

## **EFEKTIVITAS MADU TERHADAP PENGARAHAN KELAMIN IKAN GAPI (*Poecilia reticulata* Peters)**

### **Efficacy of Honey on Sex Reversal of Guppy (*Poecilia reticulata* Peters)**

D. T. Soelistyowati, E. Martati dan H. Arfah

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

#### **ABSTRACT**

This study was performed to determine effectiveness of honey on sex reversal of guppy. Guppy broodstock was dipped on 1 L of water containing 0, 20, 40 or 60 mL of honey, for 10 hours. Sex identification was carried out by morphologically and histological method. The results of study show that percentage of male progeny tends to increase by increasing the dose of honey used. Higher percentage of male fish is obtained by the dose of 60 ml/L (59.5% male), about 2.4 fold higher than that of control (24.3% male). Dipping of honey has no effect on survival of broodstock and larvae.

Keywords: honey, sex reversal, monosex, *Poecilia reticulata*

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas madu dalam pengarahannya diferensiasi kelamin ikan gapi. Induk ikan gapi direndam dalam 1 L air yang mengandung 0, 20, 40 atau 60 mL madu, selama 10 jam. Jenis kelamin ikan gapi diidentifikasi secara morfologis dan metode histologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase anak ikan gapi jantan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan dosis madu yang diberikan. Persentase tertinggi ikan gapi jantan diperoleh pada perlakuan 60 mg/l media (59,5%), sekitar 2,4 kali lebih tinggi daripada kontrol (24,3%). Perendaman dengan madu terbukti tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup induk dan larva.

Kata kunci: madu, pengarahannya kelamin, monoseks, *Poecilia reticulata*

#### **PENDAHULUAN**

Ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang digemari oleh masyarakat, terutama yang jantan karena memiliki sirip ekor yang lebar dengan corak warna bervariasi. Pengarahannya kelamin (*sex reversal*) dengan hormon steroid dapat dilakukan melalui perendaman, penyuntikan atau secara oral melalui pakan. Steroid kelamin diantaranya dapat digunakan untuk maskulinisasi. Androgen merupakan hormon perangsang sifat-sifat jantan, contohnya metiltestosteron dan testosteron. Waktu pemberian hormon yang tepat sangat menunjang keberhasilan pengarahannya kelamin, yaitu sebelum diferensiasi gonad. Pada ikan gapi, diferensiasi kelamin

berlangsung sebelum dilahirkan, sehingga pemberian hormon pada ikan jenis ini dimulai pada tahap embrio atau ketika ikan masih terdapat dalam tubuh induknya. Keberhasilan penggunaan hormon steroid untuk mengubah jenis kelamin ikan dipengaruhi oleh faktor jenis dan umur ikan, dosis hormon serta waktu pemberian, lama dan cara pemberian hormon, serta suhu air pemeliharaan.

Madu merupakan salah satu bahan alternatif untuk percobaan pengarahannya kelamin yang mengandung beberapa macam mineral seperti magnesium, kalium, kalsium dan natrium. Harganya murah dan tidak bersifat karsinogenik bila dibandingkan dengan penggunaan hormon. Pada penelitian terdahulu madu dapat memberikan pengaruh yang nyata sebesar 93,33% dengan dosis 200

ml/kg pakan pada ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) (Syaifuddin, 2004). Suplemen madu dalam pemeliharaan ikan gapi diharapkan dapat memecahkan permasalahan pada penyediaan benih ikan monoseks jantan secara efektif dan ekonomis.

## BAHAN & METODE

Calon induk ikan gapi jantan dan betina dipelihara secara terpisah sampai matang gonad dalam akuarium yang berukuran 60 x 30 x 28 cm. Pemberian pakan berupa larva *Chironomus* dilakukan dengan frekuensi 3 kali/hari pada pagi, siang dan sore. Penyiponan dilakukan tiap pagi dan sore hari dengan pergantian air 20% setiap pagi untuk menjaga kualitas air pemeliharaan.

