

BREEDING PROGRAM PRODUKSI NILA KELAMIN JANTAN DI BALAI BUDIDAYA AIR TAWAR (BBAT) SUKABUMI

Oleh:

Adi Sucipto, Sofi Hanif, Didi Junaedi, Tristiana Yuniarti

ABSTRAK

Secara genotipe, pola gonosom ikan nila hitam (C), *O. niloticus* adalah XX untuk betina dan XY untuk jantan. Sedangkan Tilapia Aurea (A), *O. aureus* memiliki pola WZ untuk betina dan ZZ untuk jantan. Dengan pola tersebut, maka salah satu kombinasi hibridisasi antara keduanya dapat dilakukan untuk memproduksi tilapia dominan jantan. Berdasarkan hasil analisa gonad, persentase tilapia berjenis kelamin jantan hasil persilangan betina Tilapia Aurea dengan jantan Chitralada (SCA) adalah 85%, sedangkan hasil persilangan betina Tilapia Aurea dengan jantan Chitralada (SAC) sebesar 60 %.

Program produksi nila YY (supermale) di BBAT Sukabumi telah dimulai tanggal 4 Juni 2002, sejak dijalinnya kerja sama dengan BPPT dan IPB. Dari 41 ekor induk betina yang memijah, diperoleh ikan nila betina XY sebanyak 5 ekor (kode I.6; I.13; I.14; I.30 dan I.35). Benih yang dihasilkan oleh kelima induk ini dipelihara lebih lanjut hingga ukuran induk sebagai bahan kegiatan progeny test tahap II yang masing-masing berjumlah 131, 140, 35, 72 dan 175 ekor. Sebagian dari larva hasil progeny test tahap I juga diberi perlakuan hormon Estradiol-17 β sebagai bahan untuk kegiatan progeny test tahap III.

Progeny test tahap II dimulai tanggal 9 September 2003. Benih yang dihasilkan, dianalisa gonadnya setelah berukuran sekitar 8-12 cm. Berdasarkan hasil uji terhadap induk kode 2.14 (sebanyak 35 ekor), hingga awal 5 Agustus 2004 diperoleh induk nila jantan yang diduga YY sebanyak 7 ekor dari 22 induk uji (kode 2.14.2; 2.14.3; 2.14.4; 2.14.7; 2.14.9; 2.14.21 dan 2.14.23). Sedangkan dari induk lain belum diperoleh data. Hal ini karena ukuran benih yang dihasilkan masih berkisar antara 2-3, 3-5 dan 5-8 cm atau belum dilakukan progeny test. Untuk menjamin validasi data yang diperoleh, dilakukan pula uji ulang terhadap induk jantan yang diduga YY (saat ini terhadap induk 2.14.3; 2.14.6; 2.14.7; 2.14.9; 2.14.23; 2.14.34 dan 2.14.35).

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ikan nila berhubungan dengan jenis kelamin -dalam hal ini, pertumbuhan nila jantan relatif lebih cepat dibandingkan dengan nila betina-. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk menghasilkan nila tunggal kelamin jantan secara massal, antara lain hibridisasi, manipulasi dengan perlakuan hormon atau kombinasi antara keduanya.

Penggunaan benih hibrida ditujukan hanya untuk pembesaran menjadi ikan konsumsi. Oleh karena itu agar pengawasan mutu benih dan induk lebih mudah dan teratur, maka benih hibrida seringkali diproduksi dalam bentuk tunggal kelamin (monoseks). Benih monoseks dapat

diperoleh melalui proses sex reversal. Beberapa metoda sex reversal yang telah dikembangkan adalah metoda oral (lewat pakan) dan metoda perendaman.

1.1. Hibridisasi

Hibridisasi merupakan perkawinan antar jenis (dalam satu famili), atau antar strain. Pada ikan nila, teknik hibridisasi dapat digunakan untuk menghasilkan benih hibrida yang lebih cepat pertumbuhannya daripada kedua induknya (*hibrid vigor*) atau untuk menghasilkan turunan yang dominan jantan. Namun demikian, heterosis tidak selalu terjadi bila dilakukan hibridisasi dan efeknya hanya dapat diketahui melalui serangkaian percobaan.

Strain nila yang memungkinkan untuk dilakukan hibridisasi adalah nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dengan Aureus (*Oreochromis aureus*). Menurut Popma and Lovshin (1994), pola gonosom ikan nila hitam adalah XX (betina) dan XY (jantan). Hal ini sama dengan pola pada nila hitam (Wolfarth and Wedekind, 1991) dan nila merah (Sucipto, 1997). Sedangkan Aureus memiliki pola WZ (betina) dan ZZ (jantan) (Wolfarth and Wedekind, 1991). Persilangan antara *O. niloticus* dan *O. aureus* bertujuan untuk menghasilkan turunan dominan jantan tanpa penggunaan hormon. Popma and Lovshin (1994) menyatakan bahwa persilangan ikan tersebut dapat menghasilkan nisbah kelamin jantan sebanyak 85-99%.

1.2. Hormonal

Secara genetis, jenis kelamin ditentukan oleh gonosom atau kromosom kelamin. Hal ini telah ditetapkan semenjak terjadinya pembuahan. Namun demikian pada masa-masa awal sebelum diferensiasi kelamin, faktor lingkungan sangat berperan dalam mengarahkan ekspresi gen (fenotipe) tanpa mengubah genotipenya. Dengan demikian, pada akhirnya jenis kelamin suatu organisme ditentukan secara bersama oleh gen dan lingkungan.

