

**Maskulinisasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*)
dengan pemberian tepung testis sapi**

**Masculinization of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)
by administration of bull testes meal**

Muslim^{1,2}, Muhammad Zairin Junior³, Nur Bambang Priyo Utomo³

¹ Program Magister Ilmu Akuakultur, FPIK, Institut Pertanian Bogor

² Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Sriwijaya Palembang

³ Departemen Budidaya Perairan, FPIK, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

The synthetic steroid 17 α -Methyltestosteron (MT) is commonly used as a feed additive to produce male population of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The use of synthetic testosterone hormone is not recommended in Indonesia. This study was conducted to evaluate the effect of natural testosterone hormone in bull testes meal (BTM) on the masculinization of Nile tilapia using validated aceto carmine squash method of gonads of the fish. Experimental design was utilized two factors experiments in completely randomized design. Fry kept in 40-L glass aquaria at a density of 40 fry/aquarium. Fry (7 dph) received the BTM for 7 days (T1), 14 days (T2) and 21 days (T3) and doses 0% (D1), 3% (D2), 6% (D3), and 9% (D4). When treatment was these results, indicated that significant ($P \geq 0.05$) masculinization occurred only in the group treated of BTM and no treated of BTM. In the group treated of BTM, doses and duration treatment is not significant. The percentage of male fish 83.3% (9%-7d, 9%-21d, 6%-21d: doses and duration, respectively), higher than all group. Survival rate of fry (95-99.5%) is not affected by treatment BTM (no significant $P \geq 0.05$). Fish growth was significantly affected by treatment BTM compare with no treated of BTM. The highest growth performance of fry were obtained with the 9% BTM.

Key words: masculinization, nile tilapia, bull testes meal

ABSTRAK

Steroid sintetik 17 α -Methyltestosteron (MT) umumnya digunakan sebagai aditif pakan untuk menghasilkan populasi ikan nila jantan (*Oreochromis niloticus*). Penggunaan hormon testosteron sintesis tidak dianjurkan di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh hormon testosteron alami dalam makanan testis banteng (BTM) pada maskulinisasi ikan nila menggunakan metode divalidasi aceto carmine squash, dari gonad ikan. Desain eksperimen dimanfaatkan dua eksperimen faktor dalam desain benar-benar acak. Fry disimpan dalam 40-L akuarium kaca pada kepadatan 40 fry/akuarium. Fry (7 DPH) menerima BTM selama 7 hari (T1), 14 hari (T2) dan 21 hari (T3) dan dosis 0% (D1), 3% (D2), 6% (D3), dan 9% (D4). Ketika pengobatan hasil ini, menunjukkan signifikan ($P \geq 0,05$) hanya terjadi maskulinisasi pada kelompok perlakuan dari BTM dan tidak diperlakukan BTM. Pada kelompok diobati BTM, dosis dan durasi pengobatan tidak signifikan. Persentase ikan jantan 83,3% (9%-7d, 9%-21d, 6%-21d: dosis dan durasi, masing-masing), lebih tinggi dari kelompok semua. Tingkat kelangsungan hidup benih (95-99,5%) tidak dipengaruhi oleh pengobatan BTM (tidak ada P yang signifikan $\geq 0,05$). Pertumbuhan ikan secara signifikan dipengaruhi oleh BTM pengobatan dibandingkan dengan tidak diobati BTM. Kinerja pertumbuhan tertinggi fry diperoleh dengan BTM 9%.

Kata kunci: maskulinisasi, ikan nila, tepung testis sapi

PENDAHULUAN

Ikan nila memiliki keunggulan, yaitu mudah berkembangbiak, pertumbuhan cepat, toleran terhadap kondisi lingkungan, berdaging tebal, disukai masyarakat, mudah dibudidayakan (Phelps dan Popma, 2000;

Shalaby *et al.*, 2007; Bombata dan Somatun, 2008). Karena mudah berkembangbiak, maka dapat terjadi pemijahan yang tidak terkontrol dan menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat.

Laju pertumbuhan ikan nila jantan lebih cepat dibandingkan dengan ikan betina.

