

KOMUNIKASI RINGKAS

PRODUKSI IKAN JANTAN SUPER HOMOGAMETIK (YY) PADA IKAN NILA, *Oreochromis niloticus*

Otong Zaenal Arifin, Titin Kurniasih, dan Estu Nugroho

ABSTRAK

Uji progeni terhadap 500 ekor induk nila jantan yang telah dihasilkan dari penelitian tahun sebelumnya, telah dilaksanakan di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi dan Instalasi Riset Lingkungan Budidaya dan Toksikologi, Cibalagung. Tujuan penelitian ini adalah untuk memastikan yang mana induk nila jantan yang memiliki genotipf homogamet YY di antara ke-500 ekor induk jantan tersebut. Masing-masing induk jantan dipijahkan dengan seekor induk betina normal. Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah rasio betina-jantan dan derajat sintasan keturunan yang dihasilkan. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan indikasi adanya induk jantan homogamet YY di antara ke-500 induk jantan tersebut yang dapat dilihat melalui proporsi kelamin keturunan yang dihasilkan, yaitu terdapat 15 ekor induk ikan nila jantan yang menghasilkan keturunan 100% jantan.

ABSTRACT: *The success of YY supermale production on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).
By: Otong Zenal Arifin, Titin Kurniasih, and Estu Nugroho*

Progeny testing of 500 male Tilapia broodstocks produced during the previous-year research has been conducted at the Research Institute on Freshwater Fisheries, Sukamandi and The Freshwater Fisheries Research Installation at Cibalagung. This research was aimed at determining the male tilapias that have homogamete (YY) genotype among the 500 male broodstocks. Each male broodstock was mated with one normal female broodstock. Sex ratio and survival rate of the off springs were the main parameters observed. Results of the research showed that there were 15 males among the 500 male broodstocks which positively – based on their progenies sex ratios - had homogamete (YY) genotype: they produced all male progenies.

KEYWORDS: *progeny testing, male tilapia broodstocks, homogamete (YY) genotype, sex ratio*

PENDAHULUAN

Dalam usaha budi daya jenis ikan tertentu, jenis kelamin merupakan salah satu aspek penting dalam produktivitas. Pada ikan nila, ukuran individu ikan jantan lebih besar dan tingkat pertumbuhan relatif lebih tinggi daripada ikan betina. Kondisi ini menyebabkan ikan nila jantan banyak dipilih untuk dibudidayakan secara tunggal kelamin (Subagyo *et al.*, 1992).

Salah satu upaya untuk menghasilkan individu ikan jantan adalah dengan cara pembentukan ikan jantan super homogametik (YY), yang bila disilangkan dengan betina normal (XX) akan menghasilkan 100% populasi ikan jantan normal (Jensen & Shelton, 1979). Anderson & Smitherman (1978) mengemukakan bahwa ikan jantan normal mempunyai rata-rata pertumbuhan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ikan jantan hasil pengalihan kelamin secara langsung.

Tahapan pembentukan jantan super homogamet terdiri atas tiga tahapan yaitu: a) tahap feminisasi, pembalikan kelamin dari jantan genotip menjadi betina fenotip (XY) dengan menggunakan hormon steroid, b) tahap uji progeni, mengawinkan ikan jantan normal (XY) dengan betina fenotip (XY) hasil pengalihan kelamin, dan c) tahap produksi, mengawinkan ikan jantan super homogamet (YY) dengan betina normal (XX) yang secara teoritis akan menghasilkan keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan (Jensen & Shelton, 1979). Upaya ini lebih didasarkan pada pendekatan sifat pewarisan seks sebagai sifat Mendellian melalui sistem heterosomonal (Hunter & Donaldson, 1983).

Keberhasilan proses tersebut di atas diverifikasi dengan uji progeni. Dari hasil uji progeni tersebut dapat dianalisis perbandingan antara jumlah ikan jantan dan betina yang diharapkan (*expected*) dan kenyataannya (*observed*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan tahap ketiga dari enam tahap pembentukan ikan nila jantan super YY, yang secara garis besar adalah sebagai berikut:

Tahap I (Tahun 2000)

Feminisasi, yaitu pengalihan kelamin larva nila dari jantan menjadi betina menggunakan hormon estradiol, yang akan menghasilkan ikan nila betina heterogamet XY (secara genotip tetap jantan XY, tetapi secara fenotip, terutama dalam proses reproduksi, mampu berperan sebagai betina).

