

**Maskulinisasi pada ikan nila merah (*Oreochromis sp.*)
menggunakan bahan alami resin lebah melalui pakan buatan**

**Masculinization on tilapia (*Oreochromis sp.*) by natural hormone
steroid agent from bee resin through artificial diet**

Dinar Tri Soelistyowati*, Agus Oman Sudrajat, Harton Arfah

*Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680*

**Email: vincents@biotrop.org*

ABSTRACT

Masculinization on tilapia (*Oreochromis sp.*) has been done with approach of natural hormone steroid agent from bee resin through artificial diet before sexual differentiation. This research aim to increase male sex ratio and production performance. Treatment of bee resin dose is 0.6; 1.2; 1.8; 2.4; 3.0 feed ml/kg compared to Control (0 ml/kg diet) were given during 28 days at larva age 7 day in aquarium, then transferred to the farm ground until age 12 weeks. Average of masculine phenotype percentage increased significantly ($P < 0,05$) from $62.9 \pm 3.9\%$ to $69.7 \pm 5.5\%$ versus $50.0 \pm 9.0\%$ (Control), whether the growth rate ranged from 2.5-2.8 versus 2.7 (Control) and feed efficiency were 0.9-1.1. Bee resin mixing through artificial diet increased masculine sex ratio effective at the range of dose 0.6-3.0 feed ml/kg with the survival rate of 55.9-62.6% versus 73.0% (Control).

Keywords: bee resin, masculinization, masculine sex ratio, *Oreochromis sp.*

ABSTRAK

Maskulinisasi pada ikan nila (*Oreochromis sp.*) telah dilakukan dengan pendekatan hormonal menggunakan bahan aktif steroid alami yang berasal dari resin lebah melalui pakan buatan sebelum diferensiasi kelamin. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan meliputi kelangsungan hidup, nisbah kelamin jantan, laju pertambahan bobot, dan konversi pakan (FCR). Perlakuan yang diuji terdiri dari 5 dosis resin lebah (0,6; 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 mL/kg pakan) dan Kontrol, diberikan selama 28 hari pada larva berumur 7 hari di akuarium, kemudian ikan dipelihara di kolam tanah sampai umur 12 minggu. Rata-rata persentase fenotipe jantan meningkat secara nyata ($P < 0,05$) dengan kisaran $62,9 \pm 3,9\%$ sampai $69,7 \pm 5,5\%$ dibandingkan kontrol ($50,0 \pm 9,0\%$). Laju pertumbuhan paska perlakuan dengan resin lebah berkisar antara 2,5-2,8 versus 2,7 (kontrol) dengan FCR berkisar antara 0,9-1,1. Pemberian resin lebah melalui pencampuran dalam pakan buatan efektif meningkatkan nisbah kelamin jantan dengan kelangsungan hidup berkisar antara 55,9-62,6% versus 73,0% (kontrol).

Kata kunci: *Oreochromis sp.*, maskulinisasi, nisbah kelamin jantan, resin lebah.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis sp.*) dikenal sebagai organisme *sexual dimorphism*, yaitu ikan jantan menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan betina dan kemampuan mengkonversi pakan yang lebih baik, sehingga pada umur yang sama ukuran tubuh jantan lebih besar dari pada ikan betina. Dengan demikian, budidaya ikan nila jantan tunggal kelamin dipandang lebih

menguntungkan dari segi efisiensi biaya produksi dan peningkatan profit, karena dapat mengatasi penurunan biomas saat panen hingga 30-50% yang disebabkan oleh maturasi dini pada populasi *mixed-sex* (Griffin, 2005; Gustiano, 2006).

Produksi ikan monoseks jantan dimungkinkan melalui pengarahannya pada awal masa perkembangan gonad, karena fenotipe kelamin ikan masih bipotensial sebelum masa diferensiasi. Perkembangan

morfologis kelamin, tingkah laku dan fungsi gonad selama masa diferensiasi dipengaruhi oleh ekspresi gen penghasil enzim aromatase (Cytochrom P-450) yang mengkonversi androgen menjadi estrogen (Piferrer *et al.*, 1994). Apabila aktivitas aromatase rendah maka individu akan berdiferensiasi ke arah terbentuknya testis. Pada tilapia, produksi aromatase terdeteksi positif pada hari ke-7 paska larva (Brodie, 1991), dan masa diferensiasi berlangsung sampai umur 37 hari setelah menetas (Kwon *et al.*, 2000). Teknik maskulinisasi menggunakan bahan perangsang hormonal bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi hormon testosteron atau menghambat aromatisasi androgen, sehingga mengarahkan perkembangan gonad menjadi jantan (Yamazaki, 1983; Kwon *et al.*, 2000).