Selisih biomass ikan pada waktu panen yang disebabkan oleh fenomena tersebut dapat mencapai 30-50% (Mair *et al.*, 1995). Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan budidaya ikan nila monoseks (tunggal kelamin) jantan. Budidaya monoseks dilakukan untuk tujuan (1) memperoleh pertumbuhan yang lebih cepat, (2) mengendalikan pemijahan liar, dan (3) mendapatkan penampilan yang lebih baik (Zairin, 2003).

Salah satu teknik untuk mendapatkan benih ikan nila monoseks jantan adalah melalui teknik alih kelamin dengan pemberian hormon jantan (testosteron). Hormon yang umum digunakan adalah hormon sintetik 17α -metiltestosteron. Peredaran hormon tersebut terbatas, sehingga harga mahal dan juga sulit diperoleh. Menurut Phelps *et al.* (2001), diduga residu hormon ini menjadi bahan pencemar lingkungan. DKP (2008) menyatakan larangan penggunaan 21 jenis obat-obatan dalam kegiatan budidaya perikanan, salah satunya steroid sintetik (metil testosteron). Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terhadap hormon alami untuk menggantikan hormon sintetik. Salah satu bahan yang mengandung hormon testosteron alami adalah testis sapi (Lindner, 1961; Hay *et al.*, 1961; Hafes, 1980; Adamu *et al.*, 2006). Testis sapi mudah diperoleh, harga relatif murah, dan ukurannya besar. Namun, kelemahan penggunaan testis sapi segar yaitu cepat terurai dan membusuk, menurunkan kualitas air, larva kurang tertarik, dan sulit dalam penyimpanan. Oleh karena itu testis segar perlu dibuat menjadi tepung (TTS), sehingga tidak cepat membusuk, tidak menurunkan kualitas air, larva tertarik untuk makan, dan mudah dalam penyimpanan. Berapa dosis dan lama waktu pemberian TTS untuk keberhasilan maskulinisasi ikan nila belum diketahui. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui pengaruh pemberian TTS terhadap maskulinisasi ikan nila, (2) mengetahui pengaruh pemberian TTS terhadap kelangsungan hidup ikan uji dan (3) menentukan dosis dan lama pemberian TTS untuk menghasilkan ikan nila berkelamin jantan. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menggantikan penggunaan hormon

testosteron sintetik dalam kegiatan produksi benih ikan nila monoseks jantan.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL pola faktorial. Dengan dua faktor perlakuan yaitu faktor pertama yaitu dosis TTS (D1:0%, D2:3%, D3:6%, D4:9%), dan faktor kedua lama pemberian TTS (T1:7 hari, T2:14 hari, T3:21 hari). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan tepung testis

Testis segar dikuliti, kemudian dipotong-potong, lalu 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). TTS dianalisis proksimat dan analisa kandungan hormon testosteronnya dengan alat HPLC.

2. Pemeliharaan ikan uji

Akuarium ukuran 50x40x30 cm sebanyak 36 buah diisi masing-masing 40 liter air yang sudah diendapkan dalam tandon, dengan sistem resirkulasi. Dalam tandon dipasang pemanas untuk menstabilkan suhu pada kisaran $28-30^{\circ}\text{C}$.

Ikan uji yang digunakan adalah larva ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) diperoleh dari BBPBAT Sukabumi. Larva yang digunakan dalam penelitian ini berumur 1 hari (kuning telur masih ada). Setelah itu ikan dipelihara dalam akuarium sampai kuning telur habis (umur 7 hari), dengan bobot 0,01-0,02 g/larva. Kepadatan larva dalam akuarium sebanyak 1 ekor/liter (Shalaby *et al.*, 2007).

Pakan yang diberikan berupa pelet komersil ditambahkan dengan TTS. Prosentase pemberian pakan harian 10-30% perhari dengan frekuensi pemberian 3-4 kali/hari. Pemberian pakan perlakuan dilakukan sesuai perlakuan selanjutnya ikan diberi pelet saja sampai panen. Kualitas air yang diukur meliputi suhu air, oksigen terlaruh, pH dan NH_3 .

