

Pemanfaatan tepung testis sapi sebagai hormon alami pada penjantanan ikan cupang, *Betta splendens* Regan, 1910

[Cow's testicles flour as the natural hormone masculinization of Siamese fighting fish, *Betta splendens* Regan, 1910]

Andi Aliah Hidayani✉, Yushinta Fujaya, Dody Dharmawan Trijuno, Siti Aslamyah

Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin
Kampus Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar, 90245

Diterima: 27 Agustus 2015; Disetujui: 12 Januari 2016

Abstrak

Ikan Cupang, *Betta splendens* jantan merupakan ikan hias yang memiliki keindahan warna tubuh serta keunikan bentuk sirip sehingga sangat diminati oleh pecinta ikan hias. Penelitian ini bertujuan melakukan pembalikan kelamin dengan menjantankan ikan cupang yang diproduksi. Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu: tahap pertama dengan merendam larva ikan cupang berumur empat hari ke dalam larutan tepung testis sapi dengan dosis berbeda, dan tahap ke dua dengan lama perendaman berbeda. Dosis testis yang diuji terdiri atas lima tingkatan yaitu 0 mg L⁻¹, 20 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹, 60 mg L⁻¹, dan 80 mg L⁻¹. Lama perendaman yang diuji adalah: 0 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam. Parameter yang diukur adalah persentase ikan jantan yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase ikan berke-lamin jantan tertinggi diperoleh pada dosis 60 mg L⁻¹ dan lama waktu perendaman 24 jam dengan nilai persentase berturut-turut 88,5% dan 87,5%. Hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa teknologi penjantanan melalui perendaman dalam larutan testis sapi dapat dilakukan pada larva ikan cupang. Teknologi ini mudah dilakukan sehingga pembudidaya dapat menggunakan tepung testis sapi untuk menjantankan ikan cupang produksinya.

Kata penting: ikan cupang, testis sapi, penjantanan, hormon

Abstract

Siamese fighting fish, *Betta splendens* male is a lovely color ornamental fish with unique shape fins that make it highly demand by the ornamental fish lovers. This study aims to perform sex reversal with masculinization fish production. The study was carried out in two stages i.e.: stage 1 by soaking the 4 days old fish larvae into a solution of cow testicles flour with different doses, stage 2 with different soaking time. Testicular dose tested consists of five levels i.e.: 0 mg L⁻¹, 20 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹, 60 mg L⁻¹, and 80 mg L⁻¹. Time immersions tested were: 0 hours, 24 hours, 36 hours, 48 hours and 60 hours. The measured parameter was the percentage of male fish produced. The results showed the highest percentage of male fish obtained at a dose of 60 mg L⁻¹ and a 24-hour soaking time with a percentage value respectively 88.5% and 87.5%. The study provided information that masculinization technology in a solution of cow testicles applicable for fish larvae. This technology is easy to do so that farmers can use cow's testicles flour for masculinization for their fish production.

Keywords: Siamese fighting fish, cow testis, masculinization, hormone

Pendahuluan

Ikan cupang (*Betta splendens*) jantan merupakan ikan hias yang bernilai ekonomis tinggi karena memiliki keistimewaan seperti keindahan warna tubuh dan keunikan bentuk sirip sehingga sangat diminati oleh pencinta ikan hias. Ikan ini dapat digunakan sebagai ikan laga (*fighting fish*) karena sangat agresif dan memiliki kebiasaan saling menyerang jika ditempatkan dalam satu wa-

dah (Dewantoro 2001). Permintaan terhadap jenis ikan cupang jantan semakin meningkat belakangan ini sehingga perlu dicari suatu metode yang dapat menghasilkan keturunan jantan secara massal (Purwati *et al.* 2004).

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memproduksi benih ikan kelamin tunggal (*monosex*) jantan adalah melalui pembalikan kelamin (*sex reversal*) (Muslim 2011), yang menerapkan rekayasa hormonal untuk mengubah karakter seksual betina ke jantan (maskulinisasi/penjantanan) atau dari jantan menjadi betina (fe-

✉ Penulis korespondensi
Surel: lhia_achsan@yahoo.com

minisasi) (Mardiana 2009). Hormon jantan steroid yang umum digunakan adalah hormon 17α -metiltestosterone. Namun, hormon ini merupakan salah satu steroid sintetis yang dilarang penggunaannya dalam kegiatan akuakultur pada hewan yang diberi perlakuan. Hormon sintetis seperti metiltestosteron yang dapat dimanfaatkan untuk penjantanan, mempunyai kelemahan yaitu sulit terurai di dalam tubuh, bersifat karsinogenik, mencemari lingkungan, dan kadang menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan (Riani *et al.* 2010). Selain itu harga hormon ini relatif mahal dan sulit untuk diperoleh. Melihat permasalahan tersebut, diperlukan penggunaan bahan alternatif lain yang aman dan ramah lingkungan dalam proses pembalikan kelamin. Salah satu cara yang dianggap aman adalah penggunaan bahan alami seperti madu (Damayanti *et al.* 2013), teripang pasir (Riani *et al.* 2010), ekstrak purwoceng (Arfah *et al.* 2013) atau tepung testis sapi (Muslim *et al.* 2011).

