

**PENGARUH PENAMBAHAN MADU DALAM PAKAN INDUK
IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*) TERHADAP
RASIO JENIS KELAMIN LARVA**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA



Oleh :

AULIA KURNIATI
PROBOLINGGO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**

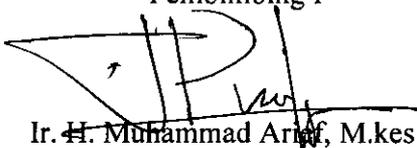
**PENGARUH PENAMBAHAN MADU DALAM PAKAN INDUK
IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*) TERHADAP
RASIO JENIS KELAMIN LARVA**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

**Oleh:
AULIA KURNIATI
NIM.060110002P**

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Ir. H. Muhammad Arif, M. Kes

NIP. 131 576 463

Pembimbing II



Dr. Ir. Hj. Mustikoweni P., M. Agr

NIP. 130 350 049

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1
Budidaya Perairan



Prof. Dr. drh. Hj. Sri Subekti B.S., DEA

NIP. 130 687 296

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa Laporan Skripsi ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan.

Menyetujui,

Panitia penguji,



Ahmad Taufiq Mukti, S.Pi, M.Si

Ketua



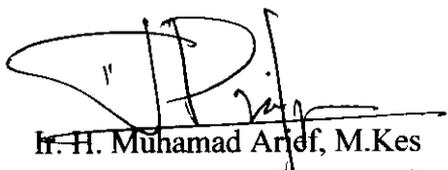
Ir. Boedi Setya Rahardja, MP

Sekretaris



Widya Paramita L, MP., Drh

Anggota



Ir. H. Muhamad Arif, M.Kes

Anggota



Dr. Ir. Hj. Mustikoweni P., M.Agr

Anggota

Surabaya, 2 Mei 2006

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Dr. Ismudiono, MS., drh

NIP. 130 687 279

RINGKASAN

AULIA KURNIATI. Pengaruh Penambahan Madu dalam Pakan Induk Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap Rasio Jenis Kelamin Larva. Dosen Pembimbing I Ir. H. MUHAMMAD ARIEF, M.Kes dan Dosen Pembimbing II Dr. Ir. Hj. MUSTIKOWENI P., M.Agr.

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang menarik. Ikan ini mempunyai beragam warna dan berbagai bentuk sirip ekor yang indah. Akan tetapi, keindahannya hanya terdapat pada ikan guppy jantan. Oleh sebab itu, ikan guppy jantan lebih diminati dibanding ikan guppy betina. Pemenuhan akan kebutuhan ikan guppy jantan tersebut dapat dilakukan dengan produksi larva ikan guppy *monosex* jantan.

Salah satu cara untuk memproduksi larva ikan guppy *monosex* jantan dapat dilakukan dengan metode *sex reversal* menggunakan hormon pemicu, misalnya hormon steroid sintetik. Akan tetapi, penggunaan hormon tersebut dapat menyebabkan ikan menjadi stres sehingga tingkat kelulushidupan ikan menjadi rendah. Oleh sebab itu, dilakukan cara lain untuk mendapatkan ikan guppy *monosex* jantan dengan cara yang aman yaitu melalui penambahan madu dalam pakan induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*)

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dengan dosis yang berbeda dalam pakan induk ikan guppy terhadap rasio jenis kelamin larva ikan guppy. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Universitas Airlangga pada tanggal 16 Oktober 2005- 20 Januari 2006.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah dosis madu yang diberikan dalam pakan induk ikan guppy yaitu 0 ml/kg, 100 ml/kg, 200 ml/kg, 300 ml/kg dan 400 ml/kg. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Duncan dan analisis regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu pada pakan induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap rasio jenis kelamin larva ikan guppy yang dihasilkan. Dosis madu sebesar 400 ml/kg pakan merupakan dosis madu tertinggi yang menghasilkan

persentase kelamin jantan sebesar 62,81%. Penambahan madu dalam pakan sangat aman dalam menghasilkan ikan guppy berkelamin jantan, hal ini dapat diketahui dari tingkat kelulushidupan larva yang tinggi. Kualitas air media pemeliharaan induk adalah suhu 26-27°C, pH 7,0-7,8 dan oksigen terlarut 5,5-5,9 ppm, sedangkan kualitas air media pemeliharaan larva yaitu suhu 25-27°C, pH 7,0-7,8 dan oksigen terlarut 5,2-5,8 ppm.

SUMMARY

AULIA KURNIATI. Effect of Honey Supplement in Guppies (*Poecilia reticulata*) Brood Stock Diet on the Larvae Sex Ratio. Lecturer of Counselor I Ir. H. MUHAMMAD ARIEF, M.Kes dan Lecturer of Counselor II Dr. Ir. Hj. MUSTIKOWENI P., M.Agr.

Guppies is the one variety of freshwater decoy fish contest. Guppies have a many typical colours and assorted beautiful fin types. However, this shape only in the male guppies. Therefore, male guppies more interested than female guppies. Stock for the request that of the male guppies can be committed with produced the monosex male guppies larvae.

Ones of to produced monosex male guppies larvae can be committed with sex reversal method with using stimulate hormone, exemple syntetic steroid hormon. However, applied that hormon can makes the guppies became stress until the survival rate fish can be low. Therefore, that done other way to produce monosex male guppies with save method with honey supplement in guppies (*Poecilia reticulata*) brood stock diet.

The purpose is to know the effect from different doses of honey supplement in brood stock diet to the sex ratio male larvae. This research was done at laboratorium Pendidikan Perikanan Universitas Airlangga in 16th October 2005 - 20th January 2006.

The methode of this research used experiment research with using the Completely Random Design with five treatments and four replication. The treatments used are honey doses in the guppy brood stock diet, there are 0 ml/kg, 100 ml/kg, 200 ml/kg, 300 ml/kg, and 400 ml/kg . Data analyzed used accurate variety analyze with Duncan test and regresi analyze.

The result of this study by different doses of honey supplement in the guppies (*Poecilia reticulata*) brood stock diet showed the highly significant to the sex ratio larvae guppies. The highest honey dose 400 ml/kg diet is result presentase male sex about 62,81%. Honey supplement on the brood stock diet can be characterized by peace to yield the male guppies, this matter can know from highly survival rate level larvae. Water quality in reared media brood stock are temperature 26-27°C, pH 7,0-7,8, DO 5,5-5,6 ppm, and water quality in reared larvae media are temperature 25-27°C, pH 7,0-7,8, and DO 5,2-5,8 ppm.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Skripsi tentang Pengaruh Penambahan Madu dalam Pakan Induk Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap Rasio Jenis Kelamin Larva ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Universitas Airlangga pada tanggal 16 Oktober 2005- 20 Januari 2006.

Pada kesempatan ini, tak lupa pula penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono M.S. Drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Subekti B.S., DEA., Drh selaku Ketua Program Studi S-1 Budidaya Perairan.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Arief, M.kes selaku Dosen Pembimbing pertama dan Ibu Dr. Ir. Hj. Mustikoweni P., M.Agr selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingan sejak usulan hingga selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
4. Bapak Ahmad Taufiq Mukti, M.Si., S.Pi, Bapak Ir. Boedi Setya Rahardja, MP dan Ibu Widya Paramita L, MP., Drh selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran atas perbaikan Laporan Skripsi ini.
5. Bapak, Ibu dan saudara-saudaraku tercinta (Ime dan Boxma) atas bantuan materi, doa, serta semangat dan motivasinya selama ini.
6. Crisye, yang selama ini sudah berbagi suka dan dukanya, dan buat sobat-sobatq, Situl, M-me, S-ter, Marge, Dewiq, dan Fita...makasih buat supportnya.
7. Dan pihak-pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan laporan-laporan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak.

Surabaya, Maret 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Biologi Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	5
2.1.2 Morfologi dan Jenis Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	5
2.1.3 Perkembangbiakan.....	7
2.1.4 Kualitas Air.....	8
2.1.5 Pakan.....	8
2.2 Penentu Sex	9
2.3 Madu	10
2.3.1 Klasifikasi Lebah Madu.....	10
2.3.2 Sifat Fisika dan Kimia Madu.....	10
2.3.3 Komposisi dan Kandungan Madu.....	11
2.4 Identifikasi Kelamin	12
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	14
3.1 Kerangka Konseptual	14
3.2 Hipotesis	16

IV METODOLOGI	17
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
4.2 Materi Penelitian	17
4.2.1 Peralatan Penelitian.....	17
4.2.2 Bahan Penelitian.....	17
4.3 Metode Penelitian	18
4.3.1 Rancangan Penelitian.....	19
4.3.2 Prosedur Kerja.....	20
4.3.3 Parameter.....	22
4.3.4 Analisis Data.....	23
V HASIL DAN PEMBAHASAN	24
5.1 Hasil	24
5.1.1 Rasio Jenis Kelamin Larva Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	24
5.1.2 Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)....	27
5.1.3 Kualitas Air.....	28
5.2 Pembahasan	29
5.2.1 Rasio Jenis Kelamin Larva Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	29
5.2.2 Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)....	31
5.2.3 Kualitas Air.....	32
VI KESIMPULAN DAN SARAN	35
6.1 Kesimpulan	35
6.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia madu (per 100 gram)	12
2. Formulasi madu pada pakan induk ikan guppy.....	21
3. Rata-rata persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy.....	25
4. Rata-rata tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka konseptual.....	16
2. Denah penelitian.....	20
3. Grafik hubungan dosis madu dengan persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan.....	26
4. Kurva respon pemberian dosis madu dengan tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Komposisi pakan FF 999.....	38
2. Persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan sebelum dan setelah ditransformasi.....	39
3. Perhitungan statistik persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan....	40
4. Analisis regresi persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan.....	41
5. Tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.....	42
6. Perhitungan statistik tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.....	43
7. Analisis regresi tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.....	44
8. Rata-rata kualitas air pemeliharaan larva.....	45
9. Rata-rata kualitas air pemeliharaan induk.....	46
10. Gambar induk guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	47
11. Gambar larva guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	48
12. Gambar denah, alat, dan bahan penelitian.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas perikanan budidaya dimasa mendatang tampaknya merupakan andalan terbesar bagi Indonesia untuk meningkatkan devisa negara dari sektor non migas dalam rangka mendukung PROTEKAN 2003, sasaran ekspor yang dicanangkan Direktorat Jenderal Perikanan sebesar 10,19 milyar US\$ (Ramelan, 1989 *dalam* Mukti dan Rustidja, 2002).

Budidaya ikan hias oleh pakar perikanan dianggap berpotensi lebih besar dibandingkan dengan budidaya ikan konsumsi, sebab budidaya ikan hias tidak membutuhkan biaya maupun lahan yang terlalu besar, siklus reproduksinya relatif singkat dan harga jualnya tinggi.