Tahap II (Tahun 2001)

Uji progeni terhadap 200 ekor ikan nila betina hasil pengalihan kelamin pada tahap I. Pada tahap ini, karena belum diketahui yang mana si betina heterogamet XY, maka semua individu betina yang dihasilkan pada tahap I dipijahkan. Setelah dipijahkan, maka anak yang dihasilkan oleh tiap induk betina tersebut dipelihara secara terpisah hingga berumur 3 bulan.

Apabila induk nila betina heterogamet XY dipijahkan, maka secara teoritis ia akan menghasilkan anak 25% betina XX, 50% jantan XY, dan 25% jantan YY. Dengan demikian, induk betina heterogamet ini akan menghasilkan 75% keturunan berkelamin jantan. Oleh karena itu, sasaran uji progeni kali ini adalah menentukan induk betina mana yang memberikan keturunan berkelamin jantan lebih besar daripada betina (>70% jantan).

Ternyata, dari 200 ekor ikan betina yang diuji, hanya 4 ekor yang keturunannya berkelamin jantan dengan persentase di atas 70%. Jumlah anak berkelamin jantan yang dihasilkan masing-masing adalah 265, 240, 252, dan 368 dengan persentase jantan terhadap jumlah total jantan dan betina adalah 73%, 76%, 84%, dan 86%.

Keseluruhan anak berkelamin jantan dari keempat induk betina tersebut dipelihara dan ditandai. Setelah dewasa dan siap memijah, ternyata induk jantan yang bertahan dan siap menjalani tahap berikutnya adalah berjumlah 1.000 ekor.

Tahap III (Tahun 2002)

Uji progeni populasi ikan jantan hasil dari tahap II. Apabila jantan YY dipijahkan dengan betina XX maka keturunannya adalah 100% jantan XY.

Ikan uji yang digunakan terdiri atas 500 ekor induk jantan (dari 1.000 ekor induk jantan yang dihasilkan dari tahap II, hanya separuhnya yang diuji) ditambah dengan 500 ekor induk betina normal. Pemijahan dilakukan secara pasang per pasang dalam 100 buah hapa. Keturunan dari hasil pemijahan tersebut,

dipelihara dalam 100 buah waring selama 3 bulan masa pemeliharaan atau sampai ukuran siap untuk dilakukan pengamatan kelamin secara manual.

Sebelum dipijahkan, dilakukan pematangan gonad selama 1 bulan di kolam pematangan, dilakukan secara terpisah antara jantan dan betina. Induk yang matang gonad kemudian diberi tag (tanda) dan dipijahkan dalam hapa berukuran 2 x 1 x 1 m³. Jumlah induk untuk setiap hapa adalah 1 ekor jantan dan 1 ekor betina. Induk yang telah memijah kemudian dipindahkan ke dalam bak penampungan induk untuk dimatangkan kembali, sedangkan larva ikan terlebih dahulu dihitung jumlahnya, dibiarkan di dalam hapa untuk dilakukan pemeliharaan lebih lanjut selama 1 bulan.

Benih ikan kemudian dipindahkan ke dalam waring untuk pemeliharaan selanjutnya. Pemeliharaan dilakukan sampai ikan uji dapat dibedakan jenis kelaminnya secara manual (selama 2 bulan pemeliharaan), sedangkan hapa yang telah kosong, diisi kembali dengan induk ikan untuk proses pemijahan selanjutnya.

Seleksi kelamin secara manual dilakukan dengan cara membedakan bentuk genital ikan uji, dilakukan terhadap seluruh ikan uji dari masing-masing hasil keturunan.

