

**PEMBERIAN LARUTAN SUSU SEBAGAI MEDIA FEMINISASI LARVA  
IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

**OLEH  
TRI NOVAYANTI SUSWARA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
PALEMBANG**

**2016**

**PEMBERIAN LARUTAN SUSU SEBAGAI MEDIA FEMINISASI LARVA  
IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

**OLEH  
TRI NOVAYANTI SUSWARA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
PALEMBANG  
2016**

**PEMBERIAN LARUTAN SUSU SEBAGAI MEDIA FEMINISASI LARVA  
IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

**oleh**

**TRI NOVAYANTI SUSWARA**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan**

**pada**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**PALEMBANG**

**2016**

**SKRIPSI**

**VARIASI LARUTAN SUSU SEBAGAI MEDIA FEMINISASI LARVA  
IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

**Oleh**

**Tri Novayanti Suswara**

**44.2012.009**

**Telah dipertahankan pada ujian 26 Agustus 2016**

**Pembimbing Utama,**



**Helmizuryani, S.Pi., M.Si**

**Pembimbing Pendamping,**



**Bobby Muslimin, S. St. Pi., M.M**

**Palembang, 5 September 2016**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Dekan**



**Dr. Ir. Gusmiatun, M.P.**

**NBM/NIDM 727236 0016086901**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Novayanti Suswara  
NIM : 442012009  
Tempat / Tanggal Lahir : Harjomulyo / 10 November 1994

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah saya yang berjudul Pemberian Larutan Susu Sebagai Media Feminisasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*), adalah asli tulisan yang disusun dan bukan merupakan hasil dari plagiatisme. Apabila dikemudian hari diketahui adanya ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, 18 Agustus 2016

Yang Membuat Pernyataan,



Tri Novayanti Suswara

*“Kita yang berusaha ALLAH yang Meridhoi, tetaplah berada dalam naungan Nya sehingga mampu meraih cinta dan surga Nya”*

*Puji syukur kehadirat ALLAH, skripsi ini kupersembahkan kepada :*

- ❖ Kedua orang tua ku tercinta bapak Warman dan ibu St. Sugiarti yang telah banyak berkorban, berdoa, serta memberikan kasih sayang yang tak terkira yang dicurahkan untuk keberhasilan ku.*
- ❖ Dosen pembimbing utama ku ibu Helmizuryani, S.Pi, M.Si dan bapak Bobby Muslimin, S.St.Pi, MM yang tiada henti-hentinya memberikan ilmu dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ Dosen ku tercinta Ibu Khusnul Khotimah, SP., M.Si yang telah memberikan motivasi, ilmu, dan dukungannya dalam menyusun skripsi ini.*
- ❖ Saudara-saudari ku tercinta Eka Suswara, M. Azi Catur Rengga Suswara, Ayu Nur Pancawati Suswara yang telah memberikan bantuannya dari segi materil, do'a maupun motivasi dalam keberhasilan ku.*
- ❖ Seseorang yang kelak akan menjadi pendamping hidup ku yang selalu memberikan semangat, do'a dan motivasinya untuk ku.*
- ❖ Teman-teman seperjuangan ku seluruh program studi Budidaya Perairan Angkatan 2012 yang sangat membantu dan menemani baik suka maupun duka.*
- ❖ Intan Pratiwi yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ Serta yang selalu ku ingat Agama dan Almamater ku tercinta.*

## SUMMARY

**Tri Novayanti suswara , award milk solution as a medium feminizing fish larvae betok (*Anabas testudineus*)** (tutored by **Helmizuryani** and **Bobby muslimeen**). This study attempts to know the level keefisienan soaking using solution cow milk , soy milk solution , and the combination of solution cow milk and solution soy milk at the success of feminizing fish larvae betok (*Anabas testudineus*) . This study was conducted in the laboratory wet course of study cultivation waters the faculty agricultural muhammadiyah university palembang .This study has been carried out in march up to may 2016 .In this research in a design random complete (ral) with 3 treatment 3 remedial with doses 2 ml / l , and long soaking 10 hours .Variables observed in research is the ratio of the sex , growth , of water quality and survival . The research that has been done get the result that immersion fish larvae betok employing variations solution milk influential very real to feminizing fish betok (*Anabas testudineus*).In tabulation obtained the highest percentage of 63 % .And growth best namely by long 3,73 cm, and heavy 1.67 grams.Survival is highest in treatment soaking use solution milk of a cow with value of 61 %.

Password: *fish betok, Feminisation, Solution milk.*

## RINGKASAN

**TRI NOVAYANTI SUSWARA, PEMBERIAN LARUTAN SUSU SEBAGAI MEDIA FEMINISASI LARVA IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)** (dibimbing oleh **HELMIZURYANI** dan **BOBBY MUSLIMIN**). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefisienan perendaman menggunakan larutan susu sapi, larutan susu kedelai, dan kombinasi antara larutan susu sapi dan larutan susu kedelai pada tingkat keberhasilan feminisasi larva ikan betok (*Anabas testudineus*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Basah Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2016. Dalam penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan 3 ulangan dengan dosis 2 ml/L, dan lama perendaman 10 jam. Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu Nisbah Kelamin, Pertumbuhan, Kualitas Air dan Kelangsungan Hidup. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa perendaman larva ikan betok menggunakan variasi larutan susu berpengaruh sangat nyata terhadap *feminisasi* ikan betok (*Anabas testudineus*). Secara tabulasi didapatkan persentase tertinggi sebesar 63%. Dan laju pertumbuhan yang terbaik yaitu dengan panjang 3,73 cm, dan berat 1,67 gram. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman menggunakan larutan susu sapi dengan nilai sebesar 61%.

Kata Kunci : *Ikan Betok, Feminisasi, Larutan susu*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Variasi Larutan Susu Sebagai Media Feminisasi Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Gusmiatun, M.P. Selaku Dekan FP UMP yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
2. Ibu Khusnul Khotimah, SP., M.Si selaku ketua Prodi Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Helmizuryani, S.Pi.,M.Si. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan banyak informasi tentang segala hal yang berkaitan dengan penelitian.
4. Bapak Bobby Muslimin, S.St.Pi.,M.M sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan saran, petunjuk, dan koreksi dalam penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan do'a dan dukungannya baik dalam bentuk moril maupun materi .

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis,

## RIWAYAT HIDUP

**TRI NOVAYANTI SUSWARA**, anak ketiga dari pasangan Bapak Warman dan Ibu St. Sugiarti dilahirkan pada tanggal 10 November 1994 di Harjomulyo, Kab. Oku Timur, Sumatera Selatan. Ayah berkerja sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS) ibu sebagai ibu rumah tangga. Putri keturunan jawa ini memiliki 2 saudara laki-laki dan 1 saudara perempuan.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 01 Harjomulyo diselesaikan tahun 2006. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 03 Belitang Madang Raya diselesaikan pada tahun 2009 dan penulis melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan Negeri (SMK-PPN) Sembawa, Palembang diselesaikan pada tahun 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang (FP-UMP) pada tahun 2012 sebagai mahasiswa biasa. Penulis menyelesaikan PKL di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi-Jawa Barat dengan judul “ Teknik Pembenihan Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*)”, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan IX pada tahun 2016 di kelurahan Iir Timur kec. Iir Timur II kota Palembang. Penulis melaksanakan penelitian untuk menyelesaikan studi di Laboratorium Basah Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. dan memilih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) sebagai objek penelitian.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
II. KERANGKA TEORITIS	
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Klasifikasi .....	4
2. Morfologi.....	4
3. Habitat dan Kebiasaan Hidup .....	4
4. Diferensiasi Kelamin Pada Ikan .....	5
5. Sex Reversal .....	6
6. Bahan Alami Yang Digunakan.....	7
7. Kualitas Air.....	8
B. Hipotesis .....	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Alat dan Bahan .....	13
1. Alat .....	13
2. Bahan .....	13
C. Metode Penelitian .....	13
D. Cara Kerja .....	14
1. Persiapan Alat dan Bahan .....	14
2. Perendaman Larva .....	15
3. Perawatan Larva .....	15
4. pemberian pakan .....	15
5. Parameter Kualitas Air .....	16

E. Peubah yang Diamati .....	16
1. Kelangsungan Hidup .....	16
2. Nisbah Kelamin .....	17
F. Analisis Statistik .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil .....	20
1 Nisbah Kelamin Jantan .....	20
2 Nisbah Kelamin Betina .....	22
3 Tingkat Kelangsungan Hidup (SR).....	24
4. Pertumbuhan Panjang.....	25
5. Pertumbuhan Berat.....	27
6. Kualitas Air .....	28
B. Pembahasan .....	29
1. Nisbah Kelamin .....	29
2. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR).....	30
3. Pertumbuhan .....	32
4.Kualitas Air .....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Grafik Rata-rata Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok Dengan Perendaman Bahan Alami Variasi Larutan Susu .....	21
2. Rata-rata Nisbah Kelamin Jantan .....	23
3. Grafik Rata-rata Nisbah Kelamin Betina.....	25
4. Rata-rata Pertumbuhan Berat Ikan Betok .....	28
5. Data Dokumentasi Selama Penelitian.....	54

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kondisi Kualitas Air Untuk Pemeliharaan Larva Ikan .....	8
2. Parameter kualitas air, satuan dan alat ukur .....	16
3. Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Uji ( <i>Survival Rate</i> ).....	20
4. Analisa Sidik Ragam Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok.....	20
5. Nisbah Kelamin Jantan Benih Ikan Betok .....	21
6. Analisa Sidik Ragam Nisbah Kelamin Benih Ikan Betok Jantan Yang Dihasilkan .....	22
7. Hasil Uji BNT Pengaruh Perendaman Larva Ikan Betok Menggunakan Larutan Susu Kedelai.....	22
8. Nisbah Kelamin Betina Benih Ikan Betok .....	23
9. Analisa Sidik Ragam Nisbah Kelamin Benih Ikan Betok Betina Yang Dihasilkan.....	24
10. Hasil Uji BNT Pengaruh Perendaman Larva Ikan Betok Menggunakan Larutan Susu Sapi.....	24
11. Data Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Betok .....	25
12. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Betok.....	26
13. Data Pertumbuhan Berat Benih Ikan Betok .....	27
14. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Berat Benih Ikan Betok Selama Penelitian .....	27
15. Parameter Kualitas Air .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah lokasi penelitian .....	42
2. Data Kelangsungan Hidup Ikan Betok.....	43
3. Teladan Pengolahan Data Kelangsungan Hidup Ikan.....	44
4. Data Nisbah Kelamin Jantan.....	45
5. Teladan Pengolahan Data Nisbah Kelamin Jantan .....	46
6. Data Nisbah Kelamin Betina.....	47
7. Teladan Pengolahan Data Nisbah Kelamin Betina .....	48
8. Data Pertumbuhan Berat Larva Ikan Betok .....	49
9. Teladan Pengolahan Data Pertumbuhan Berat Ikan Betok .....	50
10. Data Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Betok .....	51
11. Teladan Pengolahan Data Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Betok ...	52
12. Hasil Pengamatan Kualitas Air .....	53

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu ikan perairan umum atau tawar spesies asli (*indigenous species*) di Indonesia. Betok adalah ikan berukuran sedang, ukuran terbesar betok hanya mencapai 250 g/ekor. Namun ukuran terbesar yang pernah tertangkap sekarang ini hanya mencapai sekitar 200g/ekor. Ikan betok dapat bertahan di perairan rendah, misalnya kandungan oksigen rendah dan karbondioksida tinggi (Kordi 2013). Harga betok dapat mencapai Rp. 40.000 – Rp. 60.000 per kg (Akbar dan Nur, 2008). Selanjutnya Kordi (2013) juga menyatakan bahwa harga yang tinggi mendorong penangkapan betok di alam secara intensif, tidak selektif, dan menggunakan teknik serta alat tangkap yang dapat merusak ekosistem suatu perairan. Tidak hanya mengancam populasi betok, tetapi ekosistem perairan tawar secara umum. Selain itu penggunaan alat tangkap yang tidak selektif juga memberikan pengaruh terhadap penurunan dan kelangsungan hidup ikan, (Mawardi, 2012). Karena itu, alternatif untuk memenuhi permintaan betok yang terus meningkat adalah dengan cara budidaya.