Tabel 1. Persentase (%) ikan jantan di akhir penelitian.

Dosis TTS (Faktor1)	Lama Pemberian TTS (Faktor 2)		
	T1 (7 hari)	T2 (14 hari)	T3 (21 hari)
D1 (0%)/control	56,7 ± 2,9 ^{Bd}	55,0 ± 5,0 ^{Bd}	55,0 ± 5,0 ^{Bd}
D2 (3%)	75,0 ± 5,0 ^{Ac}	75,0 ± 0,0 ^{Ac}	80,0 ± 0,0 ^{Ac}
D3 (6%)	76,6 ± 7,6 ^{Ac}	81,7 ± 2,9 ^{Ac}	83,3 ± 5,8 ^{Ac}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (A-B) dan lajur yang sama (c-d) menunjukkan tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$); rata-rata \pm SD.

3. Pemeriksaan gonad ikan uji

Pemeriksaan gonad dilakukan setelah ikan berumur 60 hari. Sampel ikan diambil sebanyak 50% dari total populasi per akuarium. Ikan dibedah menggunakan pisau bedah. Pengambilan gonad dilakukan secara hati-hati menggunakan pinset. Untuk memudahkan pengambilan gonad, usus dan organ dalam perut ikan lainnya diangkat. Gonad diletakkan di atas objek glass kemudian dicincang dengan menggunakan pisau scalpel sampai halus. Kemudian cincangan gonad di atas kaca objek gelas tersebut diberi larutan asetokarmin sebanyak 2 tetes. Kaca objek gelas ditutup dengan kaca penutup. Gonad diamati di bawah mikroskop binokuler dengan pembesaran 40x.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase ikan jantan

Semakin tinggi dosis TTS dan semakin lama waktu pemberian TTS, maka persentase ikan jantan cenderung semakin meningkat (Tabel 1). Pemberian TTS dengan dosis 9% selama 14 hari dan 21 hari serta dosis 6% selama 21 hari menghasilkan persentase ikan jantan yang tertinggi yaitu sebesar 83,3%. Lama pemberian TTS tiap dosis tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Namun dari data tersebut ada perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan pemberian TTS dengan kontrol (tidak diberi TTS).

Persentase ikan jantan dari hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian lain menggunakan testis sapi segar. Phelps *et al.*, (1996) dalam Phelps dan Popma (2000), melaporkan sebesar 65% jantan, Iskandaria (1996) sebesar 62,2-70,6% jantan, dan Yulfianti *et al.* (1995) sebesar 65,67% jantan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan TTS lebih efektif daripada testis sapi segar. Penggunaan testis sapi juga lebih efektif

daripada menggunakan bahan alami lainnya seperti testis biri-biri (*ram*) sebesar 57% (Haylor dan Pascual, 1991) dalam Phelps dan Popma (2000); testis babi (*hog*) hampir sama dengan penelitian ini sebesar 83% jantan (Meyer *et al.*, 2008). Namun penggunaan testis sapi bisa lebih diterima masyarakat Indonesia yang mayoritas beragama Islam, ketersediaan testis sapi lebih banyak dan ukuran lebih besar.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan alih kelamin adalah ukuran, umur, lama perlakuan, lingkungan, dan dosis (Phelps dan Popma, 2000), spesies ikan, genetik, tipe hormon, dosis hormon dan waktu perlakuan (Dunham, 2004). Masa diferensiasi gonad pada ikan nila terjadi hingga 30 hari setelah penetasan, namun periode paling sensitif untuk pengarahan jenis kelamin pada ikan nila adalah pada 7-14 hari setelah menetas (Kwon *et al.*, 2000). Menurut Yuniarti *et al.* (2007), diferensiasi kelamin pada ikan nila terjadi pada saat larva berumur 6-7 hari setelah menetas sampai sekitar 27-28 hari setelah menetas. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pengarahan jenis kelamin adalah suhu (Smith *et al.*, 1994; Nakamura *et al.*, 1998; Phelps dan Popma, 2000).