Tepung testis sapi merupakan bahan alami yang sering digunakan dalam proses penjantanan ikan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian dengan menggunakan testis sapi menunjukkan testis sapi mengandung hormon testosteron alami yang sangat tinggi. Selain itu tepung testis sapi mudah didapat, harga relatif murah dan ukurannya besar (Muslim 2011). Pemberian hormon yang berasal dari testis sapi pada fase awal pertumbuhan gonad ketika diferensiasi kelamin belum terarah. Namun demikian, bila diintervensi dengan bahan-bahan tertentu seperti tepung testis sapi maka perkembangan gonad dapat berlangsung berlawanan dengan seharusnya (Zairin Jr 2002).

Faktor lain yang memengaruhi keberhasilan pengarahan diferensiasi kelamin adalah dosis hormon dan lama perlakuan. Untuk memperoleh perendaman yang efektif maka perlu diperhati-

kan hubungan antara dosis hormon dan lama perlakuan. Perendaman dengan menggunakan dosis tinggi membutuhkan waktu perendaman yang lebih singkat, dan sebaliknya perendaman dengan menggunakan dosis yang rendah membutuhkan waktu perendaman yang lama. Oleh karena itu perlu diketahui lama perendaman yang efektif agar dapat menjamin keberhasilan pengarahan diferensiasi kelamin ikan cupang (Purwati *et al.* 2004). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dosis hormon dan lama perlakuan tepung testis sapi terhadap proses penjantanan ikan cupang melalui perendaman embrio.

Bahan dan metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan di F11 Betta Farm Makassar dan Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada bulan Mei sampai Juli 2014. Pembuatan tepung testis sapi dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang diuji adalah perbedaan dosis perendaman dan lama waktu perendaman dengan masing-masing lima taraf perlakuan yaitu untuk dosis perendaman: 0 mg L⁻¹ (kontrol); 20 mg L⁻¹; 40 mg L⁻¹; 60 mg L⁻¹ dan 80 mg L⁻¹; sedangkan untuk lama perendaman: 0 jam (tanpa perendaman); 24 jam; 36 jam; 48 jam, dan 60 jam. Masing-masing perlakuan dengan tiga ulangan. Ikan uji yang digunakan adalah larva ikan cupang berumur empat hari berasal dari tiga pasang induk yang dipilih secara acak yang dipijahkan secara alami dalam bak terkontrol. Jumlah larva per unit perlakuan

adalah 30 ekor larva sehingga diperlukan sebanyak 450 ekor larva.

Pembuatan tepung testis sapi dan proses perendaman larva

Tepung testis sapi dibuat dengan cara menguliti testis segar, kemudian dibelah memanjang, lalu dibuka kulit dalam, dicacah atau dipotong-potong kecil, setelah itu dimasukkan ke dalam tabung, dibekukan dalam *freezer* (24 jam), tabung dipasang pada *freeze dry* selama 24 jam pada suhu -75°C dan tekanan $-0,1$ Mpa. Setelah kering testis diblender, lalu diayak dengan saringan halus (0,42 mm). Tepung siap digunakan untuk proses pembalikan kelamin pada ikan cupang.

Pembuatan wadah perendaman dilakukan dengan cara melarutkan tepung testis sapi dengan larutan metil alkohol sebanyak 50% dari total volume ke dalam masing-masing toples yang telah diisi 1 liter air, kemudian diberi aerator agar tepung testis sapi larut dalam air. Media perendaman yang digunakan sebanyak 15 buah. Perendaman benih dalam larutan tepung testis sapi dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pertama dengan dosis perendaman 0 mg L^{-1} (kontrol), 20 mg L^{-1} , 40 mg L^{-1} , 60 mg L^{-1} , 80 mg L^{-1} selama 24 jam; tahap kedua lama perendaman 0 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam dengan dosis 60 mg L^{-1} .

Setelah melalui proses perendaman, benih ikan cupang dipelihara masing-masing dalam akuarium berukuran $50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, akuarium untuk pemeliharaan dicuci terlebih dahulu agar bebas dari kotoran, kemudian dibilas dengan air bersih, kemudian pada masing-masing akuarium diisi dengan air bersih yang telah diendapkan selama 24 jam sebelumnya. Selama masa pemeliharaan, anak ikan cupang diberi pakan naupli ar-

temia dan kutu air dengan frekuensi 2-3 kali sehari. Untuk menjaga kualitas air di dalam akuarium tetap stabil, dilakukan penyiponan kotoran-kotoran ikan selama masa pemeliharaan. Penyiponan sisa-sisa pakan dilakukan setiap hari disertai penggantian air sekitar 20-30%. Pemeliharaan anak ikan cupang dilakukan hingga berumur 45 hingga 60 hari.