Pembudidayaan ikan betok dapat dilakukan dengan pemijahan buatan yakni dengan penggunaan hormon sintetis dengan cara menyuntikan hormon ke tubuh induk dengan dosis yang telah ditentukan (Anonim, 2013). Namun kendala yang dihadapi dalam proses pembudidayaan ikan betok bukan hanya pada pemeliharaan larva tetapi juga pada masa pemeliharaan (pembesaran), karena ikan betok juga termasuk ikan yang pertumbuhannya sangat lambat (Kordi

*isoflavon* yang dapat bekerja seperti hormon *estrogen*. Sedangkan susu sapi adalah bahan makanan yang banyak mengandung *estrogen* alami.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irmasari *et al* (2012) pemanfaatan ekstrak tepung testis sapi (ETTS) yang menggunakan dosis perendaman 1,5ml/L, 3ml/L, 4,5ml/L dan 6ml/L, pada dosis 1,5ml/L -3ml/L menghasilkan persentase kelamin jantan tertinggi pada ikan nila merah yaitu 67,25% dan 69,07%. Menurut Masprawidinatra (2015), hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kelamin jantan tertinggi pada larva ikan nila terdapat pada perlakuan p2 sebesar 85% dengan lama perendaman 10 jam, menggunakan air kelapa.

Dari hasil penelitian di atas saya tertarik untuk melakukan penelitian *sex reversal* menggunakan hormon *estrogen* yang terdapat pada bahan alami yakni susu sapi dan dari biji-bijian yakni kedelai yang telah diolah menjadi susu kedelai. Penelitian menggunakan larutan susu sapi dan larutan susu kedelai, serta kombinasi antara larutan susu sapi dan larutan susu kedelai dengan dosis 2ml/L air dan lama perendaman 10 jam.

## **B. TUJUAN PENELITIAN**

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan feminisasi larva ikan betok (*Anabas testudineus*) melalui perendaman menggunakan larutan susu sapi, larutan susu kedelai, dan kombinasi antara larutan susu sapi dan larutan susu kedelai.

2013). Selanjutnya Hidayat *et al*, (2016) menyatakan bahwa hingga saat ini, waktu yang diperlukan untuk mencapai ukuran konsumsi (bobot 66,7-125 g./ekor) dari ukuran 1-2 g/ekor adalah sekitar delapan bulan.

Makanan merupakan faktor penting dari pada suhu perairan untuk pertumbuhan ikan di daerah tropik (Ernawati, 2009). Selain faktor makanan faktor perbedaan jenis kelamin pada ikan betok juga dapat berpengaruh pada laju pertumbuhan ikan. Menurut (Helmizuryani, 2015) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan betok betina lebih cepat dibandingkan ikan betok jantan, pertumbuhan betina 1,34 cm dan 4,57 gram, pertumbuhan jantan 0,62 cm dan 1,94 gram. Mawardi (2012) juga menyatakan bahwa kecepatan pertumbuhan ikan betok betina lebih tinggi dibandingkan dengan ikan betok jantan, dengan panjang rata-rata pada ikan jantan 171,68 mm dan untuk ikan betina 182,18 mm.

Berdasarkan penelitian pendahulu maka dapat diterapkan metode sex reversal (*feminisasi*) pada larva ikan betok. *Sex reversal* merupakan salah satu teknik produksi monosex, yang menerapkan rekayasa hormonal untuk merubah karakter seksual betina ke jantan (*maskulinisasi*) atau dari jantan menjadi betina (*feminisasi*) (Mardiana, 2009). Dalam aplikasi *sex reversal maskulinisasi* ikan dapat dilakukan dengan pemberian hormon *steroid* yang dapat diperoleh dari bahan alami (madu, ekstrak terong, dll), sedangkan *feminisasi* ikan dapat dilakukan dengan memberikan hormon *estrogen* yang dapat diperoleh dari bahan alami seperti biji-bijian sayur-sayuran, dan buah-buahan (Zairin 2002).

(Margo, 2015) menyatakan bahwa Susu kedelai yang merupakan salah satu olahan dari bahan baku kedelai mengandung hormon *fitoestrogen* dari klas

## II. KERANGKA TEORITIS

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Klasifikasi

Berikut merupakan klasifikasi ikan betok menurut Kottelat *et al* (1993) dalam Thoyibah (2012) :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Sub kelas	: Actinopterygii Infra
Ordo	: Acanthopterygii
Family	: Anabantidae
Genus	: Anabas
Spesies	: <i>Anabas testudineus</i>

#### 2. Morfologi

Khairuman dan Amri (2013) menyatakan bahwa ikan betok mempunyai bentuk tubuh yang lonjong dengan bentuk kepala lebar. Tubuh betok ditutupi oleh sisik berwarna hijau kehitam-hitaman pada bagian punggung dan putih menkilat atau putih kehijau-hijauan pada bagian perut. Menurut Kordi (2013) Tubuh betok

15-19 jari-jari keras dan 7-9 jari-jari lunak. Sirip dubur/anal mempunyai 9-11 jari-jari keras dan 8-12 jari-jari lunak.

### 3. Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan betok merupakan jenis *blackwater fish*, yaitu ikan yang memiliki ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Ikan betok merupakan ikan asli Indonesia yang hidup pada habitat perairan tawar dan payau, Akbar dan Nur (2007) dalam Thoyibah (2012). Ikan betok memiliki *labyrinth* yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan. Hal ini sangat efektif dalam membantu pengambilan oksigen di udara, Asyari (2007) dalam Thoyibah (2012). Mustakim (2008) mengemukakan bahwa, Ikan betok (*Anabas testudineus*) adalah sejenis ikan air tawar yang hidup liar di rawa banjir serta sungai, dan masih jarang dibudidayakan. Dari hasil penelitian *reproductive and feeding habits* ikan betok disimpulkan bahwa ikan betok memijah pada awal musim hujan dan pemijahan berlangsung di malam hari (Fidriani *et al* 2011).

### 4. Perbedaan Kelamin Pada Ikan

Jenis kelamin suatu individu ditentukan bersama oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang menentukan jenis kelamin adalah *kromosom*. *Kromosom* suatu organisme merupakan informasi di dalam sel yang menentukan jenis kelamin disebut *kromosom sex* atau *gonosom* (Yatim, 1986 dalam Mardiyana, 2009). Selanjutnya

mekanisme genetik melalui sistem endokrin *embrio*, akan tetapi ada kemungkinan faktor-faktor eksternal dan internal lainnya ikut pula dalam mengatur proses ini.

Pada awal perkembangan *embrio*, faktor *genetis* lah yang menentukan arah perkembangan organ kelamin primer yaitu testis atau ovarium. Seterusnya gonad yang telah terarahkan akan menghasilkan hormon kelamin dan gamet sesuai dengan kelamin yang ditentukan, kemudian hormon kelamin akan mengatur kelanjutan *diferensiasi* (Yatim, 1986). Pada ikan anabantids *diferensiasi* atau pembentukan jenis kelamin pada hari ke 3 sampai 40 setelah menetas, (Pandian dan Sheela, 1995). Rizky (2012) menyatakan bahwa yang termasuk dalam family *Anabantids* yaitu Ikan gurami, betok, ompok, dan sepat rawa.

### 5. *Sex reversal*

*Sex reversal* merupakan pengalihan jenis kelamin yang bertujuan untuk menghasilkan ikan berkelamin *monosex*, (Khairuman dan Khairul Amri, 2013). *Sex reversal* bertujuan untuk memproduksi ikan berkelamin sejenis (Mardiana, 2009). Dalam aplikasi *sex reversal* maskulinisasi ikan dapat dilakukan dengan pemberian hormon *steroid*, hormon *steroid* merupakan *reseptor* yang membawa protein masuk ke dalam sel, (Alamsyah dan Yushinta, 2010). Sedangkan *estrogen* merupakan hormon betina yang banyak terdapat pada ikan betina. Senyawa *estrogenik* dibedakan menjadi senyawa *estrogenik* buatan dan alami, senyawa *estrogenik* buatan berasal dari berbagai sumber pencemar yaitu: dari kegiatan pertanian, kegiatan pabrik dll. Sedangkan senyawa *estrogenik* alami adalah senyawa yang dihasilkan organisme, misal senyawa yang berasal dari

jamur, tumbuhan, dan biji-bijian, dan hormon *estrogen* vertebrata (Syamsuri, 2006).

## 6. Bahan Alami yang digunakan

### a. Susu kedelai

Menurut Glover dan Assender, (2006) dalam Hernawati (2012) mengatakan bahwa, Penggunaan bahan alami yang mengandung hormon atau *fitohormon* sudah banyak dikembangkan saat ini. Salah satunya adalah *fitoestrogen*. Selanjutnya menurut Jefferson, *et al* (2002) dalam Hernawati (2002) mengemukakan bahwa, *fitoestrogen* merupakan dekomposisi alami yang ditemukan pada tumbuhan yang memiliki banyak kesamaan dengan *estradiol*, bentuk alami *estrogen* yang paling paten, *isoflavon* merupakan senyawa *flavonoid* dalam kedelai merupakan gabungan dari ikatan sejumlah asam amino dengan vitamin dan beberapa zat gizi lain, merupakan senyawa *fenol heterosiklik* yang strukturnya mirip dengan *steroid estrogen*, (Sofyan, 2008 dalam Sawitri 2011). Pada tanaman golongan *Leguminoceae*, khususnya pada tanaman kedelai mengandung senyawa *isoflavon* yang cukup tinggi. Bagian tanaman kedelai yang mengandung senyawa *isoflavon* yang lebih tinggi terdapat pada biji kedelai, khususnya pada bagian *hipokotil (germ)* yang akan tumbuh menjadi berkecambah. (Anderson, 1997 dalam Hernawati, 2012). Kandungan *isoflavon* pada susu kedelai 0,05 - 0,3 %, (Kelly *et al*, 2006 dalam Sawitri, 2011) Selain dikonsumsi sebagai bahan fermentasi seperti tahu, tempe, tauco, dll kacang kedelai juga dapat diolah menjadi minuman yang sangat bermanfaat bagi kesehatan berupa susu kedelai, (Saraswati, 1986).

