

PENGARUH PEMBERIAN HORMON 17 α -METILTESTOSTERON SECARA ORAL PADA INDUK IKAN GAPI (*Poecilia reticulata* Peters) STRAIN TUXEDO TERHADAP JENIS KELAMIN KETURUNANNYA

Nur Rahmawaty Arma^{*)}, Lilis Mulyati^{*)}, Komar Sumantadinata^{*)},
Muhammad Zairin Jr.^{*)} dan Harton Arfah^{*)}

ABSTRAK

Percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian hormon 17 α -metil-testosteron secara oral pada induk ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) strain tuxedo terhadap jenis kelamin keturunannya. Pakan berhormon dengan konsentrasi 400 ppm diberikan selama 15 hari, 10 hari dan 5 hari pada saat hamil pertama, kemudian dilanjutkan dengan percobaan pemberian pakan berhormon selama 10 hari pada saat hamil pertama, saat hamil pertama dan kedua, dan saat hamil kedua saja. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pakan berhormon selama 10 hari lebih efektif daripada pemberian selama 15 hari dan 5 hari. Keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan diperoleh dari pemberian pakan berhormon selama 10 hari pada saat induk hamil kedua.

ABSTRACT: *Effect of Orally Administered 17 α -Methyltestosterone on Pregnant Guppy (*Poecilia reticulata* Peters) of Tuxedo Strain on the Sex of Their Progeny, by: Arma, N.R., Mulyati, L., Sumantadinata, K., Zairin Jr., M., and Arfah, H.*

Experiments were conducted to study the effect of orally administered 17 α -methyltestosterone on pregnant guppy (*Poecilia reticulata* Peters) of tuxedo strain on the sex of their progeny. In the first experiment, 400 ppm of hormone was given for 15, 10, and 5 days after the first pregnancy while in the second experiment, hormone was given for 10 days during the first, the first and second, and only the second pregnancy. The results showed that the oral administration of hormone through food for 10 days was more effective than 15 or 5 days in producing male progeny. All males progeny was obtained when hormone was given for 10 days during the second pregnancy.

KEYWORDS: *Guppy, Methyl testosterone, fish pregnancy, Poecilia reticulata, fish sex ratio, sex manipulating hormone*

PENDAHULUAN

Ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) adalah spesies penting di antara 200 spesies ikan hias ekspor. Ikan gapi yang dijual kebanyakan berkelamin jantan karena memiliki warna yang menarik dan bentuk sirip beragam. Ikan gapi jantan yang memenuhi kualitas ekspor adalah berwarna seragam dan terang, sirip tidak rusak, ukuran dan bentuknya sesuai serta bebas dari penyakit (Fernando dan Phang, 1985).

^{*)} Peneliti pada Laboratorium Pengembangbiakan dan Genetik Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor

Fernando dan Phang (1990) menyatakan bahwa dari satu kali perkawinan, ikan gapi dapat melahirkan anak hingga tiga kali, dengan jarak waktu antar kelahiran kurang lebih satu bulan, dan anaknya lebih banyak betina daripada jantan.

Kesulitan utama yang dihadapi dalam budidaya ikan gapi adalah memilih dan memisahkan jenis kelamin anak-anak ikan gapi secara individu, karena selain membutuhkan banyak waktu juga memerlukan kecermatan. Untuk menanggulangi masalah ini, cara yang mungkin dapat dilakukan adalah membuat populasi ikan tunggal kelamin atau monoseks (Yamazaki, 1983). Perubahan kelamin merupakan salah satu upaya untuk memproduksi benih ikan tunggal kelamin (Matty, 1985; Mair *et al.*, 1986). Hal ini dapat dilakukan dengan pemberian hormon androgen sebelum diferensiasi kelamin. Salah satu jenis hormon androgen yang dapat digunakan adalah hormon 17α -metiltestosteron (Martin, 1979). Keberhasilan perubahan jenis kelamin bergantung pada ketepatan waktu dan lama pemberian hormon (Yamazaki, 1983).

Percobaan bertujuan untuk mengetahui: (1) Pengaruh pemberian hormon 17α -metiltestosteron pada ikan gapi betina saat hamil pertama, terhadap persentase jenis kelamin keturunannya, dengan lama pemberian hormon yang berbeda, (2) Pengaruh pemberian hormon 17α -metiltestosteron pada ikan gapi betina saat hamil pertama dan kedua, terhadap persentase jenis kelamin keturunannya.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Laboratorium Pengembangbiakan Ikan, Kolam Percobaan Babakan Darmaga, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor pada bulan Desember 1992 sampai November 1993.