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang mempunyai bentuk tubuh indah, sehingga banyak diminati (Mundayana dan Suyanto, 2000). Susanto (1990) menyatakan, alasan yang menjadikan ikan guppy sebagai obyek penelitian adalah karena ikan guppy mudah dikembangbiakkan dan mempunyai bermacam-macam bentuk. Dilihat dari sifatnya yang mudah berkembangbiak ini, maka ikan guppy disebut ikan sejuta (*million fish*). Alasan lain yang menyebabkan ikan guppy sebagai obyek penelitian yaitu karena ikan guppy termasuk strain yang tidak pernah berhenti, ikan guppy juga termasuk ikan yang tidak suka menyerang ikan lainnya, sehingga dapat dipelihara bersama dengan ikan hias lainnya, selain itu ikan guppy mau menerima segala jenis makanan baik pakan buatan maupun pakan alami.

Morfologi ikan guppy jantan lebih indah dibandingkan dengan ikan guppy betina. Hal ini dapat dilihat dari warna tubuh dan bentuk ekor ikan guppy. Ikan guppy jantan mempunyai warna tubuh lebih cerah jika dibandingkan ikan guppy betina. Bentuk ekor ikan guppy jantan melebar, sedangkan ikan guppy betina lebih sederhana. Karena itulah, ikan guppy jantan lebih diminati dibanding ikan guppy betina. Pemenuhan akan kebutuhan ikan guppy jantan tersebut dapat dilakukan dengan produksi larva guppy *monosex* (tunggal kelamin) jantan. Salah satu cara untuk memproduksi larva ikan guppy *monosex* jantan dapat dilakukan dengan metode *sex reversal* dengan menggunakan hormon pemicu, misalnya hormon steroid sintetik.

Pandian dan Sheela (1995) dalam Syaifuddin (2004) menyatakan bahwa proses pemberian hormon steroid sintetik pada metode *sex reversal* dapat menimbulkan stres sehingga tingkat kelulushidupan benih, baik jantan maupun betina menjadi rendah. Pada dosis yang terlalu rendah menyebabkan proses *sex reversal* berlangsung kurang sempurna dan sebaliknya jika terlalu tinggi ada kecenderungan ikan menjadi steril atau terjadi penyimpangan jenis kelamin, yaitu ikan yang diberi perlakuan dengan hormon androgen berubah menjadi betina. Karena alasan tersebut, dilakukan cara lain untuk mendapatkan ikan guppy *monosex* jantan dengan cara yang aman yaitu dengan menambahkan madu ke dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*).

Diketahui bahwa dalam setiap 100 gram madu terkandung 205 hingga 1.676 ppm kalium, 49 sampai 51 ppm kalsium, 19 hingga 35 ppm magnesium dan 18 ppm natrium (Marhiyanto, 1999). Mineral-mineral tersebut mempengaruhi keberhasilan sperma "X" (*gynosperma*) atau "Y" (*androsperma*) yang membuahi

sel telur (Philips dan Hilton, 1987). Mineral yang terkandung dalam madu akan membuat saluran reproduksi betina menjadi lebih alkalis (Winarno, 1995), kondisi ini membuat sperma Y bergerak lebih cepat mencapai sel telur (Shettles, 1981 dalam Riyanto, 2001) sehingga sperma Y tersebut dapat membuahi sel telur yang akan menghasilkan individu jantan (Toelihere, 1979 dalam Irawan, 2000). Penambahan madu pada pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) diharapkan dapat memecahkan permasalahan dalam mendapatkan benih ikan guppy *monosex* jantan secara alami dengan *survival rate* tinggi, mudah diaplikasikan, lebih ekonomis dan efektif.

1.2 Perumusan Masalah

- Apakah penambahan madu dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) berpengaruh terhadap rasio jenis kelamin larva ?
- Berapa dosis madu terbaik yang ditambahkan dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) untuk mempengaruhi persentase jenis kelamin larva jantan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tentang penambahan madu dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap rasio jenis kelamin larva adalah :

- Untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dengan dosis yang berbeda dalam pakan yang diberikan pada induk guppy terhadap rasio jenis kelamin larvanya.
- Untuk mendapatkan dosis madu terbaik yang dibutuhkan untuk meningkatkan persentase kelamin jantan pada larva ikan guppy.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemberian dosis madu terbaik yang digunakan untuk dapat meningkatkan rasio kelamin jantan pada larva ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dengan tingkat *survival rate* benih yang tinggi.

BAB II

STUDI PUSTAKA

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Susanto (1990) menyatakan, ikan guppy mempunyai runtutan asal usul yang panjang dan lengkap. Adapun sistematika ikan guppy secara lengkap disusun oleh Dr. Herbert R. Axelrod *dalam* Susanto (1990) sebagai berikut :

- Filum : Chordata
- Sub filum : Craniata
- Super klas : Gnathostomata
- Klas : Osteichchyes
- Sub klas : Actinopterygii
- Super ordo : Teleostei
- Ordo : Cyprinodontidei
- Sub ordo : Poeciliodea
- Family : Poeciliidae
- Genus : *Poecilia / Lebistes*
- Spesies : *Poecilia reticulata / Lebistes reticulatus* (Peters).

2.1.2 Morfologi dan Jenis Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Lesmana dan Dermawan (2001) menyatakan bahwa ikan guppy merupakan jenis ikan hias yang menarik karena mempunyai warna tubuh yang bermacam-macam seperti merah, kuning, hijau, biru, maupun kombinasi warna

lainnya. Bentuk ekor ikan guppy beragam, ada yang mirip kipas, membulat, ataupun melebar.

Bentuk tubuh ikan guppy pipih ke samping (*compresed*) dan bentuk mulut runcing. Jumlah jari-jari sirip punggung sekitar 7-8, sirip dubur 8-9, sirip dada 13-14, dan sirip punggung 5 (Mundayana dan Suyanto, 2000). Ikan guppy jantan dan ikan guppy betina dapat dibedakan dari siripnya. Sirip yang lebih panjang dan mempunyai warna yang lebih terang adalah jantan (Lesmana dan Dermawan, 2001). Tubuh ikan guppy jantan relatif lebih pendek dibanding ikan guppy betina, panjang ikan guppy jantan sekitar 3 cm sedangkan panjang ikan guppy betina dapat mencapai 6 cm (Mundayana dan Suyanto, 2000).

Ikan guppy dikelompokkan berdasarkan beberapa karakteristik, yaitu warna badan, pola badan, warna mata, tipe atau bentuk ekor dan kombinasi warna badan dan warna ekor. Pengelompokan tersebut hanya berlaku untuk ikan guppy jantan, sedangkan ikan guppy betina hanya dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu guppy emas dan guppy perunggu atau merah tua (Susanto, 1990).

Guppy kobra adalah salah satu contoh pengelompokan pola badan, sedangkan guppy albino termasuk dalam kelompok warna mata. Pengelompokan berdasarkan warna ekornya terdiri dari warna merah, biru, hitam, hijau, kuning, ungu, multiwarna dan gabungan 2 warna atau *bicolor*, sedangkan berdasarkan bentuk sirip ekornya, terdapat 13 jenis ikan guppy yaitu *top sword*, *bottom sword*, *double sword*, *lyretail spade*, *speartail*, *roundtail*, *pintail*, *flagtail*, *veiltail*, *fantail*, *deltatail*, dan *sharktail* (Susanto, 1990).

2.1.3 Perkembangbiakan

Ikan guppy termasuk ikan yang mengandung anaknya (*livebearer*) atau ovivipar, artinya telur-telur yang dibuahi di dalam perut induknya (Mundayana dan Suyanto, 2000). Ciri pembeda pada ikan *livebearer* adalah adanya modifikasi sirip anal yang disebut gonopodium pada ikan jantan. Gonopodium ini nantinya akan berubah sebagai alat kopulasi pada saat pemijahan (Klee, 1990). Jantan akan mulai memijah saat panjangnya 2,5 cm, sedangkan betina 2,75-3 cm pada umur 3 bulan (Susanto, 1990).

Pemijahan ikan guppy dapat dilakukan dalam akuarium. Di dalam setiap akuarium sebaiknya hanya ditempatkan sepasang induk guppy yang sama-sama telah matang kelamin. Hal ini dilakukan agar kita mendapatkan keturunan ikan guppy yang prima dan mempunyai silsilah yang jelas (Susanto, 1990). Ciri menarik lain dari ikan guppy adalah bahwa sperma dapat bertahan pada *oviduct* pada periode maksimal 5 hingga 6 bulan. Hal ini berarti dalam satu kali pemijahan dapat diproduksi tidak hanya satu kali kelahiran tetapi dapat lima sampai enam kelahiran dengan jarak kelahiran satu dengan yang lain sekitar satu bulan. Jumlah benih yang dihasilkan tergantung umur induk dan ukuran induk. Rata-rata dihasilkan 25 sampai 30 ekor, tapi dapat lebih dari 100 ekor pada tiap-tiap induk (Klee, 1990). Jenis kelamin anaknya tersebut ternyata lebih banyak betina daripada jantan (Mundayana dan Suyanto, 2000).

Perkembangbiakan ikan guppy tidak sulit asalkan airnya bersih dan tidak terlalu padat. Pada air yang kesadahannya kurang, ikan guppy masih bisa berkembangbiak, sebaiknya kualitas airnya sesuai dengan persyaratan hidupnya (Lesmana dan Dermawan, 2001). Pada saat pemijahan, air diisi setinggi 15-20 cm.

Hal ini dimaksudkan untuk memberikan ruang gerak yang agak terbatas bagi pasangan induk guppy dan anak-anak guppy yang dihasilkan dan juga dapat mendorong aktivitas pemijahan secara intensif (Susanto, 1990).

2.1.4 Kualitas Air

Sebagai parameter untuk pemeliharaan atau budidaya ikan hias air tawar adalah karakteristik fisika dan kimia air. Adapun karakteristik tersebut meliputi keasaman (pH), suhu, kekerasan (dH), salinitas, CO₂ terlarut, O₂ terlarut, nitrogen, gas-gas lain, material biologi, dan partikel organik. Ikan guppy menghendaki suhu optimum untuk pemeliharaan sekitar 25-28°C, pH 7,0, dan DO >5 ppm (Lesmana, 2002).

Cara untuk memperbaiki kualitas air dapat dilakukan dengan pergantian air untuk menghilangkan kotoran dan sisa metabolisme. Pada induk, jumlah air yang diganti maksimal 2/3 bagian dan dilakukan setiap 4-5 hari sekali. Pada saat pemijahan, pergantian air dilakukan setelah ikan memijah, sedangkan untuk benih, pergantian air dilakukan setiap 1-2 hari sekali dengan jumlah tidak lebih dari 1/3 bagian (Lesmana, 2001).

