

**Konsentrasi Madu Pelawan yang Berbeda Terhadap Nisbah Kelamin
Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*)
Concentration of Pelawan Honey with Different Gender Ratio
Gapi Fish (*Poecilia reticulata*)**

Dwi Rosalina¹⁾ dan Depika Amelisa²⁾

¹⁾Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone

²⁾Mahasiswa Universitas Bangka Belitung

*Correspondensi : myrafirifky@gmail.com

Received : November 2020 Accepted : December 2020

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh konsentrasi madu pelawan yang berbeda terhadap nisbah jantan Ikan Gapi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini ada empat perlakuan yang pertama konsentrasi tanpa madu pelawan (0 ml/liter) sebagai kontrol, perlakuan ke-2 (konsentrasi madu 55 ml/liter), perlakuan ke-3 (konsentrasi madu 60 ml/liter), dan ke-4 (konsentrasi madu 65 ml/liter). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 3 induk Ikan Gapi sehingga jumlah keseluruhan induk sebagai ikan uji adalah 12 ekor. Penelitian menghasilkan bahwa konsentrasi madu pelawan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nisbah jantan. Ikan Gapi dan konsentrasi optimum untuk pengarahannya kelamin Ikan Gapi adalah 60 ml/l madu/liter media. Sehingga untuk optimalisasi produksi monosex jantan ikan gapi dapat dilakukan menggunakan madu pelawan dengan konsentrasi 60 ml/l agar meningkatkan profit dalam budidaya ikan Gapi.

Kata Kunci: Pengarahan Kelamin, Ikan Gapi, Madu Pelawan

ABSTRACT

The purpose of the study was to find out the influence of different concentrations of fish honey on the male ratio of Gapi Fish. This study used experimental method with experimental design using Complete Randomized Design (RAL). In this study there were the first four treatments of concentration without pelawan honey (0 ml / liter) as control, the 2nd treatment (honey concentration 55 ml / liter), the 3rd treatment (honey concentration 60 ml / liter), and the 4th (honey concentration 65 ml / liter). Each treatment is repeated 3 times. Each treatment consists of 3 parent Gapi Fish so that the total number of brood as test fish is 12 heads. Research has yielded that different concentrations of contrarian honey have a real effect on male ratios. Gapi fish and optimum concentration for genital briefing Gapi fish is 60 ml / l honey / liter of media. So that for optimization of monosex production of gapi fish males can be done using pelawan honey with a concentration of 60 ml / l in order to increase profit in gapi fish cultivation.

Keywords: genital direction, Gapi fish, contrarian honey

PENDAHULUAN

Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) merupakan salah satu ikan hias air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan termasuk komoditas ekspor. perkembangan ekspor ikan hias di Indonesia cenderung meningkat dengan pertumbuhan rata-rata 64,8% per tahun dalam volume (Gustiano *et al.*, 2006). Diantara kelompok ikan hias air tawar, ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) dan neon merupakan

spesies yang mendominasi, yaitu sekitar 25% dari pasar dunia dengan nilai hampir 14% dari nilai total (Putro *et al.*, 2002). Pengembangan budidaya ikan Guppy di Singapura sudah menjadi industri yang menguntungkan sejak lama sebagaimana dilaporkan oleh Fernando & Phang (1985). Berbagai bahan aktif dari sintesis hingga alami seperti 17 α -metiltestosteron (MT) di antaranya yaitu ekstrak steroid dari jeroan teripang, madu, aromatase inhibitor, akriflavin,

propolis dan lain-lain telah diuji coba oleh beberapa peneliti terdahulu untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan-bahan tersebut terhadap pengarahkan kelamin Ikan Gapi (Sarida *et al.*, 2011).

Secara umum ikan Gapi jantan memiliki bentuk dan warna yang lebih menarik. Ikan ini digemari karena mudah dipelihara terutama jantannya. Penampakan morfologi ikan Gapi jantan sangat berbeda dengan betina. Ikan Gapi jantan mempunyai warna tubuh yang cemerlang dengan pola warna yang beragam, sedangkan warna tubuh betina umumnya monoton. Adanya perbedaan dalam penampakan tersebut menyebabkan ikan Gapi jantan lebih tinggi harganya, sehingga budidaya ikan Gapi monoseks jantan sangat diminati oleh para akuakulturi (Zairin *et al.*, 2002).

