji lanjutan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air

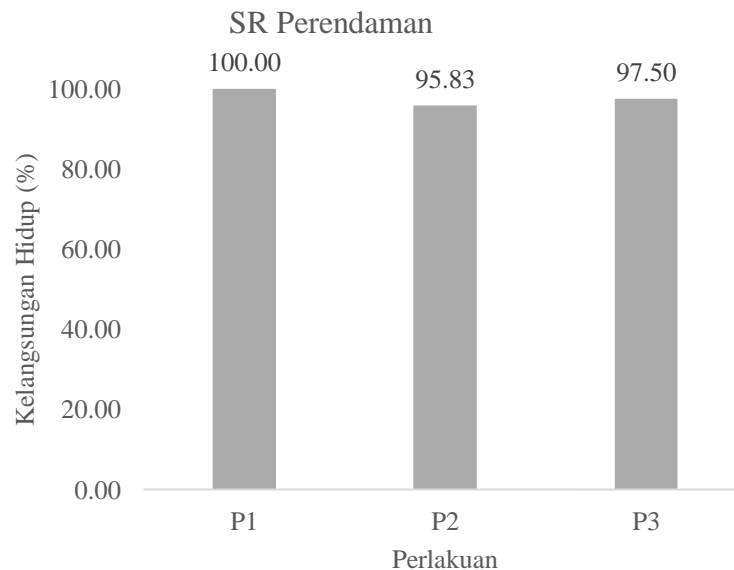
Menurut Scabra dan Setyowati (2019), bahwa kualitas air adalah parameter yang penting untuk diperhatikan dalam kegiatan budidaya. Kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan dapat digunakan untuk mendukung tumbuh kembang makhluk hidup termasuk biota perairan. Kualitas air merupakan salah satu faktor pendukung dalam pemeliharaan ikan cupang. Pengukuran kualitas air dilakukan pada saat pemberian perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda dan saat pemeliharaan ikan cupang. Kisaran hasil pengukuran kualitas air saat perendaman dan kisaran hasil pengukuran kualitas air saat pemeliharaan masing – masing disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan dari data hasil pengamatan kualitas air selama pemberian perlakuan penelitian didapatkan kisaran suhu yaitu 23,2 – 25,2 °C, nilai pH berkisar antara 5,3 – 6,8, dan nilai DO berkisar antara 4,18 – 5,92 mg/L. Hasil pengamatan kualitas air selama pemeliharaan ikan cupang didapatkan hasil kisaran suhu yaitu 24,4 – 27,2 °C, nilai pH berkisar antara 6,5 – 7,9, dan nilai DO berkisar antara 5,07 – 6,31 mg/L. Suhu optimal pada pemeliharaan ikan cupang yaitu

pada kisaran 25 – 30 °C karena ikan cupang menyukai iklim air yang hangat dibandingkan ikan tropis lainnya (Siregar *et al.*, 2018). Besarnya pH air yang akan digunakan sebagai media pemeliharaan ikan cupang disesuaikan dengan habitat aslinya di alam liar. Nilai pH optimal dalam pemeliharaan ikan cupang yaitu berkisar 3-11 (Nurlina dan Zulfikar, 2016). Nilai pH dalam media budidaya sangat penting, apabila terjadi ketidaksesuaian pH air dengan syarat hidup ikan cupang dapat mengakibatkan perkembangan dan pertumbuhan yang tidak optimal (Agus *et al.*, 2015). Oksigen diperlukan oleh organisme biotik karena digunakan dalam proses respirasi. Nilai oksigen terlarut yang optimal dan dapat mendukung pemeliharaan ikan cupang adalah > 3 mg/L (Ibrahim, 2016 dalam Marzuki *et al.*, 2023; Scabra *et al.*, 2022).