2.1.5 Pakan

Ikan guppy termasuk omnivora tapi cenderung karnivora (Mundayana dan Susanto, 2000). Pakan terbaik untuk ikan guppy adalah pakan alami walaupun dapat juga diberi sedikit pellet (Lesmana dan Dermawan, 2001). Kandungan protein untuk induk sebaiknya 30-40 %, sedangkan kadar lemak harus rendah 5-6%. Banyaknya pakan buatan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan ikan yaitu sekitar 2-3% berat badan per hari. Bahan ramuan penyusun pakan harus banyak

mengandung protein hewani, protein nabati, karbohidrat (zat tepung), lemak, vitamin dan mineral (Mundayana dan Suyanto, 2000).

2.2 Penentu Sex

Zairin (2002) menyatakan, penentu *sex* didefinisikan sebagai sejumlah unsur genetik yang bertanggung jawab terhadap keberadaan gonad, yaitu sekumpulan gen yang bertanggung jawab terhadap pembentukan gonad. Gen penentu *sex* dapat tersebar di seluruh genom atau sebagian besar terkonsentrasi pada sepasang kromosom yang disebut kromosom *sex*. Westra (1994) menyatakan bahwa meskipun penentuan jenis kelamin sangat ditentukan faktor genetik, namun faktor lingkungan seperti suhu, periode penyinaran, salinitas, dan tingkat kepadatan populasi dapat membantu penentu jenis kelamin pada ikan.

Teknologi produksi ikan *monosex* jantan dapat dilakukan dengan empat cara yaitu manual, hibridisasi, androgenesis dan penggunaan hormon untuk *sex reversal* (www.okiyukimdo.yahoo.com, 2002). Cara manual merupakan cara yang paling sederhana yaitu dengan memisahkan ikan jantan dan ikan betina, metode ini tidak diperlukan keahlian khusus tapi perlu ketelitian. Hibridisasi merupakan perkawinan silang antara ikan yang berlainan jenis, cara ini dapat menghasilkan ikan 100% jantan tapi cara ini membutuhkan waktu yang sangat lama. Androgenesis adalah proses terbentuknya embrio dari gamet jantan tanpa kontribusi material genetik dari gamet betina dengan menonaktifkan bahan-bahan genetik yang terdapat pada telur dengan meradiasinya, sedangkan penggunaan hormon untuk *sex reversal* dapat dilakukan melalui 3 cara yaitu melalui injeksi, perendaman, dan pemberian pakan (www.okiyukimdo.yahoo.com, 2002).

2.3 Madu

2.3.1 Klasifikasi Lebah Madu

Produk utama lebah adalah madu yang berasal dari sari bunga (nektar). Mula-mula lebah menghisap nektar pada bunga-bunga, kemudian diolah di dalam tubuhnya. Akhirnya dikeluarkan dan di simpan didalam sel-sel sarang (Marhiyanto, 1999).

Winston (1987) menyatakan, lebah madu termasuk ke dalam :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Hymenoptera
Famili : Apiidae
Genus : *Apis*
Spesies : *Apis mellifera*

2.3.2 Sifat Fisika dan Kimia Madu

Sumoprastowo dan Suprpto (1980) mengungkapkan bahwa warna madu tergantung dari jenis tanaman asal, misalnya madu dari kopi berwarna hitam. Sifat tanah juga mempengaruhi warna, jika tanah mengandung banyak mineral, warna madu akan tampak lebih gelap. Warna madu dipengaruhi pula oleh tingkatan pemanasan, semakin tinggi pemanasan madu, maka madu juga berwarna semakin gelap. Aroma madu berhubungan dengan warna. Makin gelap warnanya, aromanya makin keras atau tajam. Mereka juga menyebutkan bahwa madu bersifat higroskopis, sehingga tempat yang baik untuk menyimpan madu adalah tempat yang tidak tembus udara.

2.3.3 Komposisi dan Kandungan Madu

Suranto (2004) menyatakan bahwa madu mengandung banyak mineral seperti natrium, kalium, magnesium, aluminium, besi, fosfor, dan kalsium. Vitamin-vitamin yang terdapat dalam madu adalah thiamin (B1), ribloflavin (B2), asam askorbat (c), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat dan vitamin K.

Francis G. Smith *dalam* Sumoprastowo dan Suprpto (1980) menyatakan bahwa madu yang telah masak mengandung zat-zat sebagai berikut : fruktosa 41%, glukosa 35%, sukrosa 1,9%, dekstrin 1,5%, mineral 0,2%, zat-zat lain 3,4%, dan air 17 %. Suranto, (2004) menyatakan, mineral yang terkandung di dalam madu yang terpenting adalah Na, Ca, Mg, Cu, Al, Mn, Fe, K dan P. Imbangan dan banyaknya mineral tersebut mendekati jumlah yang terkandung dalam darah manusia. Karena itulah madu termasuk makanan yang berpotensi basa.

Enzim yang penting dalam madu adalah enzim diastase, invertasi, glukosa oksidase, peroksidase dan lipase. Semua zat tersebut untuk proses metabolisme tubuh. Asam utama yang terdapat dalam madu asam glutamat. Sementara itu, asam organik yang terdapat dalam madu adalah asam asetat, asam butirat, format, suksinat, glikolat, malat, proglutamat, sitrat, dan piruvat (Suranto, 2004).

Komposisi kimia madu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Madu per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Kalori	328 kal
Kadar air	17,2 g
Protein	0,5 g
Karbohidrat	82,4 g
Abu	0,2 g
Tembaga	4,4-9,2 mg
Fosfor	1,9-6,3 mg
Besi	0,06-1,5 mg
Mangan	0,02-0,4 mg
Magnesium	1,2-3,5 mg
Thiamin	0,1 mg
Riboflavin	0,02 mg
Niasin	0,20 mg
Lemak	0,19 g
pH	3,9
Asam total (mek/kg)	43,1 mg

Sumber : Suranto, 2004.

Madu memiliki pH yang rendah, akan tetapi madu mengandung mineral yang bersifat alkali dan berfungsi sebagai *buffer*. Semakin gelap warna madu maka kandungan mineralnya semakin tinggi sehingga daya alkalisasinya juga semakin tinggi (Suranto, 2004).

2.4 Identifikasi Kelamin

Rahardjo (1980) menjelaskan, dilihat dari fungsi reproduksinya, ikan dapat dibedakan menjadi dua yaitu jantan dan betina, pada beberapa golongan ikan ada juga yang bersifat hermaphrodit. Ciri seksual pada ikan ada dua, yaitu ciri seksual primer dan ciri seksual sekunder. Ciri seksual primer adalah organ yang berhubungan dengan proses reproduksi secara langsung, sedangkan ciri seksual sekunder terdiri dari dua jenis, yaitu yang tidak mempunyai hubungan dengan

kegiatan reproduksi secara keseluruhan dan yang merupakan alat tambahan pada pemijahan.

Perbedaan seksual dapat diketahui melalui identifikasi kelamin. Ada dua metode yang digunakan dalam identifikasi kelamin yaitu metode asetokarmin dan metode morfologi. Ikan yang memiliki *dimorfisme* seksual yang jelas antara jantan dan betina seperti ikan guppy, cara yang ideal untuk identifikasi adalah metode morfologi. Identifikasi morfologi dengan metode ini adalah cara yang hemat karena tidak perlu membunuh hewan uji (Zairin, 2002). Misalnya, pada ikan guppy jantan mempunyai warna lebih cerah dari ikan guppy betina, ekor ikan guppy jantan juga lebih lebar dibanding ikan guppy betina dan pada ikan guppy jantan terdapat alat kopulasi untuk pemijahan yang disebut *gonopodium* (Mundayana dan Suyanto, 2000).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual

Ekspor ikan hias Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik volume maupun jenisnya. Hal ini menandakan masih terbukanya peluang pasar ikan hias Indonesia ke mancanegara, termasuk ikan guppy.

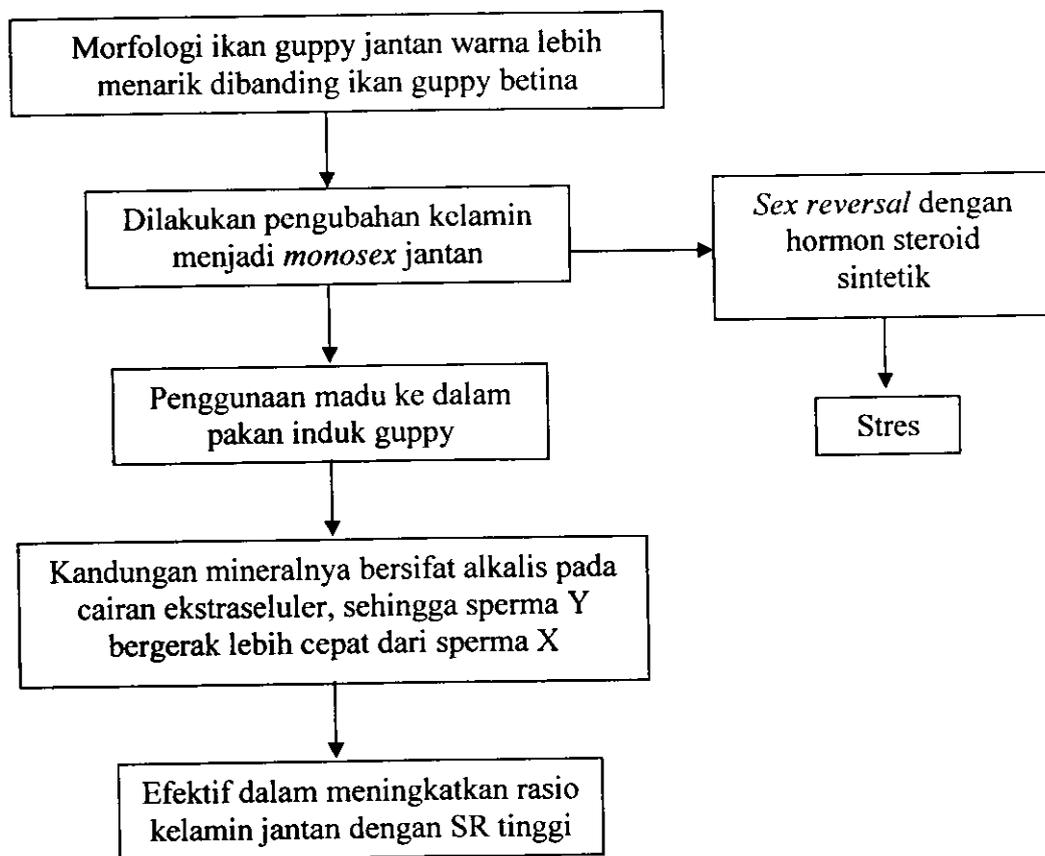
Ikan guppy termasuk jenis ikan hias yang menarik, ikan ini mempunyai warna yang beragam dan sirip ekor yang lebar seperti kipas. Awalnya ikan guppy hanya dianggap sebagai pembasmi jentik-jentik nyamuk, tetapi saat ini ikan guppy merupakan ikan hias yang banyak digemari.