## b. Susu Sapi

Air susu yang banyak menyebar dan dikenal dipasaran adalah susu sapi, (Saleh, 2004). Susu sapi banyak mengandung kalsium yang bagus untuk tulang dan gigi. Susu sapi juga dapat membantu menjaga kesehatan kulit, dalam susu sapi ada kandungan kasein dan whey protein yang sangat baik untuk perkembangan otak. Selain itu susu sapi juga mengandung *estrogen* sebanyak 11,8 g/ml estron sulfat sejenis estrogen, (Anonimous, 2013).

Susu sapi adalah bahan makanan yang banyak mengandung *estrogen* alami, *prolaktin* dan *progesteron* yang penting untuk produksi susu pada mamalia (Anonim, 2013).

## 7. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi untuk pembenihan ikan. Beberapa parameter fisika dan kimia perairan yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan adalah suhu, oksigen terlarut, karbondioksida, amonia, dan pH (Boyd 1979 dalam Sutisna dan Ratno, 2009). Kondisi kualitas air yang baik untuk pemeliharaan larva ikan, (Anonim, 2015):

Tabel 1. Kondisi kualitas air yang baik untuk pemeliharaan larva ikan

Parameter Kualitas air	Satuan
Suhu	22-28°C
pH	7-8,5
DO	5-6 mg/l
Salinitas	28-30 ppt

### **a. Suhu**

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme perairan. Penyebaran suhu dalam perairan dapat terjadi karena adanya penyerapan, angin, dan aliran tegak, (Sutisna dan Ratno, 1995).

Ikan tergolong berdarah dingin, berarti pada umumnya suhu tubuhnya sesuai dengan keadaan lingkungannya, Suhu yang optimal untuk ikan air tawar berkisar antara 24-30<sup>0</sup>C , (Sutisna dan Ratno, 1995). Suhu perairan untuk kelangsungan hidup ikan betok yaitu 26-31<sup>0</sup>C (Fitriani, 2011).

### **b. Oksigen Terlarut (O<sub>2</sub>)**

Oksigen adalah salah satu unsur kimia yang sangat penting sebagai penunjang utama berbagai kehidupan organisme. Oksigen dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi. Oksigen terlarut dalam air berasal dari *difusi* udara dan hasil fotosintesis organisme *berklorofil* yang hidup dalam suatu perairan dan dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi zat hara yang masuk kedalam tubuhnya, (Nybakken, 1988 *dalam* Simanjuntak, 2007). Hidayatulla (2015) menyatakan bahwa, Oksigen terlarut diperairan tawar umumnya berkisar antara 2,08 – 7,06 mg/L<sup>-1</sup>. Selanjutnya oleh (Cholik *et al* 1986 *dalam* Rukmini *et al*, 2012), Kadar oksigen terlarut yang optimum untuk kehidupan organisme adalah > 5 mg/L. Menurut Suriansyah (2012) menyatakan bahwa, oksigen terlarut yang optimal bagi kelangsungan hidup larva ikan betok 2,67mg/l . Oksigen terlarut yang rendah atau menurunnya O<sub>2</sub> dalam suatu perairan tidak berpengaruh

pada kelangsungan hidup ikan betok. Hal ini disebabkan oleh adanya alat pernapasan tambahan (*labirin*) yang dimiliki oleh ikan betok sehingga ikan betok dapat mengambil oksigen bebas dari udara saat perairan tempat hidupnya kekurangan oksigen (Nelson, 1984 dalam Ernawati, 2009).

### **c. Karbon dioksida**

Karbon dioksida dalam air pada umumnya merupakan hasil respirasi dari ikan dan phytoplankton. Kadar CO<sub>2</sub> lebih tinggi dari 10 ppm diketahui menunjukkan bahwa karbon dioksida berfungsi sebagai anestesi bagi ikan, (Anonymous, 2011). Rerata nilai karbon dioksida berkisar antara 10,45-11,55 mg/L. Perairan yang diperuntukan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbon dioksida bebas < 5 mg/L. Karena karbondioksida yang terlalu tinggi pada perairan juga dapat menjadi racun bagi organisme. Kadar karbon dioksida 10 mg/L masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbon dioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/L, (Boyd, 1988 dalam Rukmini *et al*, 2012). Menurut Mareta (2015) menyatakan bahwa, karbon dioksida untuk ikan betok <5 mg/l air.

### **d. Amonia**

Amonia (NH<sub>4</sub>) pada suatu perairan berasal dari urin dan feses yang dihasilkan oleh ikan. Kandungan amonia ada dalam jumlah yang relatif kecil jika dalam perairan kandungan oksigen terlarutnya tinggi. Sehingga kandungan

amoniak dalam perairan bertambah seiring dengan bertambahnya kealaman. Pada dasar perairan kemungkinan terdapat amonia dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan perairan dibagian atasnya karena oksigen terlarut pada bagian dasar relatif lebih kecil, (Setiawan, 2006 *dalam* Anonimous, 2009). Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kadar amonia bebas pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/liter. Jika kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/liter, perairan bersifat *toksik* bagi beberapa jeni ikan. Kadar amonia yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan pupuk pertanian, (Anonimous, 2011). Hasil penelitian Bunasir *et al* (2014) mengemukakan bahwa Amonia untuk ikan betok yaitu 0,03 mg/l.

#### **e. pH**

Menurut Chairuddin (1994) dalam Rukmini *et al* (2012) mengemukakan bahwa, kisaran optimum untuk pH pada suatu perairan berkisar antara 6-7. Selanjutnya Sembiring (2011) menyatakan bahwa, dari hasil penelitian yang telah dilakukan pH yang baik untuk pertumbuhan larva ikan betok adalah 6-7. Berdasarkan pendapat tersebut maka kisaran pH hasil analisa pada habitat larva ikan betok pada penelitian ini dengan kisaran 6,35-6,55 cukup optimal untuk keidupan organisme perairan, karena termasuk pada kisaran pH 6-7. Terutama pada larva ikan betok, karena ikan betok mempunyai alat pernapasan tambahan berupa "*labirin*". Menurut Marioka *et al* (2009) menyatakan bahwa, organ labirin pada larva ikan betok sudah mulai terbentuk dan aktif pada larva umur 16 hari.

## **B. Hipotesis**

Diduga dengan perendaman menggunakan larutan susu sapi akan menghasilkan tingkat feminisasi yang lebih tinggi pada larva ikan betok (*Anabas testuineus*) dibandingkan dengan perendaman menggunakan larutan susu kedelai dan larutan kombinasi.

### **III. PELAKSANAAN PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2016 di Laboratorium Basah Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples dengan volume 15 liter air sebanyak 10 buah, Mistar, Timbangan digital, Scopnet, Mikroskop, Selang kecil, Aerator, Termometer, pH meter, DO meter, Cover glass, Slide glass, dan Alat bedah.

##### **2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah ikan uji (Ikan Betok) sebanyak 300 larva ikan, larutan Asetokarmin larutan susu sapi, larutan susu kedelai, serta kombinasi larutan susu sapi dan larutan susu kedelai.

#### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan bahan alami dengan dosis 2 ml/L, dan lama perendaman 10 jam.

Adapun rumus Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Gazperz (1991) *dalam* Haq (2013) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Data hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

$\pi_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Galat hasil percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penelitian ini menggunakan 3 tingkat faktor dan 3 ulangan, yaitu :

- P1 : Susu Sapi
- P2 : Susu Kedelai
- P3 : Susu sapi + Susu Kedelai

## **D. Cara Kerja**

### **1. Persiapan Alat dan Bahan**

Tempat pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples dengan volume air 16 liter sebagai media pemeliharaan larva ikan betok, kemudian diisi air sebanyak 3 liter. Air yang digunakan adalah air sumur yang telah diendapkan selama 24 jam dan diberi aerasi, bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut, serta menetralkan pH dan suhu air, agar larva ikan betok dapat tumbuh secara optimal. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan susu sapi, larutan susu kedelai, serta kombinasi dari larutan susu sapi dan

larutan susu kedelai. Setelah larva ikan diberi pakan berupa pellet, maka volume air pemeliharaan ditambah menjadi 6 liter/ toplesnya.  $\gamma$

## 2. Perendaman Larva

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan betok (*Annabas testudineus*), yang diperoleh dari hasil pemijahan sendiri yang dilakukan di Laboratorium Basah Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Perendaman larva ikan pada media yang telah diberi larutan susu sapi, dan susu kedelai dengan kepadatan larva ikan betok sebanyak 30 ekor/toples, lama perendaman larva pada media yang diberi larutan susu sapi, dan susu kedelai selama 10 jam, dengan dosis 2ml/liter air, dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali.

## 3. Perawatan Larva

Perawatan larva dilakukan selama 60 hari dengan memperhatikan kualitas air, kelangsungan hidup larva dan diberi pakan. Pakan awal diberi Artemia selama 10 hari dilanjutkan dengan pemberian cacing tubifex selama 10 hari dan selanjutnya menggunakan pakan butiran halus. Perawatan dilakukan setiap hari

di Laboratorium Basah Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

## 4. Pemberian Pakan Pada Larva

Selama penelitian berlangsung larva ikan uji diberi pakan berupa *artemia*, dan cacing *tubifex*. Pemberian pakan secara ad libitum (sampai kenyang). Pakan yang diberikan di dapatkan dari hasil kultur sendiri untuk *artemia*, untuk *daphnia* dan cacing *tubifex* diperoleh dari penjual pakan/pasar.

## 5. Parameter Kualitas Air

Parameter air yang diamati selama penelitian meliputi pengukuran suhu, pH, Oksigen terlarut (DO), Amonia (NH<sub>2</sub>).

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Satuan	Alat
Suhu	<sup>0</sup> C	Termometer
DO	Mg/l	DO Meter
pH	-	pH Meter
Amonia	Mg/l	Spektrofoto meter

### E. Peubah Yang Diamati

#### 1. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah salah satu parameter penunjang penelitian ini. Untuk melihat tingkat kelangsungan hidup pada ikan uji selama pemeliharaan ini dapat dihitung menggunakan rumus dari (Effendi 1979 *dalam* Thoyibah, 2012):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup ikan uji (%).