Identifikasi jenis kelamin ikan uji

Identifikasi jenis kelamin anak ikan cupang dapat dilakukan setelah larva berumur 45-60 hari. Pengamatan dilakukan secara morfologis dengan melihat ciri fisik anak ikan cupang. Ikan jantan dapat dikenali dengan memiliki warna yang lebih cerah, sirip anal yang lebih panjang, ukuran tubuh lebih besar, dan jika diamati dari arah dorsal terlihat ramping. Ikan betina dicirikan dengan adanya bintik putih di sekitar anal, warna kurang cerah, dan sirip anal yang lebih pendek. Selain itu ikan jantan akan lebih terlihat agresif dibandingkan dengan ikan betina.

Parameter penelitian

Parameter yang diamati adalah proporsi jenis kelamin anak ikan cupang setelah diberikan ekstrak tepung testis sapi. Pengamatan terhadap jenis kelamin anak ikan cupang dilakukan secara morfologis dengan melihat ciri fisik ikan. Persentase individu jantan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Jantan} = (\text{jumlah jantan} / \text{jumlah total ikan}) \times 100$$

Kelangsungan hidup (SR) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{SR} (\%) = (\text{jumlah ikan yang hidup} / \text{jumlah total ikan}) \times 100$$

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika

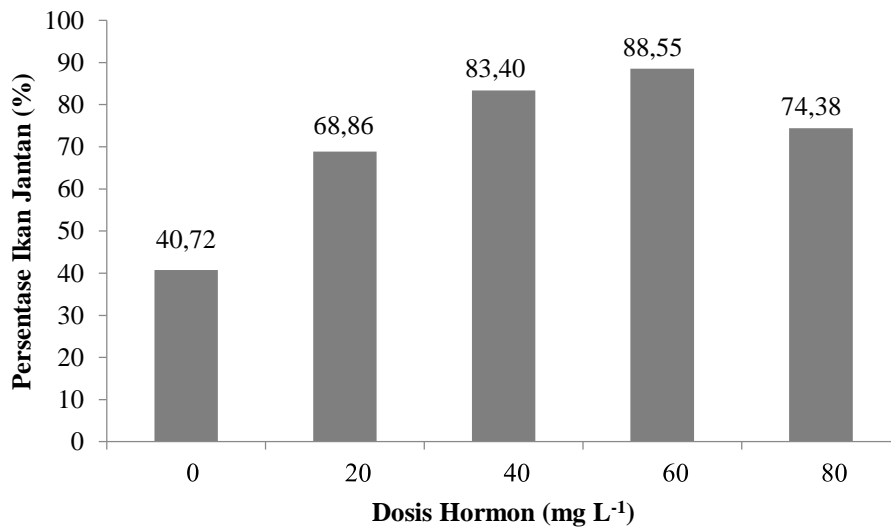
ditemukan adanya pengaruh yang signifikan dilakukan uji lanjut Tuckey untuk menentukan dosis dan lama perendaman terbaik. Penentuan dosis optimum menggunakan uji analisis regresi kuadratik (Steel & Torrie 1993).

Hasil

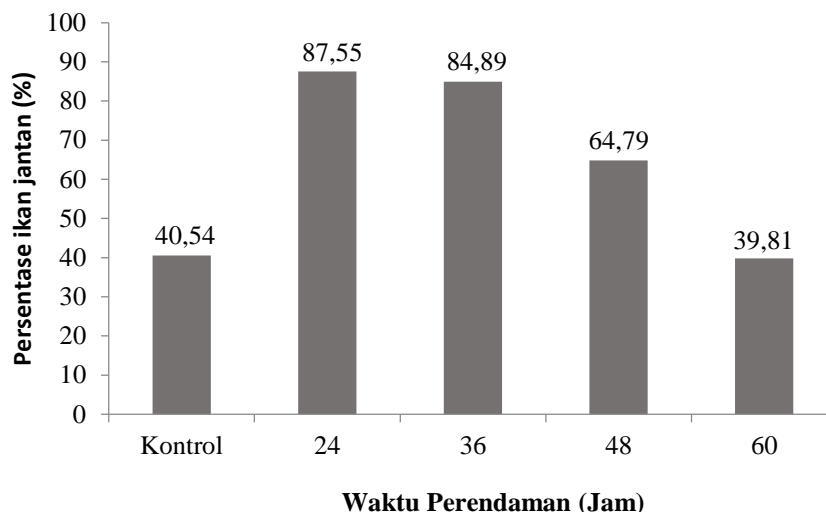
Nisbah kelamin jantan

Persentase jenis kelamin ikan jantan yang menggunakan dosis berbeda dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut diperlihatkan

persentase jenis kelamin ikan jantan dari hasil perendaman embrio dengan menggunakan tepung testis sapi, yaitu 40,72%; 68,86%; 83,40%; 88,50%, dan 74,38% untuk dosis perlakuan masing-masing 0 mg L⁻¹ (kontrol), 20 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹, 60 mg L⁻¹ dan 80 mg L⁻¹. Dibandingkan dengan dosis lain, persentase kelamin jantan dengan menggunakan dosis 60 mg L⁻¹ yang direndam selama 24 jam menunjukkan hasil yang paling tinggi (88,50%).



Gambar 1. Persentase ikan cupang jantan dengan dosis berbeda yang direndam selama 24 jam



Gambar 2. Persentase ikan cupang jantan dengan menggunakan waktu perlakuan yang berbeda dengan menggunakan dosis 60 mg L^{-1} .

