

Alih kelamin jantan ikan nila menggunakan 17α -metiltestosteron melalui pakan dan peningkatan suhu

Sex reversal of red tilapia using 17α -methyltestosterone-enriched feed and increased temperature

Safira Qisthina Ayuningtyas, Muhammad Zairin Junior*, Dinar Tri Soelistyowati

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat 16680

*Surel: zairinmz@live.com

ABSTRACT

The growth rate between male and female red tilapia *Oreochromis* sp. is different. Generally, the male red tilapia grows faster than the female. Furthermore, the maturation process of red tilapia is relatively fast which causes slower growth rate. One of solutions to this problem is by rearing all male population or mono-sex culture. The method used in this study was commercial feed enrichment with 17α -methyltestosterone at different dosages and water temperature manipulation. The purpose of this research was to examine the effects of commercial feed enrichment with different dosages of 17α -methyltestosterone and water temperature manipulation on success rate of sex reversal of red tilapia into all male population. This research consisted of different temperature treatments (with and without water heating) and 17α -methyltestosterone dosages (0, 10, 20 mg/kg of commercial feed). The best dosage of 17α -methyltestosterone was 20 mg/kg of commercial feed with male to female sex ratio of 86.31%, daily growth rate of 8.18%, and feed conversion ratio of 1.53. In this study, the best treatment to produce the male seeds was the 17α -methyltestosterone treatment.

Keywords: 17α -methyltestosterone, sex reversal, red tilapia, temperature

ABSTRAK

Ikan nila merah *Oreochromis* sp. memiliki laju pertumbuhan yang berbeda antara ikan jantan dan betina. Umumnya ikan nila merah jantan lebih cepat tumbuh dibandingkan betinanya. Selain itu, ikan nila memiliki sifat cepat matang gonad dan mudah memijah sehingga akan menghambat pertumbuhan ikan. Salah satu cara untuk mengurangi masalah yang terjadi yakni dengan memelihara populasi ikan nila merah tunggal kelamin atau monoseks jantan. Metode yang dilakukan adalah pemberian hormon 17α -metiltestosteron dengan dosis berbeda melalui pakan buatan dan peningkatan suhu air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis hormon 17α -metiltestosteron melalui pakan buatan dan peningkatan suhu air terhadap keberhasilan alih kelamin jantan pada ikan nila merah. Penelitian ini terdiri atas perlakuan suhu (dengan dan tanpa pemanasan air) dan dosis 17α -metiltestosteron (0, 10, 20 mg/kg pakan). Dosis hormon 17α -metiltestosteron terbaik yang didapatkan adalah 20 mg/kg pakan dengan nisbah kelamin jantan 86,31%, laju pertumbuhan harian 8,18%, dan rasio konversi pakan 1,53. Pada penelitian ini perlakuan terbaik untuk menghasilkan benih jantan adalah perlakuan dosis 17α -metiltestosteron.

Kata kunci: 17α -metiltestosteron, alih kelamin, ikan nila merah, suhu

PENDAHULUAN

Ikan nila merah *Oreochromis* sp. merupakan salah satu komoditas budidaya air tawar konsumsi yang sangat digemari oleh masyarakat. Ikan nila merah memiliki laju pertumbuhan yang berbeda antara ikan jantan dan betina. Umumnya ikan nila merah jantan lebih cepat tumbuh dibandingkan betinanya. Selain itu, ikan nila memiliki sifat cepat matang gonad dan mudah memijah sehingga

akan menghambat pertumbuhan ikan. Salah satu cara untuk mengurangi masalah yang terjadi yakni dengan memelihara populasi ikan nila merah tunggal kelamin atau monoseks jantan. Populasi monoseks memberikan keuntungan antara lain laju pertumbuhan yang seragam dan mengurangi terjadinya pemijahan liar. Produksi benih monoseks jantan dapat dilakukan dengan penggunaan hormon (secara langsung) atau rekayasa kromosom (secara tak langsung).