Nt = Jumlah ikan uji pada akhir percobaan (ekor).

No = Jumlah ikan uji pada awal percobaan (ekor).

## 2. Pertumbuhan

Menurut Fitriani (2011), pertumbuhan adalah pertambahan ukuran baik panjang maupun berat. Selain itu Haq (2013) berpendapat bahwa, pertumbuhan merupakan metode biologis yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas pakan buatan.

### a. Pertumbuhan Berat Mutlak

Effendie (1979 *dalam* Hartati *et al.*, 2013) menyatakan bahwa pertumbuhan berat mutlak dapat diukur dengan menggunakan rumus :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

$W_m$  = pertumbuhan berat mutlak ikan yang dipelihara (g)

$W_t$  = berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)

$W_o$  = berat ikan pada awal pemeliharaan (g)

### b. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Menurut Effendie (1979 *dalam* Hartati *et al.*, 2013) pertumbuhan panjang mutlak dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan :

$P$  = pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)

$P_t$  = panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

$P_o$  = panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

### 3. Nisbah Kelamin

Keberhasilan pembentukan nisbah kelamin merupakan salah satu uji parameter utama dalam penelitian ini. Keberhasilan pembetulan jenis kelamin dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan Zairin (2002) *dalam* muslim (2010). Untuk mengetahui persentase jantan dan betina pada larva ikan uji, dilakukan dengan cara mengambil sample ikan dari masing-masing media sebanyak 10 ekor kemudian dibawa ke laboratorium kimia untuk selanjutnya dibedah dan diambil

Jumlah ikan jantan

$$JJ (\%) = \frac{\text{jumlah ikan jantan}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

Jumlah ikan betina

$$JB (\%) = \frac{\text{jumlah ikan betina}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

### F. Analisa Statistik

Untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya perbedaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*Anabas testudineus*) maka dilakukan analisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dengan membandingkan F- hitung dengan F- tabel 5% dan 1% jika F-hitung lebih kecil atau sama dengan F-tabel 5% maka dinyatakan tidak berbeda nyata. Jika F-hitung

lebih besar dari F- tabel 5% dan lebih kecil atau sama dengan F- tabel 1% dinyatakan berbeda nyata dan diberi tanda (\*).

Jika F- hitung lebih besar 1% dinyatakan berbeda sangat nyata dan diberi tanda (\*\*), untuk menguji ketelitian hasil dari penelitian maka digunakan uji Koefisien Keragaman (KK) (Sign *et al*, 1979 *dalam* Haq, 2013).

$$KK = \frac{\sqrt{KT} \text{ Galat}}{\gamma} \times 100\%$$

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman

KTG = Kuadrat Tengah Galat

$\gamma$  = Jumlah total rata-rata

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan perlakuan menggunakan variasi larutan susu, maka data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

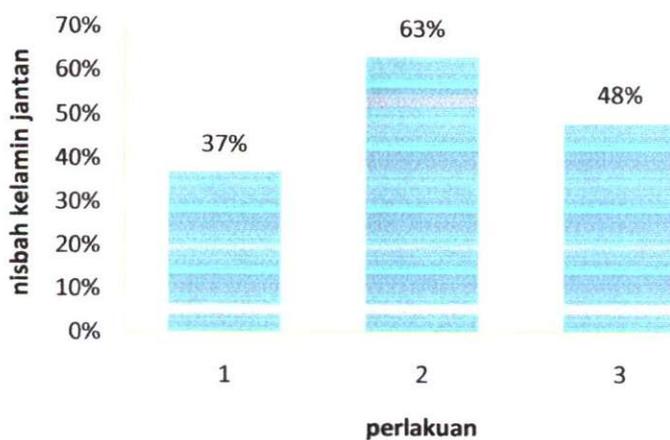
#### 1. Nisbah Kelamin Jantan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap nisbah kelamin jantan benih ikan betok sekama 60 hari dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Nisbah Kelamin Jantan Benih Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	33	33	44	110	37%
P2	55	67	67	190	63%
P3	44	56	44	144	48%
Jumlah				444	49%

Sumber: Pengolahan Data Primer



Gambar 1. Grafik rata-rata nisbah kelamin jantan

Dari tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa tingkat nisbah kelamin jantan ikan betok selama penelitian tertinggi pada perlakuan P<sub>2</sub> sebesar 62,33%, sedangkan nisbah kelamin jantan terendah pada P<sub>1</sub> sebesar 36,67%

Tabel 4. Analisa Sidik Ragam Nisbah Kelamin Benih Ikan Betok Jantan Yang Dihasilkan

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,978	0,489	11,37**	5,14	10,92
Galat	6	0,258	0,043			
Total	8					

Keterangan: \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata

KK= 0,4%

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan alami berupa larutan susu kedelai berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat nisbah kelamin jantan yang dihasilkan, dimana F Hitung (11,37\*\*) lebih besar dari F Tabel 5% (5,14) dan 1% (10,92) maka perlu dilakukan uji BNT.

Tabel 5. Hasil Uji BNT Pengaruh Perendaman Larva Ikan Betok Menggunakan Larutan Susu Kedelai

Perlakuan	Rerata hasil (cm)	BNT <sub>0,05</sub> = 0,401	BNT <sub>0,01</sub> = 0,608
P1	37	a	A
P2	63	c	C
P3	48	b	B

Dari hasil uji BNT diatas menunjukkan bahwa perendaman menggunakan larutan susu kedelai berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan perendaman menggunakan susu sapi dan kombinasi susu.

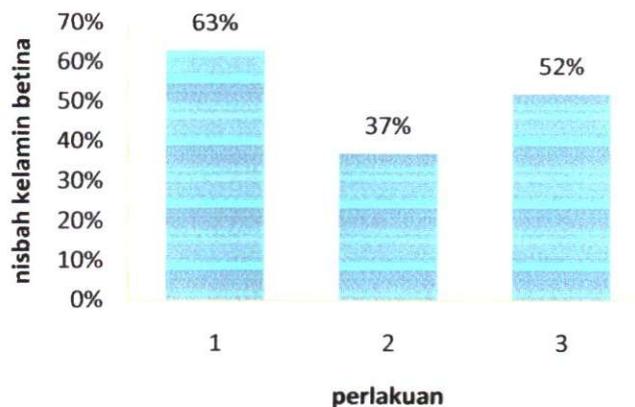
## 2. Nisbah Kelamin Betina

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap nisbah kelamin betina benih ikan betok selama 60 hari dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Nisbah Kelamin Betina Benih Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	67	67	56	190	63%
P2	44	33	33	110	37%
P3	56	44	56	156	52%
Jumlah				456	51%

Sumber: Pengolahan Data Primer



Gambar 2. Grafik rata-rata nisbah kelamin betina.

Dari hasil tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa tingkat nisbah kelamin betina benih ikan betok selama penelitian tertinggi pada perlakuan P<sub>1</sub>

sebesar 62,33%, sedangkan nisbah kelamin betina terendah pada perlakuan P<sub>2</sub> sebesar 36,67%.

Tabel 7. Analisa Sidik Ragam Nisbah Kelamin Benih Ikan Betok Betina Yang Dihasilkan .

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	1,178	0,589	13,697**	5,14	10,92
Galat	6	0,258	0,043			
Total	8					

Keterangan: \* = Berpengaruh Sangat Nyata

KK = 0,5%

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan alami berupa larutan susu sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat nisbah kelamin betina yang dihasilkan, dimana F Hitung (13,697\*\*) lebih besar dari F Tabel 5% (5,14) tetapi tidak lebih besar dari F Tabel 1% (10,92). Maka dari itu perlu dilakukannya uji BNT.

Tabel 8. Hasil Uji BNT Pengaruh Perendaman Larva Ikan Betok Menggunakan Larutan Susu Sapi

Perlakuan	Rerata hasil (%)	BNT <sub>0,05</sub> = 0,401	BNT <sub>0,01</sub> = 0,608
P1	63	c	C
P2	37	a	A
P3	52	b	B

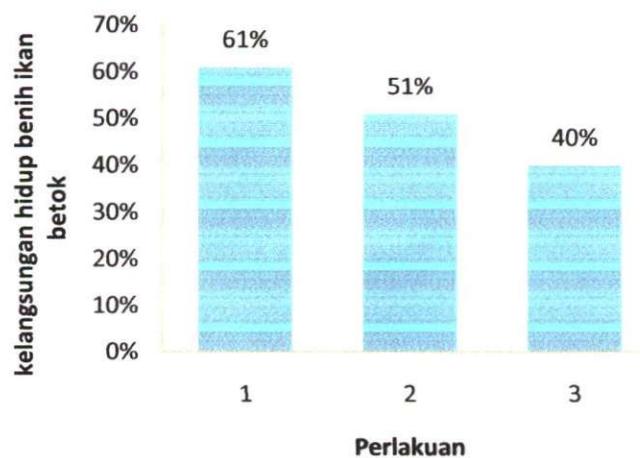
Dari hasil uji BNT diatas menunjukkan bahwa perendaman larva ikan betok menggunakan larutan susu sapi berpengaruh nyata terhadap perlakuan menggunakan susu kedelai dan kombinasi susu.

### 3. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Tabel Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Uji (*Survival Rate*)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	63	60	60	183	61 %
P2	30	60	63	153	51 %
P3	46	26	50	122	40 %
Jumlah				458	50,7 %

Sumber : Pengolahan Data Primer



Gambar 3. Grafik rata-rata kelangsungan hidup benih ikan betok

Dari tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih ikan betok tertinggi pada P<sub>1</sub> sebesar 61%, sedangkan nilai terendah pada P<sub>3</sub> sebesar 40%.

Tabel 9. Analisa Sidik Ragam Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,62033	0,310	1,85 <sup>tn</sup>	5,14	10,92
Galat	6	1,00267	0,167			
Total	8	1,623				

Keterangan : tn = Berpengaruh Tidak Nyata

$$KK = 0,80\%$$

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan alami variasi larutan susu tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan betok. Dimana F hitung ( 1,85 <sup>tn</sup>) lebih kecil dari F tabel 5% ( 5,14) dan 1% (10,92) maka tidak perlu dilakukan uji lanjut BNT.