Pemijahan dilakukan secara masal dengan perbandingan induk jantan dan betina 1:2. Pencampuran antara induk jantan dan betina dilakukan selama 4 hari dan selanjutnya induk jantan dan betina dipisahkan. Induk betina yang sudah dikawinkan dibagi secara acak sesuai dengan perlakuan. Ikan-ikan yang menunjukkan gejala tingkat kematangan gonad lanjut ditandai dengan pembesaran pada bagian perut dan

warna hitam pada sekitar daerah perutnya. Pada hari ke-12 setelah pembuahan, induk betina direndam madu selama 10 jam sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan.

Madu yang digunakan pada penelitian ini adalah madu bunga liar Perum Perhutani dengan komposisi disajikan pada Tabel 1. Konsentrasi larutan madu yang digunakan pada masing-masing perlakuan yaitu 20, 40 dan 60 ml/L media, serta kontrol yang tidak menggunakan larutan madu (0 mg/L). Perendaman dilakukan dalam 1 liter air yang telah mengandung larutan madu sesuai perlakuan dengan kepadatan 2 ekor/L, selama 10 jam.

Setelah perendaman, jumlah induk yang hidup dari masing-masing perlakuan dihitung, dan kemudian dipindahkan ke akuarium berukuran 20 x 20 x 20 cm untuk dipelihara sampai terlihat melahirkan anak. Anak ikan dipelihara dalam akuarium pemeliharaan ukuran 60 x 30 x 28 cm. Pemberian pakan pada anak ikan pada tahap awal sampai berumur 10 hari berupa naupli *Artemia*, selanjutnya secara bertahap pakan diganti dengan *Daphnia* sp. dan cacing sutra. Parameter uji adalah jumlah anak ikan gapi umur 1 bulan dihitung untuk setiap perlakuan dan sintasan (SR).

Tabel 1. Komposisi Madu Bunga Liar Perum Perhutani

No	Kandungan	Satuan	Jumlah Kandungan
1	Kalori	Kal/100 gram	320
2	Lemak	%	0
3	Asam Lemak Jenuh	%	0
4	Kolesterol	mg/100 gram	<0
5	Total Karbohidrat	%	79,3
6	Serat makanan	%	0,73
7	Protein	%	0,63
8	Natrium (Na)	mg/100 gram	12,8
9	Kalsium (Ca)	mg/100 gram	9,84
10	Besi (Fe)	mg/100 gram	0,63
11	Kalium (K)	mg/100 gram	102
12	Vitamin A	IU/100 gram	<0,5
13	Vitamin C	mg/100 gram	3,52

Jenis kelamin dibedakan berdasarkan pengamatan karakter sekunder secara morfologis serta pemeriksaan jaringan gonad dengan menggunakan metode asetokarmin. Jantan dan betina dibedakan berdasarkan ada tidaknya gonopodium, bentuk dan warna tubuh. Metode asetokarmin dilakukan dengan mengambil gonad dari ikan uji, dicincang sampai halus diatas gelas objek dan ditetaskan larutan asetokarmin. Pengamatan terhadap preparat tersebut dilakukan menggunakan mikroskop sehingga diketahui sel bakal sperma yang hanya tampak berupa titik-titik kecil, sedangkan sel bakal telur tampak berbentuk bulatan besar dan bagian inti berada ditengah dengan warna lebih pucat dikelilingi sitoplasma yang berwarna merah.

Pengukuran kualitas air dilakukan pada media perlakuan dan media pemeliharaan ikan. Parameter yang diamati antara lain oksigen terlarut, pH, alkalinitas, amoniak dan suhu.

## HASIL & PEMBAHASAN

### Derajat kelangsungan hidup induk dan anak ikan gapi

Semua induk perlakuan dan kontrol hidup dan melahirkan anak. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman tidak mempengaruhi kelangsungan hidup induk ikan gapi. Derajat kelangsungan hidup anak ikan gapi hingga umur satu bulan adalah tinggi dan relatif sama antar perlakuan, dengan rata-rata berkisar antara 95,4%-99,0% (Tabel 2). Dengan demikian perlakuan perendaman juga tidak mempengaruhi kelangsungan hidup anak ikan gapi.