Ikan uji yang digunakan adalah induk ikan gapi strain tuxedo yang berumur tiga bulan, dan berasal dari satu keturunan. Ikan gapi betina ini berwarna abu-abu pada bagian kepala, dan hitam keunguan pada bagian dada sampai ekor. Ikan gapi jantan berwarna abu-abu keperakan pada bagian kepala, dan hitam keperakan pada bagian dada sampai ekor. Induk dikawinkan dengan ikan gapi jantan yang telah matang kelamin. Perkawinan dilakukan dengan mencampur dua ekor ikan betina dan satu ekor ikan jantan dalam satu akuarium selama satu minggu, sehingga perkawinan mungkin terjadi antara hari ke satu sampai ke tujuh.

Pembuatan pakan berhormon dilakukan dengan cara melarutkan 400 mg hormon 17α -metiltestosteron dalam 50 ml alkohol absolut, kemudian larutan hormon tersebut disemprotkan pada 1 kg pakan udang berbentuk bubuk. Pakan dikeringkan dan selanjutnya disebut pakan berhormon.

Wadah yang digunakan adalah akuarium kaca yang terdiri dari dua ukuran, yaitu: $(25 \times 25 \times 25) \text{ cm}^3$ untuk induk yang telah kawin sampai melahirkan,

dan (40 x 80 x 40) cm³ untuk anak ikan yang baru lahir sampai berumur 2 bulan.

(1) Percobaan Lama Pemberian Pakan Berhormon Saat Hamil Pertama

Kelompok ikan uji dibagi atas tiga perlakuan pemberian pakan berhormon, yaitu pemberian selama 15 hari dimulai pada hari ke-5 setelah perkawinan, selama 10 hari dimulai pada hari ke-10 setelah perkawinan dan selama 5 hari dimulai pada hari ke-15 setelah perkawinan. Lama perlakuan didasarkan pada masa kehamilan rata-rata ikan gapi, yaitu 15 hari. Pemberian pakan berhormon secara *adlibitum* (sekenyangnya) dilakukan lima kali sehari, yaitu pada pukul 07.00, 09.00, 11.00, 13.00 dan 15.00. Sebagai perlakuan kontrol, digunakan satu kelompok ikan yang tidak diberi pakan berhormon.

(2) Percobaan Pemberian Pakan Berhormon Saat Hamil Pertama dan Kedua

Kelompok ikan uji dibagi atas tiga perlakuan pemberian pakan berhormon, yaitu pemberian pada induk ikan saat hamil pertama, pemberian pada saat hamil pertama dan kedua (setelah kelahiran pertama), dan pemberian pada saat hamil kedua (setelah kelahiran pertama). Pakan berhormon diberikan selama 10 hari dimulai pada hari ke-12 setelah perkawinan, dengan cara yang sama dengan percobaan pertama. Sebagai perlakuan kontrol, digunakan satu kelompok ikan yang tidak diberi pakan berhormon. Anak yang lahir dari setiap induk ikan gapi baik pada percobaan pertama maupun kedua dibesarkan sampai berumur dua bulan, dan diidentifikasi jenis kelaminnya. Jenis kelamin dibedakan berdasarkan karakter kelamin sekunder, yaitu adanya gonopodium pada ikan jantan. Parameter yang dihitung adalah persentase jumlah anak berkelamin jantan dan betina. Proporsi jumlah anak berkelamin jantan dan betina diuji dengan Uji Proporsi (Walpole, 1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan pertama, dari 12 ekor induk yang digunakan, 10 ekor induk melahirkan. Pemeriksaan gonad pada induk yang tidak melahirkan memperlihatkan bahwa sel telur yang dikandung oleh induk dalam keadaan tidak normal, yaitu sitoplasma berwarna gelap, dan hanya bagian inti yang berwarna terang.

Jumlah anak dan persentase jenis kelamin ikan gapi hasil kelahiran pertama disajikan pada *Table 1*. Pada *Table 1* tersebut terlihat bahwa persentase anak berkelamin jantan tertinggi sebesar 54% yang diperoleh dari perlakuan pemberian pakan berhormon selama 10 hari, sedangkan terendah sebesar 32% diperoleh dari perlakuan pemberian pakan berhormon selama 5 hari. Selang waktu antara akhir perlakuan pemberian hormon dengan waktu melahirkan

Table 2. Number and percentage of progeny sex of guppy (*Poecilia reticulata* Peters) from the first and second born.