Penggunaan bahan-bahan perangsang hormon yang bersifat alami lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan sintesis yang bisa meninggalkan residu beracun di perairan dan organisme perairan (Contreras-sanchez *et al.*, 2001). Jenis bahan alami steroid yang dapat menghambat konsentrasi diantaranya adalah madu dan resin lebah (Dean, 2004; Syaifuddin, 2004). Resin lebah merupakan sejenis balsam yang dibuat oleh lebah dari bahan turunan pollen yang mengandung bahan aktif flavonoid berupa chrysin dan diduga berpengaruh terhadap pengarah kelamin jantan (Greenway *et al.*, 1990; Kartal *et al.*, 2002) yaitu menghambat kinerja enzim aromatase. Apabila aktivitas enzim aromatase dihambat, maka produksi estrogen tertekan, sehingga perkembangan gonad mengarah pada fungsi jantan (Dean, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pengarah kelamin jantan menggunakan resin lebah terhadap keberhasilan nisbah kelamin jantan, kelangsungan hidup, dan kinerja produksinya.

BAHAN DAN METODE

Ikan uji yang digunakan adalah larva nila merah (*Oreochromis sp.*) umur 5 hari hasil pemijahan alami dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi (Jawa Barat). Sebelum

diberi perlakuan, ikan uji diaklimatisasi terlebih dahulu selama 2 hari. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan dengan padat tebar 200 ekor per ulangan perlakuan yang dipelihara menggunakan wadah akuarium berukuran 95,5x53,5x54,5 cm yang dilengkapi dengan aerasi untuk menyuplai oksigen. Perlakuan maskulinisasi menggunakan resin lebah yang mengandung 20% ekstrak propolis dan diberikan dengan cara mencampurkan dalam pakan komersial berbentuk tepung dengan kandungan protein 40%. Dosis perlakuan resin adalah 0,6; 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 ml/kg pakan dan kontrol (tanpa perlakuan). Pakan perlakuan dibuat dengan mencampurkan resin dalam pakan dengan bantuan alkohol 70% secara penyemprotan sesuai dosisnya kemudian setelah pengadukan pakan dibiarkan kering udara dan siap digunakan. Perlakuan mulai diberikan pada larva berumur 7 hari secara *ad-satisien* dengan frekuensi pemberian 3 kali per hari selama 28 hari pemeliharaan. Selanjutnya ikan dipindahkan dalam wadah pembesaran berupa hapa berukuran 2x2x1 m per ulangan perlakuan di kolam tanah dilengkapi dengan *inlet* dan *outlet* dan dipelihara sampai umur 12 minggu serta diberi pakan komersial berupa pelet dengan kandungan protein 38%. Parameter penelitian meliputi kelangsungan hidup, nisbah kelamin jantan, pertambahan bobot, konversi pakan (FCR), serta kualitas air yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), total amonia nitrogen (TAN) dan Nitrit pada awal dan akhir masa perlakuan maupun paska perlakuan. Pengamatan fenotipe jantan dilakukan secara visual pada minggu ke-12, sedangkan pertambahan bobot diamati setiap 2 minggu pada minggu ke 6-12 dan kelangsungan hidup pada masa perlakuan dan paska perlakuan sampai akhir penelitian. Ikan jantan menunjukkan bentuk papila yang memanjang dan meruncing, sedangkan ikan betina memiliki bentuk papila membulat dan pendek. Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan bantuan program SPSS versi 16 untuk mengevaluasi efektifitas dosis perlakuan resin lebah yang diberikan melalui pencampuran dalam pakan pada larva ikan nila merah terhadap pengarah kelamin jantan. Sedangkan parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelangsungan hidup

Pemberian resin lebah melalui pencampuran dalam pakan buatan selama 28 hari pada masa perlakuan maskulinasi ikan nila tidak menunjukkan perbedaan kelangsungan hidup dibandingkan kontrol (Tabel 1), yaitu berkisar antara 55,9±9,9% sampai 62,6±14,7% *versus* 73,0±5,0%. Demikian juga kelangsungan hidup pasca perlakuan sampai umur 12 minggu yaitu berkisar antara 94,0±1,2% sampai 99,0±1,2% *versus* 98,5±1,9% (kontrol).