Teknik pengalihan kelamin dibagi menjadi dua jenis yakni teknik maskulinisasi dan teknik feminisasi. Arfah *et al.* (2005) menyatakan bahwa proporsi ikan jantan pada gapi dan medaka lebih tinggi daripada betina pada musim panas di daerah temperatur beriklim empat sehingga faktor lingkungan (suhu) dapat memengaruhi alih kelamin.

Metode yang telah dilakukan oleh pembudidaya dalam menghasilkan benih monoseks jantan yakni dengan pemberian hormon steroid sintetik dari kelompok androgen seperti 17α -metiltestosteron. Metode yang mudah dan praktis digunakan adalah metode melalui pemberian pakan berhormon. Penelitian sebelumnya dilakukan pada ikan nila merah *Oreochromis* sp. dengan dosis 17α -metiltestosteron 50 mg/kg pakan saat umur enam hari dengan lama perlakuan 42 hari mendapatkan hasil berupa 100% jantan dengan kelangsungan hidup 89%. Pemberian dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ikan menjadi steril, abnormalitas, dan bahkan dapat menyebabkan kematian ikan.

Metode dengan peningkatan suhu air (manipulasi lingkungan) memiliki kekurangan yakni tingkat kelangsungan hidup ikan rendah apabila suhu air ditingkatkan sampai suhu mematikan. Kisaran suhu optimal dalam budidaya ikan nila merah yaitu 25–31 °C (Mirea *et al.*, 2013). Menurut El-fotoh *et al.* (2014) semakin tinggi suhu maka tingkat kelangsungan hidup ikan semakin rendah. El-Fotoh *et al.* (2014) menyatakan pada suhu 28 °C menghasilkan ikan nila jantan sebesar 52,33% sedangkan pada suhu 36 °C menghasilkan ikan nila jantan sebesar 81% sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu dan alih kelamin berbanding lurus. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh dosis hormon 17α -metiltestosteron sebanyak 10 dan 20 mg/kg pakan dan peningkatan suhu air terhadap keberhasilan alih kelamin ikan nila merah.

BAHAN DAN METODE

Ikan yang digunakan adalah larva ikan nila merah *Oreochromis* sp. yang masih memiliki kuning telur (*yolk*). Hormon yang digunakan dalam penelitian ini adalah 17α -metiltestosteron dengan dosis sebesar 10 dan 20 mg/kg pakan pada suhu pemeliharaan 30 °C. Larva ikan nila merah dipelihara dalam akuarium dengan ukuran 95×46×45 cm³ sebanyak 18 akuarium. Kepadatan ikan dalam penelitian ini adalah 100 ekor/65 L. Penelitian ini meliputi masa perlakuan dan masa

pemeliharaan. Perlakuan menggunakan pakan yang mengandung hormon 17α -metiltestosteron dan perlakuan peningkatan suhu air. Lama masa perlakuan hormon 17α -metiltestosteron dan peningkatan suhu air yaitu 21 hari. Selanjutnya, masa pemeliharaan adalah masa tanpa pemberian pakan berhormon dan peningkatan suhu air. Lama masa pemeliharaan yaitu 39 hari.

Selama penelitian, ikan diberi pakan dengan metode pemberian pakan secara *restricted* yaitu pemberian pakan dengan ukuran tertentu (*feeding rate*). *Feeding rate* penelitian ini yaitu 15% dari bobot ikan untuk 12 hari pertama dan untuk selanjutnya 10% dari bobot ikan. Selama penelitian dilakukan sampling bobot setiap sepuluh hari sekali dengan mengambil sampel ikan sebanyak 30% dari jumlah populasi akhir. Parameter yang diamati adalah nisbah kelamin jantan, tingkat kelangsungan hidup, abnormalitas, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan dan kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nisbah kelamin jantan

