

PENGARUH LAMA WAKTU PERENDAMAN LARVA IKAN CUPANG DALAM MADU TERHADAP PERSENTASE JENIS KELAMIN

INFLUENCE OF LONG TIME IMMERSION BETTA FISH LARVAE ON THE PERCENTAGE OF SEX

Iryanto^{1*)}, Sadikin Amir²⁾, Bagus Dwi Hari Setyono²⁾

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

^{*)}Alamat Korespondensi: iryanto485@gmail.com

Abstrak

Sex reversal merupakan salah satu cara untuk memproduksi populasi ikan monoseks jantan, yakni suatu teknologi yang diterapkan pada saat gonad ikan belum terdiferensiasi sehingga mengarahkan kelamin menjadi jantan. Madu merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk *sex reversal* yang mengandung *chrysin* yang berfungsi sebagai aromatase inhibitor sehingga mengarahkan kelamin ikan menjadi jantan. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 30 Mei sampai 13 Juli 2019, tempat penelitian yaitu Laboratorium Basah Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan 3 kali ulangan, yaitu P1 konsentrasi madu 5 ml.l⁻¹+ 8 jam perendaman, P2 konsentrasi madu 5 ml.l⁻¹+ 10 jam perendaman, P3 konsentrasi madu 5 ml.l⁻¹+ 12 jam perendaman, P4 konsentrasi madu 5 ml.l⁻¹+ 14 jam perendaman. Data yang diperoleh di analisis menggunakan ANOVA pada taraf kepercayaan 95% melalui program SPSS dan uji lanjut menggunakan Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Parameter yang diamati adalah persentase jumlah jantan dan tingkat kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh perbedaan lama waktu memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap persen jantan yang dihasilkan tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan cupang yang dipelihara. Lama waktu perendaman terbaik didapatkan dari perlakuan P2 dengan persentase jumlah jantan sebanyak 77,18%.

Kata kunci: maskulinisasi, kelangsungan hidup, *sex reversal*, *Betta sp.*, madu.

Abstract

Reversal is one way to produce male monosex fish populations, a technology that is applied when the fish gonads have not differentiated so that the genitals are male. Honey is one of the ingredients used for sex reversal containing chrysin which functions as an aromatase inhibitor so that it directs the sex of the fish to become male. This research was conducted from May 30 to July 13, 2019, where the research was Wet Laboratory Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, University of Mataram. The method used in this study was Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments 3 replications, namely P1 honey concentration 5 ml.l⁻¹+ 8 hours immersion, P2 honey concentration 5 ml.l⁻¹ + 10 hours immersion, P3 honey

concentration 5 ml.l⁻¹+ 12 hours immersion, P1 honey concentration 5 ml.l⁻¹+ 14 hours immersion. The data obtained were analyzed using ANOVA at 95% confidence level through the SPSS program and further tests using Duncan to find out the best treatment. The parameters observed were the percentage of the number of males and the survival rate. The results showed that the effect of differences in length of time gave significantly different results for the percentage of males produced but did not affect the survival rate of betta fish that were maintained. The best immersion time was obtained from P2 treatment with the percentage of males as much as 77.18%.

Keyword: masculinitation, *survival rate*, *sex reversal*, *Betta sp.*, honey.

PENDAHULUAN

Ikancupang (*Betta sp.*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi, banyak digemari masyarakat serta mudah untuk dipelihara. Penggemar ikan hias ini lebih menyukai ikan jantan daripada betina dikarenakan ikan jantan memiliki nilai estetika yang lebih tinggi. Ikan cupang jantan mempunyai warna yang lebih menarik, siripnya yang indah serta memiliki tubuh yang ramping.

Kendala yang dihadapi dalam budidaya ikan cupang adalah jumlah benih jantan yang diperoleh dalam setiap proses pemijahan sangat rendah dan seringkali kualitasnya tidak sesuai dengan yang diinginkan (Yustina *et al.*, 2003 *dalam* Rahmawati *et al.*, 2016). Setiap kali pemijahan, induk ikan cupang hanya menghasilkan 40% jantan dan 60% betina. Persentase hasil yang diperoleh tentu tidak memberikan kepuasan tersendiri bagi pembudidaya, sehingga perlu adanya suatu metode yang dapat dijadikan sebagai acuan kegiatan akuakultur untuk meningkatkan populasi ikan jantan pada ikan cupang. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan dan meningkatkan populasi ikan jantan adalah menggunakan metode sex reversal atau pembelokan kelamin (Ostrow, 1989 *dalam* Rahmawati *et al.*, 2016).