3.2 Kelangsungan Hidup

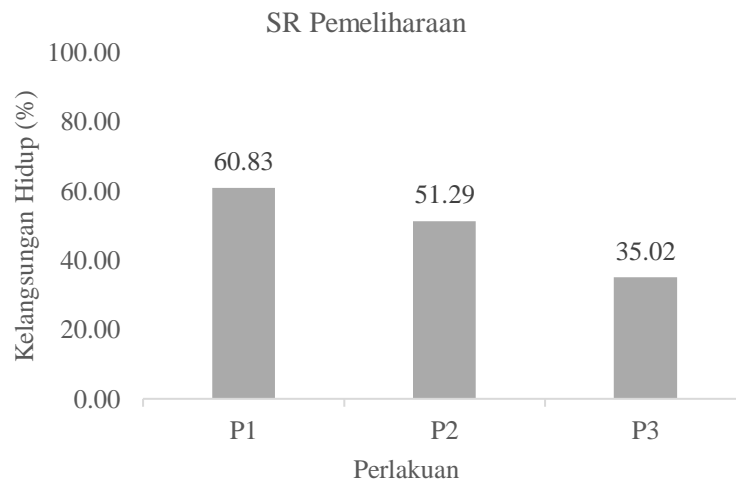
Hasil pengamatan kelangsungan hidup saat perendaman larva menggunakan larutan madu dengan dosis 5 ml/L disajikan pada Gambar 1. Kelangsungan hidup saat perendaman dilakukan dengan menghitung perbandingan jumlah ikan hidup pada akhir perendaman dengan jumlah ikan pada awal perendaman. Hasil rata-rata kelangsungan hidup saat perendaman pada Gambar 1 menunjukkan hasil tertinggi pada P1 yaitu 100 % sebesar 120 ekor, selanjutnya P3 dengan persentase 97,5 % sebesar 117 ekor, dan hasil terendah pada P2 dengan persentase 95,83 %



Gambar 1. Grafik Rerata SR Larva Ikan Cupang saat Perendaman

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA SR Larva Ikan Cupang saat Perendaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel (α)
					5%
t	2	35,1	17,5	2,58	4,26
r	9	61,1	6,79		
Total	11	96,3			



Gambar 2. Grafik Rerata SR Ikan Cupang saat Pemeliharaan

sebesar 115 ekor. Pengaruh lebih lanjut perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan larutan madu dari jenis lebah yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva cupang maka dianalisis dengan uji ANOVA. Hasil uji ANOVA perendaman larva ikan cupang menggunakan larutan madu disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA meunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} (2,58) < F_{tabel} (4,26)$, yang berarti bahwa tidak ada pengaruh perendaman larva ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva ikan cupang pada masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan kelangsungan hidup saat pemeliharaan larva selama 45 hari disajikan pada Gambar 2. Kelangsungan hidup saat pemeliharaan dilakukan dengan menghitung perbandingan jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Hasil rata-rata kelangsungan hidup saat pemeliharaan pada Gambar 2. menunjukkan hasil tertinggi pada P1 yaitu 60,83 % sebesar 73 ekor, selanjutnya P2 dengan persentase 51,29 % sebesar 59 ekor, dan hasil terendah pada P3 dengan persentase 35,02 %

sebesar 41 ekor. Pengaruh lebih lanjut perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan larutan madu dari jenis lebah yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva cupang saat pemeliharaan maka dianalisis dengan uji ANOVA.

Hasil uji ANOVA kelangsungan hidup ikan cupang saat pemeliharaan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis ANOVA meunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} (50,8) > F_{tabel} (4,26)$, yang berarti bahwa ada pengaruh perendaman larva ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva ikan cupang saat pemeliharaan pada masing-masing perlakuan. Hal ini dikarenakan pada setiap perlakuan memiliki rata-rata nilai kelangsungan hidup yang berbeda sehingga menunjukkan hasil perbedaan dimana F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel} tingkat kepercayaan 5 % pada uji ANOVA, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan multiple Range Test*).

