

THE EFFECT OF SEX REVERSAL USING *17 α -Metiltestosteron* HORMONES TOWARD THE COLOR INTENSITY OF MALE XX AND MALE XY OF FIGHTING FISH (*Betta* sp.)

Muhammad Pebriansyah¹ · Tarsim² · Herman
Yulianto² · Berta Putri²

Abstract *Fighting fish (Betta sp.) is endemic fresh water fish of Southeast Asia that has become one of Indonesias export commodities. Male fighting fish has brighter colour then the female. Monosexual male fighting fish population can be obtained through sex reversal method (female to male). However, male fighting fish suspected sex reversal results will likely have a low color intensity. This study aims to determine the effect of sex reversal using 17 α -methyltestosterone hormone toward colour intensity of male fighting fish with XX genotype as the results of sex reversal and the original male fighting fish XY genotype. The research design consisted of 2 treatments with 3 replications. The determination of the observations grade toward the colour intensity of fighting fish is done by comparing the original colour of the fish using coloured paper Modified Toka Colour Finder (M-TCF) which were observed by 5 observers for the accuracy of the data. The results showed that there is significant effect of sex reversal using 17 α -methyltestosterone hormone toward the colour intensity of the male fighting fish XX to XY males. On the whole, the mean observed colour intensity for P1 (with sex reversal) is 18.33 and P2 (with-*

out sex reversal) is 28.33, it shows that the P1 has lower brightness than P2.

Keywords *Fighting fish, Sex reversal, 17 α -methyltestosterone, Modified Toka Colour Finder (M-TCF), Colour intensity*

Received: 4 Agustus 2015

Accepted: 17 November 2015

PENDAHULUAN

Ikan cupang (*Betta* sp.) merupakan ikan hias air tawar asli Asia Tenggara yang kini menjadi salah satu komoditas ekspor Indonesia. Ikan cupang jantan memiliki intensitas warna yang lebih tinggi dari pada betina. Populasi ikan cupang monoseks jantan dapat diperoleh melalui metode pengubahan kelamin betina menjadi jantan, yaitu dengan cara pendekatan hormonal menggunakan hormon androgen seperti *17 α -metiltestosteron* sebelum terjadinya diferensiasi kelamin. Hormon yang diberikan menyebabkan zigot dengan genotipe XX berkembang menjadi karakter jantan secara

¹)Alumni Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung ²)Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Jl.Prof. S.Brodjonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145.E-mail: tarsimlampung@gmail.com

fenotipe. Metode ini disebut sebagai metode pengubahan kelamin (*sex reversal*), dan sudah pernah dicoba pada ikan cupang (?) (Zairin and Sumanadinata, 1998), dan ikan tetra kongo (Zairin, 2000). Perubahan jenis kelamin secara alami yang disebabkan oleh faktor lingkungan tidak merubah susunan genetik, misalnya pada ikan kerapu, kakap, sidat, dan lain-lain. Tetapi hanya merubah ikan jantan menjadi ikan betina secara fenotipe atau sebaliknya (Zairin, 2002). Proses differensiasi merupakan proses perkembangan gonad ikan menjadi jaringan yang definitif (sudah pasti). Proses ini terdiri atas serangkaian kejadian yang memungkinkan seks genotipe terekspresi menjadi seks fenotipe (Zairin, 2002).

Dalam hal ini benih ikan cupang dengan jenis kelamin betina (genotipe XX) yang memiliki intensitas warna yang rendah jika dibandingkan dengan jenis kelamin jantan (genotipe XY), akan berkembang menjadi karakter jantan secara fenotipe dan memungkinkan seks genotipe juga terekspresi menjadi seks fenotipe. Sehingga ikan cupang jantan hasil sex reversal dengan genotipe XX kemungkinan akan memiliki intensitas warna yang cenderung rendah jika dibandingkan dengan ikan cupang jantan asli dengan genotipe XY. Dari uraian tersebut, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh sex reversal menggunakan hormon 17α -*metiltestosteron* terhadap perbedaan