Ikan guppy jantan mempunyai morfologi yang lebih indah jika dibandingkan dengan ikan guppy betina, sehingga ikan guppy jantan lebih diminati. Karena itu, untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan ikan guppy jantan maka dilakukanlah suatu upaya untuk mendapatkan ikan guppy *monosex* menjadi jantan. Salah satu cara untuk memproduksi larva ikan guppy *monosex* jantan dapat dilakukan dengan metode *sex reversal*.

Pembalikan jenis kelamin (*sex reversal*) biasanya menggunakan hormon pemicu, misalnya hormon steroid sintetik. Akan tetapi, penggunaan hormon steroid sintetik tersebut dapat menyebabkan ikan menjadi stres sehingga tingkat kelulushidupan ikan rendah (Pandian dan Sheela, 1995 *dalam* Syaifuddin 2004). Menurut pengalaman petani ikan guppy tingkat kelulushidupan ikan guppy yang telah diberi hormon steroid sintetik hanya 10%. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara lain yang lebih aman untuk menghasilkan ikan guppy jantan

yaitu dengan penambahan madu ke dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*).

Marhiyanto (1999), menyatakan bahwa dalam setiap 100 gram madu terkandung 205 hingga 1.676 ppm kalium, 49 hingga 51 ppm kalsium, 19 hingga 35 ppm magnesium dan 18 ppm natrium. Kandungan mineral tersebut bersifat reaksi alkalis pada cairan ekstraseluler (Winarno, 1995). Kondisi ini sangat menguntungkan androsperma, karena dapat bergerak lebih cepat dan gesit daripada gynosperma (Shettles 1981 *dalam* Riyanto 2001). Menurut Syaifuddin (2004), dosis optimal madu untuk meningkatkan rasio jenis kelamin jantan pada ikan nila gift adalah 200 ml/kg pakan. Penambahan madu untuk peningkatan rasio jenis kelamin jantan pada larva ikan nila gift dan pada induk mencit telah berhasil dilakukan, namun pada ikan guppy belum diketahui keberhasilannya.



Gambar 1. Skema kerangka konseptual

3.2 Hipotesis

- H1 : Penambahan madu dalam pakan pada induk guppy (*Poecilia reticulata*) berpengaruh terhadap rasio jenis kelamin larva.
- H2 : Didapatkan dosis madu terbaik dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) yang berpengaruh terhadap persentase jenis kelamin jantan larva.

BAB IV

METODOLOGI

BAB IV

METODOLOGI

4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga pada tanggal 16 Oktober 2005 sampai 20 Januari 2006.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan antara lain : bak-bak penelitian volume 16 liter sebanyak 20 buah, pH meter, DO meter, thermometer, timbangan analitik, gelas ukur volume 100 ml, aerator, selang, batu aerasi, kasa yamuk, pipet ukur 10 ml dan saringan.

4.2.2 Bahan-Bahan Penelitian

a. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 pasang induk guppy (*Poecilia reticulata*) yang telah matang kelamin diperoleh dari petani ikan hias Jalan Irian Barat Surabaya. Mundayana dan Suyanto (2000) menyatakan bahwa induk guppy jantan mulai dewasa umur 5-6 minggu yang ditandai adanya warna mencolok pada tubuh dan ekor. Selain itu, sirip dubur mulai memanjang membentuk *gonopodium*. Gonopodium tersebut terbentuk dari jari-jari sirip dubur no 3, 4, dan 5 yang memanjang dan membentuk bangunan khas untuk menyalurkan sperma, sedang pada induk betina sirip dada membulat dan perutnya gendut.

b. Media Percobaan

Media percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 buah bak penelitian masing-masing diisi air setinggi 15 cm dari dasar bak sebanyak kurang lebih 3 liter dan diberi tanaman air (*hidrilla*). Air media penelitian berasal dari air PDAM. Untuk menjaga media penelitian tetap optimum, maka setiap hari dilakukan pergantian air sebanyak 25% dengan air baru, caranya dengan menyifon bagian yang kotor kemudian menggantinya dengan air bersih.

c. Pakan Percobaan

Pakan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pellet FF 999 (komposisi dapat dilihat pada Lampiran 2), sedangkan madu yang digunakan adalah madu asli dari pohon randu merek Madu Madakaripura yang berwarna kuning kecoklatan. Madu randu banyak terdapat di pasaran sehingga mudah mendapatkannya. Pakan diencerkan dengan air supaya tidak menggumpal, sebanyak 100 ml tiap dosis perlakuan.

4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental*. Penelitian *eksperimental* pada dasarnya adalah ingin menguji hubungan antara suatu sebab (*cause*) dengan akibat (*effect*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih perlakuan pada satu atau lebih penelitian, dan membandingkannya dengan kontrol yang tidak diberikan perlakuan (Silalahi, 2003).

4.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kusrieningrum (1989) menyatakan, rancangan acak lengkap disebut pula *Completely Randomized Design* atau *Fully Randomized Design* dipergunakan bila media, alat, dan bahan percobaan seragam atau dapat dianggap seragam, sehingga model matematika untuk Rancangan Acak Lengkap adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan : $i = 1, 2, 3, \dots, t$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

(t = banyaknya perlakuan, n = banyaknya ulangan)

dengan Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

Kusrieningrum (1989) menyatakan ulangan ialah banyaknya kali atau frekuensi suatu macam perlakuan yang dicobakan dalam suatu percobaan. Federer (1963) dalam Kusrieningrum (1989) menyatakan hubungan antara perlakuan dengan ulangan adalah :

$$t(n-1) \geq 15$$

perlakuan pada penelitian ini adalah pemberian formulasi madu yang berbeda pada pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) yang diulang sebanyak empat kali dengan dosis sebagai berikut :

M0 = dosis madu 0 ml/kg pakan (kontrol)

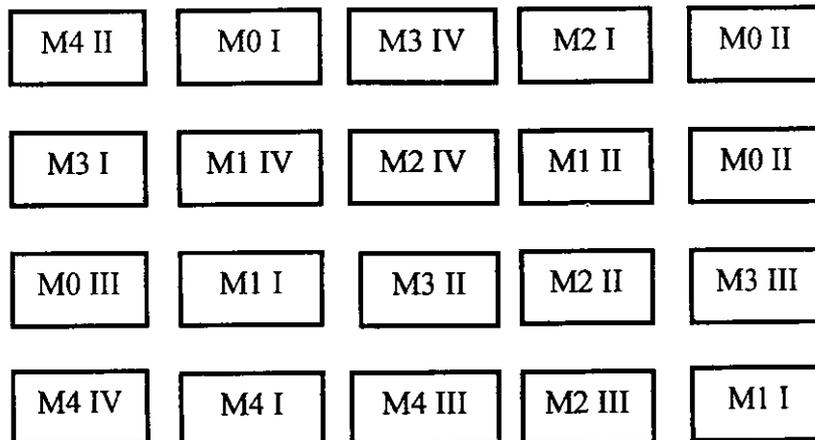
M1 = dosis madu 100 ml/kg pakan

M2 = dosis madu 200 ml/kg pakan

M3 = dosis madu 300 ml/kg pakan

M4 = dosis madu 400 ml/kg pakan

Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Bak-bak penelitian sebanyak 20 buah dengan diisi air sebanyak 15 cm yang disusun secara acak. Denah penelitian pada penelitian ini adalah :



Keterangan : I, II, III, IV = ulangan

Gambar 2 . Denah Penelitian

4.3.2 Prosedur Kerja

A. Persiapan Penelitian

a. Persiapan Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan detergen sampai bersih, kemudian direndam dengan klorin dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Kemudian bak-bak penelitian disusun sesuai denah penelitian. Pada masing-masing bak diisi air tawar yang telah diendapkan sehari semalam setinggi 15 cm dari dasar bak, setelah itu dipasang aerasi pada masing-masing bak penelitian tersebut.

b. Persiapan Pakan Perlakuan

Pakan yang digunakan adalah pellet FF 999. Untuk penelitian, ditimbang masing-masing pakan sebanyak 1000 gram untuk tiap-tiap perlakuan yaitu sebanyak 4 kali. Lalu disiapkan dosis madu 100 ml, 200 ml, 300 ml, dan 400 ml. Selanjutnya disiapkan aquadest untuk pengencer madu sebanyak 100 ml pada tiap-tiap perlakuan. Kemudian campuran madu dan aquadest dicampurkan ke dalam pakan sampai rata. Kemudian pakan tersebut dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Tabel 2. Formulasi Madu Pada Pakan Induk Guppy (*Poecilia reticulata*).

Formula	Dosis madu dalam pakan (ml/kg)				
	M0	M1	M2	M3	M4
Madu (ml)	0	100	200	300	400
Aquadest(ml)	100	100	100	100	100

c. Persiapan Ikan Uji

Disiapkan 20 pasang induk guppy yang telah matang kelamin. Induk jantan dipisahkan terlebih dahulu dari induk betina. Induk betina ditempatkan dalam bak penelitian dengan masing-masing bak sebanyak 1 ekor induk betina. Ikan diaklimatisasi sampai memperoleh kondisi optimum.

B. Pelaksanaan Penelitian

Setelah diperoleh kondisi optimum, semenjak dua minggu sebelum dikawinkan induk guppy betina diberi perlakuan berupa pemberian pakan yang telah ditambahkan madu setiap hari pukul 08.00, 12.00, dan 15.00 sedangkan induk jantan diberi pakan cacing serta pellet. Pakan tersebut diberikan sebanyak 3 % dari berat tubuh atau kira-kira sekitar 0,015 gram pakan per induk. Selanjutnya

ikan guppy dipijahkan, induk guppy jantan dimasukkan kedalam bak penelitian yang telah terdapat induk betina dengan perbandingan 1 jantan dan 1 betina.

Setelah beberapa hari, guppy betina akan melahirkan larvanya. Kemudian induk guppy baik jantan maupun betina dipindahkan dari larvanya. Larva ikan guppy dipelihara sampai dapat dilihat jenis kelaminnya lebih kurang 1 bulan, kemudian dilakukan identifikasi kelamin.