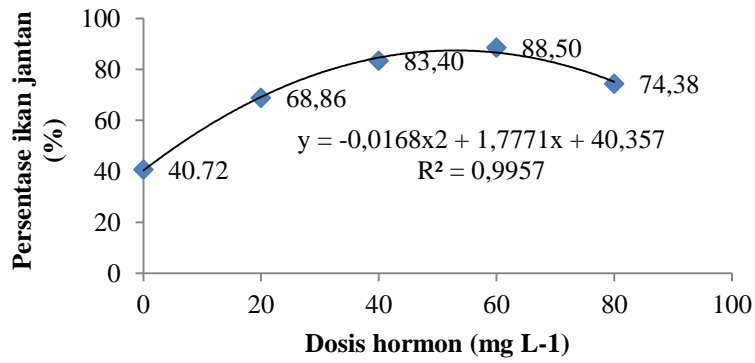
Persentase jenis kelamin ikan jantan dengan menggunakan waktu perendaman yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil perendaman embrio menggunakan tepung testis sapi dengan perlakuan waktu perendaman pada 0 jam (kontrol), 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam menghasilkan persentase jenis kelamin ikan jantan 40,54%; 87,55%; 84,89%; 64,79% dan 39,81% berturut-turut. Persentase ikan Cupang berkelamin jantan tertinggi dicapai pada perlakuan dengan waktu perendaman 24 jam yaitu 87,55% (Gambar 2).

Hasil perhitungan analisis regresi kuadratik menunjukkan bahwa antara dosis perendaman dengan tepung testis sapi terhadap persentase jantan ikan cupang membentuk suatu kurva parabolik dengan persamaan $y = -0,0168x^2 + 1,7771x + 40,357$ (Gambar 3). Hasil perhitungan analisis regresi kuadratik antara lama waktu perendaman dengan tepung testis sapi menunjukkan suatu kurva parabolik dengan persamaan $y =$

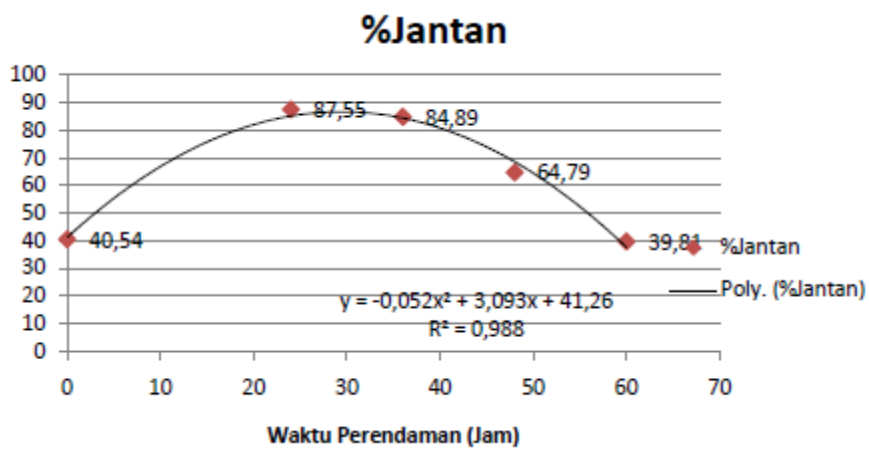
$-0,052x^2 + 3,093x + 41,26$ (Gambar 4). Kedua kurva tersebut menunjukkan satu titik optimum yang menghasilkan persentase ikan cupang jantan tertinggi.

Tingkat kelangsungan hidup ikan cupang

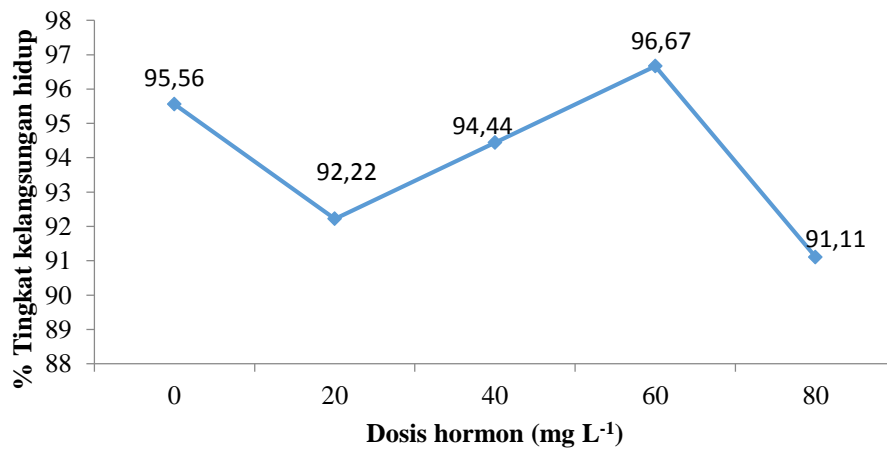
Tingkat kelangsungan hidup ikan cupang selama pemeliharaan dengan menggunakan dosis yang berbeda didapatkan data berkisar antara 91,11-96,67% (Gambar 5), sedangkan dengan menggunakan waktu perendaman yang berbeda berkisar antara 92,22-97,78% (Gambar 6). Hasil ini menunjukkan bahwa di antara perlakuan dosis dan lama perendaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan cupang. Tidak berpengaruhnya tepung testis sapi terhadap kelangsungan hidup ikan cupang selama perendaman membuktikan bahwa tepung testis sapi tidak bersifat toksik (racun) pada ikan cupang.