Sex reversal merupakan salah satu cara untuk memproduksi populasi ikan monoseks jantan, yakni suatu teknologi yang dilakukan

pada saat gonad ikan belum terdiferensiasi sehingga mengarahkan kelamin ikan menjadi jantan. Hormon steroid 17 α -metiltestosteron dan aromatase *inhibitor* seperti fadrozole merupakan bahan yang umum digunakan untuk menghasilkan ikan monoseks. Akan tetapi, kekurangan dari aromatase *inhibitor* yaitu tidak dijual bebas di pasaran. Penggunaan hormon 17 α -metiltestosteron dapat bersifat karsinogenik pada manusia, sehingga untuk mengatasinya diperlukan bahan alternatif lain yang aman dan mudah diperoleh (Phelps *et al.* 2001 *dalam* Heriyati, 2012). Madu merupakan bahan alami yang mengandung flavonoid *chrysin* yang berfungsi sebagai aromatase *inhibitor* atau penghambat kerja enzim aromatase (Dean, 2004 *dalam* Heriyati, 2012). Madu bersifat ramah lingkungan, memiliki kandungan mineral yang tinggi, terutama kalium. Kalium dalam madu berfungsi sebagai pengarah diferensiasi kelamin pada ikan melalui modulasi peredaran testosteron, dan pengendalian tindakan androgen (Capelo *et al.*, 2001 *dalam* Heriyati, 2012).

Sex reversal dengan menggunakan madu dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya dengan perendaman induk bunting ataupun perendaman larva (Martati, 2006), atau pada pemberian pakan yang telah dicampur dengan madu (Mukti, 2008). Pemilihan cara harus didasarkan pada efektivitas, efisiensi, palatabilitas, kemungkinan polusi, dan biaya. Perendaman adalah metode alternative untuk mengatasi kelemahan yang terdapat pada

pemberian melalui oral seperti terjadinya pencucian, teknis pencampuran yang mungkin kurang homogeny atau kurang efisien secara ekonomis. Penggunaan metode perendaman, diharapkan larutan yang digunakan secara langsung akan masuk kedalam tubuh ikan melalui proses difusi (Zairin, 2002 dalam Heriyati, 2012). Sehingga, penggunaan madu diharapkan mampu mengatasi masalah penggunaan hormone sintetik untuk kegiatan *sex reversal* dalam kegiatan budidaya, yang berdasarkan pada keamanan pangan dengan mengedepankan konsep *back to nature* (kembali kealam).

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengarah diferensiasi kelamin adalah dosis dan lama waktu perlakuan. Hubungan antara dosis madu dan lama waktu perlakuan perlu diperhatikan untuk memperoleh perendaman yang efektif. Perendaman dengan dosis tinggi membutuhkan waktu perendaman yang lebih singkat, dan sebaliknya perendaman dengan dosis yang rendah membutuhkan waktuperendaman yang lama. Penggunaan larutan madu sebagai media perendaman telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti penelitian Hartami *et al.* (2007) dengan metode perendaman induk selama 10 jam dengan dosis 60 ml.l^{-1} memperoleh persentase anakan jantan ikan guppy sebesar 59,5%. Pada penelitian Utomo (2008) dengan metode perendaman induk selama 10 jam dengan dosis 60 mg.l^{-1} memperoleh persentase anakan jantan ikan guppy sebesar 58,97%. Pada penelitian Sukmara (2007) dengan metode perendaman larva dengan dosis 5 ml.l^{-1} selama 10 jam menghasilkan anakan jantan ikan guppy sebesar 46,99%. Pada penelitian Arrasyidin *et al.* (2017) dengan metode perendaman larva dengan dosis 5 ml.l^{-1} selama 12 jam menghasilkan anakan ikan cupang jantan sebesar 77,33%. Beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan madu dalam *sex reversal* telah banyak dilakukan dan memberikan hasil