4.3.3 Parameter

A. Parameter uji

a. Rasio jenis kelamin larva ikan guppy

Parameter uji utama dalam penelitian ini adalah persentase rasio jenis kelamin ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang dilakukan dengan identifikasi morfologi setiap akuarium pada akhir penelitian, yaitu pada saat larva berumur 2 bulan.

Zairin (2002) menyatakan, rasio jenis kelamin dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ jantan} = \frac{\text{jumlah individu jantan}}{\text{jumlah individu total}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ betina} = \frac{\text{jumlah individu betina}}{\text{jumlah individu total}} \times 100 \%$$

b. Tingkat Kelulushidupan

Zonneveld, Huisman dan Boon (1991) menyatakan bahwa tingkat kelulushidupan hidup atau *Survival Rate* (SR) dapat dihitung dengan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = tingkat kelulushidupan benih (%)

Nt = jumlah benih hidup di akhir penelitian

No = jumlah benih yang hidup di awal penelitian

B. Parameter Penunjang

Parameter penunjang yaitu pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut yang dilakukan setiap seminggu sekali pada pagi, siang, dan sore yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00. Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer, pH dengan pH meter, dan oksigen dengan DO meter.

4.3.4 Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA), sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika dari analisis ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan perlakuan mana yang menghasilkan hasil terbaik dilanjutkan dengan uji Duncan. Selain itu untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dosis madu dengan parameter yang diamati, maka dilakukan uji regresi korelasi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Penelitian tentang pengaruh penambahan madu dalam pakan induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap rasio jenis kelamin larva dilakukan selama 90 hari dengan memberikan perlakuan perbandingan dosis madu yang berbeda dalam pakan yaitu M0 (0 ml/kg), M1 (100 ml/kg), M2 (200 ml/kg), M3 (300 ml/kg), dan M4 (400 ml/kg).

5.1.1 Rasio Jenis Kelamin Larva Guppy

Pada pendahuluan dan kerangka konseptual telah dijelaskan bahwa penelitian mengenai penambahan madu dalam pakan induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap rasio jenis kelamin larva ini diharapkan akan dapat meningkatkan persentase jenis kelamin jantan pada larva ikan guppy. Oleh karena itu, parameter penelitian yang diamati adalah persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy.

Persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy merupakan perbandingan antara jumlah seluruh ikan guppy jantan dengan jumlah seluruh ikan guppy dalam populasi yang diamati kemudian dikalikan dengan 100%. Perhitungan tersebut untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap rasio jenis kelamin jantan larva guppy.

Data persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy ditransformasikan terlebih dahulu ke dalam bentuk $\arcsin\sqrt{y\%}$ sebelum dilakukan perhitungan statistik. Persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy sebelum dan sesudah

ditransformasi dapat dilihat pada Lampiran 2. Berdasarkan hasil perhitungan statistik seperti yang tertera pada Lampiran 3. Rata-rata dan simpangan baku persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase jenis kelamin jantan larva guppy.

Perlakuan	Persentase jenis kelamin jantan larva guppy	
	Asli (%) \pm SD	Transformasi ($\text{arc.sin}\sqrt{y\%}$) \pm SD
M0 (0 ml/kg)	18,48 \pm 14,61	22,53 ^a \pm 14,83
M1 (100 ml/kg)	33,13 \pm 6,17	35,06 ^{ab} \pm 3,81
M2 (200 ml/kg)	43,24 \pm 11,94	41,01 ^{bc} \pm 7,00
M3 (300 ml/kg)	52,00 \pm 9,79	46,15 ^{bc} \pm 5,65
M4 (400 ml/kg)	62,81 \pm 9,32	52,53 ^c \pm 5,64

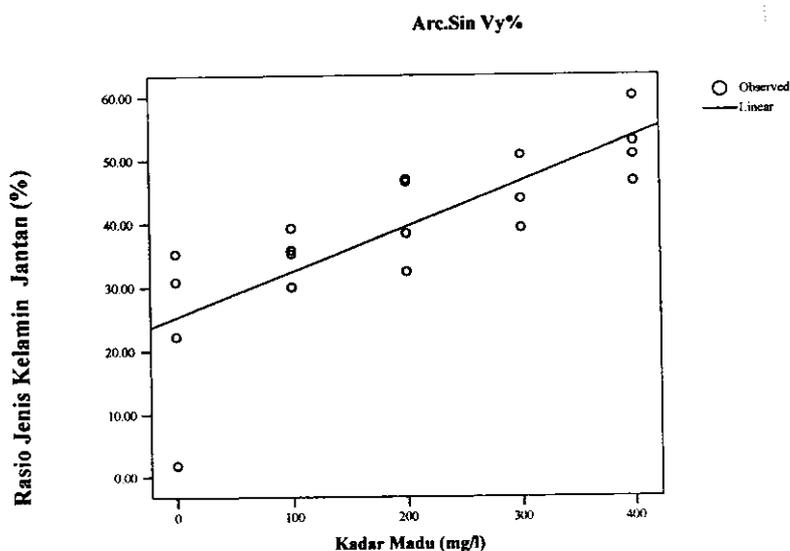
Keterangan : a, b, c superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa perlakuan yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) (Lampiran 3). Untuk mengetahui tingkat perbedaan pada tiap perlakuan atau perlakuan mana yang memberikan hasil yang terbaik, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil uji Duncan menunjukkan taraf perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada tiap perlakuan penambahan dosis madu pada pakan induk guppy terhadap persentase jenis kelamin jantan larva guppy. Rata-rata persentase kelamin jantan larva ikan guppy tertinggi terdapat pada perlakuan M4 (400 ml/kg) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (300 ml/kg) dan M2 (200 ml/kg), sedangkan rata-rata persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy terendah terdapat pada perlakuan M0 (0 ml/kg) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 (100 ml/kg) (Tabel 3).

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy tertinggi terdapat pada perlakuan M4 (penambahan madu dalam pakan sebanyak 400 ml/kg) yaitu sebesar 62,81%, sedangkan persentase jenis kelamin jantan larva ikan guppy terendah terdapat pada perlakuan M0 (pakan yang tidak diberi penambahan madu) yaitu sebesar 18,49%.

Berdasarkan hasil uji regresi, ternyata hubungan antara dosis madu terhadap persentase jenis kelamin jantan larva guppy membentuk grafik linier $y = 25,24 + 0,071x$, dengan $a = 25,24$ dan $b = 0,071$ dan koefisien determinasi atau $r = 0,803$. Persamaan tersebut berarti, antara dosis madu dengan persentase jenis kelamin jantan larva guppy mempunyai hubungan yang erat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis madu, maka persentase jenis kelamin jantan larva guppy juga semakin tinggi. Grafik hubungan antara perlakuan dosis madu dengan persentase jenis kelamin jantan larva guppy dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara perlakuan dosis madu dengan persentase jenis kelamin jantan larva guppy.

5.1.2 Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Guppy

Tingkat kelulushidupan larva ikan guppy dihitung pada akhir penelitian yaitu pada saat larva berumur 60 hari. Tingkat kelulushidupan larva merupakan perbandingan antara jumlah larva yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah larva yang hidup di awal penelitian dikalikan dengan 100%.

Untuk perhitungan statistik, data ditransformasikan dalam bentuk $\text{arc.sin}\sqrt{y}\%$. Tingkat kelulushidupan larva ikan guppy sebelum dan sesudah ditransformasikan dapat dilihat pada Lampiran 5.

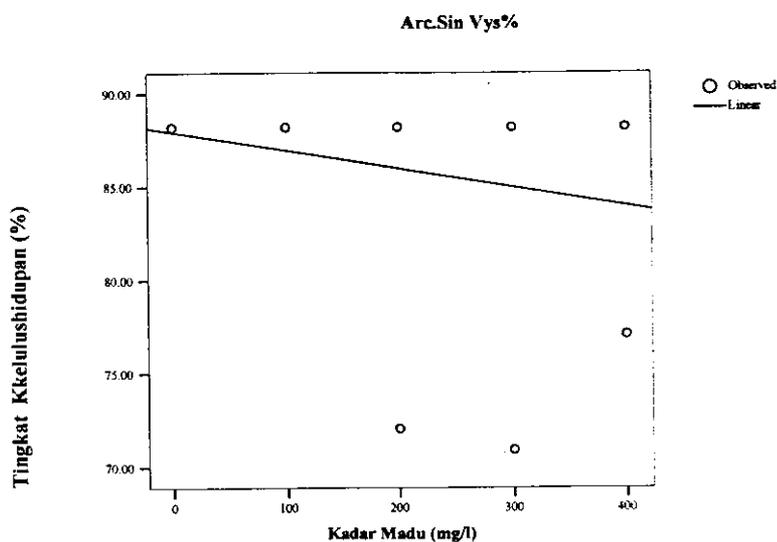
Tabel 4. Rata-rata tingkat kelulushidupan larva ikan guppy

Perlakuan	Tingkat kelulushidupan larva ikan guppy	
	Asli (%) \pm SD	Transformasi ($\text{arc.sin}\sqrt{y}\%$) \pm SD
M0 (0 ml/kg)	100,00 \pm 0,00	88,19 ^a \pm 0,00
M1 (100 ml/kg)	100,00 \pm 0,00	88,19 ^a \pm 0,00
M2 (200 ml/kg)	97,61 \pm 4,76	84,15 ^a \pm 8,07
M3 (300 ml/kg)	97,32 \pm 5,35	83,87 ^a \pm 8,64
M4 (400 ml/kg)	98,75 \pm 2,50	85,41 ^a \pm 5,55

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) diantara tiap perlakuan terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan guppy, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Berdasarkan hasil uji Duncan, dapat diketahui bahwa tingkat kelulushidupan larva ikan guppy pada tiap perlakuan M0, M1, M2, M3, dan M4 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P>0,05$).

Hasil uji regresi menunjukkan bahwa hubungan antara dosis madu terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan guppy membentuk persamaan $y = 87,939 - 0,01x$, dimana $a = 87,939$ dan $b = -0,01$ dengan nilai $r = -0,259$, hal ini

menunjukkan bahwa dosis madu yang berbeda tidak mempunyai hubungan yang erat dengan tingkat kelulushidupan benih. Artinya, perbedaan jumlah madu yang diberikan pada tiap perlakuan tidak berpengaruh sama sekali terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan guppy. Rata-rata kelulushidupan larva ikan guppy masih tinggi > 90%. Grafik hubungan antara perlakuan dosis madu dengan tingkat kelulushidupan larva dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar respon pemberian dosis madu dengan tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.