intensitas warna ikan cupang (*Betta* sp.) jantan genotipe XX hasil sex reversal dengan jantan asli genotipe XY.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai bulan Januari 2015 bertempat di Desa Toto Katon, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, yang merupakan Desa Binaan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah induk ikan cupang jantan dan betina yang siap memijah (jenis plakat dengan warna dasar merah), larva ikan cupang yang merupakan hasil pemijahan induk selama penelitian, hormon 17α -*metiltestosteron*, alkohol 70%, pakan alami (*Daphnia* dan *Tubifex*), pakan pelet berupa pakan udang berbentuk remah dengan kadar protein 40%. Penelitian ini terdiri atas 2 perlakuan dengan 3 kali ulangan, dimana setiap bak perlakuan berisikan 50 ekor larva ikan cupang yang dipelihara hingga dapat diidentifikasi intensitas warnanya. Perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan 1 (P1 : dengan *sex reversal*) dan perlakuan 2 (P2 : tanpa *sex reversal*). Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri atas 1) persiapan wadah pemijahan, wadah perendaman hormon, dan wadah pemeliharaan larva ikan cupang (*Betta* sp.); 2) persiapan larva ikan uji yang terdiri atas

proses penjadwalan dan pemijahan induk ikan cupang (*Betta* sp.); 3) pemberian perlakuan sex reversal yang dilakukan dengan cara perendaman telur ikan cupang (*Betta* sp.) pada fase bintik mata, kurang lebih 14 jam setelah telur selesai dibuahi sempurna menggunakan larutan hormon 17α -metiltestosteron dengan dosis 2 mg/l selama 24 jam; 4) pemeliharaan dan pemberian pakan ikan cupang (*Betta* sp.); 5) Pengamatan Ikan cupang (*Betta* sp.) secara morfologi; 6) Parameter dan Pengukuran. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah parameter utama yaitu nisbah kelamin, intensitas warna. Derajat penetasan (HR), kelangsungan hidup (SR), dan kualitas air diukur sebagai data penunjang. Data hasil pengukuran intensitas warna kemudian dianalisis menggunakan uji beda nilai tengah dan dilanjutkan dengan uji T pada selang kepercayaan 95%, untuk melihat perbedaan respon intensitas warna ikan cupang jantan yang diberi perlakuan *sex reversal* dan ikan cupang jantan yang tanpa diberi perlakuan *sex reversal*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan derajat penetasan telur (HR) ikan cupang dilakukan dengan cara mengambil 50 butir telur sampel dari masing-masing perlakuan yang kemudian ditetaskan dalam wadah berbeda agar dapat diketahui jumlah telur sampel yang menetas untuk

Table 1 . Persentase Derajat Penetasan Telur (HR) Ikan Cupang (*Betta* sp.).

Perlakuan	T. Sampel	T. Menetas	HR (%)
P1	50 butir	39 ekor	78
P2	50 butir	31 ekor	62

selanjutnya dibandingkan, sehingga nantinya dapat diprediksi berapa persen telur ikan cupang yang menetas untuk setiap perlakuannya. Persentase derajat penetasan telur (HR) ikan cupang untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel di atas dapat diketahui banyaknya telur yang berhasil menetas untuk P1 memiliki nilai persentase HR sebesar 78% dan P2 memiliki nilai persentase HR sebesar 62%.

Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan cupang merupakan perbandingan jumlah ikan cupang yang hidup pada akhir masa pemeliharaan dengan total larva/benih yang ditebar pada saat awal pemeliharaan. Data hasil pengamatan kelangsungan hidup (SR) ikan cupang dapat dilihat pada Tabel 2. Dari tabel di atas dapat diketahui rata-rata SR untuk ikan cupang pada P1 sebesar 81.33% sedangkan rata-rata SR untuk ikan cupang pada P2 sebesar 65.33%.