berupa peningkatan persentase kelamin jantan yang dihasilkan, tetapi belum menunjukkan hasil yang optimal darisegi lama waktu perendaman. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lama waktu perendaman yang efektif sehingga dapat menjamin keberhasilan pengarah diferensiasi kelamin pada ikan cupang menggunakan madu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari, dimulai pada tanggal 30 Mei 2019 sampai 13 Juli 2019. Tempat penelitian yaitu Laboratorium basah Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Aspek yang di teliti adalah melihat pengaruh lama perendaman larva ikan cupang pada madu terhadap persentase ikan cupang jantan yang di hasilkan serta dilihat kelangsungan hidup dari larva tersebut. Adapun dosis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- | | | |
|-------------|---|---|
| Perlakuan 1 | = | Konsentrasimadu 5 ml +
8 jam perendaman |
| Perlakuan2 | = | Konsentrasimadu 5 ml +
10 jam perendaman |
| Perlakuan3 | = | Konsentrasimadu 5 ml +
12 jam perendaman |
| Perlakuan4 | = | Konsentrasimadu 5 ml +
14 jam perendaman |

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah berupa akuarium sebanyak 12 unit dengan ukuran wadah panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 30 cm, dengan luas 900 cm^2 dan volume 27000 cm^3 yang kemudian diisi air sebanyak 3 liter dengan padat tebar untuk masing-masing wadah 15 ekor benih dan total jumlah benih yang digunakan

sebanyak 180 ekor benih. Umur benih yang digunakan sekitar 3-5 hari benih didapatkan dari pemijahan alami. Sedangkan wadah perendaman digunakan toples berkapasitas 1 liter. Sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dilakukan pencucian menggunakan sabun (sunlight) dan dicuci dengan air tawar kemudian didiamkan selama 24 jam sebelum wadah digunakan.

Larva ikan cupang (*Betta sp.*) direndam dalam madu yang disesuaikan dengan perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan larva ikan cupang yang berumur 5 hari diperoleh dari pemijahan alami. Setiap wadah diisi larva sebanyak 15 ekor per perlakuan (Irmasari, 2012). Lama waktu perendaman larva tergantung dari perlakuan yang diujikan.

Larva ikan cupang yang telah direndam, dipelihara didalam akuarium yang diisi air sebanyak 3 liter selama 45 hari. Selama pemeliharaan larva diberi pakan alami dan pakan buatan. Pakan diberikan ketika kuning telur pada larva telah habis. Pakan yang diberikan berupa kuning telur yang telah direbus, *Artemia sp.*, *Daphnia sp.*, dan cacing sutera secara adlibitum.

Identifikasi kelamin ikan dilakukan dengan cara melihat morfologi (ciri fisik) yang nampak pada ikan. Cara ini ideal untuk ikan-ikan yang memiliki dimorfisme seksual yang jelas antara jantan dan betina. Beberapa ikan hias seperti guppy, rainbow dan kongo mudah dibedakan antara jantan dan betina berdasarkan morfologi tubuhnya (Zairin, 2002). Pemeriksaan fisik benih ikan cupang dapat dilakukan setelah larva dipelihara selama 45 hari (Ferdian, 2016).

Analisis Data

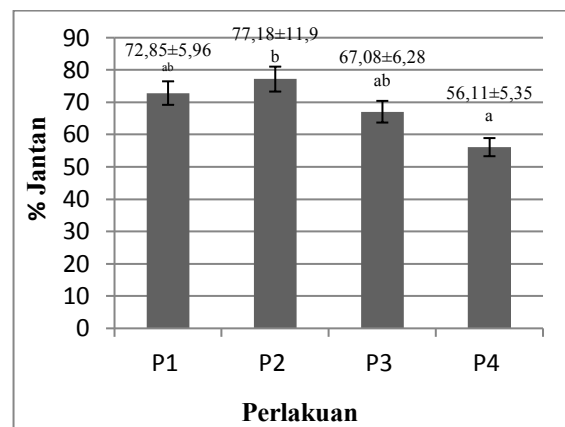
Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah % jumlah jantan = $\frac{\text{jumlah individu ikan cupang jantan}}{\text{jumlah individu hidup akhir pemeliharaan}} \times 100\%$. Tingkat kelangsungan hidup = $\frac{\text{jumlah ikan yang dipanen}}{\text{jumlah ikan yang ditebar}} \times 100\%$. Berpengaruh tidaknya perlakuan ditentukan dengan analisis sidik ragam anova.