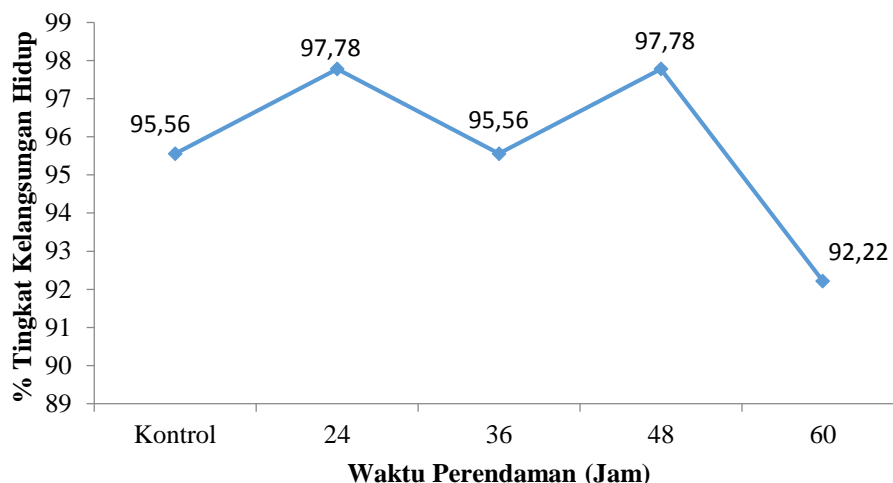
Gambar 3. Kurva parabolik dosis konsentrasi tepung testis sapi terhadap persentase ikan cupang jantan



Gambar 4. Kurva parabolik dosis lama perendaman tepung testis sapi terhadap persentase ikan cupang jantan



Gambar 5. Persentase ikan cupang yang hidup dengan pemberian tepung testis sapi pada dosis yang berbeda.



Gambar 6. Persentase ikan cupang yang hidup dengan pemberian tepung testis sapi dengan perlakuan waktu perendaman yang berbeda

Pembahasan

Nisbah kelamin jantan

Berdasarkan hasil penelitian, ada kecenderungan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan hingga 60 mg L⁻¹ tepung testis sapi akan semakin tinggi persentase kelamin jantan yang dihasilkan. Namun, jika dosis telah melebihi 60 mg L⁻¹, pembentukan kelamin jantan pada ikan cupang mulai menurun. Diduga perendaman tepung testis sapi 60 mg L⁻¹ merupakan dosis yang optimal dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga memberikan efek penjantanan yang maksimal dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini terjadi karena dosis hormon steroid yang tepat pada tepung testis sapi mampu mempercepat pembentukan gonad jantan yang kemudian akan berkembang menjadi testis sehingga akan menghasilkan ikan berfenotip jantan lebih banyak dibandingkan ikan berfenotip betina (Zairin Jr 2002). Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Irmasari *et al.* (2012) pada ikan nila dengan dosis 3 mg L⁻¹ dengan waktu perendaman selama 8 jam menghasilkan ikan jantan sebesar 69,07%. Bahan aktif lain yang umum digunakan dalam proses penjantanan ikan cupang adalah tepung teripang dan ekstrak Purwoceng. Tepung teripang dengan

dosis 30 mg L⁻¹, lama perendaman 6 jam dan pemeliharaan selama 55 hari dapat menghasilkan ikan jantan sebesar 66,66% (Yustina *et al.* 2012), sedangkan pada ekstrak purwoceng dengan dosis 20 mg L⁻¹ menghasilkan ikan jantan sebesar 62,22% , lama perendaman 8 jam dan pemeliharaan selama 87 hari (Arfah *et al.* 2013).

Pemberian dosis tepung testis sapi harus tepat dalam proses pembalikan kelamin karena jika dosis yang digunakan terlalu rendah menyebabkan proses pembalikan kelamin berlangsung kurang sempurna dan menyebabkan terbentuknya individu interseks, namun dosis yang tinggi juga menyebabkan efek kebalikan dari populasi yang diharapkan dan terbentuknya individu steril (Muslim 2011). Penggunaan dosis hormon testosterone yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya efek *paradoxial* yaitu ikan yang diberi perlakuan dengan testosterone tidak dapat meningkatkan jumlah kelamin jantan melainkan peningkatan jenis kelamin betina (Piferrer & Donaldson 1989).