Pengamatan, pengelompokan dan penghitungan jumlah jantan dan betina ikan cupang dilakukan dengan mengamati perbedaan ciri morfologi yang dimiliki oleh masing-masing individu jantan dan betina ikan cupang (*Betta* sp.). Perlakuan *sex reversal* menggunakan hormon 17α -metiltestosteron (P1) memberikan pengaruh terhadap

Table 2 Pengamatan Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Cupang (*Betta* sp.).

Perlakuan	Awal (No)	Akhir (Nt)	SR (%)
P1U1	50	41	82
P1U2	50	39	78
P1U3	50	42	84
Rata-rata			81.33
P2U1	50	33	66
P2U2	50	31	62
P2U3	50	34	68
Rata-rata			65.33

keberhasilan pembentukan kelamin jantan, hal ini dapat dilihat dari hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Pada tabel 3 dapat dilihat tingginya rerata persentase jantan pada P1 yaitu sebesar 76.24 %, sedangkan pada P2 hanya sebesar 38.71 %. Rerata nisbah kelamin jantan : betina untuk P1 adalah sebesar 3.21, sedangkan untuk P2 hanya memiliki rerata nisbah kelamin jantan : betina sebesar 0.64. Hasil dari rerata persentase dan nisbah kelamin jantan : betina antara P1 dan P2 menunjukkan bahwa P1 menghasilkan individu jantan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan P2. Hal tersebut diakibatkan oleh pengaruh pemberian hormon sebagai perlakuan *sex reversal*.

Seperti yang dikemukakan oleh Zairin et al. (2002), bahwa keturunan monosex jantan dapat diperoleh melalui perlakuan hormone androgen seperti *17 α -metiltestosteron* (MT), *testosteron propionate* dan *11-ketotestosteron*. Se-jauh ini hormone androgen yang paling efektif untuk menghasilkan populasi jantan adalah *metiltestosteron*. Dosis perendaman yang dipergunakan

dalam penelitian ini adalah 2 mg/l dengan kisaran lama waktu perendaman selama 24 jam. Seperti yang dikemukakan oleh Zairin et al. (2002) dalam penelitiannya, pada tingkat dosis 2 mg/l hormone *17 α -metiltestosteron* (MT) dengan kisaran lama waktu perendaman 24 jam sampai 48 jam, induk ikan guppy (*Poecilia reticulata* Peters) menghasilkan 100% keturunan jantan.

Dalam mengarahkan kelamin pada ikan, perlakuan dengan hormone steroid yang diberikan secara eksogenus harus dimulai pada waktu yang tepat. Waktu yang tepat untuk perlakuan tersebut adalah sebelum dimulainya diferensiasi kelamin (Yamazaki, 1983), yaitu pada saat stadia larva atau pada saat ikan baru mulai makan. Selanjutnya dijelaskan bahwa periode tersebut adalah umur benih ikan antara sepuluh sampai tiga puluh hari setelah menetas (Pandian and Sheela, 1995). Sedangkan menurut Baroiller et al. (1995) peningkatan signifikan jumlah jantan terjadi bila perlakuan pengarahannya diberikan pada hari ke-9 sampai dengan 13 setelah pembuahan. Dalam penelitian yang dilakukan ini, pemberian perlakuan dilakukan pada fase bintik mata, kurang lebih 14 jam setelah telur selesai dibuahi sempurna. Baker et al. (1988), menyatakan bahwa perendaman telur dilakukan pada saat setelah terbentuk bintik mata (*eyed eggs*). Hal tersebut sesuai dengan percobaan yang dilakukannya pada telur ikan chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*)

Table 3 Persentase dan Nisbah Kelamin Jantan dan Betina Ikan Cupang (*Betta sp.*)

Perlakuan	Akhir (Nt)	Jumlah		Persentase		Nisbah Kelamin
		Jantan	Betina	Jantan	Betina	
P1U1	41	31	10	75.61	24.39	3.10
P1U2	39	30	9	76.92	23.08	3.33
P1U3	42	32	10	76.19	23.81	3.20
Rerata				76.24	23.76	3.21
P2U1	33	14	19	42.42	57.58	0.74
P2U2	31	11	20	35.48	64.52	0.55
P2U3	34	13	21	38.24	61.76	0.62
Rerata				38.71	61.29	0.64

yang baru membentuk bintik mata dan akan menetas. Percobaan tersebut berhasil memperoleh ikan jantan 100% pada konsentrasi Hormon *Metiltestosteron* (MT) dengan dosis 0,2 ppm selama 120 menit.