Nisbah kelamin jantan ikan nila merah tertinggi ada pada perlakuan pemberian hormon 20 mg/kg pakan (perlakuan C) sebesar 86,31% dan perlakuan pemberian hormon 20 mg/kg pakan dengan suhu 30 °C (perlakuan F) sebesar 75,24% selanjutnya diikuti oleh perlakuan pemberian hormon 10 mg/kg pakan dengan suhu ruang (perlakuan B) sebesar 73,86%, perlakuan pemberian hormon 10 mg/kg pakan dengan suhu 30 °C (perlakuan E) sebesar 63,33%, Perlakuan pemberian hormon 0 mg/kg pakan dengan suhu 30 °C (perlakuan D) sebesar 63,33% dan perlakuan pemberian hormon 0 mg/kg pakan dengan suhu ruang (perlakuan A) sebesar 41,26%. Kelamin jantan perlakuan C dan F menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Suhu tidak berbeda nyata terhadap nisbah kelamin jantan ikan nila merah (Gambar 1).

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan bahwa nisbah kelamin jantan tertinggi sebesar 86,31% pada pemberian 17α -metiltestosteron sebanyak 20 mg/kg pakan. Penggunaan hormon steroid dapat menghasilkan benih monoseks jantan. Menurut Arfah (2008) alih kelamin ikan dapat ditentukan oleh faktor lingkungan. Keberhasilan maskulinisasi dipengaruhi ketepatan teknik manipulasi faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap produksi steroid. Waktu yang tepat untuk melakukan pembalikan kelamin ikan adalah pada

masa diferensiasi seks suatu individu (Carman *et al.*, 2008). Diferensiasi seks (alih kelamin) adalah proses gonad belum terdeferensiasi menjadi testis atau ovarium sesuai dengan genetiknya yang dipengaruhi oleh lingkungan (Farrell, 2011). Masa diferensiasi ikan terjadi ketika masa periode kritis di mana otak embrio masih dalam keadaan bipotesial dalam mengarahkan pembentukan kelamin baik secara morfologi, tingkah laku dan fungsi (Carman *et al.*, 2008). Perbedaan gonad jantan dan betina pada ikan nila merah umur 60 hari dalam penelitian ini yaitu gonad jantan ditunjukkan dengan sel gonad yang lebih rapat dibandingkan sel gonad betina (Gambar 2).

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila merah tertinggi ada pada perlakuan A (17,33), selanjutnya diikuti oleh perlakuan B (15,33) dan D (15,33), F (9,67), C (7,33) dan E (6,67). Tingkat kelangsungan hidup ikan merupakan salah satu hal yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dan keberlanjutan suatu budidaya. Berdasarkan Gambar 3 didapatkan tingkat kelangsungan hidup ikan tertinggi sebesar 17,33% pada perlakuan tanpa pemberian 17α -metiltestosteron dengan suhu ruang. Tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh dari penelitian relatif rendah. Diduga, hal ini disebabkan oleh dosis hormon 17α -metiltestosteron yang diberikan terlalu tinggi. Faktor suhu air terlalu tinggi merupakan salah satu penyebab rendahnya tingkat kelangsungan hidup. Hal ini sesuai dengan Pandit dan Nakamura (2010) yang mengatakan tingginya suhu (35–37 °C) akan mengakibatkan menurunnya pertumbuhan dan

meningkatnya kematian. Yustina *et al.* (2012) menyatakan perubahan suhu yang mendadak akan mengakibatkan ikan stres dan mati. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tingkat kelangsungan hidup rendah. Tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh dari penelitian relatif rendah dapat disebabkan juga dengan larva ikan nila merah saat perlakuan belum mampu mencerna pakan buatan secara sempurna. Frekuensi pemberian pakan dapat memengaruhi tingkat kelangsungan hidup larva.