Apabila terdapat perbedaan antara perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Kelamin Jantan

Persentase jumlah kelamin jantan pada ikan cupang dinyatakan dalam persen dan dihitung dengan menggunakan persamaan yaitu jumlah ikan jantan pada akhir pemeliharaan dibagi dengan jumlah ikan hidup akhir pemeliharaan. Persentase jantanisasi ikan cupang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Kelamin Jantan Ikan Cupang

Keterangan: *Notasi yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa persentase kelamin jantan ikan cupang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan jumlah sebesar 77,18%, selanjutnya diikuti dengan perlakuan P1 dengan jumlah 72,85%, perlakuan P3 didapatkan 67,08% jantan, dan persentase ikan jantan terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan jumlah 56,11%.

Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa lama perendaman larva ikan cupang pada madu dengan waktu yang berbeda berpengaruh terhadap persentase jumlah jantan yang dihasilkan ($P < 0,05$), sehingga

dilakukan uji untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan.

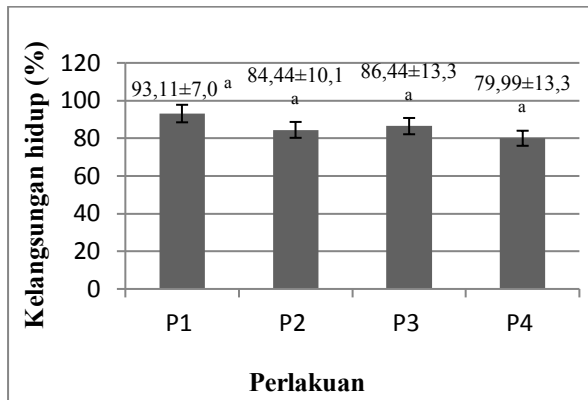
Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perbedaan lama waktu perendaman mempengaruhi persentase hasil jantan yang dihasilkan. Persentase hasil jantan pada perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P3 namun berbeda nyata dengan perlakuan P4, sedangkan perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan perlakuan P3. Penelitian sebelumnya (Arrasidin *et al.*, 2017), menunjukkan bahwa hasil jantanisasi tertinggi terdapat pada perlakuan yang menggunakan dosis 5 ml.l⁻¹ dengan lama waktu perendaman 12 jam menghasilkan persentase jumlah jantan 77,33%. Akan tetapi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda, dengan persentase jumlah jantan yang dihasilkan hanya 67,08% saja, sedangkan perlakuan tertinggi justru didapatkan pada dosis 5 ml.l⁻¹ dengan lama waktu perendama 10 jam dengan persentase jantan sebesar 77,18%. Tingginya persentase jumlah jantan pada perlakuan P2 dikarenakan ketepatan waktu perendaman pada ikan uji yang sesuai dengan kemampuan *chrysin* dalam menghambat kerja enzim aromatase dan rendahnya persentase jumlah jantan pada perlakuan P4 dikarenakan menurunnya palatabilitas *chrysin* dalam menghambat kerja enzim aromatase pada hewan uji. Tinggi rendahnya persentase jumlah ikan jantan yang dihasilkan dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam menyerap dan mempertahankan palatabilitas dari madu (*chrysin*) di dalam tubuh ikan uji melalui kesesuaian serta daya dukung dari lingkungan. *Chrysin* berfungsi sebagai aromatase *inhibitor* atau penghambat kerja enzim aromatase memiliki waktu maksimum untuk menghambat kerja hormon estrogen dalam tubuh ikan. Setelah itu keberadaan *chrysin* semakin lama akan semakin menurun dan habis. Akan tetapi belum diketahui secara tepat berapa lama waktu maksimal keberadaan *chrysin* untuk menghambat kerja enzim aromatase didalam

tubuh biota serta hal-hal apa saja yang mempengaruhi palatabilitas *chrysin* sehingga pengaruhnya terhadap biota dapat semaksimal mungkin.