Dalam penelitian ini ditemukan ikan interseks yaitu adanya sel bakal gonad jantan dan betina dalam satu individu. Pada perlakuan D2T2 ditemukan 1 ekor (1,67%), D2T1 sebanyak 5 ekor (8,33%) dan D3T1 sebanyak 1 ekor (1,67%). Pada perlakuan D4 dan tanpa pemberian TTS (D1) tidak ditemukan ikan interseks (Gambar 1).

Menurut Nakamura *et al.* (1998), pemberian hormon steroid dengan dosis yang rendah tidak akan mampu untuk membentuk populasi jantan secara maksimal, dan menyebabkan terbentuknya individu interseks. Terjadinya ikan interseks umumnya

akibat pemberian hormon steroid dosis rendah suboptimum (Yamazaki, 1983).

Diferensiasi kelamin pada ikan teleostei umumnya terjadi pada awal setelah penetasan. Proses tersebut terjadi secara berangsur-angsur dan labil (Pandian, 1999). Aplikasi teknik pengarahannya umumnya dilakukan pada ikan yang masih dalam proses diferensiasi (periode labil) (Dunham, 2004). Untuk mengarahkan ikan berkelamin jantan, hormon yang digunakan adalah hormon androgen (Nakamura *et al.*, 1998; Dunham, 2004; Pandian, 1999).

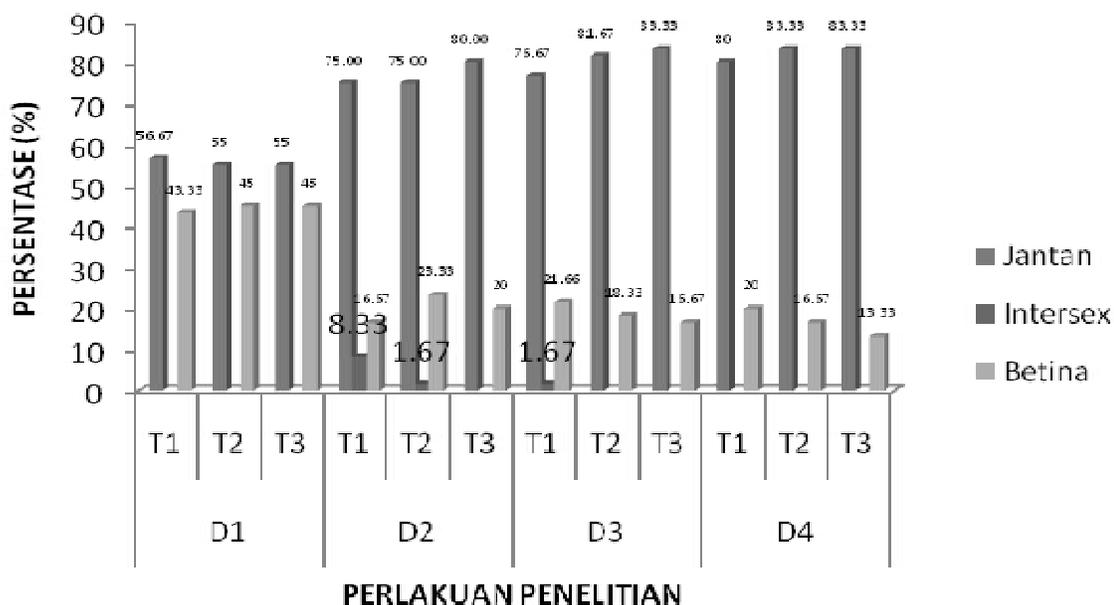
Berdasarkan hasil penelitian ini, TTS layak untuk diaplikasikan dalam kegiatan produksi monosek jantan ikan nila. Keunggulan lain dari TTS juga merupakan bahan alami yang mengandung bahan organik (nutrisi) yang berguna bagi tubuh ikan, tidak menimbulkan tekanan fisiologis pada ikan sehingga tidak menyebabkan kematian pada ikan, ramah lingkungan dan aman terhadap konsumen. Selain itu testis sapi termasuk sumberdaya lokal lebih mudah diperoleh dengan harga relatif murah.