Yamazaki (1983) menyatakan bahwa fisiologi seksual dapat dimanipulasi dengan menggunakan hormon steroid. Hormon steroid dapat memanipulasi proses diferensiasi gonad, gametogenesis, ciri-ciri kelamin sekunder, ovulasi dan spermiasi. Tingkat keberhasilan penggunaan hormon dalam penderahan kelamin dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain jenis hormon, lama perlakuan, metoda, fase benih/embrio, suhu, teknik perlakuan dan lain-lain.

Tujuan akhir dari kegiatan sex reversal untuk ikan nila adalah memperoleh benih dominan atau semua jantan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penggunaan hormon yang langsung mengarahkan kelamin ikan nila menjadi jantan adalah jenis androgen. Sedangkan cara yang tidak langsung, adalah melalui penggunaan hormon estrogen.

17 α -Metiltestosteron

17 α -Metiltestosteron merupakan hormon androgen yang sangat umum digunakan dalam produksi ikan nila kelamin jantan. Pemakaiannya dapat diterapkan baik secara oral melalui penggunaan pakan, maupun dengan perendaman (dipping). Beberapa hal yang terkait dengan cara pembuatan pakan berhormon dan analisa gonad dalam Lampiran.

Dosis yang sering digunakan dalam produksi benih nila tunggal kelamin jantan adalah 40 dan 60 mg/kg pakan. Dengan dosis ini, diperoleh benih nila jantan sebanyak 99%. Dosis ini memang cukup besar, apalagi jika dibandingkan dengan dosis penggunaan hormon secara dipping yang menggunakan dosis 1 mg/l dengan lama perlakuan 10 jam.

Estradiol-17 β

Pengubahan kelamin ikan nila dari jantan menjadi betina secara fungsional nampaknya merupakan suatu alternatif pemecahan masalah kekurangan stok betina. Induk betina hasil pembetinaan yang digunakan dalam produksi akan juga bermanfaat untuk meningkatkan produksi benih nila jantan.

Hormon yang paling sering digunakan adalah Estradiol-17 β . Carman (1998) menyatakan bahwa Estradiol-17 β dapat digunakan untuk mengubah kelamin ikan nila baik melalui teknik perendaman maupun melalui oral. Dosis dan lama waktu perlakuan yang digunakan adalah 200 μ g/l selama 12 jam untuk teknik perendaman dan 100 mg/kg pakan selama 5 minggu untuk pengubahan kelamin melalui oral (pakan). Dengan dosis dan lama waktu perlakuan kedua teknik tersebut diperoleh presentase kelamin betina masing-masing sebesar 83.3 % dan 94 %.

Target akhir dari penggunaan teknik ini adalah mendapatkan benih nila jantan tanpa penggunaan hormon. Dalam program produksi nila jantan YY (supermale), hormon Estradiol-17 β digunakan untuk menghasilkan nila ♀XY dan ♀YY .

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang kegiatan yang dilakukan BBAT Sukabumi dalam program produksi nila kelamin jantan melalui hibridisasi, sex reversal dengan hormon 17 α -Metiltestosteron dan program produksi nila jantan YY (supermale).

II. METODOLOGI

2.1. Waktu dan Tempat

Hibridisasi nila hitam (strain Chitralada) dengan Aurea dilakukan tahun 2003 di BBAT Sukabumi. Secara massal dan berkesinambungan, sex reversal dengan menggunakan hormon 17α -Metiltestosteron dilakukan sejak pertengahan tahun 2003, sedangkan program produksi nila jantan YY inisiasinya dilakukan tahun 2001 di IPB berupa treatment hormon Estradiol- 17β terhadap larva untuk mengarahkan kelaminnya menjadi betina. Setelah mencapai ukuran calon induk dan melalui tahapan seleksi, maka sejak tanggal 4 Juni 2002, pengembangannya dilakukan di BBAT Sukabumi.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan wadah yang digunakan disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan. Namun secara umum antara lain peralatan lapang perikanan (lambit, waring, ayakan dll.), kolam, kotak pewarnaan, timbangan digital satuan gram. (4 digit dibelakang koma), timbangan digital satuan gram.(2 digit dibelakang koma), sarung tangan, scoopnet, baki plastic, counter, automatic water heater, termometer, bak beton ukuran (3x1x1) m². 15 bak beton (2x1x0,75) m², 15 buah akuarium, hapa (2x2x1) m², loop, alat bedah, gelas objek dan gelas penutup, mikroskop, tagging, alat tulis catatdan alat ukur timbang. Bahan yang digunakan terdiri dari induk ikan nila hitam (*O. niloticus*) dan Tilapia Aurea (*O. aureus*), pakan induk, pakan benih, pakan pembesaran, hormon 17α -Metiltestosteron, hormon estradiol- 17β , ethanol, *tubifex* sp., metilen blue, asetokarmin, bahan analisa nucleolus dan bahan analisa kromosom.

2.3. Prosedur Kerja

2.3.1. Hibridisasi

Induk yang digunakan dalam kegiatan terlebih dahulu diseleksi berdasarkan jenis kelamin jantan dan betina. Induk jantan dan betina hasil seleksi ditempatkan dalam bak beton secara terpisah. Induk hasil seleksi dipelihara selama 10 hari untuk pematangan gonad. Pakan yang diberikan selama pematangan gonad berupa pellet dengan kandungan protein 26-28 % dengan dosis 3%/bobot biomas/hari.

Proses hibrid dilakukan dalam bak pemijahan. Ikan nila yang dihibrid adalah strain Chitralada dengan Aureus dan nila merah albino dengan nila putih. Pakan yang diberikan

terhadap induk yang dipijahkan adalah pellet dengan kandungan protein 28% dengan dosis 3%/bobot biomas/hari.