5.1.3 Kualitas Air

Kualitas air yang diamati selama penelitian adalah meliputi suhu, DO, dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap seminggu sekali selama penelitian. Kualitas air yang diukur adalah kualitas air pada media pemeliharaan induk dan kualitas air pada media pemeliharaan larva. Hasil pengukuran kualitas air rata-rata selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 9 dan 10.

Kualitas air pada media pemeliharaan induk adalah : suhu air media pemeliharaan induk berkisar antara 26-27°C, pH 7,0-7,8, dan oksigen terlarut

(DO) 5,5-5,9 mg/Lt. Pada media pemeliharaan larva didapatkan data kualitas air sebagai berikut : suhu air media pemeliharaan larva berkisar antara 25-27°C, pH 7,0-7,8, dengan oksigen terlarut (DO) 5,2-5,8 mg/Lt.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Rasio Jenis Kelamin Larva Ikan Guppy

Perlakuan pemberian madu yang berbeda dalam pakan induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasio jenis kelamin larva yang dihasilkan. Data hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan korelasi linier positif antara dosis madu yang berbeda dengan persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan yang dihasilkan. Semakin tinggi pemberian dosis madu dalam pakan induk guppy maka persentase rasio jenis kelamin larva ikan guppy jantan yang dihasilkan juga semakin tinggi sedangkan persentase jenis kelamin larva ikan guppy betina otomatis akan semakin rendah. Pemberian dosis madu sebanyak 100 ml, 200 ml, 300 ml, dan 400 ml dalam tiap kilogram pakan menghasilkan persentase jenis kelamin larva ikan guppy jantan lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol yaitu pakan yang tidak diberi penambahan madu. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat Riyanto (2001) yang menyatakan bahwa suplemen madu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap besarnya rasio jenis kelamin pada anak mencit perkelahiran.

Pakan yang telah dicampur madu dimakan oleh induk guppy (*Poecilia reticulata*) yang kemudian pakan tersebut akan masuk ke lambung. Sambil dicernakan, pakan tersebut secara perlahan-lahan akan bergerak ke segmen bagian belakang. Pada segmen usus, pencernaan zat-zat makanan, ion dan air akan diserap terutama dibagian usus. Pada proses penyerapan, bahan-bahan tersebut

akan melewati membran sel. Hasil pencernaan tersebut kemudian akan ditranspor dari usus ke hati dan sel-sel somatik (Fujaya, 1997).

Marhiyanto (1999) menyatakan bahwa dalam setiap 100 gram madu terkandung 205 hingga 1.676 ppm kalium, 49 hingga 51 ppm kalsium, 19 hingga 35 ppm magnesium dan 18 ppm natrium. Winarno (1995) menyatakan, kemampuan madu dalam meningkatkan rasio jenis kelamin larva ikan guppy jantan ini disebabkan oleh kandungan mineral-mineral tersebut yang dapat bersifat reaksi alkalis pada cairan ekstraseluler. Shettles (1981) dalam Riyanto (2001), berpendapat bahwa madu yang diberikan pada induk tersebut mampu membuat kondisi alkalis pada saluran reproduksi betina yang merupakan ruang ekstraseluler tempat jalannya sperma untuk bertemu sel telur. Kondisi ini menguntungkan *androsperma*, karena dapat bergerak lebih cepat dan lebih gesit daripada *gynosperma*. Dengan demikian *androsperma* lebih dahulu mencapai sel telur dan membuahnya, sehingga lebih banyak larva ikan guppy jantan yang dihasilkan daripada larva ikan guppy betina.

Whelan (1994), menyatakan salah satu metode yang perlu diperhatikan untuk teknik determinasi sex adalah kondisi kimiawi (pH) dari jalur reproduksi betina menjelang dan selama terjadinya proses reproduksi. Kondisi ovarium yang alkalis, dapat membuat sperma yang melewatinya dapat bertahan lebih lama jika dibandingkan dalam kondisi ovarium yang asam khususnya sperma Y (*androsperma*). Samik, Hermadi dan Safitri, (2001) menyatakan bahwa untuk memperoleh anak jantan tentunya diperlukan spermatozoa Y yang konsentrasinya dominan sehingga harapan anak yang dihasilkan adalah berjenis kelamin jantan.

Smith, (1987) *dalam* Samik, dkk., (2001) menyatakan proses pembuahan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas semen, kesuburan betina, teknik dan waktu pemijahan serta lingkungan. Samik, Hermadi, dan Safitri (2001), menyatakan gerakan spermatozoa merupakan salah satu faktor terjadinya fertilisasi. Konsentrasi spermatozoa dan gerakan sperma membantu transportasi spermatozoa dari tempat deposisi dalam ovarium betina menuju ke lokasi terjadinya fertilisasi yang selanjutnya melakukan penetrasi ke dalam zona pelusida dan selaput vitellina dari dinding sel telur dalam proses fertilisasi.

Proses spermatogenesis, pembelahan reduksi akan menghasilkan sel spermatozoa yang hanya mengandung setengah jumlah DNA pada sel-sel somatik, sehingga sel spermatozoa yang terbentuk akan terbagi atas dua macam kromosom sex, yakni sel spermatozoa berkromosom sex X (*gynosperma*) dan sel spermatozoa yang berkromosom sex Y (*androsperma*). Sel spermatozoa yang membawa kromosom sex X akan menghasilkan embrio betina, sedangkan sel spermatozoa yang mengandung kromosom sex Y akan menghasilkan embrio jantan (Toelihere 1979 *dalam* Irawan 2000). Larva ikan guppy jantan yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan larva ikan guppy jantan genetik. Hal ini berbeda pada perubahan kelamin dengan metode *sex reversal*, pada *sex reversal* ikan jantan maupun ikan betina diberi hormon steroid sintetik sehingga ikan jantan yang dihasilkan perubahannya hanya terjadi secara fenotip, tapi tidak secara genetik.

5.2.2 Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Guppy

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis madu pada pakan induk guppy (*Peocilia reticulata*) tidak memberikan pengaruh

yang berbeda nyata terhadap tingkat kelulushidupan larvanya. Gambar kurva respon menunjukkan garis turun kebawah hampir membentuk garis lurus horizontal. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian madu yang berbeda tidak mempengaruhi tingkat kelulushidupan larvanya. Rata-rata kelulushidupan larva ikan guppy > 90%, baik pada perlakuan pemberian madu maupun tanpa pemberian madu.

Mortalitas larva pada masing-masing perlakuan pada saat penelitian diduga disebabkan karena kepadatan larva yang tinggi sehingga ikan menjadi stress. Stress juga disebabkan karena penanganan yang kasar pada saat pengambilan sampling yang dilakukan untuk mengetahui rasio larva.

Mukti dan Rustidja, (2002) menyatakan penanganan yang salah dan terlalu kasar mengakibatkan ikan stres dan lemah, sehingga ikan mudah mati. Pengambilan dan perhitungan sampel larva ikan sebelum perlakuan, aklimatisasi atau adaptasi larva ikan serta pemindahan larva ikan ke kolam pemeliharaan juga sangat mempengaruhi tingkat mortalitas larva ikan uji.

5.2.3 Kualitas Air

Mukti dan Rustidja, (2002) menyatakan kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu dan derajat keasaman (pH) merupakan faktor-faktor penting yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung, karena kualitas air dapat mempengaruhi keberhasilan perlakuan.

Air mempunyai kapasitas spesifik terhadap panas. Artinya, perubahan suhu dapat ditahan dan terjadi relatif lambat. Suhu air mempengaruhi reaksi kimia, baik dalam media luar maupun dalam tubuh ikan. Suhu makin naik maka reaksi kimia akan makin cepat, sedangkan konsentrasi gas dalam air akan makin

turun, termasuk oksigen. Suhu luar atau eksternal yang berfluktuasi terlalu besar akan berpengaruh terhadap sistem metabolisme. Suhu pada pemeliharaan larva adalah 25-27 °C, sedangkan pada pemeliharaan induk 26-27 °C. Suhu pada media pemeliharaan larva maupun induk selama penelitian dapat dikatakan baik menurut pendapat Lesmana, (2002) bahwa ikan guppy menghendaki suhu optimum untuk pemeliharaan sekitar 25-28°C.

Derajat keasaman (pH) merupakan indikasi air bersifat asam, basa, atau netral. Derajat keasaman menentukan kualitas air karena juga sangat menentukan proses kimiawi dalam air (Lesmana, 2002). Derajat keasaman (pH) rata-rata selama penelitian pada pemeliharaan larva adalah pH 7,0-7,8, sedangkan pada pemeliharaan induk adalah pH 7,0-7,8. Setiap jenis ikan memiliki nilai pH optimal tergantung asal dan habitatnya aslinya. Ikan guppy mempunyai pH optimal 7,0-8,0.

Oksigen terlarut pada pemeliharaan larva adalah 5,2-5,8 ppm, sedangkan pada induk 5,2-5,9 ppm. Lesmana (2002), menyatakan kebutuhan oksigen oleh ikan diambil dari air. Oksigen digunakan ikan untuk pernafasan, yaitu pertukaran gas yang dilakukan pada insang. Pada proses ini oksigen akan diserap, sedangkan karbondioksida dibuang. Oksigen yang masuk tersebut akan diterima oleh pigmen dalam darah, yaitu haemoglobin, melalui ikatan sementara sebelum digunakan oleh sel-sel tubuh. Kadar oksigen yang rendah akan mengganggu kehidupan ikan. Kadar oksigen terendah agar ikan dapat hidup dengan baik adalah lebih dari 5 ppm.

Data kualitas air tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas air selama penelitian sudah sangat baik dan layak digunakan pada pemeliharaan induk maupun larva.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan madu pada pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap rasio jenis kelamin larva dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan madu dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) berpengaruh terhadap persentase jenis kelamin larva. Terdapat hubungan yang erat antara dosis madu dengan persentase jenis kelamin jantan larva guppy. Semakin tinggi dosis madu, maka rasio jenis kelamin jantan larva guppy juga semakin tinggi.
2. Dosis madu sebesar 400 ml/kg pakan merupakan dosis terbaik yang dapat meningkatkan persentase jenis kelamin jantan sebesar 62,81%.