Kelangsungan hidup ikan uji

Data kelangsungan hidup selama perlakuan dan pemeliharaan sampai akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Pada minggu pertama perlakuan, kelangsungan hidup (SR) ikan yang diberi TTS dosis 9% (D4) sebesar 99,2%, D2 (100%), dan D3 (100%). Hasil ini menunjukkan bahwa SR ikan pada awal perlakuan tinggi hanya ada 1 ekor ikan yang mati pada perlakuan D4. Hal ini mungkin terkait dengan ikan yang digunakan dalam kondisi baik tidak stress karena ikan yang digunakan berasal dari telur yang baru menetas 1 hari, sehingga ikan sudah beradaptasi selama 5 hari dalam akuarium sebelum diberi perlakuan.

Pada perlakuan D2 dan D4 sebesar 100% sedangkan pada D3 sebesar 97,5%. SR ikan pada perlakuan 21 hari pemberian TTS sebesar 98,3% (D4), 100% (D3) dan 97,5% (D2). Pada perlakuan kontrol (D1) selama 21 hari pemeliharaan awal (3 minggu pertama) hanya ada 1 ekor ikan yang mati sehingga SR ikan 99,7%. Hal ini menunjukkan bahwa SR ikan uji baik yang diberi perlakuan berbagai dosis TTS (D2,D3,D4) maupun yang tidak diberi TTS (D1). Berdasarkan uji statistik hasilnya tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa perlakuan pemberian TTS tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan uji.



Gambar 1. Persentase ikan jantan, intersek dan betina hasil alih kelamin menggunakan tepung testis sapi melalui pakan, dengan dosis dan lama pemberian yang berbeda. D1:0%, D2:3%, D3:6%, D4:9%, T1:7 hari, T2:14 hari, T3:21 hari.

Tabel 2. Kelangsungan hidup ikan (%), selama diberi TTS (SR).

Dosis TTS (Faktor 1)	Lama Pemberian TTS (Faktor 2)		
	T1 (7 hari)	T2 (14 hari)	T3 (21 hari)
D1 (0%)/control	100 ± 0,0 ^{Ab}	100 ± 0,0 ^{Ab}	99,2 ± 1,4 ^{Ab}
D2 (3%)	100 ± 0,0 ^{Ab}	100 ± 0,0 ^{Ab}	97,5 ± 2,5 ^{Ab}
D3 (6%)	100 ± 0,0 ^{Ab}	97,5 ± 1,4 ^{Ab}	100 ± 0,0 ^{Ab}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (A) dan lajur yang sama (b) menunjukkan tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$); rata-rata ± SD.

Tabel 3. Kelangsungan hidup ikan (%) hingga akhir penelitian (SR).

Dosis TTS (Faktor 1)	Lama Pemberian TTS (Faktor 2)		
	T1 (7 hari)	T2 (14 hari)	T3 (21 hari)
D1 (0%)/kontrol	99,5 ± 1,4 ^{Cd}	98,0 ± 4,3 ^{Cd}	98,3 ± 1,4 ^{Cd}
D2 (3%)	98,0 ± 2,9 ^{Cd}	98,0 ± 2,9 ^{Cd}	95,0 ± 5,0 ^{Cd}
D3 (6%)	97,3 ± 4,6 ^{Cd}	98,3 ± 2,9 ^{Cd}	99,2 ± 1,4 ^{Cd}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (C) dan lajur yang sama (d) menunjukkan tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$); rata-rata ± SD.

Pada akhir penelitian kelangsungan hidup (*survival rate*/SR) ikan uji masih tinggi berkisar 95%-99,5%. Kelangsungan hidup ikan yang diberi TTS (D2, D3 dan D4) secara statistik tidak berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup ikan yang tidak diberi TTS ($P \geq 0,05$). Pada perlakuan pemberian TTS rata-rata kelangsungan hidup secara keseluruhan sebesar 97,2%-98,3%, sedangkan rata-rata kelangsungan hidup ikan yang tidak diberi TTS sebesar 98,3%.

Hasil kelangsungan hidup akhir ikan nila dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Yulfianti *et al.* (1995), sebesar 65,67%; Iskandariah (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 dan Somatun (2008) sebesar 65% dengan menggunakan testis kambing.