Pemanenan larva hasil pemijahan dilakukan 10-15 hari setelah induk dipasangkan. Larva yang diperoleh diseleksi (grading) untuk mendapatkan ukuran yang relatif seragam.

Pendederan I dilakukan dalam hapa ukuran 2x2x1 m dengan padat tebar 500 ekor/m². Lama pemeliharaan dalam pendederan I adalah 30 hari. Dosis pemberian pakan dalam pendederan I dengan dosis 20%/ bobot biomas/hari. Untuk pendederan II, wadah yang digunakan adalah hapa hitam berukuran 2x2x1 m. Benih dengan kepadatan 125 ekor/m³. Pemeliharaan benih di P II adalah 60 hari. Dosis pemberian pakan adalah 10%/bobot biomas/hari dengan frekuensi tiga kali/hari.

2.3.2. Sex Reversal dengan 17 α -Metiltestosteron

Larva yang digunakan berukuran antara 9,0 sampai 13 mm. Prosedur sex reversal dengan hormon 17 α -Metiltestosteron didasarkan pada standar prosedur operasional (SPO) dari PPINN (Pusat pengembangan Induk Nila Nasional) nomor 05 tahun 2004 tentang sex reversal ikan nila dan nomor 10 tahun 2004 tentang identifikasi jenis kelamin ikan dengan analisa gonad.

2.3.3. Produksi Nila Jantan YY

2.3.2.1. Pematangan Induk

- a. Memilih induk yang tidak ada cacat dan bentuk tubuh yang ideal berpunggung tinggi, kepala relatif kecil dan sudah matang kelamin (dewasa),
- b. Memelihara induk jantan dan betina terpilih secara terpisah untuk pematangan gonad,
- c. Memberi pakan intensif selama 7- 14 hari hingga induk siap pijah terutama ikan betina dicirikan dengan warna merah pada urogenital,
- d. Memasukkan induk jantan dan betina ke dalam wadah pemijahan secara massal.

2.3.2.2. Pemijahan dan panen larva

- a. Pemijahan secara massal dalam bak atau hapa dengan rasio jantan:betina 1:1
- b. Pemijahan berlangsung selama 10-13 hari
- c. Selama proses pemijahan, ikan diberi pakan sebanyak 2-3 % dari bobot biomass
- d. Pengamatan kemunculan larva dilakukan setiap hari, mulai hari ke-10 setelah penebaran jantan dan betina.

- e. Larva dipanen pada stadia pertama makan makanan dari luar atau larva yang masih memiliki kuning telur (hari ke-10 sampai hari ke-14 setelah penebaran induk)

2.3.2.3. Pembetinaan dengan hormon Estradiol-17 β melalui pakan atau perendaman

- a. Pembuatan larutan hormon
- b. Pembuatan pakan berhormon
- c. Bila larva masih memiliki kuning telur, diinkubasi lebih lanjut dalam akuarium sampai kuning telur hampir habis, ditandai dengan berenang aktif di permukaan (*swim up*)
- d. Pemberian hormon Estradiol-17 β dengan dosis 100 mg/kg pakan selama 40 hari (secara oral) atau 200 ppm selama 12 jam (secara dipping/perendaman)

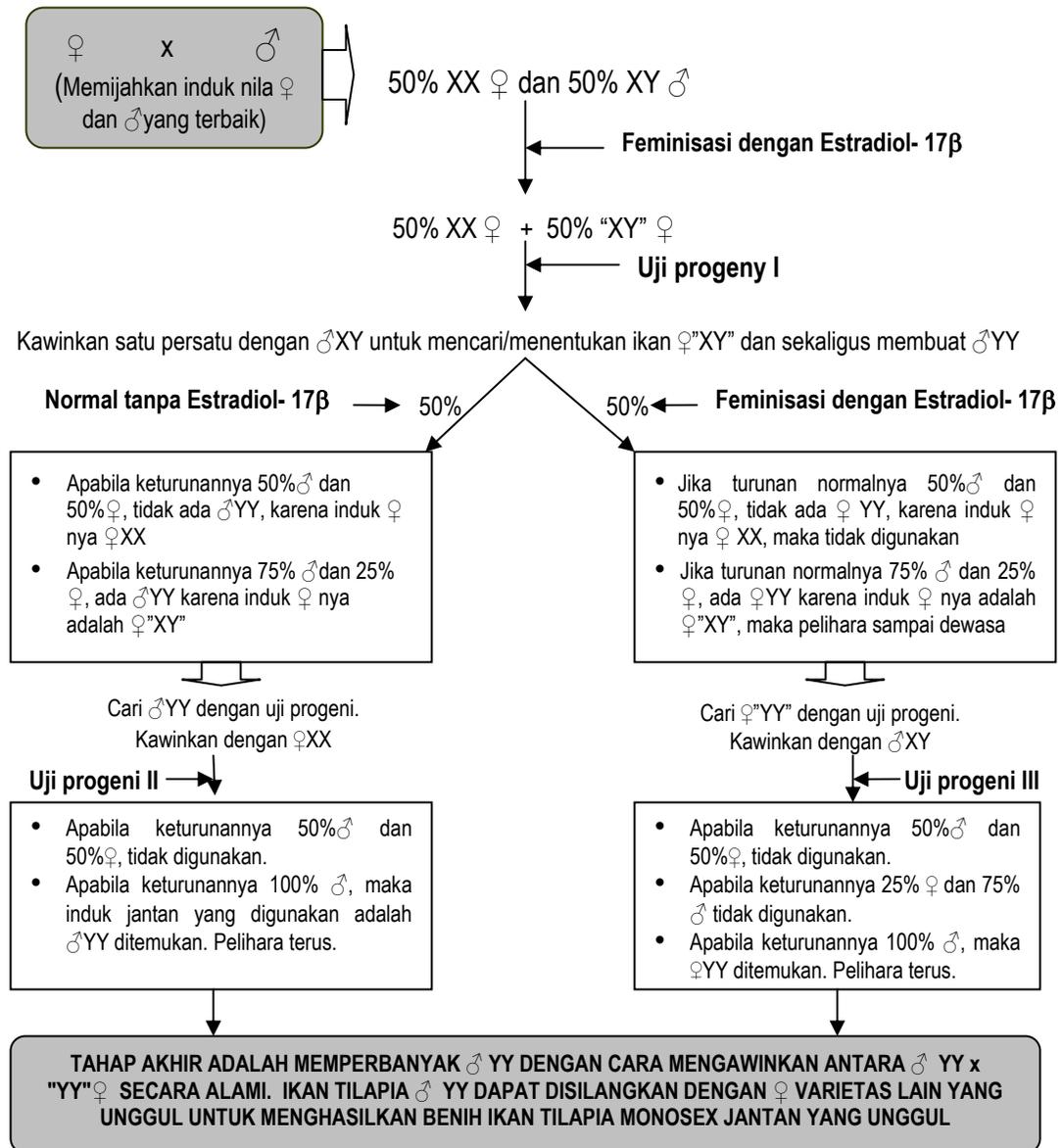
2.3.2.4. Pemeliharaan ikan hasil pembetinaan