Pada jenis ikan ovipar pemberian hormon methyltestosteron lewat pakan atau perendaman pada fase larva sangat efektif untuk meningkatkan perolehan persentase ikan jantan hingga mencapai 100% (Hunter & Donaldson, 1983; Yamazaki, 1983; Pandian & Sheela 1995; Arslan & Phelps, 2003).

Salah satu bahan aktif alami yang dapat digunakan dalam teknologi pengarahkan kelamin adalah madu. (Utomo, 2008) telah berhasil menghasilkan benih ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) monosex jantan sebesar 93,33% dengan memberikan dosis madu 200 ml/kg pakan. (Soelistyowati *et al.*, 2007) telah mengarahkan jenis kelamin jantan pada anak Ikan Gapi yang dihasilkan sampai 59,5% dengan peningkatan dosis madu sampai 60 ml/l yang diberikan melalui perendaman induk selama 10 jam. Berbeda dengan (Djaelani, 2007) dan (Sukmara, 2007) yang melakukan perendaman madu kepada larva ikan gapi, yang mempunyai tingkat persentase jantan masing-masing 46,90% (dosis 10 ppm selama 10 jam) dan 46,99% (dosis 5 ppm selama 10 jam). Utomo (2008) dalam penelitiannya menghasilkan persentase Ikan Gapi jantan 56.68% dengan dosis madu 60 mg/l selama 10 jam perendaman. Penelitian (Sarida *et al.*, 2010) menghasilkan persentase Ikan Gapi jantan sebesar 64.07% pada perlakuan dosis madu 50ml/l selama 15 jam perendaman. (Priyono *et al.*, 2013) mengarahkan kelamin jantan pada Ikan Gapi yang dihasilkan sampai 76.66 % pada dosis madu 5 ml/l selama 12 jam

perendaman induk. Menurut Pandian dan Sheela (1995), menyatakan bahwa perlakuan melalui oral dan perendaman untuk maskulinisasi atau feminasi merupakan metode yang terbaik dalam pemanfaatan hormon steroid. Perendaman pada fase larva umur 9 hari selama 10 jam terbukti kurang efektif untuk menghasilkan ikan jantan (Sudrajat. *et al.*, 2007).

Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh konsentrasi madu pelawan yang berbeda terhadap nisbah jantan Ikan Gapi. Manfaat penelitian ini yaitu diharapkan penggunaan madu pelawan dalam *sex reversal* ikan Gapi menjadi alternatif bahan aktif alami yang dapat mengurangi dampak penggunaan hormon sintetis terhadap fisiologis ikan dan lingkungan akibat kandungan zat karsinogenik di dalamnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini ada empat perlakuan yang pertama konsentrasi tanpa madu pelawan (0 ml/liter) sebagai kontrol, perlakuan ke-2 (konsentrasi madu 55 ml/liter), perlakuan ke-3 (konsentrasi madu 60 ml/ liter), dan ke-4 (konsentrasi madu 65 ml/ liter). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 3 induk Ikan Gapi sehingga jumlah keseluruhan induk sebagai ikan uji adalah 12 ekor. Induk ikan gapi diletakkan secara acak ke dalam 12 buah toples (Gambar 1). Tiap toples berisi 1 induk Ikan Gapi bunting yang direndam dengan menggunakan madu pelawan sesuai perlakuan.

A12	A23	A42	A22
A32	A41	A11	A31
A33	A13	A21	A43

Gambar 1. Desain Rancangan Acak Lengkap
Keterangan : Aij : perlakuan i ulangan ke-j

Induk jantan dan betina yang telah matang gonad dicampur dalam wadah pemijahan dengan perbandingan 1:1 selama 4 hari dan selanjutnya induk jantan dipisah. Perendaman induk betina

yang bunting dilakukan pada hari ke-12 dimana waktu yang tepat pada saat fase kritis sebelum terjadi diferensiasi kelamin. Fase diferensiasi kelamin ikan famili Poeciliidae adalah ketika embrio masih dalam tubuh induk hingga larva berumur 12 hari. Perendaman induk dilakukan selama 10 jam yang didasarkan pada penelitian (Martati, 2006) yang menyebutkan bahwa lama waktu perendaman optimal induk untuk mendapatkan nisbah kelamin jantan yang efektif adalah 10 jam. Setelah perlakuan perendaman, induk betina dipelihara sampai melahirkan anak. Pada ikan channel catfish, fase diferensiasi terjadi pada hari ke 22 setelah menetas (Patino *et al.*, 1996) Sedangkan pada ikan rainbow trout, diferensiasi kelamin pada ikan betina terjadi pada hari ke 18-28 setelah menetas pada suhu inkubasi 1 1.5°C (Billard, 1992). Ikan Gapi yang telah lahir dipelihara terpisah dari induk hingga berumur satu bulan dan diberi pakan pelet dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari. Selama proses pemeliharaan anak Ikan Gapi, dilakukan penyiponan dan pergantian air 3 hari sekali untuk mempertahankan kualitas air.