Persentase jumlah jantan yang dihasilkan dipengaruhi oleh lama waktu perendaman, dosis yang tepat, cara perendaman yang sesuai prosedur dan suhu lingkungan (Zairin, 2002 dalam Hartami, 2013). Lama waktu perendaman yang baik dapat mempengaruhi produksi jumlah jantan yang baik pula. Jika waktu perendaman terlalu lama maka keberadaan hormon didalam tubuh ikan untuk pengarah kelamin akan bersifat jenuh sehingga akan menurunkan palatabilitas dari bahan yang digunakan, sedangkan ketika waktu perendaman terlalu singkat maka daya kerja dari hormon tersebut belum pada titik tertinggi untuk pengaruh pengarah kelamin pada hewan uji sehingga fungsi dari hormon tersebut tidak tersalurkan dengan baik. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Pifferre dan Donaldson (1989) dalam Fariz (2014) dalam Arrasyidin *et al.* (2017) dosis yang tinggi dan perendaman yang terlalu lama juga akan bersifat paradoksial yaitu hasil yang diperoleh bukanlah peningkatan jumlah ikan jantan, akan tetapi meningkatkan jumlah ikan betina. Selain lama waktu perendaman yang tepat, suhu lingkunganpun ikut mempengaruhi produksi jumlah jantan yang dihasilkan. Jika suhu pada saat pemeliharaan cenderung mengarah ke suhu dingin maka ikan yang dihasilkan akan mengarahkan kelaminnya menjadi betina dan sebaliknya, jika suhu cenderung konstan pada suhu tinggi maka pengarah kelamin pada ikan akan cenderung menghasilkan ikan jantan. Arfah *et al.* (2013) dalam Arrasyidin *et al.* (2017) menyatakan jika suhu relatif lebih tinggi, akan mempengaruhi perkembangan gonad ikan menjadi jantan, sedangkan kondisi suhu yang relatif lebih rendah akan mempengaruhi gonad ikan menjadi betina.

Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Cupang

Tingkat kelangsungan hidup merupakan nilai perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah organisme saat penebaran yang dinyatakan dalam persen. Ikan dipelihara selama 45 hari dan dilakukan perhitungan tingkat kelangsungan hidup pada akhir pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup ikan cupang pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 2. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Cupang

Keterangan: *Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa lama waktu perendaman larva ikan cupang pada madu dengan waktu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan cupang yang dihasilkan ($P < 0,05$).

Penggunaan madu dalam proses jantenisasi terhadap kelangsungan hidup ikan cupang tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Hasil kelulushidupan menunjukkan bahwa perlakuan madu 5 ml.l⁻¹ direndam dengan lama waktu 8, 10, 12 dan 14 jam menghasilkan kelangsungan hidup yang tidak berbeda. Hal ini disebabkan karena dosis dan lama waktu perendaman yang digunakan masih dalam takaran normal sehingga tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari ikan cupang yang dipelihara. Jumlah

kelangsungan hidup dinyatakan dalam persen yang dimana jumlah ikan hidup dibagi dengan jumlah ikan yang dipelihara dan dikali dengan 100%, didapatkan hasil tingkat kelangsungan hidup (perlakuan P1 96,11%, perlakuan P2 84,44%, perlakuan P3 dengan kelangsungan hidup 86,44% dan tingkat kelangsungan hidup ikan cupang pada perlakuan P4 79,99%). Penggunaan lama waktu perendaman madu juga mempunyai waktu maksimum untuk digunakan supaya perlakuan yang digunakan tidak sia-sia, jadi penggunaan waktu 8, 10, 12 dan 14 merupakan waktu yang baik untuk perlakuan jantenisasi menggunakan perlakuan perendaman madu.