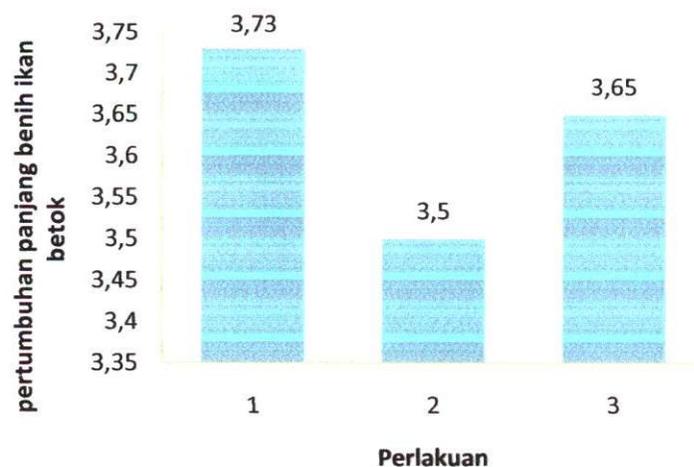
#### 4. Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang selama penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 10. Data Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,9	3,64	3,66	11,2	3,73
P2	3,78	3,38	3,34	10,5	3,5
P3	3,67	3,96	3,35	10,95	3,65
Jumlah				32,68	10,89

Sumber : Pengolahan Data Primer



Gambar 4. Grafik rata-rata pertumbuhan panjang benih ikan betok

Dari tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang benih ikan betok tertinggi pada P<sub>1</sub> sebesar 3,73 cm, sedangkan nilai terendah pada P<sub>2</sub> sebesar 3,5 cm.

Tabel 11. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhna Panjang Benih Ikan Betok

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,09	0,045	0,9 <sup>tn</sup>	5,14	10,92
Galat	6	0,30	0,05			
Total	8	0,39				

Keterangan : tn = Tidak Berpengaruh Nyata

KK = 6,15 %

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan alami berupa variasi larutan susu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan betok. Dimana F Hitung (0,9<sup>tn</sup>) lebih kecil dari F Tabel 5% (5,14) dan 1% (10,92) maka tidak perlu dilakukan uji lanjut BNT.

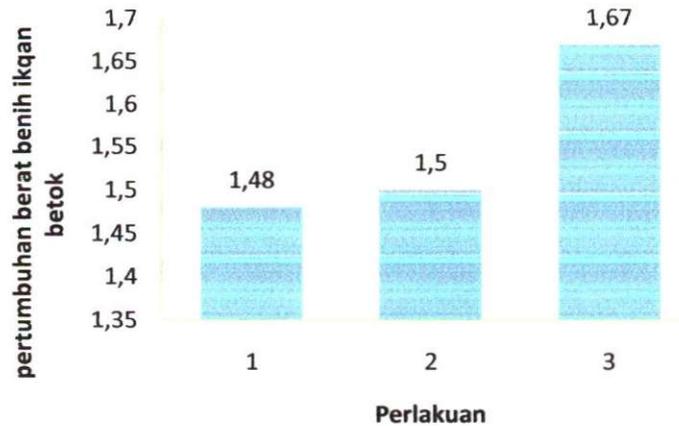
## 5. Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan berat benih ikan selama penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 12. Data Pertumbuhan Berat Benih Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	1,67	1,16	1,61	4,44	1,48
P2	1,53	1,49	1,48	4,5	1,5
P3	1,48	2,07	1,46	5,01	1,67
Jumlah				13,95	1,55

Sumber : Pengolahan Data primer



Gambar 4. Grafik rata-rata pertumbuhan berat benih ikan betok

Dari tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan berat benih ikan betok tertinggi pada P<sub>3</sub> sebesar 1,67 gr, sedangkan nilai terendah terdapat pada P<sub>1</sub> sebesar 1,48 gr.

Tabel 13. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Berat Benih Ikan Betok Selama Penelitian.

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,0654	0,0327	0,4947 <sup>tn</sup>	5,14	10,92
Galat	6	0,397	0,0661			
Total	8	0,4624				

Keterangan : tn = Berpengaruh Tidak Nyata

$$KK = 16,58\%$$

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan alami berupa variasi larutan susu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat benih ikan betok. Dimana F Hitung (0,4947<sup>tn</sup>) lebih kecil dari F Tabel 5% (5,14) dan 1% (10,92) maka tidak perlu dilakukan uji lanjut BNT.

## 6. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 14. Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Kisaran	
		Terendah	Tertinggi
Suhu	<sup>0</sup> C	27	31
DO	Mg/L	4,42	7,03
pH	-	5,1	6,6
Amonia	Mg/L	0,01	0,26

Kualitas air diukur sebagai data penunjang, data ini meliputi pH, suhu, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Dari hasil pengukuran kualitas air selama penelitian susu berkisar antara 27 <sup>0</sup>C – 31 <sup>0</sup>C, pH sebesar 5,1 – 6,6, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,42 Mg/L – 7,03 Mg/L, dan amonia berkisar antara 0,01 Mg/L – 0,26 Mg/L.

## B. Pembahasan

### 1. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan parameter utama yang menjadi indikator keberhasilan dari teknik *sex reversal*. Dari analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman larva ikan betok dengan variasi susu yang direndam menggunakan susu kedelai selama 10 jam berpengaruh sangat nyata terhadap nisbah kelamin jantan yang dihasilkan, dimana F – Hitung (11,37 \*\*) lebih besar dari F- Tabel 5% (5,14) dan 1% (10,92). Hal ini diduga karena kandungan kalium yang

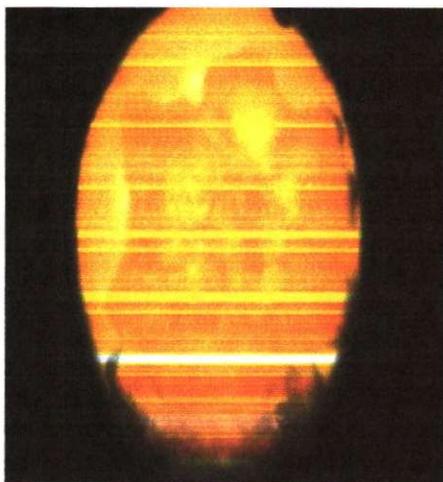
terdapat pada susu kedelai tinggi. Widya Karya Pangan dan Gizi (2000) dalam Srisuryani (2015) menyatakan bahwa, kandungan kalium pada susu kedelai yaitu sebesar 196 g/100 gr, dimana kandungan kalium diperlukan untuk pembentukan jenis kelamin jantan pada ikan betok.

Selain kandungan kalium yang terdapat pada susu kedelai tinggi faktor lain yang menyebabkan pembentukan jenis kelamin jantan tinggi pada ikan betok yaitu lama waktu perendaman yang digunakan sesuai sehingga proses penyerapan kalium oleh larva ikan terjadi secara optimal.

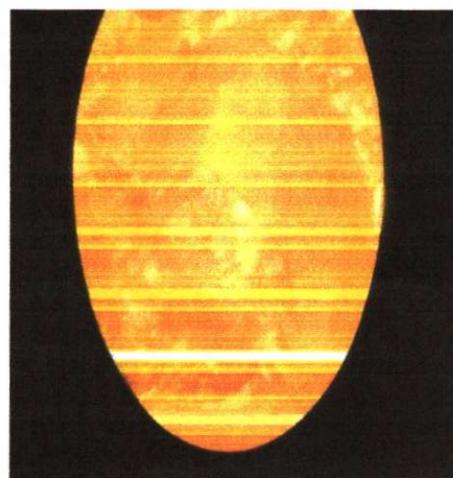
Dari hasil sidik ragam nisbah kelamin betina pada larva ikan betok dengan perlakuan perendaman menggunakan bahan alami yaitu larutan susu sapi yang direndam selama 10 jam berpengaruh sangat nyata terhadap feminisasi pada larva ikan betok, dimana  $F - \text{Hitung} (13,697^{**})$  lebih besar dari  $F - \text{Tabel } 5\% (5,14)$  dan  $1\% (10,92)$ . Hal ini dikarenakan kandungan *estrogen* pada susu sapi tinggi. Menurut Anonymous (2013) kandungan *estrogen* pada susu sapi sebanyak 11,8 g/ml. Dimana kandungan *estrogen* diperlukan untuk pembentukan jenis kelamin betina pada ikan betok. Masprawidinata (2015) mengemukakan bahwa, hasil dari penelitian yang dilakukan mengenai lama waktu perendaman terhadap maskulinisasi ikan nila mendapatkan lama waktu perendaman terbaik selama 10 jam. Hasil penelitian yang dilakukan Kurniasih *et al* (2006) menjelaskan bahwa, pemberian pakan yang dicampur *estradiol 17- $\beta$*  memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase ikan nila betina yang dihasilkan, dengan persentase rata-rata jenis kelamin betina tertinggi pada perlakuan C (*estradiol 17- $\beta$*  dengan dosis 100mg/kg pakan) sebesar 86,6%. *Estradiol* adalah estrogen alami yang paling

paten secara biologis, dan merupakan bentuk paling penting dari *estrogen* pada manusia (Aulia, 2015). Selanjutnya Wihardi (2014) menjelaskan bahwa, *feminisasi* ikan mas melalui perendaman menggunakan ekstrak daun-tangkai buah terung cempoka menghasilkan jenis kelamin betina ikan mas tertinggi pada perlakuan P3 (30 jam perendaman dengan dosis 5ml/L) dengan persentase 93,63%.

Untuk menentukan jenis kelamin pada ikan uji, maka dilakukan pengamatan dibawah mikroskop, dengan pewarnaan *asetokarmin*. Guerrero dan Shelton (1974) dalam Hidayat (2015) mengemukakan bahwa, pewarnaan menggunakan *asetokarmin* pada gonad betina memperlihatkan sel telur berbentuk bulat dan didalamnya terdapat intisel berwarna pudar, yang dikelilingi sitoplasma berwarna merah, sedangkan gonad jantan memperlihatkan sel *spermatozoa* berbentuk titik halus menyebar berwarna merah.



Gambar 5. Gonad ikan betok betina



Gambar 6. Gonad ikan betok jantan

## 2. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate/SR*)

Tingkat kelangsungan hidup adalah perbandingan ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan, (Ardimas, 2012). Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian variasi larutan susu tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan betok. Dimana  $F - \text{Hitung}$  ( $1,85^{\text{th}}$ ) lebih kecil dari  $F - \text{Tabel}$  5% (5,14) dan 1% (10,92). Tetapi secara tabulasi tingkat kelangsungan hidup benih ikan betok yang tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman menggunakan larutan susu sapi yaitu sebesar 61%. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah pada perlakuan perendaman menggunakan larutan kombinasi susu sapi dan susu kedelai yaitu sebesar 40%. Ini diduga selama proses perendaman larva larutan kombinasi susu sapi dan susu kedelai berubah menjadi masam karena terjadinya proses pembusukan yang disebabkan oleh aktifitas bakteri. Adanya perubahan susu menjadi asam, terutama asam laktat dan bakteri *E. Coli*. Bakteri asam laktat dan *E. Coli* dalam susu akan memfermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga susu menjadi asam, Proses tersebut akan berlanjut dimana asam laktat akan membuat *casein* menggumpal melalui proses koagulasi, Hal ini memungkinkan gejala kerusakan yang ditandai dengan perubahan rasa menjadi asam diikuti dengan terbentuknya gumpalan pada susu (Rahimah, 2011 dalam Mu'awanah, 2015).