Hasil analisis uji lanjut DMRT kelangsungan hidup ikan cupang saat pemeliharaan disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT 5 % dapat disimpulkan bahwa kelangsungan hidup P1

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA SR Ikan Cupang saat Pemeliharaan

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel (α)
					5%
t	2	1363,3	681,6	50,8	4,26
r	9	120,6	13,4		
Total	11	1483,9			

Tabel 5. Hasil Uji DMRT Kelangsungan Hidup Ikan Cupang

Perlakuan	N	Subset for alpha 5 %		
		1	2	3
P3	4	35,0175 ^a		
P2	4		51,292 ^b	
P1	4			60,835 ^c
Sig.		1,000	1,000	1,000

Keterangan :

- Notasi a, b, dan c pada 3 kolom yang berbeda menunjukkan uji DMRT berbeda sangat nyata

berbeda sangat nyata dengan P2 dan P3. Kelangsungan hidup P2 berbeda sangat nyata dengan P1 dan P3. Kelangsungan hidup P3 berbeda sangat nyata dengan P1 dan P3. Kelangsungan hidup larva ikan cupang saat perendaman menggunakan larutan madu dengan dosis 3 ml/L mendapatkan hasil yang tidak terlalu berbeda jauh antar perlakuan. Hasil uji sidik ragam ANOVA menunjukkan perendaman menggunakan larutan madu tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva ikan cupang. Menurunnya nilai kelangsungan hidup larva ikan cupang pada perlakuan P2 dan P3 diduga diakibatkan oleh metabolisme tubuh larva ikan cupang yang terganggu karena perendaman larutan madu (Lubis *et al.*, 2017).

Selama pengamatan perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan larutan madu dari jenis lebah yang berbeda terjadi beberapa perubahan dari masing-masing perlakuan. Air dalam wadah perlakuan P2 dan P3 menunjukkan perubahan yang cukup berbeda dari awal perlakuan, sedangkan air dalam wadah perlakuan P1 tidak menunjukkan perubahan yang berbeda dari awal perlakuan. Waktu perendaman 12 jam pengamatan air pada perlakuan P2 dan P3 berubah warna menjadi lebih keruh dan kemudian mulai terbentuk benang-benang halus, sedangkan air pada perlakuan P1 cukup berubah. Perlakuan P2 dan P3 menunjukkan bau yang cukup menyengat, sedangkan perlakuan P1 tidak menunjukkan bau. Benang-benang halus pada air yang terbentuk oleh larutan madu membuat terganggunya pergerakan dan menjerat larva ikan

cupang sehingga menyebabkan kematian (Siregar *et al.*, 2018). Perubahan bau pada larutan perendaman diduga diakibatkan meningkatnya kadar amonia dalam media perendaman sehingga menyebabkan menurunnya nilai SR pada larva ikan cupang (Masprawidinata *et al.*, 2015).

Kelangsungan hidup ikan cupang saat masa pemeliharaan menunjukkan hasil yang cukup berbeda pada seluruh perlakuan. Hasil uji sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa perendaman larva menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan cupang saat pemeliharaan. Masing-masing perlakuan menunjukkan selisih yang cukup tinggi. Nilai kelangsungan hidup ikan cupang saat pemeliharaan masing-masing perlakuan yaitu P1 sebesar 60,83 %, P2 51,29 % dan P3 35,02 %. Perlakuan P1 dan P2 memiliki tingkat kelangsungan hidup diatas 50 % menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan cupang tergolong baik karena nilai SR diatas 50 % (Sulastri *et al.*, 2022).

Kelangsungan hidup ikan cupang mengindikasikan bahwa terjadi beberapa faktor yang mengakibatkan kematian pada masing-masing perlakuan. Lingkungan dan kualitas air sangat berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan. kematian terbanyak ikan cupang yaitu saat awal pemeliharaan pasca perendaman. Hal ini disebabkan oleh perubahan media dari media perendaman ke media pemeliharaan. Larva ikan cukup rentan terhadap perubahan media karena ada perubahan kualitas air antar media yang berbeda sehingga

menyebabkan ikan stress dan menyebabkan terjadinya kematian (Awaludin *et al.*, 2019).