HASIL DAN BAHASAN

Selama penelitian berlangsung telah dilakukan sebanyak 6 kali pemijahan dengan masing-masing pemijahan sebanyak 100 ekor induk. Dari 500 ekor induk yang dipijahkan sebanyak 269 ekor memijah dan 231 ekor tidak memijah, dengan larva yang dihasilkan sebanyak 95.967 ekor. Hasil yang diperoleh dari masing-masing pemijahan yang telah dilakukan tertera pada Tabel 1.

Rata-rata sintasan ikan nila selama masa pemeliharaan 3 bulan mendekati kisaran normal, yaitu sebesar 81,29% dengan kisaran nilai 50,88% sampai dengan 100%. Besar kecilnya tingkat sintasan selama pemeliharaan kelihatannya tidak berhubungan dengan proporsi kelamin anakan yang dihasilkan, melainkan lebih banyak ditentukan oleh kualitas lingkungan pada saat pemeliharaan dan pakan yang diberikan. Parsons & Thorgaard (1985) mengungkapkan bahwa pada ikan *Salmo gairdneri* daya tahan hidup ikan YY adalah sempurna, hal ini dibuktikan dengan rasio jantan betina populasi anak hasil persilangan antara individu jantan tanpa perlakuan dengan betina fenotip adalah 3:1, demikian juga pada ikan medaka (Yamamoto, 1964) dan coho salmon (Hunter *et al.*, 1982).

Berdasarkan data yang diperoleh pada pemijahan 1, 2, 3, 4, dan 5 dari 269 ekor induk yang memijah

Tabel 1. Jumlah induk yang dipijahkan, induk memijah, dan rata-rata proporsi kelamin anakan hasil pemijahan serta rata-rata tingkat sintasan anakan sampai umur 3 bulan pemeliharaan
 Table 1. The number of the plotted male broodstocks, the spawned male broodstocks, the average of male-female broods proportions and the average of broods' survival rate at the age of three month

Pemijahan ke <i>Matings number</i>	Σ Induk dipijahkan (ekor) <i>Σ Mated male broodstocks (individu)</i>	Σ Induk memijah (ekor) <i>Σ Spawned male broodstock (individu)</i>	Rata-rata proporsi kelamin anakan (%) <i>The average of male-female broods proportions</i>		Sintasan (%) <i>Survival rate (%)</i>
			Jantan (Male) (%)	Betina (Female) (%)	
Pemijahan ke-1 <i>First mating</i>					
- Jumlah (Total)	100	17	56.87	43.13	86.79
- Jantan normal <i>Normal male</i>		16	54.79	45.21	86.24
- Jantan homogamet <i>Homogamete male</i>		1	100	0	76.4
Pemijahan ke-2 <i>Second mating</i>					
- Jumlah (Total)	100	30	60.80	39.20	78.14
- Jantan normal <i>Normal male</i>		29	59.47	40.53	77.57
- Jantan homogamet <i>Homogamete male</i>		1	100	0	74.29
Pemijahan ke-3 <i>Third mating</i>					
- Jumlah (Total)	100	64	59.31	40.69	83.45
- Jantan normal <i>Normal male</i>		61	57.56	42.44	83.39
- Jantan homogamet <i>Homogamete male</i>		3	100	0	84.77
Pemijahan ke-4 <i>Fourth mating</i>					
- Jumlah (Total)	100	87	59.85	40.15	77.47
- Jantan normal <i>Normal male</i>		78	57.77	42.23	77.69
- Jantan homogamet <i>Homogamete male</i>		4* 2	81.95 100	18.05 0	75.76 72.28
Pemijahan ke-5 <i>Fifth mating</i>					
- Jumlah (Total)	100	76	61.68	38.32	80.60
- Jantan normal <i>Normal male</i>		72	59.02	40.98	80.95
- Jantan homogamet <i>Homogamete male</i>		4	100	0	74.32

diduga 15 ekor induk jantan di antaranya berkromosom YY. Hal ini berdasarkan pada data proporsi anakan jantan yang mencapai 100%. Sementara pada induk jantan lainnya, proporsi anakan jantan betina mendekati seimbang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shelton & Donaldson (1983) yang berpendapat bahwa persilangan antara jantan normal (XY) dengan betina normal (XX) akan menghasilkan sekitar 50% ikan jantan normal (XY) dan 50% betina normal (XX) di mana komposisi ini bisa berubah setelah ikan dewasa, tergantung daya tahan hidupnya. Sedangkan persilangan antara jantan homogamet (YY) dengan betina normal (XX) akan menghasilkan 100% jantan.