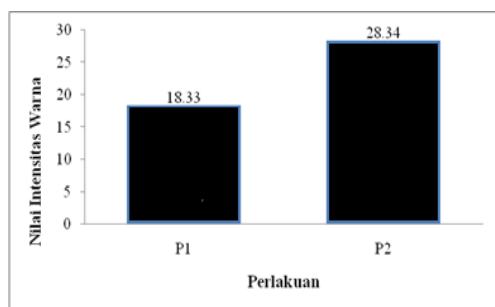
Pengamatan terhadap perbedaan intensitas warna pada ikan cupang dilakukan dengan cara memberikan nilai atau pembobotan pada kertas warna *Modified Toka Colour Finder* (M-TCF) terlebih dahulu, pembobotan dimulai dari nilai terkecil 1,2,3 hingga nilai terbesar 30 dengan gradasi warna dari merah muda hingga merah pekat. Pengamatan warna ikan cupang dilakukan setiap 10 hari sekali selama 30 hari, dimulai sejak ikan berumur 60 hari masa pemeliharaan. Warna yang menjadi fokus pengamatan pada ikan cupang adalah warna merah. Penentuan nilai untuk pengamatan perbedaan warna ikan cupang dilakukan dengan cara membandingkan warna asli ikan dengan kertas warna M-TCF dan diamati oleh 5 orang pengamat untuk keakuratan data. Adapun hasil pengamatan dari 5 orang pengamat tersebut baik, dimana tingkat

konsistensinya hanya berselang satu nilai. Nilai 1 menunjukkan intensitas warna terendah dan nilai 30 menunjukkan intensitas warna tertinggi. Sehingga nantinya dapat terlihat ikan yang memiliki intensitas warna yang rendah akan memperoleh nilai yang kecil sebagai besaran intensitas warna, dan sebaliknya ikan yang memiliki intensitas warna yang tinggi akan memperoleh nilai yang besar sebagai besaran intensitas warna yang sesuai dengan standar nilai yang ada. Sehingga akan diperoleh selisih antara nilai warna awal dan nilai warna di akhir penelitian. Data hasil pengamatan perbedaan intensitas warna ikan cupang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara P1 (dengan *sex reversal*) dengan P2 (tanpa *sex reversal*) sejak pengamatan pertama setelah ikan berumur 60 hari masa pemeliharaan hingga pengamatan ketiga (akhir penelitian) yaitu ikan cupang berumur 90 hari masa pemeliharaan (Tabel 4).

Dari data di atas dapat dilihat untuk P1 pada pengamatan 1 memiliki nilai rata-rata intensitas warna

Table 4 Intensitas Warna Ikan Cupang (*Betta* sp.)

Pengamatan	P1	P2
1	17.72	27.77
2	18.26	28.23
3	19.02	29.01
Rerata	18.33	28.34

**Figure 1** Perbedaan Intensitas Warna Ikan Cupang (*Betta* sp.)

sebesar 17.72 dan P2 memiliki nilai rata-rata intensitas warna sebesar 27.77. P1 pada pengamatan 2 memiliki nilai rata-rata intensitas warna sebesar 18.26 dan P2 memiliki nilai rata-rata intensitas warna sebesar 28.23. P1 pada pengamatan 3 memiliki nilai rata-rata intensitas warna sebesar 19.02 dan P2 memiliki nilai rata-rata intensitas warna sebesar 29.01. Dari 3 pengamatan diatas diperoleh rata-rata pengamatan untuk P1 sebesar 18.33 dan P2 sebesar 28.34. Grafik perbedaan intensitas warna ikan cupang selama 90 hari masa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil pengamatan terhadap perbedaan intensitas warna ikan cupang kemudian dianalisis dengan uji T pada selang kepercayaan 95% menggunakan SPSS. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aplikasi sex re-