Kelangsungan hidup ikan pada masa perlakuan maksimal 73%, sedangkan pada paska perlakuan 98,5%. Kelangsungan hidup pada masa larva dipengaruhi oleh proses beradaptasi larva terhadap pakan buatan terkait dengan palatabilitas pakan dan nafsu makan serta kecukupan nutriennya. Selain itu, sistem pencernaan makanan pada larva belum sempurna sehingga laju pengosongan lambung lebih cepat dibandingkan dengan ikan dewasa dan harus diimbangi dengan peningkatan frekuensi pemberian pakan. Resin lebah yang diberikan melalui pakan buatan dalam perlakuan maskulinisasi pada penelitian ini tidak mempengaruhi kelangsungan hidup. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan resin lebah tidak berdampak negatif pada larva maupun pemeliharaan paska larva. Menurut Zairin (2002), penggunaan hormon perangsang untuk pengarahan kelamin jantan dapat digunakan hingga dosis tertentu sesuai dengan spesies ikan target, namun bila terjadi overdosis hormon bisa berdampak pada

kematian, individu interseks atau perkembangan gonad terhambat hingga steril (Zairin, 2002).

Nisbah kelamin jantan

Keberhasilan maskulinisasi diukur berdasarkan persentase fenotipe jantan pada umur ikan mencapai 12 minggu (Tabel 1). Penggunaan resin lebah untuk maskulinisasi melalui pakan buatan menghasilkan rata-rata jumlah fenotipe jantan lebih dari 60% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol ($P>0,05$). Persentase nisbah kelamin jantan pada perlakuan resin lebah berkisar antara 62,9±3,9% sampai 69,7±5,5% *versus* 50,0±9,0% (kontrol). Dosis perlakuan meningkatkan jumlah fenotipe jantan. Maskulinisasi dengan metode yang sama pada ikan guppy (*Poecilia reticulata* Peters) dengan dosis tertinggi 60 µL/kg pakan menghasilkan peningkatan nisbah kelamin jantan sebesar 55,17% dibandingkan kontrol 24,30% (Soelistyowati dan Ukhroy, 2008). Brodie (1991) menyatakan bahwa sel yang memproduksi aromatase pada genotip betina (XX) mulai aktif pada hari ke-7 paska menetas dan akan terekspresi pada hari ke 10-14 sebelum berdiferensiasi menjadi ovarium.

Enzim aromatase akan mengkatalis reaksi androgen menjadi estrogen dan mengarahkan penentuan kelaminnya pada fase tertentu. Proses stereodogenesis akan mengarah pada pembentukan testosteron yang merangsang pertumbuhan organ kelamin jantan dengan adanya zat chrysin yang diakui sebagai salah satu penghambat kinerja enzim aromatase (Dean, 2004).

Tabel 1. Rata-rata kelangsungan hidup (%) dan nisbah kelamin jantan (%) ikan nila merah pada perlakuan resin lebah melalui pakan buatan .

Dosis resin lebah (ml/kg pakan)	Kelangsungan hidup (%)		Nisbah Kelamin Jantan (%)
	Masa Perlakuan (4 minggu)	Pasca Perlakuan (12 minggu)	
0	73,0±5,0 ^a	98,5±1,9 ^a	50,0±9,0 ^a
0,6	55,9±9,9 ^a	96,0±2,8 ^a	64,9±8,6 ^b
1,2	56,5±15,6 ^a	97,5±1,0 ^a	62,9±3,9 ^b
1,8	61,1±22,1 ^a	94,0±4,3 ^a	65,8±9,0 ^b
2,4	62,6±14,7 ^a	99,0±1,2 ^a	67,6±16,9 ^b
3,0	62,4±8,7 ^a	94,5±5,5 ^a	69,7±5,5 ^b

Catatan: Angka yang diikuti huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