Mortalitas larva disebabkan karena larva tidak memperoleh pakan *eksogen* setelah kuning telur (*yolk*) terserap habis. Anonim (2015) menyatakan

bahwa pakan eksogen merupakan suplay pakan ikan yang didapatkan selain dari cadangan makanannya (*yolk*). Pada suhu yang lebih tinggi laju metabolisme berlangsung lebih cepat, otomatis larva memanfaatkan lebih banyak energi dari kuning telur sebagai cadangan makanan. Sedangkan pada suhu yang lebih rendah penyerapan kuning telur berjalan lebih cepat, Kuning telur (*yolk*) pada larva ikan betok habis  $\pm$  sampai hari ke 3 (Akbar, 2012).

Selama penelitian tingkat kematian tertinggi terjadi pada fase pasca perendaman, dimana larva ikan betok banyak mengalami tingkat stres yang dikarenakan larutan susu yang berubah sifat menjadi masam. Selain itu tingkat kematian yang tinggi juga terjadi pada saat pemeliharaan larva, karena terjadinya kanibalisme. Marioka *et al.* (2008) menyatakan bahwa kematian larva dapat disebabkan oleh kanibalisme larva dengan padat tebar yang tinggi, ukuran larva yang bervariasi, kemampuan berlindung, dan kondisi pencahayaan, padat tebar yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 20 ekor.

### **3. Pertumbuhan**

Pertumbuhan dapat dikatakan sebagai penambahan panjang dan berat didalam waktu tertentu, Pertambahan ukuran ini karena adanya proses hayati yang terus menerus terjadi didalam tubuh suatu organisme (Arifin 2002). Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan pertumbuhan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 3,73 cm, dan pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 3,2 cm, hal ini dikarenakan ikan betok betina lebih aktif bergerak kepermukaan untuk mencari makan dibandingkan ikan betok jantan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah pakan yang diberikan. Kebutuhan ikan terhadap pakan merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi seutuhnya. Kebutuhan ini juga menjadi kebutuhan mendasar yang akan mempengaruhi pertumbuhan ikan selama masa pemeliharaan. Ernawati (2009) menyatakan bahwa makanan merupakan faktor penting dari pada suhu perairan untuk pertumbuhan ikan di daerah tropik. Selama penelitian berlangsung ikan uji diberi pakan berupa pakan alami dan juga pakan buatan berupa pellet. Pemberian pakan buatan berupa pellet diberikan pada ikan uji setelah berumur 40 hari. Pakan berupa pellet merupakan pakan buatan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap sehingga baik untuk pertumbuhan ikan. Anonim (2015) menyatakan bahwa kandungan nutrisi yang baik untuk ikan yaitu protein 40%, lemak 5% dan karbohidrat 6%. Sedangkan pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar 1,67 gr, dan pertumbuhan berat terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 1,48 gr, hal ini dikarenakan populasi pada p3 lebih tinggi dibandingkan dengan p1, sehingga persaingan pakan pada p3 tidak terlalu tinggi.

Hidayat (2015), menunjukan bahwa bobot tubuh ikan papuyu betina 40% lebih berat daripada bobot tubuh ikan jantan, sedangkan panjang baku betina hanya 10% lebih panjang daripada jantan, perbedaan bobot tubuh dan panjang baku ikan papuyu betina yang lebih tinggi daripada ikan papuyu jantan baru terdeteksi pada umur 135-180 hari pasca tetas (hpt).

#### 4. Kualitas Air

Direktorat Jendral Perikanan (1987) dalam Ardimas (2012) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi derajat penetasan, waktu penetasan, penyerapan kuning telur, dan pertumbuhan awal larva. Blaxter (1988) menambahkan bahwa suhu berpengaruh terhadap ukuran penetasan, efisiensi penggunaan kuning telur, pertumbuhan, kecepatan makan, waktu metamorfosis, tingkah laku, kecepatan berenang, penyerapan dan laju pengosongan lambung serta metabolisme.

Suhu pada pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 27-31<sup>0</sup>C. Suhu perairan untuk kelangsungan hidup ikan betok berkisar antara 26-31<sup>0</sup>C, Pada kondisi ini suhu air masih dapat ditoleransi oleh ikan (Fitriani, 2011). dan dari hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar 4,42 Mg/L – 7,03 Mg/L. Selanjutnya Sucipto *et al.*, (2007) menyatakan bahwa secara umum ikan perairan tawar dapat hidup dalam air dengan kandungan oksigen 3-5 mg/liter. Namun demikian, untuk meningkatkan produktifitas ikan, kandungan oksigen terlarut dalam air sebaiknya dijaga pada level di atas 5 mg/liter. Pada level dibawah 1 mg/liter dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan.

Derajat keasaman merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Faktor yang mempengaruhi pH adalah konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam. Tingkat keasaman selama penelitian berkisar antara 5,1 – 6,6. Sembiring (2011) menyatakan bahwa, dari hasil penelitian yang telah dilakukan pH yang baik untuk pertumbuhan larva ikan betok adalah 6-7. pada kondisi ini larva ikan masih bisa

mentoleransi tingkat keasaman dikarenakan ikan betok memiliki alat pernapasan tambahan berupa *labirin*.

Selama penelitian kadar amonia yang terkandung pada media pemeliharaan berkisar antara 0,01 Mg/L – 0,26 Mg/L. Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kadar amonia bebas pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/liter (Setiawan, 2006 *dalam* Anonymous, 2009). Hasil penelitian Bunasir *et al* (2014) mengemukakan bahwa Amonia untuk ikan betok yaitu 0,03 mg/l.

## **. V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada perendaman menggunakan larutan susu sapi berpengaruh sangat nyata terhadap pengarahannya jenis kelamin betina (*feminisasi*) ikan betok dengan nilai 63%.
2. Perendaman larva ikan betok menggunakan bahan alami berupa variasi larutan susu tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan betok, kelangsungan hidup larva ikan betok tertinggi pada perlakuan perendaman menggunakan larutan susu sapi sebesar 61%, laju pertumbuhan terbaik yaitu dengan panjang 3,73 cm pada perlakuan susu sapi, dan berat 1,67 gram pada perlakuan kombinasi larutan susu.

### **B. Saran**

Untuk melakukan feminisasi ikan dapat menggunakan bahan alami berupa susu sapi dengan variasi dosis dan dengan lama perendaman lebih dari 10 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J dan A. Nur., 2008. Optimalisasi Perikanan Budidaya Rawa dengan Akan Buatan Alternatif Berbasis Bahan Baku Lokal. Program I-HERE B.1 Batch II Unlam.
- Akbar, J. 2012. Ikan Betok Budidaya dan Peluang Bisnis. Eja Publisher, Yogyakarta, juni 2012, Kronggahan, Gamping, sleman.
- Alamsyah, S dan Yushinta, F. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla sp*) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan Yang Diperkaya Dengan Ekstrak Bayam. ILMU KELAUTAN september 2010. Vol. 15 (3) 170-178. ISSN 0853-7291. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Anonim. 2009. Amoniak (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). <https://maswira.wordpress.com/2009/02/01/amoniak-nh3/>.
- Anonim. 2011. Karbon Dioksida CO<sub>2</sub>. <http://thekhathedewe.wordpress.co.id/2011/03/karbon-dioksida-co2-karbon-dioksida.html> diakses 9 maret 2016.
- Anonim. 2013. Produk yang dihasilkan dari susu. <http://penghilangluka.indoherbal.web.id/2015/05/11/memperbesar-payudara-dengan-makanan-kaya-estrogen/>.
- Anonim. 2013. Susu Sapi dan Hormon Betina. <http://rangkumanefekburuksusuhevan.wordpress.co.id/2013/03/susu-sapi-hormon-betina.html>. 08 Maret 2016.
- Anonim. 2013. Pemijahan/Mengawinkan Ikan Betok. <http://budidayaikancepat.wordpress.co.id/2013/06/cara-pemijahanmengawinkan-ikan-betok.html>.
- Anonim. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan. <http://www.aplesi.com/2012/04/laju-pertumbuhan-ikan.html>.
- Anonim. 2015. Laporan Praktikum Pengukuran Kualitas Air. <http://www.seorangpelajar.com/2015/10/laporan-praktikum-pengukuran-kualitas-air.html>.
- Aprisanti, Mulyadi, A dan Sirefar. 2013. Struktur Komunitas Diatom Epilitik Perairan Sungai Sinapelan dan Sungai Sail Kota Pekanbaru. Jurnal Ilmu Lingkungan ISSN 1978-5283. 1-12 Hlm.

- Ardimas, Y.A.Y. 2012. Pengaruh Gradien Suhu Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok *Anabas testudineus* Bloch. Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arifin, 2002. Pengaruh pemberian Beberapa Jenis Makanan Terhadap Pertumbuhan Dan Mortalitas Burayak Ikan. Departemen Pendidikan dan kebudayaan, Fakultas Perikanan Banjar Baru.
- Aulia, C. 2015. Pengertian Estradiol. <http://www.sridianti.com/pengertian-estradiol.html>.
- Blaxter, H.S. 1969. Development of Eggs and Larvae. Fish Physiology. Vol III: Reproduction, Bioluminescence, Pigments and Poisons. Academic Press, New York
- Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama USA. 359 halaman.
- Bunasir. 2014. Jurnal Perbaikan Sistem Pembesaran Melalui Pola Pemberian Pakan Untuk Meningkatkan Produksi dan Mengetahui Dominasi Sex Ratio Ikan Papuyu *Anabas testudineus*). Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Mandiangin.
- Ernawati, Y. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Tmur (Reproductive biology of Climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch,1792) in Floodplain of Mahakam River, East Kalimantan). 27 Januari 2016. Jurnal Ikhtiologi Indonesia, 9(2): 113-127, 2009.
- Fitriani, M, Muslim dan Dade Jubaedah. 2011. Ekologi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Perairan Rawa Banjiran Indralaya *Ecobiology of Climbing Perch (Anabas testudineus) in Indralaya Floodplain Area*. AGRIA, Vol 7, NO. 1, 33-39 (Agustus 2011). Fakultas Pertanian UNSRI Indralaya. Palembang.
- Hartati, S., A.D. Sasanti dan F.H Taqwa. 2013. Kualitas Air, Kelangsngan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Dipelihara Dalam Media dengan Penambahan Probiotik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2): 192-202.