Nisbah kelamin jantan Ikan Gapi merupakan persentase jumlah jantan hasil perlakuan yang dihitung setelah anak Ikan Gapi berumur 1 bulan. Ikan Gapi jantan dapat dibedakan dari Ikan Gapi betina dengan melihat karakter seksual sekundernya (morfologi). Ikan Gapi jantan umumnya memiliki *gonopodium* (modifikasi sirip anal) yang berfungsi untuk menyalurkan sperma, warna tubuh yang cemerlang dari ujung kepala hingga ekor, corak sirip beragam, bentuk tubuh ramping dan ekor lebar, sedangkan ikan betina hanya memiliki warna pada pangkal ekor dan cenderung kusam. Perbedaan jantan dan betina berdasarkan morfologi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) Betina (atas) dan Jantan (bawah)

Analisis Statistik

Analisa data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui pengaruh konsentrasi madu pelawan yang berbeda terhadap nisbah kelamin Ikan Gapi jantan. Data yang diperoleh sebelum dianalisis, terlebih dahulu diuji normalitas, homogenitas dan non aditifitas sebagai syarat uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Ikan Gapi jantan dan betina setiap perlakuan yang diperoleh melalui identifikasi kelamin setelah satu bulan pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil persentase nisbah Ikan Gapi jantan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Nisbah Kelamin Jantan Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) Setiap Perlakuan dan Ulangan

Perlakuan	Σ Ikan Akhir (ekor)	Σ Jantan (ekor)	Σ Betina (ekor)	Nisbah Jantan (%)
A11	13	6	7	46.154
A12	19	8	11	42.105
A13	30	11	19	36.667
A21	22	12	10	54.545
A22	23	12	11	52.174
A23	30	15	15	50.000
A31	35	33	2	94.286
A32	10	5	5	50.000
A33	38	33	5	86.842
A41	24	15	9	62.500
A42	31	19	12	61.290
A43	35	21	14	60.000

Keterangan :

A11: Konsentrasi madu pelawan 0 ml/l ulangan pertama; A12: Konsentrasi madu pelawan 0 ml/l ulangan kedua; A13: Konsentrasi madu pelawan 0 ml/l ulangan ketiga; A21: Konsentrasi madu pelawan 55 ml/l ulangan pertama; A22: Konsentrasi madu pelawan 55 ml/l ulangan kedua; A23: Konsentrasi madu pelawan 55 ml/l ulangan ketiga; A31: Konsentrasi madu pelawan 60 ml/l ulangan pertama; A32: Konsentrasi madu pelawan 60 ml/l ulangan kedua; A33: Konsentrasi madu pelawan 60 ml/l ulangan ketiga; A41: Konsentrasi madu pelawan 65 ml/l ulangan pertama; A42: Konsentrasi madu pelawan 65 ml/l ulangan kedua; A43: Konsentrasi madu pelawan 65 ml/l ulangan ketiga.

Tabel 2. Persentase Ikan Gapi Jantan Tiap Perlakuan Uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur)

Perlakuan	Konsentrasi Madu	Nisbah Kelamin Jantan (%)			Rata-rata Nisbah Kelamin Jantan
		1	2	3	
1	0 ml/l	46,15	42,11	36.67	41.64
2	55 ml/l	54,54	52,17	50.00	52.24
3	60 ml/l	94,29	50,00	86.84	77.04
4	65 ml/l	62,50	61.29	60.00	61,26