Treatment at the period of pregnancy	Number of borned female	First pregnancy				Second pregnancy					
		Average number of offsprings	$\Sigma\delta$	% δ	$\Sigma\phi$	% ϕ	Average number of offsprings	$\Sigma\delta$	% δ	$\Sigma\phi$	% ϕ
1st	3	78	40	51*	38	49	90	43	48	47	52
1st & 2nd	3	65	26	40*	39	60	5	3	60*	2	40
2nd	3	69	23	33	46	67**	105	105	100*	0	0
Control	3	45	14	31	31	69**	82	31	38	51	62**

Remarks: * Percentage of male was higher than those of control

** Percentage of female was higher than male

pada masing-masing induk berbeda. Ikan kontrol (kehamilan normal) umumnya melahirkan lebih cepat dari ikan yang diberi pakan berhormon.

Table 1. Number and percentage of male offsprings of guppy (*Poecilia reticulata* Peters) from the first born

Duration time of treatment (day)	Number of borned female	Average number of off springs	Number of offsprings			
			Σ♂	%♂	Σ♀	%♀
5	2	150	77	51*	73	49
10	3	50	27	54*	23	46
15	2	56	18	32	38	68**
Control	3	215	81	38	134	62

Remarks: * Percentage of male was higher than those of control
 ** Percentage of female was higher than male

Pemberian hormon juga cenderung menurunkan jumlah anak (Table 1); tetapi proses kejadiannya belum dapat dijelaskan secara rinci. Salah satu dugaan adalah bahwa embrio betina mati karena perlakuan, sehingga yang banyak lahir adalah jantannya saja. Tetapi hal ini masih memerlukan pembuktian lebih lanjut.

Pada induk ikan gapi yang diberi pakan berhormon, proporsi rata-rata anak berkelamin jantannya secara nyata lebih besar dari induk yang tidak diberi pakan berhormon. Selanjutnya, pemberian pakan berhormon selama 10 hari pada saat hamil kedua, menghasilkan 100% anak ikan gapi berkelamin jantan (Table 2). Selang waktu antara akhir perlakuan pemberian hormon dengan waktu melahirkan pada percobaan kedua berkisar antara tiga sampai delapan hari pada kelahiran pertama, sedangkan pada kelahiran kedua berkisar antara satu sampai 11 hari.

Persentase jumlah anak ikan gapi berkelamin jantan tertinggi (54%) pada perlakuan pemberian pakan berhormon selama 10 hari diduga karena waktu pemberian hormon masih berada pada periode labil perkembangan gonad, sehingga hormon dapat mempengaruhi diferensiasi kelamin embrio. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan berhormon selama 10 hari lebih efektif untuk merangsang diferensiasi kelamin embrio dari betina menjadi jantan.

Persentase anak berkelamin jantan pada perlakuan pemberian pakan berhormon selama 15 hari sama dengan pemberian selama 10 hari, padahal waktu hormon untuk mempengaruhi diferensiasi kelamin embrio lebih lama. Hal ini diduga terjadi karena hormon diberikan terlalu lama sehingga

menimbulkan pengaruh berlawanan (*paradoxical effect*). Vanyakina (1972) menyatakan bahwa pada beberapa kasus, pemberian hormon kelamin pada ikan teleostei sering memberikan pengaruh yang berlawanan. Selanjutnya, Billard dalam Lam (1986) juga menyatakan bahwa pemberian hormon yang terlalu lama dapat menimbulkan efek balik negatif (*negatif feedback*).

Pada perlakuan pemberian pakan berhormon selama 5 hari, jumlah anak yang lahir paling sedikit. Hal ini diduga karena adanya kematian embrio sebelum menjadi larva, akibat pengaruh hormon. Pada perlakuan ini, hormon diberikan mulai 15 hari setelah perkawinan. Diduga bahwa pada saat tersebut embrio telah *berdiferensiasi* dan lemah terhadap perlakuan hormon yang diberikan. Hasil pemeriksaan gonad menunjukkan bahwa banyak embrio yang mati pada perlakuan ini. Menurut Lam (1986), jika hormon steroid diberikan pada saat periode diferensiasi kelamin ikan telah lewat, maka gonad ikan akan mengalami *abnormalitas* yang dapat bersifat *letal*. Selain itu, *fenomena* di atas juga menunjukkan adanya efek langsung hormon terhadap gonad setelah periode diferensiasi kelamin berakhir.

Pemberian hormon dalam waktu yang lebih lama cenderung memperlambat waktu melahirkan. Hal ini diduga disebabkan oleh efek penghambatan hormon terhadap pertumbuhan somatik dan perkembangan gonad embrio. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shelton dan Jensen dalam Hunter dan Donaldson (1983) bahwa pemberian hormon *metiltestosteron* dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan gonad. Pemberian hormon ini diduga menekan proses *oogenesis* dan perkembangan ovarium. Akibatnya, perkembangan embrio sampai pada tahap yang siap untuk lahir menjadi lambat. Pemberian hormon dalam waktu yang lebih lama bahkan dapat menekan pertumbuhan ikan (Jensen *et al.* dalam Hunter dan Donaldson, 1983).