- Haq, K.H, Aytiati, dan Titin Herawati. 2013. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Induk Dalam Larutan Madu Terhadap Pengalihan Kelamin Anak Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 4. No.3, September 2013: 117-125. ISSN 2088-337. UNPAD.
- Helmizuryani, 2015. Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Dengan Jenis Kelamin Berbeda Yang Dipelihara Dalam Waring. Kopertis Wilayah II.
- Hernawati. 2012. Perbaikan Kinerja Reproduksi Akibat Pemberian Isoflavon Dari Tanaman Kedelai. Bandung. 1-20 Hlm.
- Hidayat, R. 2015. Evaluasi Pertumbuhan, Penentuan Diferensiasi Kelamin dan Produksi Jantan Fungsional Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Hidayat, R. Odang, C, Alimuddin. 2016. Perbedaan Pertumbuhan Ikan Papuyu *Anabas testudineus* jantan dan betina. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 15 (1), 8-14 (2016). Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, institut Pertanian Bogor.
- Irmasari. Iskandar dan U. Subhan. Pengaruh Ekstrak Tepung Testis Sapi Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Maskulinisasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. Vol 3. No 4. 115 – 121 hlm.
- Khairuman, dan Khairul Amri, 2013. Budidaya Ikan Air Tawar. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Kurniasih, T, Otong, Z, A, Marizal. 2006. Feminisasi Nila (GIFT), *Oreochromis* sp. Menggunakan Hormon Estradiol 17-β. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* VIII (1): 74-80 ISSN:0853-6384. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor.
- Kordi, K., M. Ghufan H. 2013. Budidaya Ikan Konsumsi di Air Tawar. Edisi ketiga. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Mardiana, T.Y. 2009. Teknologi Pengarahan Kelamin Ikan Menggunakan Madu. *PENA Akuatika volume 1 No 1 April 2009*.
- Mareta, R.E. 2015. Manajemen Pembenihan Ikan Betok Ambon / Blue Devil (*Chrysiptera cyanea*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL)

Lampung. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.

Masprawiinatra, D. 2015. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda Terhadap Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

Margo, E 2015. Pemberian Susu Formula Kacang Kedelai (*Glycine max*) Meningkatkan Kadar Hormon Estrogen dan Menurunkan Kadar Hormon Testosteron Pada Bayi Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). Tesis Program Studi Ilmu Biomedik Program Pasca Sarjana Universitas Udayana. Denpasar.

Mawardi, R 2012. Pertumbuhan dan Aspek Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Danau Taliwang Sumbawa Barat. Palembang 08 Maret 2016. Tesis program studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan IPB. Bogor.

Marioka, S., Ito, S., Kitamura, s., Vongvichith, B. 2008. Growth and Morphological Development of Laboratory-Reared Larval and Juvenile Climbing perch *Anabas testudineus*. Ichtyol Res. The Ichthyological Society of Japan. Japan.

Morioka, S., S. Ito, S. Kitamura and B.Vongvichith. 2009. Growth and Morphological Development of Laboratory-Reared Larval and Juvenile Climbing Perch *Anabas testudineus*. J. Ichthyol Res, 56 : 162-171.

Muslim. 2010. Peningkatan Persentase Ikan Guppy (*Poecillia Reticula*) Jantan Dengan Perendaman Induk Bunting Dalam Larutan Hormon 17 $\alpha$ -Metiltestosteron Dosis 2mg/L Dengan lama Waktu Perendaman Berbeda. Universitas Sriwijaya.

Pandian, T.J. and S.G. Shella. 1995. Hormonal Induction of Sex Reversal Aquaculture, in Fish, 135:1-22.

Purwati, S, O.Carman, dan M. Zairin, Jr . 2004. Feninisasi Ikan Betta (*Betta splendens* Regan) Melalui Perendaman Embrio ruDalam Larutan Hormon ES TRADIOL-17 $\beta$  Dengan Dosis 400  $\mu$ g/l Selagma 6,12,18 dan 24 Jam Feminization of Betta Fish (*Betta splendens* Regan) Through Embryo Immersion in Estradiol-17  $\beta$  Hormone Solution at the Dosages of 400  $\mu$ g/l for 6, 12, 18 and 24

Hours. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3): 9-13 (2004). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 18 Januari, 18:22 WIB.

Rizky, A.W.M. 2012. Family *Anabantidae*. <http://anzilarizkiwahyumuharrama.blogspot.co.id/2012/02/jenis-jenis-family-pada-ikan.html>

Rukmini, Marsoedi, dan Diana, A. 2012. Karakteristik Ekologi Habitat Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Perairan Rawa Monoton Danau Bangkai Kalimantan Selatan. Fakultas Perikanan Unlam Banjarbaru Kalimantan Selatan. 1-14 Hlm.

Syahrir. R. M. 2006. Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kabupaten Kutai Timur (*Study on The Aspect of Fish Growth at inland Waters of East Kutai Regency*). Palembang 08 Maret 2016. Skripsi Universitas Mulawarman. Samarinda.

Saraswati. 1986. Susu Kedelai. Bhartara Karya Aksara. Jakarta. ISBN 979-410-016-1. 1-51 Hlm.

Sawitri, M.E. 2011. Kajian Penggunaan Ekstrak Susu Kedelai Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing. *Jurnal Ternak Tropika* Vol.12, No.1 : 15-21, 2011. Fakultas Peternakan UB. Malang.

Sembiring, A. 2011. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Pada pH 4, 5, 6, dan 7. (Skripsi). Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Simanjuntak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan *Apparent Oxygen Utilization* diperairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *ILMU KELAUTAN*. Juni 2007. Vol. 12 (2) : 59-66. ISSN 0853-7291. Jakarta. 1-8 Hlm.

Srisuryani. 2015. Nilai Gizi Kedelai, <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/106/jtpt-unimus-gidl-srisuryani-5265-3-bab2.pdf>.

Sucipto, A., S. Hanif, C. Muharam, dan D. Nurlestiyoningrum. 2007. Efektifitas Penggunaan Akriflavin terhadap perubahan Nisbah Kelamin Ikan Nila.

Sutisna, D.H dan Ratno, S. 1995. Pembentukan Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta. 1-134 Hlm.

- Syamsuri, I. 2006. Pencemaran Oleh Estradiol -17 $\beta$  di Sungai Brantas Dapat Menimbulkan Feminisasi organisme Perairan. Universitas Negeri Malang.
- Thoyibah, Z. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Yang Dipelihara Pada Salinitas Berbeda. Jurnal Ikan Betok Volume 9, Nomor 2, Juli 2012, Halaman 1-8. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram. 26 Januari 2016, 20:23 WIB.
- Wihardi, 2014. Feminisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Perendaman Ekstrak Daun-Tangkai Buah Terung cempoka (*Solanum torvum*) Pada Lama waktu Perendaman Yang Berbeda. Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan vol (9) No 1 (2014). Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang.
- Yatim. 1986. Genetikt. Penerbit Transito. Bandung.397 hal.
- Zairin, M. 2002.5ex Reversal: Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina. Penebar Swadaya. Jakarta

### Lampiran 1. Denah Lokasi Penelitian

P1.1	P2.2	<u>P3.3</u>	P1.3	P3.1	<u>P2.1</u>	P3.2	P1.2	P2.3	k
------	------	-------------	------	------	-------------	------	------	------	---

#### Keterangan :

P<sub>1.1</sub> = Susu sapi 2ml/l air

P<sub>1.2</sub> = Susu sapi 2ml/l air

P<sub>1.3</sub> = Susu sapi 2ml/l air

P<sub>2.1</sub> = Susu kedelai 2ml/l air

P<sub>2.2</sub> = Susu kedelai 2ml/l air

P<sub>2.3</sub> = Susu kedelai 2ml/lair

P<sub>3.1</sub> = Kombinasi susu sapi dan susu kedelai 2ml/l air

P<sub>3.2</sub> = Kombinasi susu sapi dan susu kedelai 2ml/l air

P<sub>3.3</sub> = Kombinasi susu sapid an susu kedelai 2ml/l air

k = Kontrol

**Lampiran 2. Data Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok.**

Perlakuan	Ulangan	Jumlah akhir	Jumlah awal	Persentase (%)
p1	1	19	30	63
	2	18	30	60
	3	18	30	60
p2	1	9	30	30
	2	18	30	60
	3	19	30	63
p3	1	15	30	50
	2	8	30	26
	3	15	30	50

**Lampiran 3. Teladan Pengolahan Data Kelangsungan Hidup Ikan Betok**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	63	60	60	183	61
P2	30	60	63	153	51
P3	46	26	50	122	40
Jumlah				458	50,7

$$FK = \frac{(458)^2}{9}$$

$$= 23,307$$

$$JK \text{ total} = (3,969 + 3,600 + 3,600 + 900 + 3,600 + 3,969 + 2,116 + 676 + 2500)$$

$$- 23,307$$

$$= 24,930 - 23,307$$

$$= 1,623$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{(33,489 + 23,409 + 14,884)}{3} - 23,307$$

$$= 0,62033$$

$$JK \text{ Galat} = 1,623 - 0,62$$

$$= 1,00267$$

Hasil analisis sidik ragam SR

hSK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,62033	0,310	1,85	5,14	10,92
Galat	6	1,00267	0,167			
Total	8	1,623				

$$KK \text{ Galat} = \frac{\sqrt{0,167}^{-2}}{50,88}$$

$$= 0,80\%$$

#### Lampiran 4. Nisbah Kelamin Jantan

Perlakuan	pengulangan	jumlah sampel	jumlah ikan jantan	jumlah (%)
P1	1	9	3	33
	2	9	3	33
	3	9	4	44
P2	1	9	5	56
	2	9	6	67
	3	9	6	67
P3	1	9	4	44
	2	9	5	56
	3	9	4	44

### Lampiran 5. Teladan Pengolahan Data Nisbah Kelamin Jantan Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	33	33	44	110	37
P2	56	67	67	190	63
P3	44	56	44	144	48
Jumlah				444	49%

$$FK = \frac{444^2}{9}$$

$$= 22$$

$$JK \text{ total} = (1,089 + 1,089 + 1,936 + 3,136 + 4,489 + 4,489 + 1,936 + 3,136 + 1,936) - 22$$

$$= 1,236$$

$$JK \text{ per} = \frac{(12,100 + 36,100 + 20,736)}{3} - 22$$

$$= 0,978$$

$$Jk \text{ Galat} = 1,236 - 0,978$$

$$= 0,258$$

Hasil analisis sidik ragam kelamin jantan

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,978	0,489	11,37**	5,14	10,92
Galat	6	0,258	0,043			
Total	8	1,237				

$$KK \text{ Galat} = \frac{\sqrt{0,043}}{48,88}$$

$$= 0,42\%$$

### Lampiran 6. Data Nisbah Kelamin Betina

Perlakuan	pengulangan	jumlah sampel	jumlah ikan betina	jumlah (%)
P1	1	9	6	67
	2	9	6	67
	3	9	5	56
P2	1	9	4	44
	2	9	3	33
	3	9	3	33
P3	1	9	5	56
	2	9	4	44
	3	9	5	56