- a. Melakukan pendederan benih ikan hasil perlakuan hormon di hapa ukuran 2x2x1
- b. Melakukan pembesaran hasil pendederan sampai dewasa di bak
- c. Melakukan seleksi jantan dan betina setelah ikan dewasa, semua ikan jantan diafkir
- d. Memberi tanda semua ikan betina dengan tagging untuk digunakan pada tahap uji progeni I.

2.3.2.5. Uji Progeni

- a. Pematangan induk betina dan jantan secara terpisah di bak dengan pemberian pakan sebanyak 3% bobot biomas per hari
- b. Seleksi induk yang matang dengan tanda-tanda pada betina perut membesar dan genital berwarna merah
- c. Pada saat pemijahan, pertama kali induk betina dimasukkan, setelah selang seminggu menyusul dimasukkan induk jantan
- d. Pemijahan pada induk yang akan diuji progeni satu per satu secara terpisah di dalam bak atau hapa.
- e. Pengamatan larva dilakukan setiap hari dimulai setelah 10 hari dimasukkan jantan
- f. Larva yang telah muncul dipanen total, sedangkan induk yang memijah ditagging dan dipelihara lebih lanjut
- g. Pada uji progeni I sebagian larva diberi perlakuan hormon untuk pembetinaan dan masing-masing larva dipelihara sampai dewasa dalam wadah terkontrol

- h. Pada uji progeni II, larva dipelihara sampai ukuran 8-12 cm untuk diamati gonadnya secara mikroskopis
- i. Secara detail, prosedur produksi nila jantan YY dipaparkan pada gambar 1 (sesuai dengan SPO PPINN nomor 04 tahun 2004).

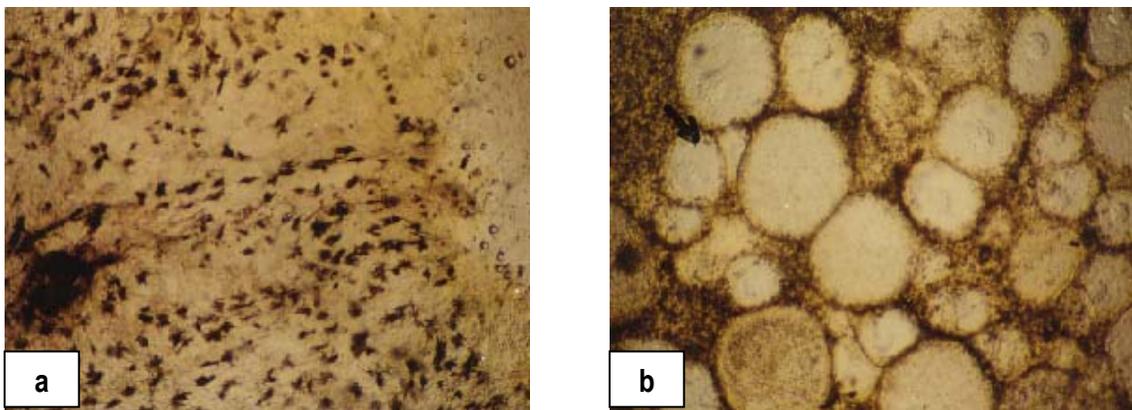


Gambar 1. Diagram alur prosedur produksi nila jantan YY

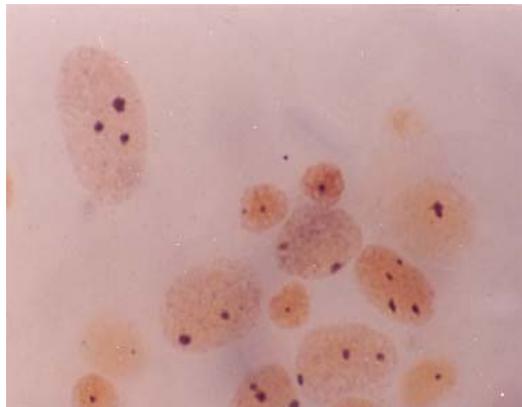
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hibridisasi