versal menggunakan hormon testosteron terhadap perbedaan intensitas warna ikan cupang (*Betta* sp.) jantan XX dengan jantan XY, dimana nilai $p < 0,05$. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa perbedaan bermakna secara statistik atau signifikan pada probabilitas 0,05. Intensitas warna ikan, khususnya pada ikan hias dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal cenderung berasal dari dalam tubuh ikan seperti jenis kelamin dan genetik, sedangkan faktor eksternal berasal dari lingkungan seperti kualitas air, cahaya, dan pakan yang diberikan atau dikonsumsi oleh ikan. Perbedaan jenis kelamin pada ikan cupang memberikan pengaruh terhadap intensitas warna yang dihasilkan oleh jantan XX (P1) dan jantan XY (P2). Benih ikan cupang betina dengan genotipe XX berkembang menjadi karakter jantan XX. Sehingga ikan cupang jantan hasil sex reversal (genotipe XX) memiliki warna yang cenderung kurang menarik jika dibandingkan dengan ikan cupang jantan asli tanpa sex reversal (genotipe XY). Hal tersebut disebabkan karena *sex reversal* hanya merubah fenotipe ikan tetapi tidak merubah genotipenya. Fenotipe merupakan ekspresi dari genotipe (Zairin, 2002).

Kisaran kualitas air selama masa pemeliharaan masih dalam batas normal untuk proses pemeliharaan ikan uji, yaitu suhu berkisar 25.7 - 29.8 °C, DO berkisar antara 4.6 - 7.5 mg/L, dan pH berkisar 5.9 - 7.0. Secara ke-

seluruhan, data rerata dari pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.

SIMPULAN

Terdapat pengaruh *sex reversal* menggunakan hormon 17 α -metiltestosteron terhadap perbedaan intensitas warna ikan cupang (*Betta* sp.) jantan XX dengan jantan XY, dimana jantan XX hasil perlakuan *sex reversal* memiliki intensitas warna yang rendah jika dibandingkan jantan XY tanpa perlakuan *sex reversal*.

References

- Baker, I. J., Solar, I. I., and Donaldson, E. M. (1988). Masculinization of chinook salmon (*onchorhynchus tshawytscha*) by immersion treatment using 17 α methyltestosterone around the time of hatching. *Aquaculture*, 72:359–367.
- Baroiller, J. F., Chourrout, D., Fostier, A., and Jalabert, B. (1995). Temperature and sex chromosomes govern sex ratio of the mouth-brooding cichlid fish (*oreochromis niloticus*). *Journal of Experimental Zoology*, 273:216–223.
- Pandian, T. J. and Sheela, S. G. (1995). Hormonal induction of sex reversal in fish. *Aquaculture*, 138:1–22.
- Yamazaki, F. (1983). *Fish Physiology*, chapter Sex Differentiation, pages 117–158. Academic Press.
- Zairin, M. J. (2000). Pengaruh perendaman embrio di dalam larutan 17 α -metiltestosteron terhadap nisbah kelamin ikan tetra kongo (*micralestes interruptus*). *Jurnal Biosains*, 5:7–12.
- Zairin, M. J. (2002). *Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. penebar swadaya.
- Zairin, M. J. and Sumantadinata, K. (1998). Pengaruh dosis larutan hormon 17 α -metiltestosteron pada perendaman telur fase bintik mata terhadap nisbah kelamin ikan cupang (*betta splendens* regan). In *Prosiding Simposium dan Kongres 111*, pages 281–285, Bandung. Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI).
- Zairin, M. J., Yulianti, A., Dewi, R. R. S. P. S., and Sumantadinata, K. (2002). Pengaruh lama waktu perendaman induk di dalam larutan hormon 17 α -metiltestosteron terhadap nisbah kelamin anak ikan gapi (*poecilia reticulata* peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(1):31–35.