Persentase induk jantan homogamet (YY) yang didapat pada uji progeneri sebesar 5,58% (15 ekor dari 269 ekor induk yang memijah), sangat rendah dibandingkan rata-rata nilai kemungkinan normal sebesar 25%. Hal ini bisa terjadi karena induk jantan yang digunakan dalam pemijahan dilakukan secara acak dan belum semua induk digunakan. Selain itu, rendahnya indikasi adanya jantan homogamet yang dihasilkan dalam penelitian ini, diduga karena tingginya tingkat kematian pada ikan yang berkromosom homozigous (jantan YY) dibandingkan ikan jantan heterozigous (XY), hal ini berkaitan dengan ikan homozigous mempunyai kerentanan relatif lebih tinggi dibandingkan ikan heterozigous, sehingga jumlah ikan individu jantan homozigot dalam populasi menjadi berkurang dibandingkan jumlah individu jantan normal dalam populasi.

Secara umum, dengan adanya indikasi keberadaan induk jantan homogamet YY, yang ditandai dengan proporsi anakan jantan 100%, menandakan bahwa proses uji progeneri tahun sebelumnya berhasil dalam memprediksi adanya jantan homogamet dari populasi anakan yang dihasilkan dan proses pengalihan kelamin sebelumnya telah berhasil menghasilkan induk betina heterogamet (XY). Besar kecilnya hasil yang dicapai bukan merupakan indikasi akhir dari keberhasilan uji progeneri. Yang paling penting adalah adanya induk ikan jantan homogamet yang dihasilkan dan adanya induk

betina heterogamet yang dihasilkan, sebagai material dasar bagi produksi secara massal induk ikan jantan homogamet selanjutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Uji progeneri terhadap ikan jantan hasil pengujian telah dapat memisahkan keberadaan ikan jantan homogamet (YY) sebanyak 15 ekor (5,58%) dari ikan jantan normal (heterogamet XY).

Untuk produksi massal induk jantan homogamet selanjutnya, perlu dilakukan pengalihan kelamin ke arah betina anakan dari betina heterogamet (XY), untuk menghasilkan calon induk ikan betina homogamet (YY).

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, C.E. and R.O. Smitherman. 1978. Production of normal male and androgen sex-reversed *Tilapia aurea* and *Tilapia nilotica* fed a commercial cat-fish diet in pond. In: R.O. Smitherman, W.L. Shelton and J.H. Grover (Eds.), *Culture of Exotic Fishes Symposium Proceedings*, Fish Culture Section, American Fisheries Society, Auburn, AL, p. 34—42.
- Hunter, G.A., E.M. Donaldson, J. Stoss, and I. Baker. 1982. Production of monosex female groups of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) by the fertilization of normal ova with sperm from sex reversed males. *Aquaculture*, 33: 355—364.
- Hunter, G.A. and E.M. Donaldson. 1983. Hormonal sex control and its application to fish culture. In W.S. Hoar, D.J. Randal, and E.M. Donaldson. *Fish Physiology*, Vol. IX-B. Academic Press. New York, p. 223—303.
- Jensen, G.L. and W.L. Shelton. 1979. Effect of estrogen on *Tilapia aurea*: Implication for production of monosex genetic male tilapia. *Aquaculture*, 16: 233—242.
- Parsons, J.E. and G.H. Thorrgaard. 1985. Production of androgenetic diploid rainbow trout. *J. Hered.* 76: 177—181.
- Subagyo, Sidi Asih, Dede Idris, dan Z. Jangkaru. 1992. Pengujian hormon dalam tablet pada pengalihan kelamin ikan nila. *Bul. Pen. Perik. Air Tawar*, 11(2): 63—73.
- Yamamoto, T. 1964. The problem of viability of YY zygotes in the medaka, *Oryzias latipes*. *Genetics*, 50: 45—58.