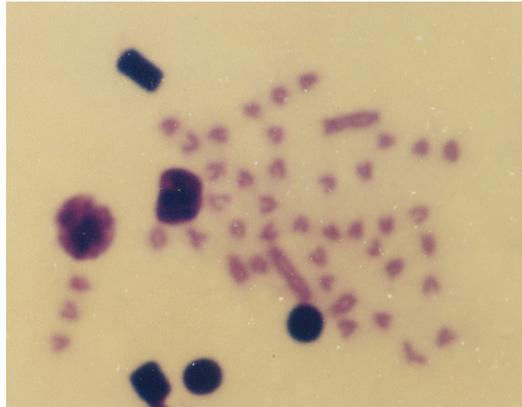
Hasil analisa gonad menunjukkan bahwa, persentase nila jantan persilangan betina Chitralada dengan jantan Aureus (SCA) adalah 85%, sedangkan persilangan antrata betina Aureus dengan jantan Chitralada (SAC) sebesar 60 %. Rasio jenis kelamin jantan dan betina ini dihitung berdasarkan hasil analisa gonad dengan metoda pewarnaan asetokarmin. Melalui pengamatan mikroskopis, terlihat bahwa bakal sel sperma tampak kecil berupa bintik merah yang meyebar dan gonad tampak berumbai-rumbai (Gambar 2a). Sedangkan pada gonad betina, bakal sel telur berbentuk bulat dengan inti di tengah. Ukuran yang bervariasi menunjukkan tingkat kematangan yang berbeda-beda (Gambar 2b). Berdasarkan data analisa nucleolus dan kromosom, jumlah maksimal nucleoli untuk ikan nila sebanyak 4 buah (Gambar 3). Sedangkan jumlah kromosom nila berjumlah 44 buah (Gambar 4).



Gambar 2. Histologi gonad jantan (a) dan betina (b) dengan pewarnaan asetokarmin



Gambar 3. Inti sel ikan nila dengan 1,2,3 dan 4 buah nucleolus



Gambar 4. Kromosom ikan nila dengan 2 buah penanda (kromosom ukuran besar)

3.2. Sex Reversal dengan 17α -Metiltestosteron

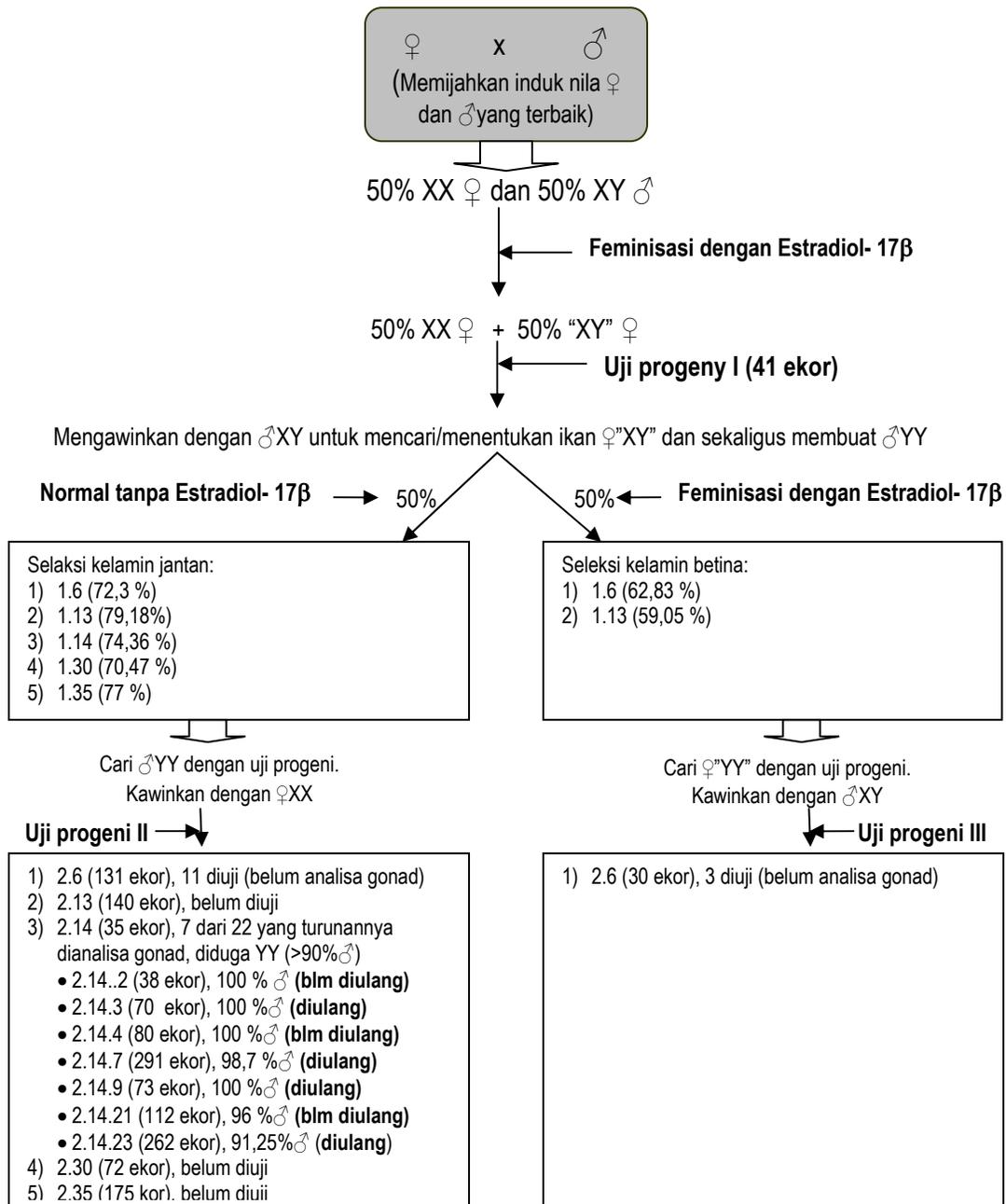
Teknik sex reversal yang dikembangkan di BBATS mengacu pada standar prosedur operasional (SPO) dari PPINN (Pusat pengembangan Induk Nila Nasional) nomor 05 tahun 2004 tentang sex reversal ikan nila dan nomor 10 tahun 2004 tentang identifikasi jenis kelamin ikan dengan analisa gonad telah digunakan. Berdasarkan hasil verifikasi terhadap benih hasil sex reversal melalui pakan, diperoleh nisbah kelamin jantan berkisar antara 99-100%.