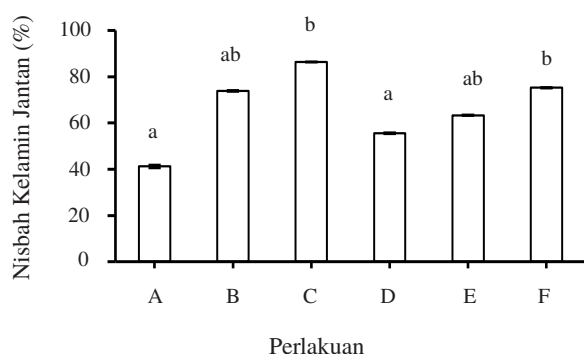
Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian ikan nila merah tertinggi pada perlakuan E (8,48), selanjutnya diikuti perlakuan C (8,34), perlakuan F (8,18), perlakuan D (8,13), perlakuan A (7,93) dan perlakuan B (7,65) (Gambar 4). Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan harian tertinggi sebesar 8,48% pada perlakuan pemberian 17α -metiltestosteron sebanyak 10 mg/kg pakan dengan suhu 30 °C. Laju pertumbuhan harian pada semua perlakuan tidak jauh berbeda diduga karena lama pemeliharaan yang terlalu singkat, karena penelitian ini berlangsung selama 60 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Rutten (2005) yang menyatakan bahwa pada ikan tilapia laju pertumbuhan antara ikan nila jantan dan ikan nila betina akan terlihat setelah waktu pemeliharaan 150 hari.

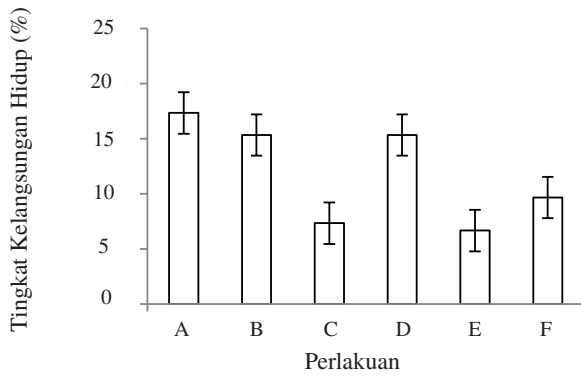
Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan (RKP) tertinggi pada perlakuan A (2,48), selanjutnya diikuti perlakuan C (1,87), perlakuan D (1,79), perlakuan B (1,69), perlakuan E (1,57) dan perlakuan F (1,3). Rasio konversi pakan terbaik didapatkan pada perlakuan F yakni 1,53 dan terendah pada perlakuan A (2,48) (Gambar 5).

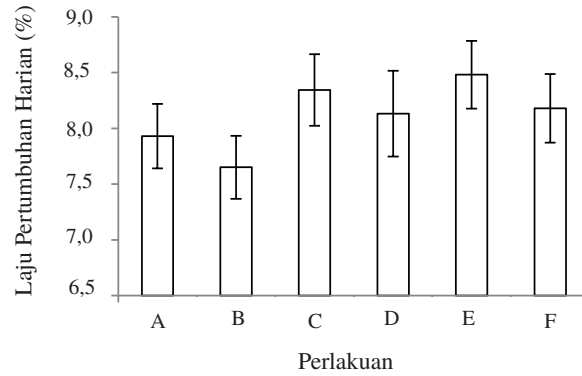
Rasio konversi pakan dalam penelitian ini berkisar 1,53–2,48 (Gambar 5). Rasio konversi pada semua perlakuan tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Salah satu faktor yang memengaruhi rasio konversi pakan antara lain suhu lingkungan. Hal ini sesuai dengan Pandit (2010) yang menyatakan bahwa meningkatnya suhu sampai 32 °C maka akan menyebabkan peningkatan konsumsi pakan. Faktor lingkungan seperti suhu akan memengaruhi metabolisme ikan. Pada penelitian ini rasio konversi pakan terendah ada pada perlakuan pemberian 17α -metiltestosteron dengan suhu 30 °C. Hal ini sesuai dengan Liana (2007) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu akan memengaruhi