Selain faktor dosis, keberhasilan pada pengarahan kelamin juga dipengaruhi oleh waktu pemberian hormon. Waktu pemberian hormon yang tepat sangat menunjang keberhasilan pem-

balikan kelamin. Ada tiga cara pemberian hormon yang dapat dilakukan untuk perubahan jenis kelamin, yaitu: melalui penyuntikan, perendaman, dan pakan. Pandian & Sheela (1995) menyatakan bahwa perlakuan melalui oral dan perendaman untuk maskulinisasi atau feminisasi merupakan metode yang terbaik dalam pemanfaatan hormon steroid. Pemberian hormon dengan cara perendaman pada stadia larva dimulai ketika kuning telur sudah habis. Cara ini diyakini sangat efektif karena mudah menyiapkan hormonnya dan tidak memerlukan waktu yang lama. Diduga bahwa stadia larva masih berada pada fase labil sehingga mudah dipengaruhi oleh rangsangan dari luar, serta pada fase larva, gonad belum terdiferensiasi seks, apakah jantan atau betina (Suhendar 1997). Selain itu, stadia ini juga merupakan fase bintik mata yang diduga merupakan fase paling efektif untuk melakukan kegiatan pengarahannya kelamin. Karena pada fase ini perkembangan otak masih labil sehingga mudah untuk diarahkan (Martati 2006). Fase bintik mata embrio dianggap telah kuat untuk menerima perlakuan (Zairin Jr 2002), sehingga dapat mengurangi risiko gagal menetas. Menurut Kwon *et al.* (2000), masa diferensiasi ikan terjadi hingga 30 hari setelah menetas.

Perendaman embrio dengan tepung testis sapi dosis 60 mg L⁻¹ selama 24 jam menunjukkan persentase jenis kelamin jantan yang sangat tinggi. Kondisi ini berarti hormon bekerja dengan baik pada perlakuan 24 jam, dan sudah memengaruhi diferensiasi seks ke arah jantan. Pada perlakuan 60 jam terjadi penurunan yang sangat drastis, diduga akibat lamanya perendaman terjadi efek *paradoxial feminization* yaitu hasil yang diperoleh bukan peningkatan jumlah kelamin jantan melainkan peningkatan jumlah ikan betina (Mantau 2005). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lama waktu perendaman berpengaruh

terhadap keberhasilan penjantanan ikan. Menurut Iskandar (1996), perendaman larva ikan nila di dalam ekstrak tepung testis sapi selama 8 jam berpengaruh nyata terhadap persentase ikan nila jantan yang diperoleh sebesar 85,56%.

Untuk memperoleh hasil yang terbaik dari kajian proses pembalikan kelamin yang dilakukan, dosis atau konsentrasi, waktu dan lama perendaman merupakan faktor penting yang menunjang keberhasilan pengubahan jenis kelamin pada ikan (Zairin Jr. 2002). Terdapat hubungan terbalik antara tingkat dosis dan lama perendaman sehingga untuk dosis yang lebih tinggi perendumannya lebih singkat dan untuk dosis yang lebih rendah perendumannya lebih lama (Hunter & Donaldson 1983). Masuknya hormon ke dalam tubuh larva diduga melalui proses osmosis. Dosis hormon dalam media pemeliharaan lebih tinggi daripada dosis hormon di dalam tubuh larva itu sendiri, sehingga hormon di dalam media masuk secara difusi ke dalam tubuh larva. Semakin lama perendaman maka semakin banyak hormon yang masuk dan memengaruhi gonad (Irmasari *et al.* 2012). Hormon dengan dosis yang tinggi dengan waktu perendaman lebih lama dapat menyebabkan stres pada larva dan menimbulkan kematian (Purwati *et al.* 2004).

Tingkat kelangsungan hidup

Selama masa pemeliharaan tingkat kelangsungan hidup ikan cupang dalam parameter dosis dan waktu perendaman cukup baik. Hal ini disebabkan oleh penanganan selama penelitian yang baik, seperti pemberian ukuran pakan yang kecil yang cocok dengan bukaan mulut larva ikan cupang, mengurangi goncangan pada saat pemindahan larva ke bak pemeliharaan sehingga tidak menyebabkan larva mengalami stres, serta menjaga suhu air tetap optimal bagi ikan cupang yaitu sekitar 23-25°C. Peningkatan suhu yang dras-

tis dapat membuat ikan mengalami stres dan mati.

Namun setiap perlakuan menunjukkan tingkat kelangsungan hidup ikan yang berbeda-beda. Perlakuan kontrol pada dosis yang berbeda, tingkat kelangsungan hidup ikan cukup tinggi (95,56%), namun terjadi penurunan pada perlakuan dosis 20 mg L⁻¹ (92,22%), 40 mg L⁻¹ (94,44%), dan 80 mg L⁻¹ (91,11%); sedangkan pada perlakuan lama perendaman tidak terjadi perbedaan yang terlalu besar antara larva yang direndam tanpa larutan testis sapi dengan larva yang direndam dalam larutan testis sapi. Perbedaan hasil yang diperoleh ini dipengaruhi oleh perendaman larva dengan larutan yang mengandung alkohol yang digunakan untuk melarutkan tepung testis sapi dengan air pada perlakuan. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Yustina *et al.* (2012) yang mendapatkan hasil tingkat kelangsungan hidup antara 54-58% menggunakan larutan alkohol dalam melarutkan ekstrak tepung teripang pada proses penjantanan ikan cupang. Menurut Hakim (2008), meskipun dalam jumlah yang sangat sedikit alkohol dapat menyebabkan kematian apabila perendaman dilakukan dalam waktu yang cukup lama.

Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pada ikan cupang diperlihatkan pada perlakuan dosis 60 mg L⁻¹ (96,67%) dan perlakuan lama perendaman 24 jam (97,78%). Kelangsungan hidup yang tinggi ini diduga dipengaruhi oleh adanya kandungan bahan lain yang terdapat di dalam tepung testis sapi. Tepung testis sapi mengandung berbagai macam asam amino esensial dan non esensial serta mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh (Odin *et al.* 2011). Asam amino tersebut antara lain arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin dan valin, sedangkan non esensialnya antara lain as-

partat, alanin, glutamat, glisin, prolin, serin, sistein dan tirosin. Asam amino arginin, histidin, leusin, glutamat, glisin, prolin, serin dan tirosin sangat berguna dalam pembentukan hormon androgen yaitu testosteron yang berperan dalam peningkatan libido maupun pembentukan spermatozoa.

Menurut Hafez (1987), asam amino sebagai hormon yang merangsang pembentukan hormon steroid diantaranya testosteron dan merangsang spermatogenesis, sedangkan leusin sangat berguna dalam sintesis protein pada pembentukan otot. Fulierton (1980) menjelaskan bahwa, selain mempunyai sifat androgenik, testosteron ternyata mempunyai sifat anabolik, yaitu dapat memacu pertumbuhan otot. Tepung testis sapi mengandung hormon androgen yang sama sehingga memiliki sifat anabolik yang mampu merangsang pertumbuhan, bertanggung jawab terhadap penampakan karakter dan fungsi kelamin jantan.

Hasil kelangsungan hidup akhir ikan cupang dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian pada ikan nila yang dilakukan Iskandar (1996) sebesar 45-68% dan Meyer *et al.* (2008) sebesar 40,2%, menggunakan testis sapi segar; Murni (2005) sebesar 80% menggunakan testis sapi yang dikeringkan dengan cara dioven, Bombata & Somatun (2008) sebesar 65% dengan menggunakan testis kambing, dan pada ikan cupang dengan menggunakan tepung teripang (54%) (Yustina *et al.* 2012).

Tingginya tingkat kelangsungan hidup setelah diberikan konsentrasi tepung testis sapi diduga karena tingginya kandungan protein dalam tepung testis sapi yaitu 76,56%. Seperti dikemukakan Irmasari *et al.* (2012) dalam penelitiannya menemukan bahwa kandungan protein dalam tepung testis sapi mencapai 76,26-77,08%. Kandungan protein dalam testis sapi lebih tinggi

dibandingkan testis kambing sebesar 47,33% (Bombata & Somatun 2008). Hal ini dapat dicapai apabila pembuatan tepung testis sapi menggunakan testis sapi dalam kondisi yang segar dan langsung disimpan dalam *freezer* dan dibuat tepung dalam kondisi segar dengan menggunakan mesin *freeze dry*.

Dibandingkan dengan penggunaan hormon *17 α -metiltestosteron* yang bersifat sintetik, hormon testis sapi lebih aman digunakan karena berasal dari bahan alami. Dari penelitian Yustina *et al.* (2012), penggunaan hormon *17 α -metiltestosteron* pada ikan cupang melalui metode perendaman menghasilkan kelangsungan hidup yang sangat rendah sebesar 14,66%. Hal ini karena hormon *17 α -metiltestosteron* yang merupakan hormon sintetik memberi efek toksik terhadap larva ikan cupang. Efek toksik diakibatkan oleh dosis hormon yang terlalu tinggi maupun akibat masuknya hormon sintesis ke dalam tubuh larva ikan.

Selain itu, bahan sintesis yang masuk ke dalam tubuh juga dapat memberi efek biphasik terhadap sistem antibodi, yaitu pada awalnya dapat merangsang pembentukan antibodi, tetapi efek selanjutnya adalah menghambat reaksi imun. Pemberian bahan sintesis dalam waktu lama walaupun dalam dosis rendah, dapat merusak kemampuan sel imun untuk memperbanyak diri (proliferasi) (Connell & Miller 2006).

Simpulan

Tepung testis sapi yang diberikan pada larva uji melalui metode perendaman, efektif untuk penjantanan ikan cupang (*Betta splendens*). Tepung testis sapi dengan dosis 80 mg L⁻¹ yang diberikan selama 24 jam mampu meningkatkan ikan jantan dari 40% menjadi 88%. Pemberian tepung testis sapi tidak memengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan uji.

Persantunan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Muh. Fariz Z. Ali untuk penyediaan embrio ikan cupang dan fasilitas pemeliharaan.