3.3. Produksi Nila Jantan YY

Tanggal 4 Juni 2002, dalam kerja sama dengan BPPT dan IPB, BBATS menerima calon induk ikan nila hitam hasil sex reversal dengan Estradiol- 17β sebanyak 59 ekor (hidup sebanyak 47 ekor) sebagai bahan dalam progeny test tahap I yang dimulai tanggal 3 Desember 2002. Dari 41 ekor induk betina yang memijah, diperoleh ikan nila betina XY sebanyak 5 ekor (kode I.6; I.13; I.14; I.30 dan I.35). Angka romawi I, menunjukkan tahapan progeny test ke-1. Benih yang dihasilkan oleh kelima induk ini dipelihara lebih lanjut hingga ukuran induk sebagai bahan kegiatan progeny test tahap II yang masing-masing berjumlah 131, 140, 35, 72 dan 175 ekor. Sebagian dari larva hasil progeny test tahap I juga diberi perlakuan hormon Estradiol- 17β , sebagai bahan untuk kegiatan progeny test tahap III.

Progeny test tahap II dimulai tanggal 9 September 2003. Benih yang dihasilkan, dianalisa gonadnya setelah berukuran sekitar 8-12 cm. Berdasarkan hasil uji terhadap induk kode 2.14, hingga 5 Agustus 2004 diperoleh induk nila jantan yang diduga YY sebanyak 7 ekor dari 35 induk uji (kode 2.14.2; 2.14.3; 2.14.4; 2.14.7; 2.14.9; 2.14.21 dan 2.14.23). Sedangkan

dari induk lain belum diperoleh data. Hal ini karena ukuran benih yang dihasilkan masih berkisar antara 2-3, 3-5 dan 5-8 cm atau belum dilakukan progeny test. Untuk menjamin validasi data yang diperoleh, dilakukan pula uji ulang terhadap induk jantan yang diduga YY (saat ini terhadap induk 2.14.3; 2.14.6; 2.14.7; 2.14.9; 2.14.23; 2.14.34 dan 2.14.35). Secara diagram, alur kegiatan dan hasilnya tertera pada Gambar 5. Tabulasi data kegiatan tertera dalam Lampiran 1 dan 2.



Gambar 5. Tahapan dan hasil yang diperoleh dalam program produksi nila jantan YY

4. DAFTAR PUSTAKA

- Carman, O. 1998. Personal Comunication.
- Lutz, C.G. 2001. Practical genetics for aquaculture. Fishing News Books. A division of Blackwell Science Ltd. p 162-173
- Tave, D., 1993. Genetics for fish hatchery managers. The Avi Publishing Company, Inc. America.
- Wolfarth, G.W. and H. Wedekind. 1991. The heredity of sex determination in tilapia, *Aquaculture*, 92: 143-156.
- Yamazaki, F. 1993. Sex control and manipulation of fish. *Aquaculture*, 33: 329-354.
- Huang, C.M. and Lio, I.C., 1990. Response to mass selection for growth rate in *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 85: 199-205.
- Kirpichnikov, V.S. 1981. Genetics base of fish selection. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. New York. 410 p.
- Popma, T.J., and L.L. Lovshin. 1994. Worldwide prospects for commercial production of tilapia. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama. 43 p.
- Sucipto, A. 1997. Karyotipe ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 37 hal.
- Tave, D., 1986. Genetics for fish hatchery managers. The Avi Publishing Company, Inc. America. 299 hal.
- Wolfarth, G.W. and H. Wedekind. 1991. The heredity of sex determination in tilapia, *Aquaculture*, 92: 143-156.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Progeny test 1 dan 2 (per 22 Desember 2003)

UJI PROGENI 1							UJI PROGENI 2					
No	Kode Induk yg Diduga "XY"	Σ Larva (ekor)	Normal/ Estradiol-17β (ekor)	Panen			Kode Induk (Jml Induk yg Diduga ♂YY dan ♀"YY")	No. Urut Induk yg diduga ♂YY	Σ Larva / (Σ Induk ♀ Normal) (ekor)	Panen		
				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)
1	1.1	578	378 200	29-07-03	129 (43.43%) #	168 (56.57%) #						
2	1.2	479	279 200	10-06-03	85 (48.02%) #	92 (51,98%) #						
3	1.3	465	265 200	30-07-03	45 (22.50%) #	36 (77.50%) #						
4	1.4	525	325 200	09-06-03	128 (63.05%) #	75 (36.95%) #						
5	1.5	951	551 400	30-07-03	280 (61.13%) #	178 (38.87%) #						
6	1.6	463	263 200	30-07-03	146 (72.30%) * #	56 (27.70%) 71**	2.6 (146) * 2.6 (62)**					
7	1.7	641	341 300	09-06-03	134(45.37%) #	159 (54.27%) #						
8	1.8	521	321 200	09-06-03	57 (58.16%) #	41(41.84%) #						
9	1.9	280	180 100	21-05-03	17 (53.13%) #	15 (46.87%) #						
10	1.10	953	453 500	29-07-03	185 (49.87%) #	186 (50.13%) #						
11	1.11	340	140 200	11-06-03	91 (67.41%) #	34 (32.59%) #						
12	1.12	200	100 100	21-05-03	45 (45.45%) #	54 (54.55%) #						
13	1.13	597	397 200	30-07-03	251 (79.18%)* #	66 (20.82%) 154**	2.13 (228)* 2.13 (67)**					
14	1.14	585	385 200	09-06-03	58 (74.36%)* -	20 (25.64%) -	2.14 (47)* -	1	25 / (1)			
								2	45/ (1)			
								3	110 / (1)			
								4	90 / (1)			
								5	18 / (1)			