Beberapa penelitian maskulinisasi ikan nila menggunakan hormon dan bahan kimia sintetik, menghasilkan kelangsungan hidup lebih rendah dibandingkan dengan penelitian ini: Shalaby *et al.* (2007), menggunakan 17 α -MT secara oral dengan kelangsungan hidup sebesar 60-70%; Fitzpatrick *et al.* (2008), menggunakan 17 α -MT dan MDHT secara immersion dengan kelangsungan hidup sebesar 42-88%.

Pertumbuhan Ikan Uji

Data hasil pengamatan pertumbuhan ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Pertumbuhan ikan uji yang diberi TTS dengan dosis berbeda (D2, D3 dan D4) secara statistik berbeda nyata dengan ikan yang tidak diberi TTS (D1). Namun pertumbuhan ikan yang diberi TTS dengan berbagai dosis secara statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pertumbuhan ikan uji cenderung meningkat dengan semakin tingginya dosis TTS yang diberikan. Pada perlakuan dosis 9% penambahan bobot ikan uji rata-rata sebesar 8,3 gram, dosis 6% (D3) sebesar 7,5 gram dan dosis 3% (D2) sebesar 7,3 gram.

Laju pertumbuhan harian pada perlakuan dosis 9% (D4) sebesar 12%, dosis 6% (D3) sebesar 11,83%, dosis 3% (D2) sebesar 11,76%, dan dosis 0% (D1) sebesar 11,44%. Dari data tersebut menunjukkan kecenderungan semakin tinggi dosis TTS yang diberikan, maka semakin cepat laju pertumbuhan harian ikan uji, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Pertumbuhan ikan dipengaruhi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal antara lain kualitas air khususnya suhu air (Phelps dan Popma, 2000; Devlin dan Nagahama, 2002), nutrisi khususnya protein

Tabel 4. Pertumbuhan mutlak ikan uji selama penelitian.

Dosis TTS (Faktor1)	Lama Pemberian TTS (Faktor 2)		
	T1 (7 hari)	T2 (14 hari)	T3 (21 hari)
D1 (0%)/kontrol	6,02 ± 0,4 ^{Cd}	6,20 ± 0,1 ^{Cd}	6,29 ± 0,2 ^{Cd}
D2 (3%)	7,11 ± 0,1 ^{Ab}	7,20 ± 0,4 ^{Ab}	7,47 ± 0,1 ^{Ab}
D3 (6%)	7,39 ± 0,1 ^{Ab}	7,50 ± 0,1 ^{Ab}	7,68 ± 0,2 ^{Ab}
D4 (9%)	8,10 ± 0,3 ^{Ab}	8,30 ± 0,0 ^{Ab}	8,50 ± 0,1 ^{Ab}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (A-C) dan lajur yang sama (b-d) menunjukkan tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$); rata-rata ± STDEV

Tabel 5. Hasil proksimat (%) testis sapi segar (TSS) dan tepung testis sapi (TTS).

Bobot	Sampel	Protein	Lemak	Kadar Air	Kadar Abu	Karbohidrat	
						Serat Kasar	BETN
Basah	TSS	10,19	1,79	86,78	0,88	0	0,36
	TTS	71,76	12,61	5,90	6,97	0,02	2,74
Kering	TSS	77,08	13,54	0	6,66	0	2,72
	TTS	76,26	13,40	0	7,41	0,02	2,91

ikan nila, jantan lebih cepat pertumbuhannya (Popma dan Masser, 1999; Phelps dan Popma, 2000; Manosroi *et al.*, 2004; Dunham, 2004; Shalaby *et al.*, 2007). Pertumbuhan ikan nila betina lebih lambat karena kematangan gonad ikan nila betina lebih cepat sehingga energi untuk pertumbuhan berkurang karena digunakan untuk perkembangan telur (Dunham, 2004).