Daftar pustaka

- Arfah H, Soelistyowati DT, Bulkini A. 2013. Maskulinisasi ikan cupang *Betta splendens* melalui perendaman embrio dalam ekstrak purwoceng *Pimpinella alpina*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12 (2): 145–150.
- Bombata HAF, Somatun AO. 2008. The effect of lyophilized goat testes meal as first feed on the growth of "wesafu": an ecotype cichlid of epe-lagoon, in Lagos State, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(5): 686-588.
- Connell DW, Miller GJ. 2006. *Kimia Pencemaran*. Diterjemahkan oleh Y. Koestoer. Universitas Indonesia. Jakarta. 444 hlm.
- Damayanti AA, Sutresna W, Wildan. 2013. Aplikasi madu untuk pengarahen jenis kelamin pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Depik*, 2(2): 82- 86.
- Dewantoro GW. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (*Betta splendens* Regan) yang berbeda umur dan pakan alaminya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2): 49-52.
- Fulierton DS. 1980. Steroid dan Senyawa Terapetik Sejenis. In : Buku teks Wilson dan Gisvold. Kimia Farmasi dan Medicinal Organik. Editor : Doerge R.F. Edisi VIII, Bagian II. J.B. Lippincott Company. Philadelphia – Toronto. USA. pp. 675-754.
- Hafez ESE. 1987. *Reproductive Behavior*. 4th edition. Lea and Febiger. Philadelphia. 537 p.
- Hakim RH. 2008. Optimalisasi pemberian dosis hormon metiltestosteron terhadap keberhasilan pembentukan monoseks jantan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Protein, Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan-Perikanan UMM*, 15(1): 1-17.
- Hunter GA, Donaldson EM. 1983. Hormonal sex control and its application to fish culture. In: Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM (Eds.). *Fish Physiology. Vol. 9 Reproduction, Part B Behaviour and Fertility*

- Control*. Academic Press, New York. pp. 223-291.
- Irmasari, Iskandar, Subhan U. 2012. Pengaruh ekstrak tepung testis sapi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap keberhasilan maskulinisasi ikan nila merah. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 115-121.
- Iskandar. 1996. Pemanfaatan testis sapi dalam teknik pengalihan jenis kelamin (sex reversal) ikan nila merah. *Skripsi*. Universitas Djuanda Bogor. 64 hlm.
- Kwon YJ, Haghpanah V, Kongson-Hurtado ML, Mc Andrew JB, Penman JD. 2000. Masculinization of genetic female Nile tilapia by dietary administration of an aromatase inhibitor during sexual differentiation. *Journal of Experimental Zoology*, 287(1): 46-53.
- Mantau Z. 2005. Produksi benih ikan nila jantan dengan rangsangan hormon metil testosteron dalam tepung pelet. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(2): 80-84.
- Mardiana. 2009. Teknologi pengarahan kelamin ikan menggunakan madu. *Jurnal PENA Akuatika*, 1(1): 37-43.
- Martati E. 2006. Efektivitas madu terhadap nisbah kelamin ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 26 hlm.
- Meyer D, Guevara M, Chan W, Castillo C. 2008. Use of fresh bull and hog testis in the sex reversal of Nile tilapia fry. Paper presented at the World Aquaculture 2008, *The Annual International Conference and Exposition of World Aquaculture Society and Korean Aquaculture Society*. Busan, Korea. 26p.
- Murni AP. 2005. Efektivitas hormon methyl testosteron terhadap sex reversal ikan. *Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi*. BATAN. Jakarta. 23: 164-170
- Muslim. 2011. Maskulinisasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan pemberian tepung testis sapi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1): 51-58.
- Odin RY, Bolivar RB, Liping L, Fitzsimmons, K. 2011. Masculinization of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) using lyophilized testes from carabao (*Bubalus bubalis carabanesis* L.), bull (*Bos indicus* L.) and boar (*Sus domesticus* L.). In *Better science, better fish, better life. Proceedings of the Ninth International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Shanghai, China, 22-24 April 2011*. AQUAFISH Collaborative Research Support Program. pp. 105-120.
- Pandian TJ, Sheela SG. 1995. Hormonal induc-tiore of sex reversal in fish. *Aquaculture* 138(1-4): 1-22.
- Piferrer F, Donaldson EM. 1989. Gonadal differentiation in coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, after a single treatment with androgen or estrogen at different stages during ontogenesis. *Aquaculture* 77(2-3): 243-250
- Purwati S, Carman O, Zairin Jr M. 2004. Feminisasi ikan betta (*Betta splendens* Regan) melalui perendaman embrio dalam larutan hormon estradiol-17 β dengan dosis 400 μ g/L selama 6,12,18 dan 24 Jam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3): 9-13.
- Riani E, Sudrajat AO, Triajie H. 2010. Efektivitas ekstrak teripang pasir yang telah diformulasikan terhadap maskulinisasi udang galah. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 12(3): 142-152.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)*. Diterjemahkan oleh B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 748 hlm.
- Suhendar. 1997. Pengaruh metil testosteron terhadap perubahan jenis kelamin pada benih ikan mas berumur 25, 30, dan 31 hari. *Karya Ilmiah*. Fakultas Perikanan IPB Bogor. 55 hlm.
- Yustina, Arnetis D, Ariani. 2012. Efektivitas tepung teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Biogenesis*, 9(1): 67-73.
- Zairin Jr, M. 2002. *Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. Penebar Swadaya. Jakarta. 113 hlm.