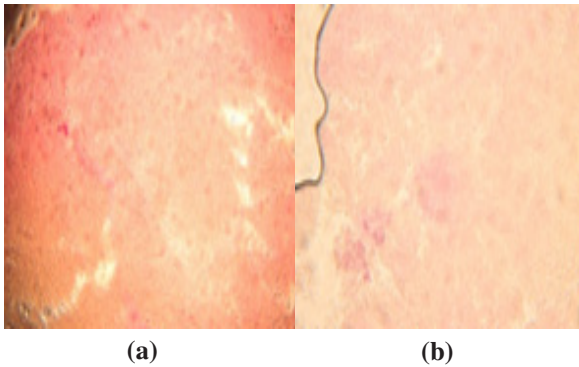
Gambar 1. Nisbah kelamin jantan ikan nila merah pada perlakuan hormon 17α -metiltestosteron melalui pakan dan peningkatan suhu. Keterangan: Huruf berbeda di atas diagram batang menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) A (tanpa hormon dan suhu ruang), B (10 mg/kg dan suhu ruang), C (20 mg/kg dan suhu ruang), D (tanpa hormon dan 30 °C), E (10 mg/kg dan 30 °C) dan F (20 mg/kg dan 30 °C).



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila merah pada pemeliharaan 60 hari. Perlakuan A (tanpa hormon dan suhu ruang), B (10 mg/kg dan suhu ruang), C (20 mg/kg dan suhu ruang), D (tanpa hormon dan 30 °C), E (10 mg/kg dan 30 °C), dan F (20 mg/kg dan 30 °C).



Gambar 4. Laju pertumbuhan harian ikan nila merah pada pemeliharaan 60 hari. Perlakuan A (tanpa hormon dan suhu ruang), B (10 mg/kg dan suhu ruang), C (20 mg/kg dan suhu ruang), D (tanpa hormon dan 30 °C), E (10 mg/kg dan 30 °C), dan F (20 mg/kg dan 30 °C).



Gambar 2. Pewarnaan gonad ikan nila merah umur 60 hari dengan metode asetokarmin. Gambar (a) gonad jantan, (b) gonad betina.

metabolisme ikan. Apabila aktivitas metabolisme tubuh meningkat, maka pemberian pakan akan bertambah dan menghasilkan pertumbuhan yang cepat meningkat dalam pertumbuhan bobot dan panjang.

Abnormalitas

Abnormalitas merupakan persentase jumlah ikan yang abnormal secara fisik dibandingkan dengan jumlah keseluruhan ikan. Abnormalitas pada ikan dapat ditunjukkan seperti penampilan mulut dan sirip ekor yang tidak proporsional. Arfah *et al.* (2005) menyatakan pada suhu 33 °C mengakibatkan perubahan bentuk vertebrae pada induk ikan gapi sehingga suhu yang terlampaui tinggi (subletal) dapat menyebabkan abnormalitas. Namun, suhu sublethal pada setiap jenis ikan berbeda. El-fotoh (2014) menunjukkan suhu 36 °C dapat ditoleransi oleh ikan nila karena tingkat kelangsungan hidup masih tinggi. Penggunaan hormon 17 α -metiltestosteron dapat menyebabkan ikan menjadi abnormalitas, steril dan bahkan menyebabkan kematian apabila

penggunaan dosis hormon 17 α -metiltestosteron terlalu tinggi. Namun, hasil pengamatan ikan nila merah pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya abnormalitas pada seluruh perlakuan sampai akhir pemeliharaan. Hal ini dapat diduga disebabkan dosis hormon 17 α -metiltestosteron yang digunakan dalam penelitian ini tidak menyebabkan abnormalitas.

Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan ikan nila merah dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 didapatkan nilai kualitas air untuk parameter suhu dan kelarutan oksigen (DO) dalam kisaran normal. Namun, pada parameter suhu rentang terlalu tinggi karena kondisi air yang tidak stabil. Yustina (2012) menyatakan perubahan suhu yang mendadak akan mengakibatkan ikan stres dan mati. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tingkat kelangsungan hidup rendah. Nilai pH pada penelitian ini cenderung lebih tinggi dibandingkan kisaran normal diduga karena hasil metabolisme ikan dan sisa pakan tinggi. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa hubungan antara pH dengan amonia adalah berbanding lurus, apabila pH tinggi maka amonia tinggi dan sebaliknya. Parameter amonia pada penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari kisaran normal diduga karena hasil metabolisme ikan dan sisa pakan tinggi. Effendi (2003) menyatakan bahwa sumber amonia dalam perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota air yang telah mati) oleh mikroba dan jamur. Nilai nitrit