### Lampiran 7. Teladan Pengolahan Data Nisbah Kelamin betina Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	67	67	56	190	63
P2	44	33	33	110	37
P3	56	44	56	156	52
Jumlah				456	51%

$$FK = \frac{456^2}{9}$$

$$= 23$$

$$JK \text{ total} = (4,489 + 4,489 + 3,136 + 1,936 + 1,089 + 1,089 + 3,136 + 1,936 + 3,136) - 23$$

$$= 1,436$$

$$JK \text{ per} = \frac{(36,100 + 12,100 + 24,336)}{3} - 23$$

$$= 1,178$$

$$JK \text{ Galat} = 1,436 - 1,178$$

$$= 0,258$$

Hasil analisis sidik ragam kelamin betina

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	1,178	0,589	13,697**	5,14	10,92
Galat	6	0,258	0,043			
Total	8					

$$KK \text{ Galat} = \frac{\sqrt{0,043}}{48,88}$$

$$= 0,42\%$$

**Lampiran 8. Data Pertumbuhan Berat Larva Ikan Betok**

Perlakuan	Ulangan	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Pertambahan berat (gr)
p1	1	0,02	1,69	1,67
	2	0,02	1,18	1,16
	3	0,02	1,63	1,61
p2	1	0,01	1,54	1,53
	2	0,01	1,5	1,49
	3	0,01	1,49	1,48
p3	1	0,02	1,5	1,48
	2	0,01	2,08	2,07
	3	0,01	1,47	1,46

**Lampiran 9. Teladan Pengolahan Data Pertumbuhan Berat Ikan Betok**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah
	1	2	3	
p1	1,67	1,16	1,61	4,44
p2	1,53	1,49	1,48	4,5
p3	1,48	2,07	1,46	5,01
Jumlah				13,95

$$FK = \frac{13,95^2}{9}$$

$$= 21,6225$$

$$JK \text{ total} = (2,7889 + 1,3456 + 2,5921 + 2,3409 + 2,2201 + 2,1904 + 2,1904 + 4,2849 + 2,1316) - 21,6225$$

$$= 0,4624$$

$$JK \text{ perl} = \frac{(19,7136+20,25+25,1001)}{3} - 21,6225$$

$$= 0,0654$$

$$JK \text{ Galat} = 0,4624 - 0,0654$$

$$= 0,397$$

Hasil analisis sidik ragam pertambahan berat

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,0654	0,0327	0,4947 <sup>tn</sup>	5,14	10,92
Galat	6	0,397	0,0661			
Total	8	0,4624				

$$KK \text{ Galat} = \frac{\sqrt{0,0661}}{1,55}$$

$$= 16,587\%$$

**Lampiran 10. Data Pertumbuhan Panjang Ikan Betok**

Perlakuan	Ulangan	Panjang awal (cm)	Panjang akhir (cm)	Pertambahan panjang (cm)
p1	1	1,15	5,05	3,9
	2	1,16	4,8	3,64
	3	1,17	4,83	3,66
p2	1	1,13	4,91	3,78
	2	1,1	4,48	3,38
	3	1,08	4,42	3,34
p3	1	1,13	4,8	3,67
	2	1,1	5,06	3,96
	3	1,08	4,43	3,35

### Lampiran 11. Teladan Pengolahan Data Pertumbuhan Panjang Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,9	3,64	3,66	11,2	3,73
P2	3,78	3,38	3,34	10,5	3,5
P3	3,67	3,96	3,35	10,95	3,65
Jumlah				32,68	

$$FK = \frac{(32,68)^2}{9}$$

$$= 118,66$$

$$Jk \text{ total} = (11,21 + 13,24 + 13,39 + 14,28 + 11,42 + 11,15 + 13,46 + 15,68 + 11,22)$$

$$- 118,66$$

$$= 0,39$$

$$JK \text{ Perl} = \frac{(11,2+10,5+10,98)}{3} - 118,66$$

$$= \frac{125,44+110,25+120,56}{3} - 118,66$$

$$= 0,09$$

$$JK \text{ Galat} = Jk \text{ total} - Jk \text{ perlakuan}$$

$$= 0,39 - 0,09$$

$$= 0,30$$

Hasil analisis sidik ragam pertambahan panjang

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,09	0,045	0,9	5,14	10,92
Galat	6	0,30	0,05			
Total	8	0,39				

$$KK \text{ Galat} = \frac{\sqrt{0,05}}{3,631}$$

$$= 6,158\%$$

## Lampiran 12. Hasil Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Satuan	Kisaran	
		Terendah	Tertinggi
Suhu	<sup>0</sup> C	27	31
DO	Mg/L	4,42	7,03
pH	-	5,1	6,6
Amonia	Mg/L	0,01	0,26

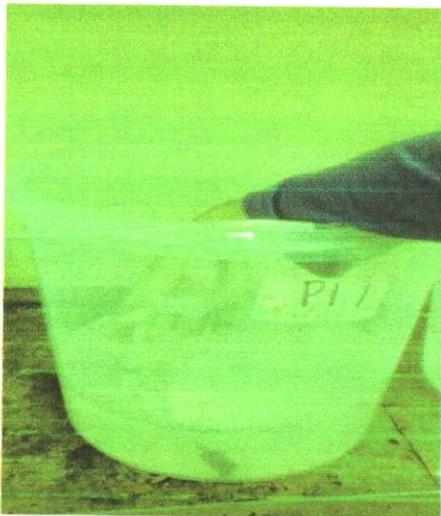
### Lampiran 13. Dokumentasi Selama Penelitian



Persiapan media



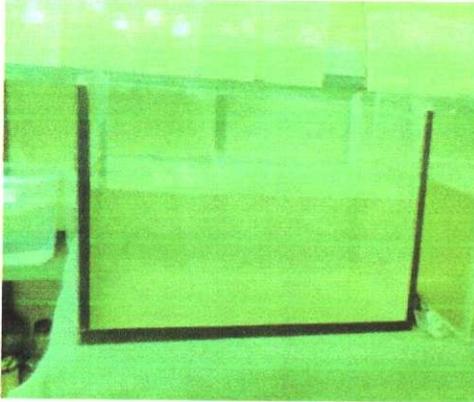
bahan alami yang digunakan



Pencampuran susu kedia perendaman



pengambilan larva setelah perendaman



Pemeliharaan larva



penyiponan media pemeliharaan



Pengukuran panjang larva ikan



penimbangan berat larva ikan



Alat bedah ikan



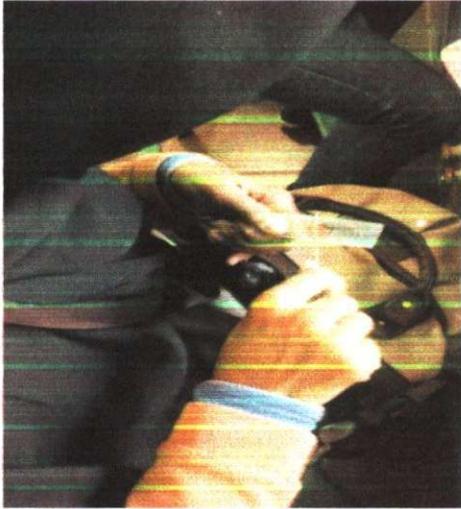
pembedahan ikan betok



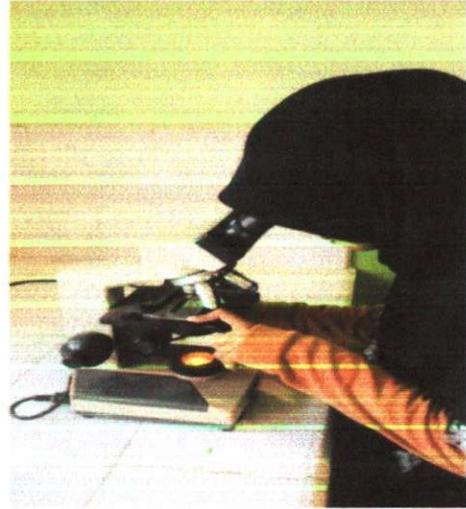
Pengambilan gonad ikan



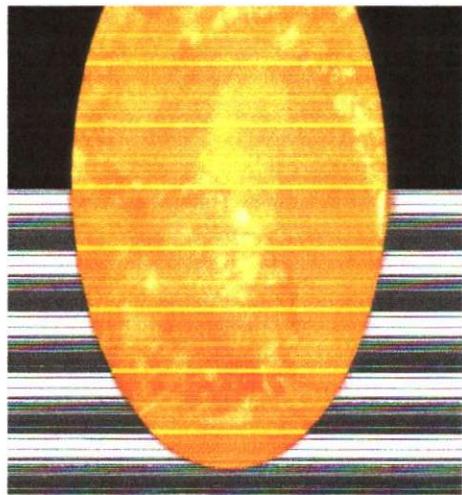
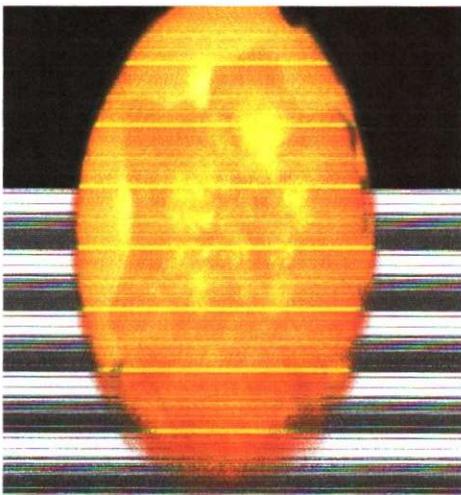
Pencampuran gonad dengan  
Larutan asetokarmin

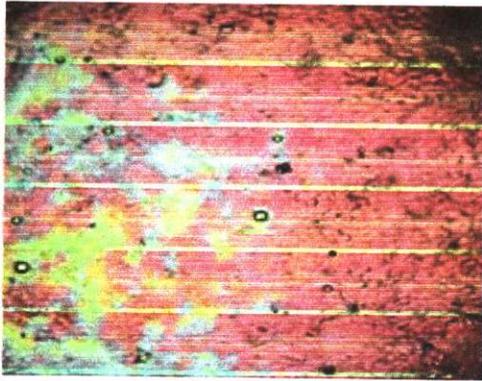


Pencacahan gonad ikan

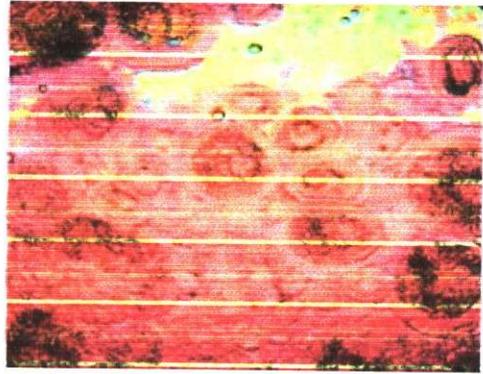


pengamatan gonad ikan  
dibawah mikroskop





Gonad Ikan Jantan



Gonad Ikan Betina