Kadar hormon testosteron dan proksimat TTS

Kadar hormon testosteron yang terkandung dalam TTS yang digunakan sebesar 10,01 mcg/g TTS. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian lainnya : 142,8-1,204 ng/gram (Murni dan Jenny, 2001); 2,300-27,700 pg/g (Iskandariah, 1996); 18,8 ppm (Meyer *et al.*, 2008). Hormon testosteron yang terkandung dalam TTS ini termasuk hormon alami. Menurut Pandian dan Sheela (1995), ada 13 hormon steroid yang digunakan untuk alih kelamin yang terdiri dari 16 androgen dan 15 estrogen. Dari hormon androgen, terbagi atas 5 hormon alami dan 11 hormon sintetik. Kelima hormon alami tersebut adalah testosteron, 11-ketotestosteron, 11 β -hidrosi-androstenedion, androstenedion, dehidroepiandrostenedion. Hasil analisa proksimat kandungan nutrisi TTS yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Kandungan protein dalam testis sapi lebih tinggi daripada testis kambing sebesar 47,33% (Bombata dan Somatun, 2008) dan teripang 64,25% (Triajie, 2008). Protein hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Iskandariah (1996) sebesar 63,49%. Hal ini disebabkan sampel testis sapi yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar dalam kondisi segar diperoleh langsung dari RPH Kota Bogor, langsung disimpan dalam freezer dan dibuat tepung dalam kondisi segar dengan menggunakan mesin *freeze dry*.

Kualitas air

Data kualitas air selama penelitian baik pada saat perlakuan pemberian TTS (minggu 1-3) dan masa pemeliharaan sampai akhir penelitian adalah sebagai berikut: DO (5,4-6,2 mg/l), suhu air (25-30°C), pH (6,0-6,8), amoniak (0,01-0,10 mg/l). Nilai parameter kualitas air ini masih dalam kisaran toleransi untuk pemeliharaan benih ikan nila.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tepung testis sapi (TTS) berpengaruh terhadap maskulinisasi ikan nila. Perlakuan pemberian TTS tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan uji. Perlakuan dosis 9% dan lama pemberian 14 hari (D4T2) merupakan perlakuan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamu, S., M.Y., Fatihu., N.M, Useh., N.G.D, Ibrahim., M, Mamman., V.O, Sekoni., K.A.N, Kesievo, 2006. Testicular phatologic changes in relation to serum concentrations of testosterone in *Trypanosoma vivax* infected white fulani bull. *Journal of Animal and Veterinary Advnces* 5(12), 1165–1171.
- Bombata, H.A.F., Somatun, A.O., 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, Negeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(5), 686–688.
- Devlin, R.H., Nagahama, Y., 2002. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and enviromental influences. *Aquaculture* 208, 191–364.
- DKP, 2008. 21 Obat-Obatan yang Dilarang. Dirjen Perikanan Budidaya, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar. Sukabumi.
- Dunham, R.A., 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology: Genetic Approaches*. CABI Publ. Cambridge, USA. 357 P.
- Fitzpatrick, M.S., Schreck, C.B, Gale, W.L., 2008. Masculinization of Tilapia Through Immersion in 17 α -Methyltestosteron or 17 α -Methyldihydrotestosteron. Oregon Cooperative Fishery Research Unit. Oregon State University. Corvallis. USA.
- Hafez, E.S.E., 1980. *Reproduction in Farm Animals*. 4th edition. LEA&FEBIGER. Philadelphia.
- Hay, M.F., Lindner, H.R, Mann, T., 1961. Morphology of bull testes and seminal vesicles in relation to testicular androgens. *proceedings of the royal society of london. Series B, Biological Sciences*. 154, 433–448.
- Iskandariah, 1996. Pemanfaatan Testis Sapi Dalam Teknik Pengalihan Jenis Kelamin (Sex Reversal) Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp). [Skripsi]. Universitas Djuanda: Bogor.
- Kwon, Y.J., Haghpanah, V., Kongson-Hurtado, M.L., Mc., Andrew J.B., Penman, J.D., 2000. Masculinization of genetic female Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by dietary administration of an aromatase inhibitor during sexual differentiation. *The Journal of Experimental Zoology* 287 (1), 46-53.
- Lindner, H.R., 1961. Androgen and related compounds in the spermatic vein blood of domestic animals. *Journal of Endocrinology* 23, 139–159.
- Mair, G.C., Abucay, J.S., Beardmore, J.A. and Skibinski, D.O.F., 1995. Growth performance of genetically male tilapia (GMT) derived from YY-males in *Oreochromis niloticus* L.: On-station comparisons with mixed sex and sex reversed male populations. *Aquaculture* 137, 313-322.
- Manosroi, J., Petchjul, K., A, Manosroi., 2004. Effect of fluoxymesterone fish feed granule on sex reversal of the hybrid Thai red tilapia (*O. niloticus* X *O. mossambicus*). *Asian Fisheries Science* 17, 323–331.
- Meyer, D., Mraco, G., Chan, W., Castillo, C., 2008. Use of Fresh Bull and Hog Testis in Sex Reversal of Nile Tilapia Fry. *Aquaculture Collaborative Research Support Program United State Agency for International Development (USAID)*. Honduras.
- Murni, A.P., Jenny, M.U., 2001. Pengalihan Jenis Kelamin Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Hormon Testosteron Alami. *Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi*. BATAN. Jakarta.
- Murni. A.P., 2005. Efektivitas Hormon Methyl Testosteron terhadap Sex Reversal Ikan. *Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi*. BATAN. Jakarta.
- Nakamura, M., Kabayashi, T., Chang, X.T., Nagahama, Y., 1998. Gonadal sex differentiation in teleost fish. *The Journal of Experimental Zoology* 281, 362–372.
- Pandian, T.J., Sheela, S.G., 1995. Hormonal induction of sex reversal in fish. *Aquaculture* 138, 1–22.
- Pandian, T.J., 1999. Sex determination and differentiation in teleosts. In *Karunasagar I, Indrani K, Alan R Aquaculture and*