Tabel 1. Kualitas air selama pemeliharaan ikan nila merah (60 hari)

Parameter	A	B	C	D	E	F	Standar
Suhu (°C)	25–32	25–32	25–32	26–35	26–35	26–35	29,4–31,1
DO(mg/L)	4,8–8,1	5,0–7,9	4,7–8,3	5,3–8,1	4,7–7,7	5,1–7,0	>2
pH (unit)	7,3–9,0	7,3–8,5	7,3–8,6	7,3–9,6	7,4–9,4	7,4–9,8	6,0–9,0
NH ₃ (10 ⁻³)	1,3–481,5	2,0–43,4	2,0–25,5	0,4–40,8	0,5–21,6	2,0–43,0	<20
NO ₂ (10 ⁻³)	2,8–518,0	12,2–562,1	12,2–821,4	12,2–805,7	12,2–426,5	7,3–545,0	<50

Keterangan: A (tanpa hormon dan suhu ruang), B (10 mg/kg dan suhu ruang), C (20 mg/kg dan suhu ruang), D (tanpa hormon dan 30 °C), E (10 mg/kg dan 30 °C) dan F (20 mg/kg dan 30 °C).

dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kisaran normal. Nilai nitrit yang lebih dari 0,05 mg/L dapat bersifat toksik. Sumber nitrit dapat berupa limbah industri dan limbah domestik (Effendi, 2003).

KESIMPULAN

Penambahan hormon 17 α -metiltestosteron dengan dosis 20 mg/kg pakan menghasilkan nisbah kelamin jantan 86,31%, laju pertumbuhan harian 8,18% dan rasio konversi pakan 1,53. Peningkatan suhu (30 °C) dan interaksi antara suhu dan hormon tidak memiliki pengaruh nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfah H, Carman O. 2008. Manipulasi hormon dan suhu untuk produksi jantan homogametik (XX) dalam rangka pengembangan budidaya monoseks betina ikan patin *Pangasionodon hypophthalmus*. Jurnal Akuakultur Indonesia 7: 33–38.
- Arfah H, Mariam S, Alimuddin. 2005. Pengaruh suhu terhadap reproduksi dan nisbah kelamin ikan gapi *Poecilia reticulata* Peters. Jurnal Akuakultur Indonesia 4: 1–4.
- Carman O, Jamal MY, Alimuddin. 2008. Pemberian 17 α -metiltestosteron melalui pakan meningkatkan persentase kelamin jantan lobster air tawar *Cherax quadricarinatus*. Jurnal Akuakultur Indonesia 7: 25–32.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- El-fotouh Abou EM, Ayyat MS, Abd El Rahman GA, Farag ME. 2014. Mono sex male production in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* using different water temperatures. Zagazig Journal of Agricultural Research 41: 1–9.
- Farrell AP. 2011. Encyclopedia of Fish Physiology: from Genome to Environment. Canada: Academic Press.
- Liana YP. 2007. Efektivitas aromatase inhibitor yang diberikan melalui pakan buatan terhadap sex reversal ikan nila merah *Oreochromis* sp. Jurnal Sumberdaya Perairan 2: 1–7.
- Mirea Catalina, Cristea V, Grecu Iulia Rodica, Dediu Lorena. 2013. Influence of different water temperature on intensive growth performance of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758 in a recirculating aquaculture system. Lucrări Științifice-Seria Zootehnie 60: 227–231.
- Pandit NP, Nakamura M. 2010. Effect of high temperature on survival, growth, and feed conversion ratio of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Our Nature 8: 219–224.
- Rutten MJM. 2005. Breeding for Improved Production of Tilapia [doctoral thesis]. Wageningen, Netherlands: University of Wageningen.
- Yustina, Arnentis, Ariani Dian. 2012. Efektivitas tepung teripang pasir *Holothuria scabra* terhadap maskulinisasi ikan cupang *Betta splendens*. Jurnal Biogenesis 9: 37–44.