Konsentrasi	0 ml/l	55 ml/l	60 ml/l	65 ml/l
0 ml/l	0	-105979	35.4007*	-19.6215
55 ml/l	-	0	-24,8029	-9.02365
60 ml/l	-	-	0	15.77923
65 ml/l	-	-	-	0

$$BNJ_{5\%} = 4.53 \sqrt{\frac{(147.9317)}{3}} = 31.089$$

Berdasarkan Tabel 2. Rata-rata nisbah kelamin jantan tertinggi pada perlakuan 60 ml/l (optimum) yaitu 77.043% dan terendah pada kontrol (0 ml/l) yaitu 41.642%. Uji statistika dengan taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi madu pelawan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nisbah jantan Ikan Gapi dimana nilai F hit (4.556) > F tabel (4.07) yang berarti tolak H0. Uji lanjut BNJ dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan antara kontrol (0 ml/l) dan perlakuan konsentrasi madu pelawan 60 ml/l berbeda nyata terhadap nisbah kelamin jantan Ikan Gapi. Hasil uji lanjut dapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis varian dan uji lanjut BNJ Nisbah Kelamin Jantan Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) Setiap Perlakuan

No	Konsentrasi Madu (ml/l)	Ulangan			Total Nisbah Jantan Konsentrasi (%)
		1	2	3	
1	0 (kontrol)	46.15	42.10	36.67	124.93
2	55	54.55	52.17	50.00	156.72
3	60	94.27	50.00	86.84	231.13
4	65	62.50	61.29	60.00	183.79
Total Nisbah Jantan Ulangan Ke-J (%)		257.49	205.57	233.51	696,56

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhit
Perlakuan	t-1=4-1=3	2.022.09	674.03	
Galat (error)	t(r-1)=4(3-1)=8	1.183.45	1.479.32	4.556.37
Total	4(3)-1=11	3.205.55		

F hitung (4,556366) > Ftabel 5% (4,07) maka tolak H0 : perlakuan memberi pengaruh nyata (signifikan).

*berbeda nyata pada alpha 5%

Persentase jantan yang dihasilkan pada perlakuan konsentrasi madu pelawan 0 ml/l (kontrol), 55 ml/l, 60 ml/l dan 65 ml/l berturut-turut adalah 41.64%, 52.24%, 77.04%, dan 61.26%. Hasil ini menunjukkan keberhasilan pengarahannya kelamin Ikan Gapi dengan persentase tertinggi 77,04% pada perlakuan konsentrasi madu pelawan 60 ml/l (optimum). Persentase jantan pada perlakuan 65 ml/l lebih rendah dibandingkan pada konsentrasi 60 ml/l disebabkan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman yang tidak tepat sehingga menurunkan persentase kelamin jantan Ikan Gapi. Menurut (Muslim, 2010) bahwa lama perendaman induk ikan guppy dalam larutan hormon 17 α -metiltestosteron berpengaruh terhadap nisbah kelamin anak yang dihasilkan, makin lama perendaman induk ikan guppy bunting, maka semakin banyak anak ikan berjenis kelamin jantan yang dihasilkan. Sesuai pernyataan Sarida *et al.*, (2011) bahwa perlakuan perendaman induk bunting dan larva umur dua hari setelah lahir dalam larutan propolis memberikan pengaruh terhadap persentasi populasi jantan guppy dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan perendaman induk Ikan Gapi bunting dalam penelitian ini termasuk metode pengarahannya kelamin dengan terapi hormon (cara langsung). Kombinasi dosis hormon (dalam penelitian ini dosis/konsentrasi madu pelawan) tidak boleh berlebihan karena dosis yang terlalu tinggi dapat menimbulkan tekanan pada pembentukan gonad, efek paradoksial dan tingginya mortalitas. Hubungan antara tingkat dosis dan lama perendaman berbanding terbalik sehingga untuk dosis yang lebih tinggi perendamanya lebih singkat dan untuk dosis yang lebih rendah perendamanya lebih lama (Mardiana, 2009)