Tinggi rendahnya tingkat kelangsungan hidup dari larva dipengaruhi dari dosis dan lama waktu perendaman larva. Dosis yang baik dan lama waktu perendaman yang tepat akan menghasilkan persentase jumlah kelulushidupan larva yang tinggi. Sebaliknya, jika penggunaan dosis dan lama waktu perendaman yang tidak tepat maka tingkat kelulushidupan larva akan menurun. Perendaman larva dengan waktu yang lama maka akan membuat larva menjadi stres dan membuat ikan menjadi steril dan larva akan mengalami kematian (Zairin, 2002 dalam Hartami *et al.*, 2013). Penggunaan waktu perendaman yang lama juga akan memicu tumbuhnya jamur pada wadah pemeliharaan yang akan menyebabkan larva ikan tidak bisa bergerak sehingga dalam kurun waktu yang singkat larva akan mati.

Tingkat kelangsungan hidup dari ikan yang dipelihara juga dipengaruhi oleh jenis pakan serta ketersediaan pakan yang akan digunakan pada saat pemeliharaan. Jenis pakan yang sesuai akan meningkatkan kelangsungan hidup pada biota yang dipelihara dikarenakan mudahnya ikan menelan serta mengolah pakan untuk pertumbuhannya. Faktor pembatas yang juga ikut mempengaruhi kelangsungan hidup ikan adalah ketersediaan pakan yang secara berkala terdapat pada media tempat hidup ikan

sehingga pakan ikan tercukupi dan ikan dapat tetap hidup. Tingginya jumlah kelangsungan hidup pada penelitian ini menunjukkan bahwa jenis dan ketersediaan pakan yang digunakan telah sesuai yang diperuntukkan untuk pemeliharaan ikan cupang

Kualitas Air

Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan cupang. Hasil pengamatan

terhadap parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH dan DO disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Suhu

Suhu merupakan keadaan suatu lingkungan perairan bisa panas dan bisa dingin. Pengukuran suhu dilakukan pada awal, tengah dan akhir pemeliharaan. Kondisi suhu perairan dinyatakan dalam derajat. Hasil pengukuran suhu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Pengukuran Suhu

Perlakuan	Suhu (°C)			
	Awal	Tengah	Akhir	Literatur
P1	28,0-28,6	28,4-28,6	26,5-27,0	24-29°C
P2	27,9-28,3	28,5-28,6	26,5-27,8	(Innes, 1996 dalam Hartami, 2013)
P3	27,9-28,2	28,5-28,6	27,6	
P4	28,0-28,3	28,4-28,6	26,5-27,9	

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa suhu air pada awal pemeliharaan berkisar antara 27,9-28,6°C, pertengahan pemeliharaan suhu air berkisar dari 28,4-28,6°C, sedangkan pada akhir pemeliharaan suhu air berkisar antara 26,5-27,9°C. Tinggi rendahnya nilai suhu tergantung dari kondisi lingkungan pada saat pemeliharaan organisme. Suhu air memiliki efek yang sangat penting dalam respirasi, tingkat nafsu makan serta mempengaruhi sistem metabolisme tubuh. Namun kisaran suhu tersebut termaksud kisaran normal untuk kehidupan ikan cupang yang dipelihara. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan (Innes, 1996 dalam Hartami *et al.*, 2013) toleransi kisaran suhu untuk kehidupan ikan cupang berkisar antar 24-29°C. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses jantanisasi ikan. Jika kondisi suhu tersebut

dikaitkan dengan proses jantanisasi pada ikan uji, maka suhu 26,5-28,6°C telah menunjukkan kisaran suhu yang optimum untuk perkembangan gonad ikan uji dalam mengarahkan kelamin ikan ke jantan. Arfah *et al.* (2013) dalam Arrasyidin *et al.* (2017) menyatakan jika suhu relatif lebih tinggi, akan mempengaruhi perkembangan gonad ikan lebih ke jantan, sedangkan kondisi suhu yang relatif lebih rendah akan mempengaruhi gonad ikan menjadi betina. Kenaikan suhu pada rentang 23-29°C dapat meningkatkan populasi ikan jantan.

Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman merupakan suatu gambaran yang menunjukkan seberapa asam atau basah kondisi suatu perairan yang digunakan dalam suatu kegiatan budidaya. Pengukuran pH pada penelitian ini di sajikan dalam Tabel 4.