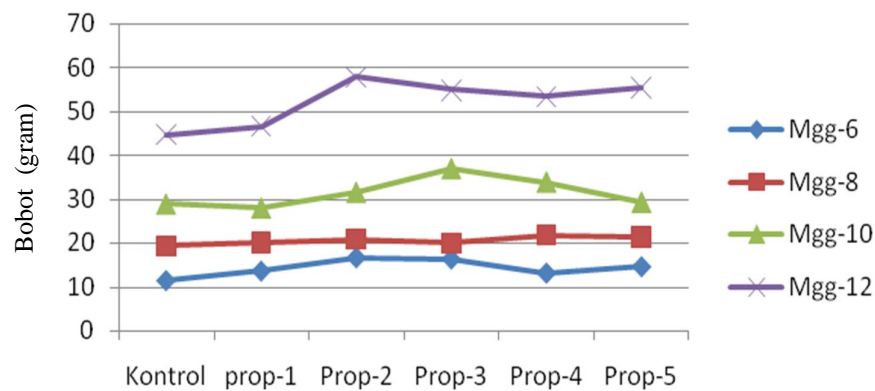
Pertumbuhan

Pertumbuhan nila diukur berdasarkan pertambahan bobot pada masa pembesaran paska perlakuan dimulai dari minggu ke-6 sampai minggu ke-12, laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan konversi pakan (FCR). Bobot badan meningkat lebih cepat dimulai umur 10 minggu, dan secara individual pada perlakuan resin lebih tinggi dibandingkan Kontrol (Gambar 1).

Persentase pertambahan bobot badan harian ikan per hari pada perlakuan maskulinisasi dengan resin lebah melalui pakan buatan tidak berbeda nyata (Tabel 2), yaitu berkisar antara $2,5 \pm 0,1\%$ sampai $2,8 \pm 0,2\%$ versus $2,7 \pm 0,4\%$ (Kontrol). Rata-rata pertumbuhan ikan nila jantan 1,2 kali lebih tinggi dari pada ikan betina (Balitbang Perikanan). Laju pertumbuhan ikan jantan dan betina tidak menunjukkan perbedaan dalam penelitian ini diduga karena masa pemeliharannya belum mencapai 150 hari sehingga ekspresi fenotipe pertumbuhan pada

ikan jantan belum sesuai dengan perkembangan karakteristik seksual sekundernya (Rutten, 2005).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas pakan dan tingkat kesuburan perairan terkait dengan pertumbuhan pakan alami (zooplankton), kualitas air, serta padat tebar. Penambahan bahan aditif resin lebah dalam pakan tidak menunjukkan perbedaan efisiensi penggunaan pakan dibandingkan dengan Kontrol (Tabel 2). Rasio konversi pakan berkisar antara 1,0-1,4 dengan rata-rata 1,1-1,2 (perlakuan) *versus* $1,1 \pm 0,03$ (Kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan resin lebah dalam pakan tidak mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi. Sedangkan laju pertumbuhan spesifik pada masa pemeliharaan hingga 90 hari belum menunjukkan perbedaan yang nyata dimana pertumbuhan ikan jantan dan betina baru terlihat setelah umur 150 hari (Rutten, 2005)



Gambar 1 Grafik pertambahan bobot harian (gram) minggu ke 6-12 pada pembesaran ikan nila *Oreochromis, sp* pasca perlakuan maskulinisasi dengan resin lebah. Keterangan: Prop-1 (0,6 ml/kg pakan); Prop-2 (1,2 ml/kg pakan); Prop-3 (1,8 ml/kg pakan); Prop-4 (2,4 ml/kg pakan); Prop-5 (3,0 ml/kg pakan).

Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik (%) dan rasio konversi pakan (FCR) ikan nila merah pada maskulinisasi dengan resin lebah melalui pakan buatan.

Dosis resin lebah (ml/kg pakan)	Laju Pertumbuhan Spesifik (% SGR)	Rasio Konversi Pakan (FCR)
0	$2,7 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,03$
0,6	$2,7 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,13$
1,2	$2,6 \pm 0,3$	$1,1 \pm 1,09$
1,8	$2,6 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,09$
2,4	$2,5 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,04$
3,0	$2,8 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,05$

Tabel 3 Kisaran parameter kualitas air pada maskulinisasi ikan nila.

Parameter	Kisaran				
	Masa Perlakuan (di akuarium)		Paska Perlakuan (di kolam tanah)		Pustaka
	Awal	Tengah-Akhir	Awal	Tengah-Akhir	
DO (mg/l)	1,86	2,08-2,50	1,99-2,32	0,42-2,08	4,00-6,00*
Suhu (°C)	28,60	28,4-28,6	28,4-28,5	28,6-28,9	24,0-30,0**
pH (unit)	5,96	5,99-6,06	5,95-5,97	3,41-3,49	5,60-8,50*
TAN (mg/l)	0,06	0,05-0,07	0,05-0,07	0,10-0,12	<3,00**
Nitrit (mg/l)	0,12	0,12-0,13	0,11-0,13	0,10-0,12	<0,50*

*) Popma dan Masser (1999); **) Boyd (1990)

Kualitas Air

Indikator aman dan ramah lingkungan pada penggunaan bahan alami selain kelangsungan hidup adalah parameter kualitas air (Tabel 3).