Keberhasilan pengarah kelamin Ikan Gapi ini karena beberapa mineral yang terkandung dalam madu seperti Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Natrium (Na) dan Kalium (K) yang menyebabkan kondisi alkalis pada saluran reproduksi betina tempat bertemunya sperma dan sel telur (Riyanto, 2001). Kondisi ini memudahkan pergerakan sperma “Y” (androsperma) atau sperma jantan untuk membuahi telur. Oleh karena sperma “Y” lebih dulu mencapai sel telur dan membuahnya maka anak Ikan Gapi yang dihasilkan lebih banyak berkelamin jantan daripada betina. Kandungan beberapa mineral penting seperti Mg, Na, K, Ca serta antioksidan yang berperan dalam pengarah kelamin Ikan Gapi, berdasarkan laporan hasil uji kimia madu pelawan menunjukkan bahwa dalam setiap 1000 gr madu pelawan terkandung 2388.09 mg Kalium, 178.63 mg Kalsium, 6.66 mg Natrium, 67.96 mg Magnesium, dan total Fenol (berperan sebagai Aromatase Inhibitor) berjumlah 1053.69 mg (Riyanto, 2001). Jenis kelamin (seks determinasi) ditentukan oleh gen dan faktor perubahan lingkungan sekitarnya seperti temperatur dan lainnya (Redding & Paton, 1993). Hal inilah yang kemudian menyebabkan penggunaan madu pelawan dalam penelitian ini berhasil mengarahkan kelamin Ikan Gapi hingga mencapai 77.04 % jantan. Mineral-mineral tersebut mempengaruhi keberhasilan sperma “Y” (adrosperma) atau “X” (gynosperma) yang membuahi sel telur (Riyanto, 2001)

Kandungan Kalium dapat mengubah lemak menjadi pregnenolon yang merupakan sumber biosintesis hormon steroid oleh kelenjar adrenal dan berpengaruh terhadap produksi testosteron. Antioksidan *chrysin* yang terkandung dalam madu juga berperan dalam pengarah kelamin Ikan Gapi. Senyawa antioksidan *chrysin* dalam madu yang berfungsi sebagai aromatase inhibitor (penghambat kerja enzim aromatase) dapat menghambat konversi androgen menjadi estrogen sehingga hanya memunculkan efek maskulinisasi. Menurut (Ukhroy, 2008) madu lebah merupakan bahan alami yang mengandung *chrysin* dari jenis flavonoid yaitu mempunyai aktivitas sebagai aromatase inhibitor.

Peningkatan persentase Ikan Gapi jantan hasil perendaman dengan madu pelawan yang

diduga mengandung *chrysin* dan Kalium menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut berperan penting dalam pengubahan arah diferensiasi kelamin Ikan Gapi. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh (Deswira *et al.*, 2016). bahwa bahan fitokimia seperti *chrysin*, daidzein dan asam caffeic diduga dapat mendorong ketidakseimbangan hormon yang diperlukan untuk mengamati efek dalam diferensiasi kelamin ikan, dan secara *in vitro* telah dibuktikan bahwa beberapa bahan fitokimia mampu memblok biosintesis estrogen. Mekanisme yang sama dengan hasil uji tersebut diduga juga terjadi pada penelitian ini. Selain itu kandungan Kalium dalam madu pelawan juga berpotensi dalam mengarahkan kelamin jantan pada Ikan Gapi, seperti pernyataan (Deswira *et al.*, 2016) bahwa Kalium berfungsi sebagai pengarah diferensiasi kelamin ikan melalui modulasi peredaran testosteron, dan pengendalian tindakan androgen.

Potensi madu pelawan sebagai bahan aktif didukung oleh faktor waktu dan metode pemberian perlakuan yang tepat sehingga akan menentukan keberhasilan pengarah kelamin Ikan Gapi. Waktu yang tepat untuk memberi perlakuan adalah saat fase kritis perkembangan gonad (sebelum terjadi diferensiasi kelamin). Perlakuan dalam penelitian ini diberikan pada saat induk Ikan Gapi bunting yang ditandai dengan pembesaran pada bagian perut dan daerah berwarna gelap disekitar perut. Hal ini didukung oleh pernyataan bahwa Ikan Guppy termasuk ke dalam kelompok ovovivipar. Nampaknya pola reproduksi pada ikan Guppy sangat mempengaruhi keberhasilan pengalihan kelamin yang dilakukan (Strussmann *et al.*, 2005). Perendaman induk betina yang bunting dikarenakan anakan Ikan Gapi mengalami diferensiasi kelamin pada saat embriogenesis dan *post larva* (Piferrer, 2001), sehingga dapat digunakan untuk pengarah kelamin jantan Ikan Gapi. Ikan yang seharusnya berkelamin betina diarahkan perkembangan gonadnya menjadi jantan dan sebaliknya. Hal ini dapat dilakukan karena gonad belum berdiferensiasi secara jelas menjadi jantan atau betina (Zairin *et al.*, 2002). Jaringan bakal gonad ikan teleostei pada saat berdiferensiasi sangat labil sehingga dapat diarahkan untuk menjadi gonad jantan atau betina secara fungsional melalui pemberian

rangsangan dari luar. Intervensi madu dalam penelitian ini merupakan salah satu bentuk rangsangan dari luar yang mempengaruhi proses diferensiasi gonad yang masih labil pada fase embrio dalam ovarium induk.