Tabel 2. Pengukuran pH

Perlakuan	Derajat Keasaman (pH)			
	Awal	Tengah	Akhir	Literatur
P1	6,5-6,6	6,8-6,9	6,7-7,0	6,5-7,2 (Atmadjaja, 2010)
P2	6,5-6,7	6,8-6,9	6,7-6,8	
P3	6,5-6,7	6,8-6,9	6,8-7,0	
P4	6,5-6,6	6,8	6,8-6,9	

Kisaran pH air pada tiap kali pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil, pada awal pemeliharaan kisaran pH berada pada kisaran 6,5-6,8. pH pada pertengahan pemeliharaan berkisar 6,8-7,1. Sedang pada akhir pemeliharaan kisaran pH 6,7-7,1. Tinggi rendahnya nilai pH dapat menghambat proses pertumbuhan pada ikan cupang bahkan dapat menyebabkan kematian. Menurut Atmadjaja (2010) kisaran pH untuk kehidupan ikan cupang adalah 6,5-7,2. Jadi, kisaran pH di atas pada penelitian ini menunjukkan kisaran pH optimal untuk kehidupan ikan cupang. Kualitas air yang

baik dapat menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup ikan (Effendi, 2002 *dalam* Rachmawati *et al.*, 2016).

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan suatu kondisi lingkungan yang paling penting dalam kegiatan budidaya dikarenakan oksigen terlarut berperan penting terhadap kehidupan organism yang dibudidayakan. Oksigen terlarut dalam perairan dinyatakan dengan mg.l^{-1} . Nilai oksigen terlarut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 3. Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Perlakuan	DO (mg.l^{-1})			
	Awal	Tengah	Akhir	Literatur
P1	1,3-1,5	2,0-2,1	3,0-3,4	5 mg.l^{-1} (Sunari, 2008)
P2	1,2-1,5	1,9-2,1	3,0-3,3	
P3	1,3-1,5	2,0-2,1	3,0-3,2	
P4	1,2-1,5	1,9-2,1	3,1-3,4	

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan budidaya untuk menunjang kelangsungan hidup ikan. Dari hasil penelitian didapatkan hasil pengukuran oksigen terlarut yaitu, pada awal pemeliharaan kandungan oksigen terlarut berkisar antara 1,2-1,5 mg.l^{-1} , kisaran oksigen terlarut di tengah pemeliharaan berkisar antara 1,8-2,1 mg.l^{-1} , kemudian dilakukan pengukuran oksigen terlarut di akhir pemeliharaan dan didapatkan hasil pengukuran

yaitu berada pada kisaran 3,0-3,5 mg.l^{-1} . Tinggi rendahnya kandungan oksigen terlarut pada media pemeliharaan menyebabkan ikan menjadi stres dan nafsu makan ikan akan menurun. Dari Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa kandungan oksigen terlarut terbilang normal untuk kehidupan ikan cupang. Ikan cupang merupakan salah satu ikan yang dapat bertahan hidup pada kadar oksigen terlarut dalam air sangat rendah baik pada ikan dewasa maupun pada larva. Pada penelitian ini penyuplaian oksigen terlarut pada