6.2 Saran

1. Penambahan madu dalam pakan induk guppy (*Poecilia reticulata*) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mendapatkan larva ikan guppy jantan secara aman.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh jenis madu lain terhadap rasio jenis kelamin larva.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Fujaya, Y. 1997. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 179 hal.
- Irawan, D. 2000. Skripsi Pemisahan Sel Spermatozoa Sapi Madura Kromosom Sex X dan Y Dengan Teknik Sentrifugasi Menggunakan Kolom Percoll. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. 57 hal.
- Klee, J.A. 1990. Know How to Breed Liverearers. The Pet Library Ltd. HARRISON, N.J., USA No. 706. 63 hal.
- Kusriningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya. 143 hal
- Lesmana, D.S. 2002. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hal.
- Lesmana, D.S. dan I. Dermawan. 2001. Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Penebar Swadaya. Jakarta. 160 hal.
- Marhiyanto, B. 1999. Peluang Bisnis Beternak Lebah Madu. Gitamedia. Surabaya. 128 hal.
- Mukti, A.T dan Rustidja. 2002^a. Teknologi Pembenihan. Pelatihan Teknologi Kelautan Diklat Propinsi Jawa Timur ; tanggal 24 Juni - 5 Juli 2002. Surabaya. 18 hal.
- _____. 2002^b. Peningkatan Kualitas Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Metode *Monosex* Jantan. Media Kedokteran Hewan, 18 (2) : 104-107.
- Mundayana, Y. dan R. Suyanto. 2000. Ikan Hias Air Tawar. Guppy. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Phillips, H. and T. Hilton. 1987. Ingin Anak Laki-laki atau Perempuan. Penerbit Arcan. Jakarta. 96 hal.
- Rahardjo, M.J. 1980. Ichthiologi. Fakultas Perikanan. Departemen Biologi Perairan. Institut Pertanian Bogor. 123 hal.
- Riyanto, A. 2001. Pengaruh Pemberian Suplemen Madu pada Induk Mencit terhadap Rasio Jenis Kelamin Anaknya. Berita Biologi, 5 (4) : 439 – 440.
- Samik, A., H.A. Hermadi, dan E. Safitri. 2001. Hasil Pemisahan Spermatozoa Kambing dengan Teknik Column Albumin (Y Spermatozoa) terhadap

- Kejadian Kebuntingan dan Sex Ratio kelahiran. *Media Kedokteran Hewan*, 17 (3) : 157-160.
- Silalahi, G.A. 2003. *Metodologi Penelitian dan Studi Kasus*. Citramedia. Sidoarjo. 152 hal.
- Sumoprastowo, R.M dan A. Suprpto. 1980. *Beternak Lebah Madu Modern* Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 217 hal.
- Suranto, A. 2004. *Khasiat dan Manfaat Madu Herbal*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 140 hal.
- Susanto, H. 1990. *Budidaya Ikan Guppy*. Kanasius. Yogyakarta. 67 hal.
- Syaifuddin, A. 2004. *Skripsi Pengaruh Pemberian Suplemen Madu pada Pakan Larva Ikan Nila gift (*Oreochromis niloticus*) terhadap Rasio Jenis Kelaminnya*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 69 hal.
- Westra, P. 1994. *Dasar-Dasar Genetik Ikan dan Pengembangbiakan*. Airlangga University Press. Surabaya. 75 hal.
- Whelan, E. 1994. *Laki-laki atau Perempuan. Program Berencana untuk Memilih Jenis Kelamin Anak*. Dahara Prize. Semarang. 187 hal.
- Winarno. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta. 253 hal.
- Winston, M.I. 1987. *The Biology of the Honeybee, *Apis mellifera**. Harvard University press. Cambridge, MA. 1 hal.
- www.okiyukimdo.yahoo.com. 2002. *Teknologi Produksi Ikan Nila Jantan*. <http://www.okiyukimdo.yahoo.com>. 5 hal.
- www.pikiran_rakyat.com. 2005. *Upaya Pengembangan Budidaya Perikanan*. http://www.pikiran_rakyat.com. 3 hal.
- Zairin, M. Jr. 2002. *Sex Reversal, Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina*. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hal.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, and J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gitamedia Pustaka Utama. Jakarta. 317 hal.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi pakan FF 999

Komposisi	Persentase
Protein kasar min	38 %
Lemak kasar min	4 %
Serat kasar max	6 %
Abu kasar max	16 %
Kadar air max	12 %

Lampiran 2. Persentase jenis kelamin jantan larva guppy sebelum dan sesudah ditransformasi.

Case Summaries^a

		Jumlah Larva	Jumlah Jantan	Persentase Jantan	Sbl Transformasi	Arc.Sin Vy%	
M0	1	6	2	33,33	33,3	35,24	
	2	7	1	14,29	14,3	22,22	
	3	8	0	,00	,1	1,81	
	4	19	5	26,32	26,3	30,85	
	Total	Sum	40	8	73,93	74,0	90,12
		Mean	10,00	2,00	18,4837	18,499	22,5300
	SD	6,055	2,160	14,61875	14,5924	14,83443	
M1	1	12	3	25,00	25,0	30,00	
	2	9	3	33,33	33,3	35,24	
	3	10	4	40,00	40,0	39,23	
	4	38	13	34,21	34,2	35,79	
	Total	Sum	69	23	132,54	132,5	140,26
		Mean	17,25	5,75	33,1360	33,136	35,0650
	SD	13,889	4,856	6,17799	6,1780	3,81041	
M2	1	13	5	38,46	38,5	38,35	
	2	21	6	28,57	28,6	32,33	
	3	15	8	53,33	53,3	46,89	
	4	19	10	52,63	52,6	46,49	
	Total	Sum	68	29	173,00	173,0	164,06
		Mean	17,00	7,25	43,2495	43,249	41,0150
	SD	3,651	2,217	11,94540	11,9454	7,00054	
M3	1	10	6	60,00	60,0	50,77	
	2	5	2	40,00	40,0	39,23	
	3	25	12	48,00	48,0	43,85	
	4	10	6	60,00	60,0	50,77	
	Total	Sum	50	26	208,00	208,0	184,62
		Mean	12,50	6,50	52,0000	52,000	46,1550
	SD	8,660	4,123	9,79796	9,7980	5,65288	
M4	1	5	3	60,00	60,0	50,77	
	2	19	10	52,63	52,6	46,49	
	3	8	6	75,00	75,0	60,00	
	4	11	7	63,64	63,6	52,89	
	Total	Sum	43	26	251,27	251,3	210,15
		Mean	10,75	6,50	62,8170	62,817	52,5375
	SD	6,021	2,887	9,32336	9,3234	5,64238	
Total	Sum	270	112	838,74	838,8	789,21	
	Mean	13,50	5,60	41,9372	41,940	39,4605	
	SD	8,114	3,589	18,35094	18,3434	12,85332	

a. Limited to first 100 cases.

Lampiran 3. Perhitungan statistik persentase jenis kelamin jantan larva guppy.

Descriptives

Persentase Jantan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
M0	4	18,4837	14,61875	7,30937	,00	33,33
M1	4	33,1360	6,17799	3,08899	25,00	40,00
M2	4	43,2495	11,94540	5,97270	28,57	53,33
M3	4	52,0000	9,79796	4,89898	40,00	60,00
M4	4	62,8170	9,32336	4,66168	52,63	75,00
Total	20	41,9372	18,35094	4,10339	,00	75,00

Descriptives

Arc.Sin Vy%

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
M0	4	22,5300	14,83443	7,41722	1,81	35,24
M1	4	35,0650	3,81041	1,90521	30,00	39,23
M2	4	41,0150	7,00054	3,50027	32,33	46,89
M3	4	46,1550	5,65288	2,82644	39,23	50,77
M4	4	52,5375	5,64238	2,82119	46,49	60,00
Total	20	39,4605	12,85332	2,87409	1,81	60,00

ANOVA

Arc.Sin Vy%

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2096,812	4	524,203	7,545	,002
Within Groups	1042,136	15	69,476		
Total	3138,948	19			

Post Hoc Tests

Arc.Sin Vy%

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
M0	4	22,5300		
M1	4	35,0650	35,0650	
M2	4		41,0150	41,0150
M3	4		46,1550	46,1550
M4	4			52,5375
Sig.		,050	,093	,082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 4. Analisis regresi persentase jenis kelamin jantan larva guppy.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kadar Madu ^a (mg/l)	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Arc.Sin Vy%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,803 ^a	,644	,625	7,87605

a. Predictors: (Constant), Kadar Madu (mg/l)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2022,368	1	2022,368	32,602	,000 ^a
	Residual	1116,579	18	62,032		
	Total	3138,948	19			

a. Predictors: (Constant), Kadar Madu (mg/l)

b. Dependent Variable: Arc.Sin Vy%

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	25,240	3,050		8,274	,000
	Kadar Madu (mg/l)	,071	,012	,803	5,710	,000

a. Dependent Variable: Arc.Sin Vy%

Lampiran 5. Tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.

Case Summaries^a

		Awal	Akhir	SR (%)	Sbl Transformasi	Arc.Sin Vys%
M0	1	6	6	100,0	99,9	88,19
	2	7	7	100,0	99,9	88,19
	3	8	8	100,0	99,9	88,19
	4	19	19	100,0	99,9	88,19
	Total	Sum	40	40	400,0	399,8
	Mean	10,00	10,00	100,000	99,938	88,1900
	SD	6,055	6,055	,0000	,0000	,00000
M1	1	12	12	100,0	99,9	88,19
	2	9	9	100,0	99,9	88,19
	3	10	10	100,0	99,9	88,19
	4	38	38	100,0	99,9	88,19
	Total	Sum	69	69	400,0	399,8
	Mean	17,25	17,25	100,000	99,938	88,1900
	SD	13,889	13,889	,0000	,0000	,00000
M2	1	13	13	100,0	99,9	88,19
	2	21	21	100,0	99,9	88,19
	3	15	15	100,0	99,9	88,19
	4	21	19	90,5	90,5	72,05
	Total	Sum	70	68	390,5	390,3
	Mean	17,50	17,00	97,619	97,572	84,1550
	SD	4,123	3,651	4,7619	4,7307	8,07000
M3	1	10	10	100,0	99,9	88,19
	2	5	5	100,0	99,9	88,19
	3	28	25	89,3	89,3	70,91
	4	10	10	100,0	99,9	88,19
	Total	Sum	53	50	389,3	389,1
	Mean	13,25	12,50	97,321	97,275	83,8700
	SD	10,112	8,660	5,3571	5,3259	8,64000
M4	1	5	5	100,0	99,9	88,19
	2	20	19	95,0	95,0	77,08
	3	8	8	100,0	99,9	88,19
	4	11	11	100,0	99,9	88,19
	Total	Sum	44	43	395,0	394,8
	Mean	11,00	10,75	98,750	98,703	85,4125
	SD	6,481	6,021	2,5000	2,4688	5,55500
Total	Sum	276	270	1974,8	1973,7	1719,27
	Mean	13,80	13,50	98,738	98,685	85,9635
	SD	8,477	8,114	3,2335	3,2116	5,54116

a. Limited to first 100 cases.

Lampiran 6. Perhitungan statistik tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.