### Keberhasilan pengarahan kelamin

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1, persentase anak ikan gapi yang berkelamin jantan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan dosis madu yang diberikan ( $P < 0,05$ ). Persentase jantan tertinggi dicapai oleh perlakuan perendaman madu dengan dosis 60 ml/l, yaitu sebesar  $59,5 \pm 6,7\%$ , sedangkan yang terendah diperoleh pada kontrol (0 ml/l) sebesar  $24,3 \pm 3,7\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa dosis madu yang diberikan melalui perendaman induk ternyata mampu

mengarahkan jenis kelamin ikan gapi menjadi jantan. Keberhasilan pengarahan kelamin jantan pada ikan gapi diduga terkait dengan kadar kalium dan mineral lainnya yang terdapat dalam madu. Marhiyanto (1999) dalam Riyanto (2001) menyatakan bahwa dalam setiap 100 gram madu terkandung 205–1676 ppm Kalium, 49–51 ppm Kalsium, 19–35 ppm Magnesium dan 18 ppm Natrium.

Jenis kelamin (seks determinasi) ditentukan oleh gen dan faktor perubahan lingkungan sekitarnya seperti temperatur dan lainnya (Shapiro dalam Redding dan Patino, 1993). Menurut Korpelainin dalam Strussman dan Patino (1995), faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap diferensiasi kelamin ikan adalah temperatur. Proporsi jantan yang dihasilkan pada *Poecilia reticulata* dan *Oryzias latipes* lebih tinggi daripada betina pada saat musim panas (Winge dan Aida dalam Strussman dan Patino, 1995).

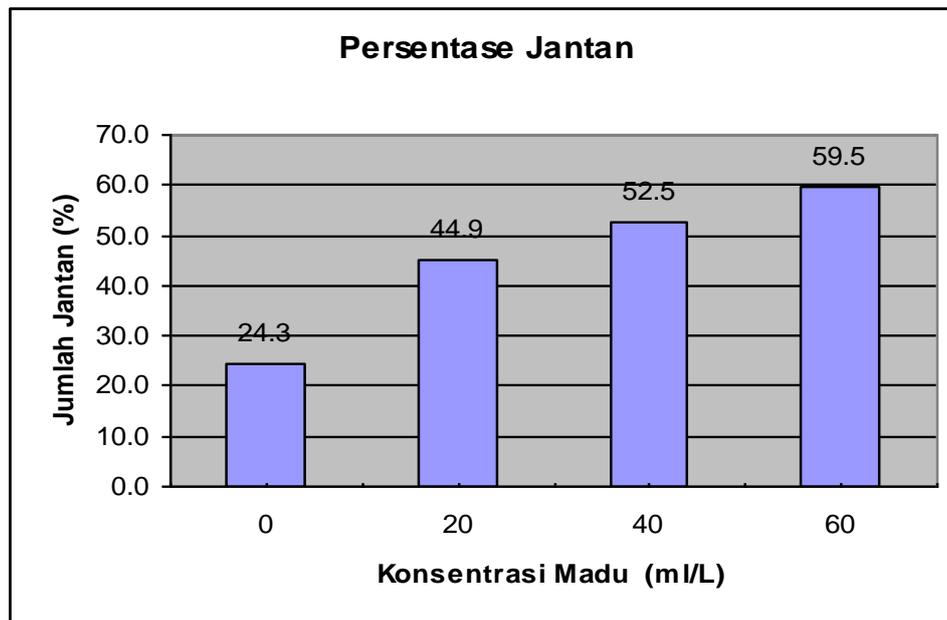
Ikan gapi jantan umumnya berukuran lebih kecil dibandingkan dengan yang betina, tetapi memiliki sirip ekor lebih besar dengan warna yang lebih bervariasi. Gapi jantan juga dapat diidentifikasi dengan adanya gonopodium (modifikasi sirip anal) sebagai tempat saluran sperma. Ikan betina ditandai dengan adanya bintik hitam pada lubang urogenitalnya atau pada sirip analnya membulat (Gambar 2).