pemeliharaan ikan cupang bertahap, dikarenakan kebutuhan oksigen tiap umur ikan berbeda. Ikan yang berukuran kecil atau masih larva membutuhkan oksige terlarut yang tidak terlalu tinggi dikarenakan dapat membuat pergerakan larva menjadi tidak konstan dan membuat larva menjadi stres. Begitupun pada ikan baru mencapai umur dan ukuran benih maka keberadaan oksigen terlarut akan ditingkatkan karena semakin besar ukuran ikan maka akan semakin banyak oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidupnya. Jadi pada penelitian ini keberadaan oksigen terlarut disuplai secara bertahap tergantung dari umur dan ukuran biota sehingga keberadaan oksigen tidak mempengaruhi kelangsungan hidup dari ikan yang dipelihara. kondisi air yang memiliki oksigen terlarut 3 mg.l⁻¹ ikan cupang masih sanggup bertahan hidup karena ikan cupang termasuk ikan labirin yang mampu mengambil oksigen langsung dari udara. Namun, akan lebih baik jika kandungan oksigen terlarut cukup besar karena jika terlampau rendah dapat menyebabkan penurunan nafsu makan, sirip tidak berkembang sempurna, dan bentuk tubuh tidak menarik. Sangat penting untuk selalu menjaga kandungan oksigen terlarut di atas 5 mg.l⁻¹ (Sunari, 2008 dalam Rachmawati *et al.*, 2016). Setyowati *et al.*, (2014) dalam Austraningsih (2017) menyatakan bahwa perairan yang cocok untuk pemeliharaan ikan hias, termasuk ikan cupang adalah pH 6-7, suhu 26-27°C dan DO > 3 ppm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakuka dapat ditarik kesimpulan yaitu penggunaan madu berpengaruh nyata terhadap persentase jumlah ikan cupang jantan yang dihasilkan. Perlakuan terbaik dipeoleh dari perlakuan P2 dengan dosis 5 ml.l⁻¹ direndam selama 10 jam menghasilkan persentase jantan sebesar 77,18% dan

perlakuan terendah diperoleh dari perlakuan P4 dengan dosis 5 ml.l⁻¹ direndam selama 14 jam menghasilkan persentase jantan sebesar 56,11%.

Saran

Dalam melakukan proses jantanisasi ikan cupang menggunakan madu, dosis yang digunakan harus 5 ml.l⁻¹, dosis tersebut merupakan dosis letal untuk perendaman larva ikan cupang. Lama waktu perendaman selama 10-12 jam merupakan lama waktu perendaman terbaik. Perlunya melihat daya dukung lingkungan yang tepat untuk mendukung proses jantanisasi sehingga meningkatkan persentase ikan jantan yang dihasilkan dari kegiatan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrasyidin, M. L., Muslim., Mirna. F. 2017. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp.*) Menggunakan Madu Alami Melalui Metode Perendaman Dengan Konsentrasi Berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. UNSRI. Palembang. Vol. 5. (1): 97-108.
- Atmadjaja, J., Maloedyn. S. 2010. Panduan Lengkap Budidaya Dan Perawatan Cupang Hias. Agro Media. Jakarta.
- Fariz, M. Z. A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Tepung Testis Sapi Terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*). Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ferdian, A., Muslim., Mirna F. 2017. Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp.*) Menggunakan Akar Gingseng (*Panax sp.*). Jurnal akuakultur rawa Indonesia. Program Studi Akuakultur Fakultas

- Pertanian. UNSRI. Palembang. Vol. 5. (1): 1-12.
- 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. Jurnal Coverensi Akuakultur Indonesia. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Aceh.
- Heriyati, E. 2012. Sex Reversal Ikan Nila Menggunakan Madu dan Analisis Ekspresi Gen Aromatase. Skripsi. Mayor Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Irmasari. 2012. Pengaruh Ekstrak Tepung Testis Sapi Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Maskulinisasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 115-121.
- Martati, E. 2006. Efektivitas Madu Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mukti, A., Mubarak A. S., Ermawan A. 2009. Pengaruh Penambahan Madu Dalam Pakan Induk Jantan Lobster Air Tawar Red Claw (*Cherax quadricarinatus*) Terhadap Rasio Jenis Kelamin Larva. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1 (1): 37-42.
- Rachmawati, D., Fajar B., Tristiana Y. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantanisasi Pada Ikan Cupang (*Betta* sp.). Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 5. (1): 130-136.
- Sukmara. 2007. Sex Reversal Pada Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters) Secara Perendaman Larva Dalam Larutan Madu 5ml/l. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Sunari. 2007. Budidaya Ikan Cupang. Ganeca Exact. Bekasi.
- Utomo, B. 2008. Efektivitas Penggunaan Aromatase *Inhibitor* Dan Madu Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Yustina., Ametis., Ariana D. 2012. Efektifitas Tepung Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Terhadap Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta splendens*). Jurnal Biogenesis. Vol. 9.(1): 67-73.
- Zairin, Jr. M. 2002. *Sex Reversal*, Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina. Penebar Swadaya. Jakarta.