UJI PROGENI 1							UJI PROGENI 2					
No	Kode Induk yg Diduga "XY"	Σ Larva (ekor)	Normal/ Estradiol-17β (ekor)	Panen			Kode Induk (Jml Induk yg Diduga ♂YY dan ♀"YY")	No. Urut Induk yg diduga ♂YY	Σ Larva / (Σ Induk ♀ Normal) (ekor)	Panen		
				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)
14								6	100/ (2)			
								7	424/ (3)			
								8	107/ (2)			
								9	80/ (1)			
								10	77 / (1)			
								11	199 / (4)			
								12	68/ (1)			
								13	267 / (3)			
								14	103 / (3)			
								15	410 / (2)			
								16	30 / (1)			
								17	336 / (2)			
								18	12/ (2)			
								19	20 / (2)			
								20	520 / (1)			
								21	66 / (1)			
								22	878 / (1)			
								23	875 / (1)			
								24	230 / (1)			
								25	81 / (1)			
								26	515 / (1)			
15	1.15	187	87 100	210503	30 (43.48%) #	39 (56.52%) #						
16	1.16	694	394 300	11-06-03	196 (58.33%) #	140 (41.67%) #						
17	1.17	605	405 200	06-10-03	120 (46.88%) #	136 953.12%) #						
18	1.18	415	415 0	201103	94 (26.86%) -	256 (73.14%)						
19	1.19	1070	570 500	20-11-03	194 (66.44%) #	98 (33.56%) #						
20	1.20	835	435 400	20-11-03	202 (59.24%) #	139 (40.76%) #						
21	1.21	377	177 200	06-10-03	46 (54.12%) #	39 (45.88%) #						
22	1.22	928	528 400	06-10-03	92 (60.53%) #	60 (39.47%) #						
23	1.23	1000	500 500	21-11-03	113 (52.07%) #	104 (47.93%) #						
24	1.24	1058	558 500	06-10-03	75 (46.88%) #	85 (53.12%) #						

UJI PROGENI 1							UJI PROGENI 2					
No	Kode Induk yg Diduga "XY"	Σ Larva (ekor)	Normal/ Estradiol-17β (ekor)	Panen			Kode Induk (Jml Induk yg Diduga ♂YY dan ♀"YY")	No. Urut Induk yg diduga ♂YY	Σ Larva / (Σ Induk ♀ Normal) (ekor)	Panen		
				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)				Tanggal	Σ♂ (%)	Σ♀ (%)
25	1.25	660	360 300	21-11-03	161 (67.93%) #	76 (32.07%) #						
26	1.26	580	380 200	@	@	@						
27	1.27	1025	525 500	21-11-03	114 (60.96%) #	173 (39.04%) #						
28	1.28	325	225 100	20-11-03	51 (45.13%) #	62 (54.87%) #						
29	1.29	380	280 100	06-10-03	17 (23.29 %) #	56 (76.71%) #						
30	1.30	1080	580 500	20-11-03	105 (70.47%) #	44 (29.53%) #						
31	1.31	603	303 300	@	@	@						
32	1.32	58	58 0	06-10-03	18 (35.29%) -	33 (64.71%) -						
33	1.33	1414	814 600	@	@	@						
34	1.34	444	244 200	@	@	@						
35	1.35	1242	642 600	@	@	@						
36	1.36	378	178 200	@	@	@						
37	1.37	749	449 300	@	@	@						
38	1.38	638	338 300	@	@	@						
39	1.39	309	159 150	@	@	@						
40	1.40	960	530 430	@	@	@						
41	1.41	806	806 0	@	@	@						

Keterangan :

* : Kelompok yang diduga terdapat YY Supermale

: Kelompok treatment β Estradiol yang tidak dihitung karena persentase jantan normal 75 %

*) : Treatment normal diduga ♂ YY

@ : Kelompok yang belum dicek persentasi ♂ dan ♀ nya

** : Kelompok yang diduga terdapat ♀ "YY"

- : Tidak ada yang ditreatment β- Estradiol / larva mati sebelum waktu panen

**): Treatment β-Estradiol diduga ♀ "YY"

Lampiran 2. Progeny test 2 (per 5 Agustus 2004)