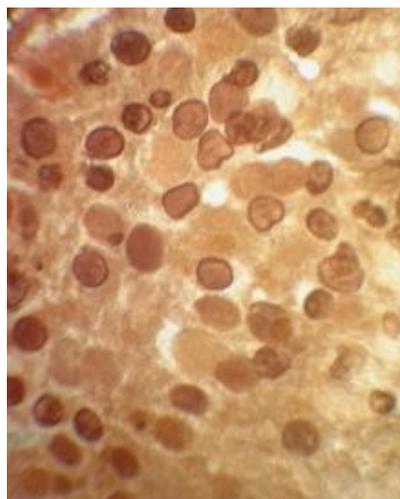
### Determinasi kelamin berdasarkan metode pewarnaan asetokarmin

Setelah anak ikan gapi berumur sekitar 1 bulan dilakukan pengamatan terhadap penampakan jaringan gonad untuk mengetahui dengan pasti kecocokan antara penampakan secara morfologi dengan penampakan hasil dari pewarnaan gonad yang menggunakan metode pewarnaan asetokarmin. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3, anak gapi berfenotip jantan memiliki jaringan gonad berupa bakal sperma, sedangkan anak ikan gapi berfenotip betina memiliki jaringan gonad berupa bakal sel telur. Hal ini menunjukkan bahwa identifikasi jenis kelamin berdasarkan morfologi adalah konsisten dengan hasil histologis.

Tabel 2. Derajat kelangsungan hidup anak ikan gapi (%)

Ulangan	Dosis Perendaman Madu (ml/L)			
	0	20	40	60
1	95,8	96,9	97,1	100,0
2	90,3	100,0	100,0	100,0
3	100,0	100,0	100,0	87,0
<b>Rata-rata</b>	<b>95,4 ± 4,86</b>	<b>99,0 ± 1,79</b>	<b>99,0 ± 1,67</b>	<b>95,7 ± 7,51</b>

Gambar 1. Persentase anak ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) berkelamin jantan pada masing-masing perlakuan.Gambar 2. Induk ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) jantan (atas) dan betina (bawah)



a. Jantan



b. Betina

Gambar 3. Gonad ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) jantan (a) dan betina (b)

Ikan gapi yang merupakan jenis ikan air tawar mempunyai cairan tubuh yang bersifat hiperosmotik terhadap lingkungannya sehingga air cenderung masuk ke tubuhnya secara difusi melalui permukaan tubuh yang semipermeabel. Diduga masuknya madu pada saat perendaman induk ini bersamaan dengan masuknya air secara difusi ke dalam tubuh, kemudian masuk ke peredaran darah dan mencapai organ target (embrio).

Tingginya kandungan kalium yang diberikan pada pakan anak ikan nila GIFT menyebabkan perubahan kolesterol yang terdapat dalam semua jaringan tubuh anak menjadi pregnenolon. Pregnenolon merupakan sumber dari biosintesis hormon-hormon steroid oleh kelenjar adrenal, steroid tersebut berpengaruh terhadap pembentukan testosteron. Hormon testosteron akan mempengaruhi perkembangan dari genital jantan, karakteristik seks sekunder jantan dan spermatogenesis (Syaifuddin, 2004).

Selain faktor metabolisme dalam tubuh induk, waktu dan lama perendaman juga mempengaruhi diferensiasi seks terutama jika diberi perlakuan tepat pada saat kritis sedang berlangsung. Fase kritis yaitu pada saat terjadinya diferensiasi alami atau periode labil perkembangan gonad anak ikan gapi. Arfah (1997) menyatakan bahwa fase diferensiasi kelamin ikan Poeciliidae terjadi pada fase embrio sampai larva 12 hari, sedangkan menurut Takahashi dalam Hunter dan Donaldson (1983) diferensiasi testis pada

ikan gapi terjadi sekitar 8 hari sebelum dilahirkan. Dalam penelitian ini perendaman dilakukan 12 hari setelah disatukan.

Proses perendaman yang efektif dilakukan pada saat embrio mencapai fase bintik mata karena pada saat itu perkembangan otak masih sangat labil sehingga mudah untuk diarahkan. Berdasarkan hasil penelitian Syaifuddin (2004), perlakuan dengan madu dengan dosis 200 ml/kg pakan terhadap besarnya rasio jenis kelamin jantan ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan secara oral mampu memberi pengaruh yang nyata sebesar 93,33%.