Masa diferensiasi kelamin pada *strain* tuxedo diduga terjadi pada saat mendekati waktu kelahiran. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan pemberian pakan berhormon selama 10 hari pada saat hamil kedua, dimana selang waktu antara selesainya perlakuan dengan kelahiran sangat dekat, yaitu satu sampai dua hari, dan ternyata diperoleh 100% anak ikan berkelamin jantan.

Selang waktu antar kelahiran telah diketahui terjadi antara 22 hingga 27 hari (Susanto, 1994), sehingga waktu kelahiran kedua dapat diperkirakan lebih tepat. Dengan informasi ini, umur embrio saat terjadinya diferensiasi kelamin dapat diduga.

Selang waktu antara akhir perlakuan dengan kelahiran pertama masih cukup jauh. Hal ini diduga terjadi karena pemberian hormon tidak bertepatan dengan masa diferensiasi kelamin embrio. Saat terjadinya perkawinan dan pembuahan tidak diketahui secara pasti, sehingga perkiraan waktu kelahiran kurang tepat. Hal tersebut mengakibatkan perkiraan umur embrio tidak tepat, sehingga pemberian hormon tidak sinkron dengan masa diferensiasi kelamin.

Pemberian pakan berhormon pada saat hamil pertama dan kedua kurang efektif karena jumlah anak yang lahir sangat sedikit. Hal ini diduga disebabkan oleh terjadinya efek balik negatif akibat pemberian hormon yang terlalu berlebihan, sehingga perkembangan embrio terganggu. Dugaan ini didasarkan pada hasil pengamatan terhadap induk yang segera dibedah setelah melahirkan. Ternyata di dalam perut induk masih ada larva dalam jumlah yang cukup banyak, tetapi dalam keadaan mati.

KESIMPULAN

- (1) Pemberian pakan berhormon selama 10 hari lebih efektif untuk mempengaruhi diferensiasi kelamin embrio, dan menghasilkan persentase anak berkelamin jantan tertinggi.
- (2) Keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan (100% jantan) diperoleh dengan pemberian pakan berhormon selama 10 hari saat induk ikan hamil kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Fernando, A.A. and V.P.E. Phang. 1985. Culture of the Guppy, *Poecilia reticulata*, in Singapore. *Aquaculture*, 51: 49 - 63.
- Fernando, A.A. and V.P.E. Phang. 1990. Farm Management Practices of Monoculture Guppy (*Poecilia reticulata* Peters) Farm in Singapore. In: Hirano, R. (Ed.) Proceeding of Second Asian Fisheries Forum. The Asian Fisheries Society. Manila. p: 149-152.
- Hunter, G.A. and E.M. Donaldson. 1983. Hormonal Sex Control and Its Application to Fish Culture. In: W.S. Hoar, D.J. Randall and E.M. Donaldson. (Eds.). *Fish Physiology*. Vol. IX B. Academic Press. New York. p: 223-291.
- Lam, T.J. 1986. Control of Reproduction in Fish A Roundtable Discussion. Manuscript Report. International Development Research Centre. Canada. 91 p.
- Martin, C.R. 1979. Textbook of Endocrine Physiology. Oxford University Press. New York. 462 p.
- Matty, A.J. 1985. Fish Endocrinology. Croom Helm Ltd. Sydney. 267 p.
- Mair, G.C., D.J. Penman, A. Scott, D.O.F. Skibinski and J.A. Beardmore. 1986. Hormonal Sex Reversal and the Mechanisms of Sex Determination in *Oreochromis*. World Symposium. In: K. Tiews (Ed.). *On Selection, Hybridization and Genetic Engineering in Aquaculture*. Bordeaux. Berlin. p: 301 - 312.

- Susanto. 1994. Pengembangbiakan Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 35 hal.
- Vanyakina, E.D. 1972. Genetics of Sex Determination and Some Problems of Hormonal Regulation of Sex in Teleost. In: B.I. Cherfas (Ed.). *Genetics, Selection, and Hybridization of Fish*. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem. p: 25-37.
- Walpole, R.E. 1988. Pengantar Statistika. PT Gramedia. Jakarta. 517 hal.
- Yamazaki, F. 1983. Sex Control and Manipulation in Fish. *Aquaculture*, 33: 329-354.