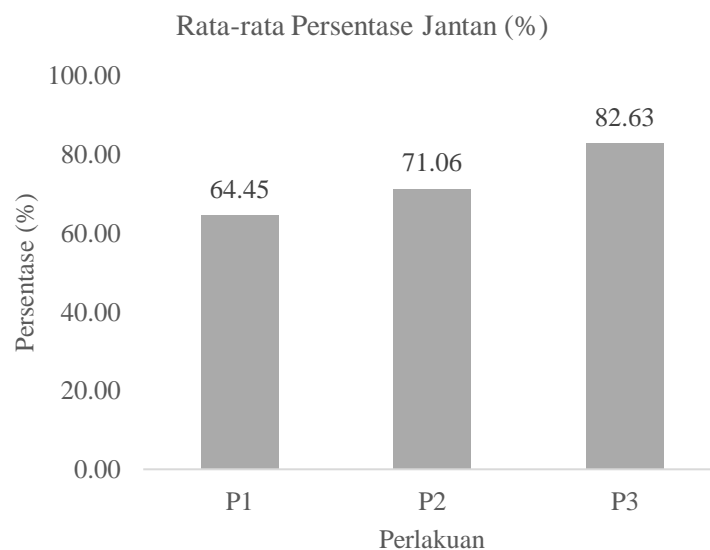
3.3 Persentase Kelamin Jantan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh madu dari jenis lebah yang berbeda terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta sp.*) dengan waktu pemeliharaan 45 hari diperoleh hasil perhitungan persentase jantan yang akan disajikan pada Gambar 3. Hasil rata-rata persentase jantan ikan cupang menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan P3 sebesar 82,63 %, selanjutnya perlakuan P2 sebesar 71,06 %, dan perlakuan P1 sebesar 64,45 % sekaligus menjadi yang paling rendah. Hasil analisis uji ANOVA persentase ikan cupang jantan disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil analisis ANOVA meunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} (14,989) > F_{tabel} (4,26)$, yang berarti bahwa ada pengaruh pada antar perlakuan. Dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil perhitungan uji lanjut DMRT persentase kelamin jantan disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT dapat disimpulkan bahwa persentase jantan pada perlakuan P3 berbeda nyata dengan P1 dan P2. Persentase jantan pada perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P3, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan P2. Persentase jantan pada perlakuan P2 berbeda nyata terhadap P3, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan P1. Perbedaan hasil persentase ikan cupang jantan disebabkan kandungan madu yang berbeda pada setiap perlakuan yang berpengaruh kepada keberhasilan maskulinisasi ikan cupang. Persentase ikan

cupang jantan didapatkan hasil terbesar pada perlakuan P3 dengan rata-rata 82,63 %, hal ini dikarenakan kandungan flavonoid pada madu lebah *Trigona sp.* dapat dimanfaatkan dengan baik pada ikan sebagai upaya maskulinisasi. Hasil terendah persentase ikan cupang jantan pada perlakuan P1 dengan rata-rata 64,45 %, hal ini disebabkan kandungan flavonoid pada madu lebah *Apis cerana* tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal pada ikan sebagai upaya maskulinisasi. Persentase ikan cupang jantan tertinggi di dapatkan pada perlakuan pemberian madu dari jenis lebah *Trigona sp.* diduga karena kandungan flavonoid yang tinggi diantara jenis lebah yang lain, hal ini diperkuat dalam penelitian Ismail *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa kandungan flavonoid dalam madu *Trigona sp.*, *Apis mellifera*, dan *Apis cerana*. sebesar 65.9 ± 4.8 mg QE/100 g, 48.1 ± 0.7 mg QE/100 g, 34.2 ± 1.3 mg QE/100 g.