- Biotechnology. Science Publisher, Inc. USA.
- Phelps, RP., Popma, T.J., 2000. Sex Reversal of Tilapia. Page 34-59 in B.A. Costa-Pierce and J.E. Rakocy. (Eds.) Tilapia Aquaculture in the Americas, Vol 2. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States.
- Phelps, RP., Sanchez, WC., Couturier, GM., Abiado, M., Dabrowski, K., 2001. Studies on Fate of Methyltestosteron and Its Metabolism In Tilapia and on The Use of Phytochemicals as an Alternative Method to Produce a Monosex Population of Tilapia. Reproduction Control Research 1 (10RCR1/Experiment/Mexico).
- Popma, T.J., M, Masser., 1999. Tilapia: Life History and Biology. SRAC Publ. No. 283: 4.
- Shalaby, A.M.E., Ashraf, A.R., Yassir, A.E.K., 2007. Sex Reversal of Nile Tilapia Fry Using Different Doses of 17 α -Methyltestosteron at Different Dietary Protein Levels. Central Laboratory for Aquaculture Research, Abbassa, Abo-Hammad, Sharkia Governorate, Egypt.
- Smith, C.A., Pam, K.E., Jeffrey, W.L., Jean, M.P., 1994. Aromatase enzyme activity during gonadal sex differentiation in alligator embryos. 58, 281–290.
- Triajie, H., 2008. Efektivitas ekstrak teripang pasir yang telah diformulasikan terhadap maskulinisasi udang galah. [Tesis]. Bogor: IPB.
- Yamazaki, F., 1983. Sex control and manipulation in fish. Aquaculture 33, 329–354
- Yulfianti. E.M., Effendi., Sularto., M, Soewarsono, 1995. Peluang Pemakaian Testis Sapi Pada Pengalihan Jenis Kelamin (Sex Reversal) Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). Abstrak Makalah Seminar Ilmiah FMIPA Unpak 5 Desember 1995. Unpak. Bogor.
- Yuniarti, T., Sofi, H., Prayoga, T., Suroso, 2007. Teknik produksi induk betina ikan nila. Jurnal Budidaya Air Tawar 4, 32–36.
- Zairin, Jr. M., 2003. Endokrinologi dan Perannya Bagi Masa Depan Perikanan Indonesia. Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar Tetap Ilmu Fisiologi Reproduksi dan Endokrinologi Hewan Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.