DO awal di kolam tanah lebih tinggi dibandingkan dengan di akuarium, namun pada masa perlakuan hingga akhir pemeliharaan DO bervariasi antara 0,42-2,50 mg/l. Sebaliknya, pH di kolam tanah pada tengah dan akhir pemeliharaan lebih rendah dibandingkan dengan di akuarium, yaitu berkisar antara 3,41-3,49. Sedangkan fluktuasi suhu pada masa dan paska perlakuan berkisar antara 28,4-28,9°C, demikian pula TAN dan Nitrit maksimal pada nilai lebih kecil dari 0,2 mg/l. Menurut Popma dan Rasser (1999), tingkat pertumbuhan yang optimal pada nila merah terjadi dalam kondisi perairan dimana DO 4-6 mg/l, pH 5,6-8,5 dan Nitrit <0,5 mg/l, sedangkan suhu 24,0-30,0°C dan TAN <3,0 mg/l (Boyd, 1990). Sebaliknya, kualitas air yang mematikan adalah suhu <18,3°C atau >42°C, DO <0,3 mg/L, pH <5,0 atau >10,0 (Popma dan Rasser, 1999). Kisaran kualitas air pada masa perlakuan maupun paska perlakuan masih dalam kisaran yang tidak mematikan serta layak bagi pertumbuhan ikan nila merah. Kelangsungan hidup ikan nila pada pemeliharaan di kolam tanah (94,0-99,0%) lebih tinggi dibandingkan dengan di akuarium pada masa perlakuan (61,0-73,0%) diduga berhubungan dengan populasi plankton di kolam tanah yang berfungsi dalam fotosintesis sehingga terjadi penyerapan gas CO₂, Nitrogen dan Fosfor serta pelepasan oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan proses fisiologi dan

metabolisme bagi kehidupan ikan (Rutten, 2005).

KESIMPULAN

Pemberian bahan alami resin lebah hingga dosis 3,0 mg/l melalui pencampuran dalam pakan buatan pada larva ikan nila berumur 7 hari selama 28 hari efektif mengarahkan kelamin jantan dengan kelangsungan hidup terendah 62,4±8,0% dan persentase jantan tertinggi 69,7±5,5% serta laju pertumbuhan spesifik 2,8±0,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Brodie, A. 1991. Aromatase and its inhibitors: An overview. *J. Steroid Biochem. Molec. Biol.* 40, 225-261.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama.
- Contreras-Sanchez, W.M., Fitzpatrick, M.S. Schreck, C.B. 2001. Fate of Methyltestosterone in the Pond Environment: Impact of MT-contaminated soil on *Tilapia* sex differentiation. 9th Work Plan, Effluents and Pollution Research 2C (9ER2C), Final Report. In: Gupta A, McElwee K, Burright J, Cummings X and Egna H (Eds). 18th Annual Technical Report. PD/A. CRSP, Oregon State University, Corvallis. Oregon. 83-86.
- Dean, W. 2004. Chrysin: Is it an effective aromatase inhibitor? *Vitamin Research News*. Vol. 18. Number 4.
- Greenway, W., English, S., Whatley, F.R. 1990. Phenolic Composition of Bud Exudates of *Populus Deltoides*, in *Zeitschrift für Naturforschung* 45: 587-593. UK

- Griffin, M. 2005. Tilapia production and sex reversal. 2p.
- Gustiano, R. 2006. Perbaikan mutu genetik ikan nila. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor. 8 hal.
- Kartal, M., Kaya, S., Kurucu, S. 2002. GC-MS Analysis of Propolis Sampel from TwoRegions of Turkey. Ankara University, Faculty Pharmacy, Departement of Pharmacognosy. Turkey.
- Kwon, J.Y., Hashpanah, V., Hartudo, L.M., McAndrew, B., Penman, B. 2000. Masculinization of genetic female Nile Tilapia by dietary administration of an Aromatase inhibitor during sexual differentiation. *J.of Exp. Zool.* 287:46-53.
- Popma, T.J., Masser, M. 1999. Tilapia: Life History and Biology. SRAC. Publ. Thailand.
- Rutten, M.J.M. 2005. Breeding for improved production of tilapia. Doctoral Thesis. University of Wageningen, Netherlands.
- Syaifuddin, A. 2004. pengaruh pemberian suplemen madu pada pakan larva ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) terhadap Rasio Jenis Kelaminnya. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Yamazaki, F. 1983. Sex control and manipulation in fish. *Aquaculture* 33, 329-354.
- Zairin, Y. 2002. Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan dan Betina. Penerbit Swadaya. Bogor.