Pemberian perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda menunjukkan hasil tinggi rendahnya persentase jantan ikan cupang berkaitan dengan tinggi rendahnya flavonoid dalam kandungan madu, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kandungan flavonoid dalam madu maka semakin tinggi persentase jantan pada upaya maskulinisasi, begitu pula sebaliknya semakin rendah kandungan flavonoid dalam madu maka semakin rendah persentase jantan pada upaya maskulinisasi. Hal ini diperkuat dalam penelitian Marzuki *et al.* (2023), bahwa penelitian



Gambar 3. Grafik rata-rata persentase ikan cupang jantan

Tabel 6. Hasil Uji ANOVA Persentase Ikan Cupang Jantan

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel (α) 5%
T	2	677,1	338,5	14,9	4,26
R	9	203,2	22,5		
Total	11	880,3			

Tabel 7. Hasil uji DMRT Persentase Ikan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	64,4525 ^a	
P2	4	71,0575 ^{ab}	
P3	4		82,6275 ^c
Sig.		0,081	1,000

Keterangan :

- Notasi a dan c pada 2 kolom yang berbeda menunjukkan uji DMRT berbeda nyata
- Notasi ab menunjukkan uji DMRT tidak berbeda nyata

maskulinisasi ikan cupang menggunakan madu yang berbeda dengan hasil tertinggi pada P3 (madu bakau) sebesar 92 %, P1 (madu hutan) sebesar 76 %, P2 (madu ternak) sebesar 74 % beriringan dengan tinggi rendahnya flavonoid dalam kandungan madu yang digunakan. Madu bakau memiliki kandungan flavonoid lebih tinggi dibandingkan dengan madu hutan dan madu ternak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan pemberian perlakuan perendaman larva ikan cupang menggunakan madu dari jenis lebah yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva ikan cupang saat perendaman dengan hasil pada P1 sebesar 100 %, P2 95,83 %, P3 97,50 % dan berpengaruh dan berbeda sangat nyata terhadap kelangsungan hidup ikan cupang saat pemeliharaan dengan hasil pada P1 sebesar 60,83 %, P2 51,29 %, P3 35,02 %. Perlakuan terbaik yaitu pada P3 (*Trigona* sp.) berpengaruh dan berbeda sangat nyata dengan persentase jantan sebesar 82,63 % diikuti P2 (*Apis mellifera*) berpengaruh dan tidak berbeda nyata dengan persentase jantan sebesar 71,06 %, dan P1 (*Apis cerana*) berpengaruh dan tidak berbeda nyata dengan persentase jantan sebesar 64,45 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, A., dan P. Lestari. 2014. Motivasi Indonesia bekerjasama dengan Vietnam di bidang perikanan tahun 2010-2012. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Riau*. 1 (1).
- Agus, M., T. Y. Mardiana, dan B. Nafi. 2015. Pengaruh perbedaan jenis pakan alami daphnia, jentik nyamuk dan cacing sutera terhadap pertumbuhan ikan cupang hias (*Betta splendens*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 21-29.
- 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.
- Awaludin, A., D. Maulianawati, dan M. Adriansyah. 2019. Potensi ekstrak etanol seledri (*Apium graveolens*) untuk maskulinisasi ikan cupang (*Betta* sp.). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 3(2): 101-114.
- Dewantoro, Gema. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (*Betta splendens* Regan) yang berbeda umur dan

- pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(2): 49-52.
- Dwinanti, S. H., M. Yusuf, dan M. Syaifudin. 2019. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) Menggunakan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Melalui Metode Perendaman Embrio. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* : 74-81.
- Eko, P. A. 2013. Efektifitas Pemberian Zeolit Pada Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) dengan Kepadatan Tinggi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Haq, H. K., A. Yustiati, dan T. Herawati. 2013. Pengaruh lama waktu perendaman induk dalam larutan madu terhadap pengalihan kelamin anak ikan gapi (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 4(3): 117-125.
- Heriyati, E., A. Alimuddin, H. Arfah, A. O. Sudrajat. 2015. Ekspresi gen aromatase pada pengarah diferensiasi kelamin ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan madu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 15(1): 39-50.
- Herjayanto, M., O. Carman, dan D. T. Soelistyowati. 2019. Maskulinisasi ikan pelangi (*Iriatherina wernerii*) menggunakan hormon 17α -metiltestosteron melalui perendaman embrio. *Akuatika Indonesia*. 4(2): 31-37.
- Homklin, S., T. Wattanodorn, S. K. Ong, and T. Limpiyakorn. 2009. Biodegradation of 17α -methyltestosterone and isolation of MT-degrading bacterium from sediment of Nile tilapia masculinization pond. *Water Science and Technology*. 59(2): 261-265.
- Ismail, N. I., M. R. A. Kadir, R. M. Zulkifli, dan M. Mohamed. 2021. Comparison of physicochemical, total protein and antioxidant profiles between Malaysian *Apis* and *Trigona* honeys. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 25(2): 243-256.
- Kusrini, E., C. Sawung, dan B. P. Anjang. 2015. Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*. 10(2): 71-78.
- Lubis, M. A., M. Muslim, dan M. Fitriani. 2017. Maskulinisasi ikan Cupang (*Betta sp.*) menggunakan madu alami melalui metode perendaman dengan konsentrasi berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 5(1): 97-108.
- Marzuki, M., A. R. Scabra, dan R. M. Abdani. 2023. Efektivitas penggunaan jenis madu yang berbeda pada maskulinisasi ikan cupang (*Betta sp.*) dengan metode perendaman induk. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 11(1): 42-54.
- Masprawidinatra, D., H. Helmizuryani, dan E. Elfachmi. 2015. Pengaruh penggunaan air kelapa dengan lama perendaman yang berbeda terhadap maskulinisasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Fiseries*. 5(1): 13-16.
- Nurlina, N., dan Z. Zulfikar. 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.
- Rosyidi, D., L. E. Radiati, S. Minarti, M. Mustakim, A. Susilo, F. Jaya, dan A. Azis. 2018. Perbandingan sifat antioksidan propolis pada dua jenis lebah (*Apis mellifera* dan *Trigona sp.*) di Mojokerto dan Batu, Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 13(2): 108-117.
- Scabra, A. R., dan D. N. A. Setyowati. 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2): 267-275.
- Selfiaty, M., N. Cokrowati, dan N. Diniarti. 2022. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta sp.*) menggunakan air kelapa melalui metode perendaman embrio dengan lama waktu yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 10(1): 100-112.
- Setiawan, E., R. F. Suwarman, A. Firmansyah, dan M. D. Saputra. 2021. Pelatihan budidaya dan pemasaran ikan cupang hias untuk mengatasi masalah ekonomi di masa pandemi. *Jurnal Abdimas Sang Buana*. 2(1): 20-28.
- Sholekhah, A. 2018. Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Madu Kaliandra pada Tiga Jenis Lebah yang Berbeda (*Apis Mellifera*, *Apis Cerana* Dan *Trigona sp.*). *Thesis*. Universitas Brawijaya.
- Siregar, A., M. Syaifudin, dan M. Wijayanti. 2018. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) menggunakan madu alami

- melalui metode perendaman. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 6(2): 141-152.
- Soelistyowati, D. T., Martati, E., Arfah, H. 2007. Efektivitas madu terhadap pengarahannya kelamin ikan gapi (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 6: 155-160.
- Sugandy I. 2001. *Budidaya Cupang Hias*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sulastri, I., D. Syafrianti, A. U. T. Pada, dan I. Huda. 2022. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Cupang (*Betta splendens*) dengan Pemberian Pakan Tepung Limbah Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla* sp.). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 10(2): 85-88.