Keberhasilan madu dalam memaskulinisasi tidak hanya pada ikan. Tapi pada mencit yaitu dengan dosis 0,25 ml madu/hari mampu menghasilkan rasio mencit jantan sebesar 71,04% (Riyanto, 2001). Kemampuan madu dalam meningkatkan rasio jenis kelamin anak pada mencit ini disebabkan oleh kandungan mineralnya (natrium, kalsium, magnesium dan kalium) yang bersifat reaksi alkalis pada cairan ekstraseluler (Winarno, 1995 dalam Riyanto, 2001). Madu yang diberikan pada induk mencit tersebut mampu membuat kondisi alkalis pada saluran reproduksi betina yang merupakan ruang ekstraseluler tempat jalannya sperma untuk bertemu telur. Kondisi ini menguntungkan androsperma, karena dapat bergerak lebih cepat dibandingkan dengan pergerakan dari

Tabel 4. Kualitas air media pemeliharaan ikan gapi (*Poecilia reticulata* Peters) selama penelitian

Waktu Pengukuran	Parameter Kualitas Air			
	DO (mg/l)	pH (unit)	Alkalinitas (mg/l)	TAN (mg/l)
Saat Perlakuan	5,20-6,06	4,80-7,80	0-16	0,085-0,273
Setelah Perlakuan	5,84-6,95	6,80-7,79	20-48	0,027-0,592
Saat Melahirkan	5,60-6,71	6,57-7,60	12-52	0,083-0,702
Akhir penelitian	4,48-5,48	5,32-6,61	16-24	0,347-1,126

gynosperma. Dengan demikian androsperma lebih dahulu mencapai sel telur dan membuahnya, sehingga lebih banyak anak jantan yang dihasilkan daripada anak betina.

### Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan empat kali (Tabel 4), yaitu pada akuarium perlakuan, di akuarium pemeliharaan pasca perlakuan, saat melahirkan dan pada akhir penelitian. Parameter yang diamati adalah DO, pH, alkalinitas, amoniak dan suhu. Kisaran pH bervariasi antara 6,8–7,8, sedangkan oksigen terlarut 4,48-5,84 mg/l. Kebutuhan ikan akan oksigen mempunyai dua aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada keadaan metabolisme ikan. Untuk TAN (Total Amoniak Nitrogen) kisarannya antara 0,027-1,126 mg/l dan suhu berkisar antara 25- 28°C.

### KESIMPULAN

Peningkatan dosis madu sampai 60 ml/l meningkatkan persentase jantan yang dihasilkan hingga mencapai 59,5%. Dosis madu yang diberikan tidak mempengaruhi derajat kelangsungan hidup ikan uji selama penelitian berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

Arfah, H. 1997. Efektifitas Hormon 17 $\alpha$ -metiltestosteron dengan metode Perendaman Induk Terhadap Nisbah

Kelamin dan Fertilitas Keturunan Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*). Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 43 hal.

Hunter, G. A. and E. M. Donaldson. 1983. Hormonal Sex Control and Its Application to Fish Culture. P: 223-291. In: W. S. Hoar, D. J. Randall, and E. M. Donaldson (Eds.), Fish Physiology. Vol. IX B. Academic Press. New York.

Redding, M. J., and R. Patino. 1993. Reproductive Physiology. P: 503-526. In: D. H. Evans (Ed.), The Physiology of Fishes. CRC Press Inc.

Riyanto. 2001. Pengaruh Pemberian Supplement Madu Pada Induk Mencit Terhadap Rasio Jenis Kelamin Anaknya. Berita Biologi. 5 (4).

Syaifuddin, A. 2004. Pengaruh pemberian supplement madu pada pakan larva Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) terhadap rasio jenis kelaminnya. Skripsi. Universitas Brawijaya. Fakultas Perikanan. Malang.

Strussman, C. A. and R. Patino. 1995. Temperature Manipulation of Sex Differentiation in Fish. In: F. W. Goetz and P. Thomas (Eds.), Proceedings of the Fifth International Symposium on the Reproductive Physiology of the Fish. Texas.