Selain waktu, metode pemberian perlakuan juga mempengaruhi keberhasilan pengarahannya kelamin. Teknologi pengarahannya kelamin terdiri dari 2 metode yaitu terapi hormon (cara langsung) dan rekayasa kromosom. Berbeda dengan rekayasa kromosom yang mengubah gen, terapi hormon (cara langsung) memanfaatkan teori lingkungan yang turut menentukan jenis kelamin dengan intervensi bahan aktif dalam media hidup ikan yang hanya akan mengubah fenotip tanpa mengubah genotip (Sarida *et al.*, 2011). Perendaman induk Ikan Gapi bunting dengan madu pelawan dalam penelitian ini termasuk cara langsung yang berpotensi mengarahkan kelamin Ikan Gapi menjadi jantan. Madu berdifusi bersama air ke dalam tubuh induk betina yang direndam dan mencapai organ target (embrio) karena Ikan Gapi merupakan ikan hias air tawar yang bersifat hiperosmotik (konsentrasi cairan dalam tubuh lebih tinggi dari media) sehingga air cenderung masuk ke dalam tubuh ikan.

Perendaman induk Ikan Gapi bunting dalam penelitian ini dilakukan selama 10 jam sesuai perlakuan. Perendaman induk dalam waktu yang lama ditujukan untuk memaksimalkan kerja bahan, namun disisi lain metabolisme tubuh ikan akan mempengaruhi kuantitas madu hingga mencapai organ target (embrio). Penyerapan madu berdifusi melalui tubuh dan insang (proses metabolisme tubuh) sehingga mempengaruhi kuantitas madu pada embrio dalam mengarahkan kelamin (Sarida *et al.*, 2011). Lama perendaman induk gapi bunting dalam larutan madu 5 ml.L-1 berpengaruh nyata terhadap persentase anakan ikan gapi yang dihasilkan (Priyono *et al.*, 2013). Ketepatan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman amat berpengaruh terhadap keberhasilan pengarahannya kelamin Ikan Gapi. Kombinasi konsentrasi tinggi dengan jangka waktu perendaman terlalu lama dikhawatirkan akan mengganggu fisiologis ikan uji.

Teknologi pengarahannya kelamin pada dasarnya melibatkan determinasi dan diferensiasi seks. Determinasi adalah penentuan jenis kelamin

oleh gen dan lingkungan sedangkan diferensiasi seks merupakan serangkaian proses perkembangan gonad menjadi jaringan yang definitif (Devlin & Nagahama, 2002). Genotip XY akan mengekspresikan fenotip jantan dan genotipe XX akan mengekspresikan fenotip betina dalam keadaan normal, namun dengan intervensi bahan tertentu dapat terjadi berlawanan (Zairin *et al.*, 2002).

SIMPULAN

Penelitian menghasilkan bahwa konsentrasi madu pelawan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nisbah jantan. Ikan Gapi dan konsentrasi optimum untuk pengarahannya kelamin Ikan Gapi adalah 60 ml/l madu/liter media. Sehingga untuk optimalisasi produksi *monosex* jantan ikan gapi dapat dilakukan menggunakan madu pelawan dengan konsentrasi 60 ml/l agar meningkatkan profit dalam budidaya ikan Gapi.

Saran

Penelitian lanjutannya bisa dilakukan mengenai jantanisasi dengan menggunakan madu dilakukan dengan dosis yang lebih tinggi dan waktu paparan singkat serta perlu dilakukan penelitian mengenai kemampuan ikan Gapi untuk menyerap madu yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arslan, T., R.P. Phelps. (2003). Masculinization of bluegill *Lepomis macrochirus* by multiple androgen immersion and effect of percutaneous permeation enhancers. *Journal World Aquaculture Society*, 34: 403– 411.
- Billard, R. (1992). Reproduction in Rainbow trout : sex differentiation, dynamic of gametogenesis, biology and preservation of gametes. *Aquaculture* 100 :263 -298.
- Devlin, R. H., & Y. Nagahama. (2002). Sex Determination and Sex Differentiation in Fish: an Overview of Genetic, Physiological, and Environmental Influences. *Aquaculture*, 208, 191–364.
- Deswira U, Agus Oman Sudrajat, Dinar Tri Soelistyowati E. (2016). Mekanisme Alih Kelamin Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) Melalui Manipulasi Ekspresi Gen Aromatase. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 16(1):67-74