Descriptives

SR (%)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
M0	4	100,000	,0000	,0000	100,0	100,0
M1	4	100,000	,0000	,0000	100,0	100,0
M2	4	97,619	4,7619	2,3810	90,5	100,0
M3	4	97,321	5,3571	2,6786	89,3	100,0
M4	4	98,750	2,5000	1,2500	95,0	100,0
Total	20	98,738	3,2335	,7230	89,3	100,0

Descriptives

Arc.Sin Vys%

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
M0	4	88,1900	,00000	,00000	88,19	88,19
M1	4	88,1900	,00000	,00000	88,19	88,19
M2	4	84,1550	8,07000	4,03500	72,05	88,19
M3	4	83,8700	8,64000	4,32000	70,91	88,19
M4	4	85,4125	5,55500	2,77750	77,08	88,19
Total	20	85,9635	5,54116	1,23904	70,91	88,19

ANOVA

Arc.Sin Vys%

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	71,486	4	17,872	,524	,720
Within Groups	511,898	15	34,127		
Total	583,384	19			

Post Hoc Tests

Arc.Sin Vys%

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
		1
M3	4	83,8700
M2	4	84,1550
M4	4	85,4125
M0	4	88,1900
M1	4	88,1900
Sig.		,358

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 7. Analisis regresi tingkat kelulushidupan larva ikan guppy.

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kadar Madu ₂ (mg/l)	.	Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: Arc.Sin Vys%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,259 ^a	,067	,015	5,49938

- a. Predictors: (Constant), Kadar Madu (mg/l)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	39,006	1	39,006	1,290	,271 ^a
	Residual	544,378	18	30,243		
	Total	583,384	19			

- a. Predictors: (Constant), Kadar Madu (mg/l)
b. Dependent Variable: Arc.Sin Vys%

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	87,939	2,130		41,288	,000
	Kadar Madu (mg/l)	-,010	,009	-,259	-1,136	,271

- a. Dependent Variable: Arc.Sin Vys%

Lampiran 8. Rata-rata kualitas air larva

Perlakuan	pagi			siang			sore		
	DO	suhu	pH	DO	suhu	pH	DO	suhu	pH
M0 I	5,7	25	7,0	5,5	26,5	7,0	5,3	26	7,1
M0 II	5,8	25	7,6	5,3	26	7,4	5,3	26	7,2
M0 III	5,5	25,5	7,4	5,3	26,5	7,4	5,4	26	7,1
M0 IV	5,5	25	7,2	5,3	26,5	7,3	5,2	26	7,2
M1 I	5,7	26	7,2	5,4	26,5	7,1	5,3	26	7,1
M1 II	5,6	25,5	7,1	5,2	27	7,2	5,3	26,5	7,0
M1 III	5,6	25	7,1	5,4	27	7,0	5,2	26,5	7,1
M1 IV	5,6	25	7,1	5,5	26	7,3	5,3	26	7,1
M2 I	5,7	25	7,4	5,5	26	7,0	5,5	26	7,2
M2 II	5,5	25,5	7,5	5,3	27	7,8	5,3	26	7,6
M2 III	5,7	25	7,4	5,6	27	7,2	5,2	26	7,3
M2 IV	5,7	25	7,2	5,7	26	7,2	5,5	26,5	7,0
M3 I	5,7	26	7,0	5,3	26	7,1	5,5	26	7,1
M3 II	5,6	25,5	7,0	5,7	26	7,1	5,2	26,5	7,0
M3 III	5,7	26	7,3	5,3	26,5	7,4	5,3	26	7,3
M3 IV	5,8	25	7,6	5,6	27	7,6	5,2	26	7,5
M4 I	5,8	26	7,4	5,2	27	7,1	5,4	26	7,2
M4 II	5,5	25,5	7,1	5,8	26,5	7,2	5,2	26	7,2
M4 III	5,5	26	7,3	5,4	26	7,3	5,5	26	7,1
M4 IV	5,7	26	7,2	5,4	26	7,0	5,3	26	7,0

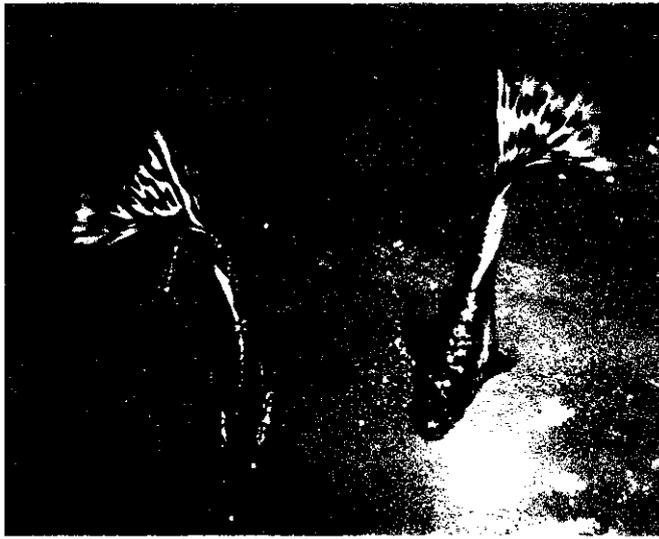
Ket : suhu dalam °C, DO dalam ppm.

Lampiran 9. Rata-rata kualitas air induk

Perlakuan	pagi			siang			sore		
	DO	suhu	pH	DO	suhu	pH	DO	suhu	pH
M0 I	5,5	26	7,3	5,5	27	7,7	5,5	27	7,5
M0 II	5,6	26	7,3	5,5	26,5	7,5	5,5	27	7,1
M0 III	5,6	26,5	7,2	5,5	27	7,4	5,5	26,5	7,0
M0 IV	5,8	26,5	7,0	5,6	27	7,3	5,5	27	7,2
M1 I	5,8	27	7,0	5,6	27	7,1	5,5	27	7,0
M1 II	5,5	27	7,2	5,5	27	7,1	5,5	26,5	7,1
M1 III	5,5	26,5	7,3	5,5	27	7,4	5,6	27	7,1
M1 IV	5,9	26,5	7,2	5,7	27	7,3	5,5	27	7,1
M2 I	5,5	26,5	7,3	5,5	27	7,2	5,5	26,5	7,0
M2 II	5,4	26,5	7,2	5,5	27	7,3	5,6	26,5	7,2
M2 III	5,5	27	7,1	5,6	27	7,4	5,5	27	7,1
M2 IV	5,5	27	7,3	5,5	27	7,7	5,5	27	7,6
M3 I	5,8	26,5	7,2	5,6	27	7,4	5,6	26,5	7,2
M3 II	5,5	26,5	7,5	5,5	27	7,8	5,5	26,5	7,5
M3 III	5,8	26	7,1	5,6	27	7,3	5,5	27	7,0
M3 IV	5,9	26	7,3	5,7	26,5	7,4	5,6	27	7,4
M4 I	5,5	27	7,7	5,5	27	7,6	5,5	26,5	7,2
M4 II	5,9	26,5	7,4	5,9	27	7,2	5,7	26,5	7,3
M4 III	5,8	26,5	7,3	5,6	27	7,2	5,7	27	7,3
M4 IV	5,8	27	7,0	5,6	27	7,4	5,6	26,5	7,2

Ket : suhu dalam °C, DO dalam mg/lt.

Lampiran 10. Gambar induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jantan (a) dan betina (b)

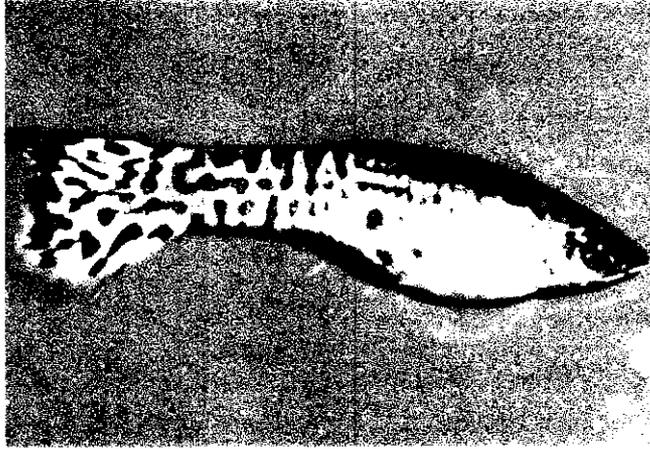


a

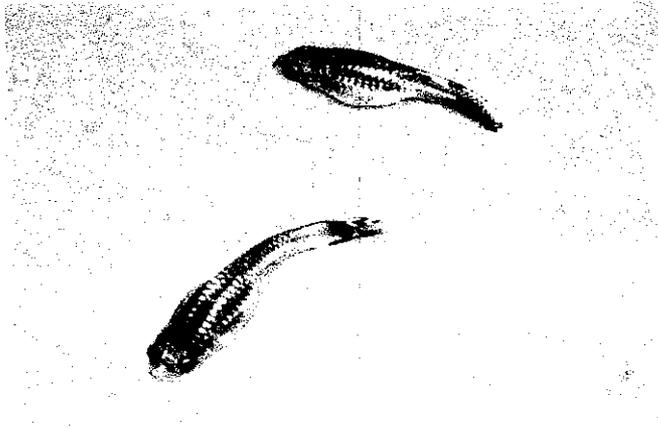


b

Lampiran 11. Gambar larva ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jantan (a) dan betina (b)

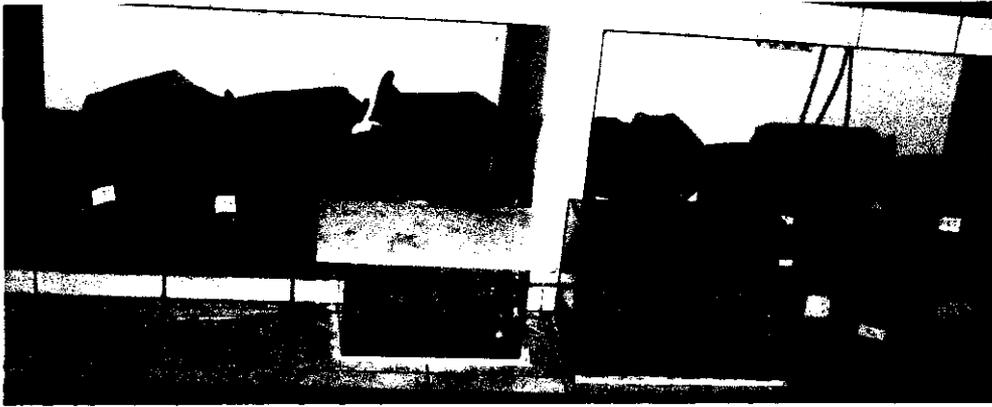


a



b

Lampiran 12. Gambar denah selama penelitian (a), pakan dan madu (b), dan alat pengukur kualitas air (c)



a



b



c