No	No Induk	Kode tagging	Σ Larva awal (ekor)	TEBAR			Hasil Pemeriksaan					Keterangan
				Tanggal	Ukuran (cm)	Jumlah	No Hapa	Jumlah Jantan (%)	Jumlah Betina (%)	Jumlah Akhir (ekor)	Tanggal	
1	2.14.1	FS054	400	25/02/04	Larva	400	25	57.14	42.85	35	06/07/04	-
2	2.14.2	FS055	245	05/12/03	2-3	45	1	100	0	38	25/03/04	
3	2.14.3	FS056	720	05/12/03	2-3	110	2	100	0	70	26/03/04	
4	2.14.4	FS057	1902	05/12/03	2-3	90	3	100	0	80	30/03/04	
5	2.14.5	FS058	575	25/02/04	Larva	575	27	92.9	7.1	316	1/07/04	Dicek 114 ek, sisa 202 ek
6	2.14.6	FS059	301	05/12/03	2-3	100	4	80	20	69	30/03/04	-
7	2.14.7	FS060	3190	05/12/03	2-3	424	5 & 6	98,7	1,3	291	31/03/04	261 jantan, 4 betina
8	2.14.8	FS061	502	05/12/03	2-3	108	7	67	33	106	31/03/04	-
9	2.14.9	FS062	260	05/12/03	2-3	80	8	100	0	73	01/04/04	
10	2.14.10	FS063	94	05/12/03	2-3	77	9	78.4	21.6	60	02/04/04	47 jantan, 13 betina
11	2.14.11	FS064	488	05/12/03	2-3	199	10	81,2	18,8	110	02/04/04	Dicek 50 ekor, 42 jtn, 8 btn
12	2.14.12	FS065	1235	05/12/03	2	68	11	82.4	17.6	68	02/04/04	56 jantan, 12 betina
13	2.14.13	FS066	987	05/12/03	2	267	12	39,7	60,3	118	23/04/04	Dicek 68 ekor, 27 jtn, 44 btn
14	2.14.14	FS067	2020	05/12/03	2	103	13	76.4	23.6	106	02/04/04	81 jantan, 25 betina
15	2.14.15	FS068	1780	05/12/03	1	410	14	85,2	14,8	121	07/04/04	103 jantan, 18 betina
16	2.14.16	FS069	500	25/02/04	Larva	500	26	87.8	12.2	236	13/07/04	Dicek 74 ek, sisa 162 ek
17	2.14.17	FS070	2355	05/12/03	1	336	15	66,67	33,33	30	08/04/04	20 jantan, 10 betina
18	2.14.18	FS071	340	25/02/04	Larva	340	28			309	01/07/04	Ukuran 2-3 cm
19	2.14.19	FS072	305	25/02/04	Larva	305	29	100	0	13	01/07/04	
20	2.14.20	FS073	520	22/12/03	Larva	520	16	84,4	15,6	90	08/04/04	76 jantan, 14 betina
21	2.14.21	FS074	66	22/12/03	Larva	166	17	96	4	112	15/04/04	107 jantan, 5 betina
22	2.14.22	FS075	878	22/12/03	Larva	878	18	80,39	19,6	51	16/04/04	41 jantan, 10 betina
23	2.14.23	FS076	875	22/12/03	Larva	875	19	91,25	8,75	262	16/04/04	Dicek 80 ekor, 73 jtn, 7 btn, sisa 182 ekor
24	2.14.24	FS077	230	22/12/03	Larva	230	20	85,5	14,5	364	16/04/04	Dicek 69 ekor, 59 jtn, 10 btn, sisa 295 ek.
25	2.14.25	FS078	81	22/12/03	Larva	81	21	87,5	12,5	72	15/04/04	63 jantan, 9 betina
26	2.14.26	FS079	515	22/12/03	Larva	515	22	40	60	232	23/04/04	Dicek 35 ekor, 14 jt, 21 btn
27	2.14.27	FS081	475	30/12/03	Larva	475	23	91.1	8.9	402	07/07/04	Dicek 135, sisa 267 ek
28	2.14.28	FS082	-	17/03/04	Larva	250	30			146	07/07/04	
29	2.14.29	FS083	-	17/03/04	Larva	585	31			565	07/07/04	
30	2.14.30	FS084	-	17/03/04	Larva	81	32			71	07/07/04	

No	No Induk	Kode tagging	Σ Larva awal (ekor)	TEBAR			Hasil Pemeriksaan					Keterangan
				Tanggal	Ukuran (cm)	Jumlah	No Hapa	Jumlah Jantan (%)	Jumlah Betina (%)	Jumlah Akhir (ekor)	Tanggal	
31	2.14.31	FS085	-	06/04/04	Larva	400	1	62.5	37.5	64	08/07/04	
32	2.14.32	FS086	-	06/04/04	Larva	1045	2					
33	2.14.33	FS087	582	07/04/04	Larva	582	3					
34	2.14.34	JK07	1382	25/07/04	Larva	1382	11					
35	2.14.35	JK08	1456	25/07/04	larva	1456	12					
36	2.6.1	FS080	475	30/12/03	Larva	475	24	93.12	6.88		16/07/04	Dicek 160 ek, sisa 55 ekor
37	2.6.2	FS088	1450	08/04/04	Larva	1450	4					
38	2.6.3	FS089	390	19/04/04	Larva	390	7					
39	2.6.4	FS090	1047	30/04/04	Larva	1047	5					
40	2.6.5	FS091	700	04/05/04	Larva	700	6					
41	2.6.6	FS092	615	13/05/04	Larva	615	9					
42	2.6.8	FS094	435	13/05/04	Larva	435	11					
43	2.6.9	JK01	890	11/06/04	Larva	890	13					
44	2.6.10	JK03	315	15/06/04	Larva	315	14					
45	2.6.10	JK03	1836	21/06/04	Larva	1835	15					
46	2.6.11	JK04	1736	21/06/04	Larva	1736	17					
47	2.14.23	JK02	1371	15/06/04	Larva	1371	18					Ulangan ke-2 (=FS076)
48	2.14.7	JK05	771	02/07/04	Larva	771	16					
49	2.14.6	JK06	1275	25/07/04		1275	10					
50	2.14.34	JK07	1382	25/07/04		1382	11					
51	2.14.35	JK08	1456	25/07/04		1456	12					
52	2.14.3	JK10	660	28/07/04		660	1					
53	2.14.9	JK09		28/07/04			9					