- Djaelani, F. (2007). Pengaruh Dosis Madu Terhadap Pengarahan Kelamin Jantan Pada Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters) Dengan Metode Perendaman Larva. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Fernando, P & V.P.E. Phang. (1983). Culture of guppy in Singapore. *Aquaculture* 51:49-63.
- Gustiano, R., Y. Suryanti & E. Kusriani. (2006). Perbaikan kualitas dan pengembangan ikan hias air tawar. *Media Akuakultur* 1: 59-63.
- Hunter, G.A., E.M. Donaldson. (1983). Hormonal sex control and its application to fish culture. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Donaldson, E.M. (eds.). *Fish Physiology*, vol. 9, Part B. Academic Press. New York. pp. 223- 291.
- Kadriah, I. A. K. (2000). Efek Manipulasi Hormon 17α -Metiltestosteron pada Berbagai Variasi Temperatur Terhadap Rasio Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*, Peters). [Skripsi]. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mardiana, T. Y. (2009). Teknologi Pengarahan Kelamin Ikan Menggunakan Madu. *Jurnal Pena Akuatika*, 1(1), 5-9.
- Mundayana, Y., & Suyanto, S. R. (2004). *Guppy*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Muslim (2010). Peningkatan persentase Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) Jantan dengan Perendaman Induk Bunting Dalam Larutan Hormon 17α -metiltestosteron Dosis 2 mg/l dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Klorofil*, II(I):61-66.
- Pandian, T.J. and S.G. Shella. (1995). Hormonal Induction of Sex Reversal Aquaculture, in *Fish*, 135:1-22.
- Patino, R., K.B. davis, J.E. Schoore, C. Uguz, C.A. Strussman, N. C parker, B.A. Simco and C.A. Goudie. (1996). Sex differentiation of Channel cat fish Gonads-normal development and effects of Temperature. *J. Of Exp.Zool*,276:209-218.
- Piferrer, F. (2001). Endocrine Sex Control Strategis for Feminization of Teleosts Fish. *Aquaculture*, 197, 229-281.
- Priyono, E., Muslim & Yulisman. (2013). Maskulinisasi Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) Melalui Perendaman Induk Gapi Bunting Dalam Larutan Madu dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 14-22.
- Putro, S., A. Purnomo, S. Muhdi, E. Setiabudi, Isjaturradhijah, D. Hertanto & U.S. Dahlia. (2002). Direktori Ikan Hias. Ditjen PK2P, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- 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, A. (2001). Pengaruh Pemberian Suplemen Madu pada Induk Mencit terhadap Rasio Kelamin Anaknya. *Berita Biologi*, 5(4), 439-440.
- Sarida, M., D.D. Putra & H.S.Y. Marsewi. (2011). Produksi Monoseks Guppy (*Poecilia reticulata*) Jantan Dengan Perendaman Induk Bunting dan Larva Dalam Propolis Berbagai Aras Dosis. *Zoo Indonesia*, 20(2):1-10.
- Soelistyowati, D.T., Martati, E., & Arfah, H. (2007). Efektivitas Madu Terhadap Pengarahan Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*, Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6 (2), 155-160.
- Strussmann, C., A. M. Karube & L. A. Miranda. (2005). Methods of sex control in fishes and an overview of novel hypotheses concerning the mechanisms of sex differentiation. In: T.J Pandian, C.A Strussmann & M.P Marian *Fishe Genetics and Aquaculture Biotechnology*. 65- 79.
- Sudrajat. Agus O, I. D. Astutik & H. Arfah. (2007). Seks Reversal Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Melalui Perendaman Larva Menggunakan Aromatase Inhibitor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1):103-108.
- Zairin, M. Jr., A. Yuniarti, R.R.S.P.S. Dewi & K. Sumantadinata. (2002). Pengaruh lama waktu perendaman induk di dalam larutan hormon 17α methyltestosteron terhadap nisbah kelamin ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1:47-5.