

**PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN BIJI BUAH KEBEN (*Barringtonia asiatica*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L)**

SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PERIKANAN BUDIDAYA  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :  
MOCH ZAQIYUL FUAD  
NIM. 0910853004



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2013

**PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN BIJI BUAH KEBEN (*Barringtonia asiatica*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L)**

SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PERIKANAN BUDIDAYA  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :  
MOCH ZAQIYUL FUAD  
NIM. 0910853004



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013

**SKRIPSI**  
**PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN BIJI BUAH KEBEN (*Barringtonia asiatica*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L)**

Oleh:  
**MOCH ZAQIYUL FUAD**  
**NIM. 0910853004**

telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 13 September 2013  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Maftuch, M.Si)  
NIP. 19660825 199203 1 001

(Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si)  
NIP. 19671010 199702 1 001

Tanggal:

Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS)  
NIP. 19620805 198603 2 001

(Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si)  
NIP. 19520713 198003 1 001

Tanggal:

Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)  
NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal:

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 September 2013

Mahasiswa

Moch Zaqiyul Fuad

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberi petunjuk dan hidayah-Nya dalam setiap langkah serta, Nabi besar Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umatnya;
2. Ucapan terima kasih, penulis persembahkan kepada Ibu dan Ayah tercinta, atas dorongan yang kuat, motivasi dan do'a yang tiada putusnya;
3. Bapak Dr. Ir Abd. Rahem Faqih, M.Si selaku dosen pembimbing I, yang senantiasa dengan sabar dan telaten dalam membimbing penulis, meskipun masih saja banyak kekurangan yang penulis lakukan;
4. Bapak Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberi gagasan, ide, dukungan, dan motivasi kepada penulis untuk terus belajar dan belajar dan masukan yang beliau berikan untuk penulis;
5. Semua pihak yang telah membantu dan penulis tidak dapat menyebut satu persatu sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

## RINGKASAN

**MOCH ZAQIYUL FUAD.** Pengaruh Pemberian Larutan Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) dengan Dosis yang Berbeda dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si** dan **Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si**).

---

Potensi ikan mas (*Cyprinus carpio* L) sebagai ikan budidaya air tawar cukup besar dan memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan jenis ikan konsumsi air tawar lainnya. Permintaan konsumen meningkat di suatu daerah seringkali membutuhkan pasokan dari daerah lain yang memiliki surplus dalam produksi. Untuk itu diperlukan sistem transportasi guna memenuhi permintaan konsumen. Perkembangan teknik transportasi ikan hidup banyak mengalami peningkatan. Beberapa teknik dan metode terus dikembangkan baik pada sistem transportasi basah maupun sistem transportasi kering, salah satunya adalah dengan menekan metabolisme ikan menggunakan suhu rendah maupun bahan anestesi. Salah satu bahan anestesi alami yang dapat digunakan untuk menekan metabolisme ikan yaitu biji buah keben (*Barringtonia asiatica*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan biji buah keben dalam proses anestesi ikan mas dan untuk mengetahui dosis larutan biji buah keben yang optimal sebagai bahan anestesi ikan mas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2013 di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen sedangkan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu: A = 0,1 ml/l, B = 0,15 ml/l, C = 0,2 ml/l, D = 0,25 ml/l, dan E = 0,3 ml/l. Parameter utama pada penelitian ini adalah waktu ikan mulai pingsan, lama waktu ikan pingsan dan kelulushidupan (*survival rate*) ikan. Sementara untuk parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pH, suhu dan DO.

Pada penelitian ini diperoleh hasil yaitu untuk perlakuan A waktu ikan mulai pingsan  $\pm 113,83$  menit dan lama waktu ikan pingsan  $\pm 61,33$  menit, perlakuan B ml/l waktu ikan mulai pingsan  $\pm 83,17$  menit dan lama waktu ikan pingsan  $\pm 76,33$  menit, perlakuan C waktu ikan mulai pingsan  $\pm 59,83$  menit dan lama waktu ikan pingsan  $\pm 137,67$  menit, perlakuan D waktu ikan mulai pingsan  $\pm 50,67$  menit dan lama waktu ikan pingsan  $\pm 130,00$  menit, perlakuan E waktu ikan mulai pingsan  $\pm 27,17$  menit dan lama waktu ikan pingsan  $\pm 112,67$  menit. Hasil dari perhitungan regresi polinomial orthogonal menunjukkan bahwa perlakuan terbaik lama waktu ikan pingsan adalah pada dosis 0,241ml/l dengan lama waktu 130,095 menit, kemudian semakin besar dosis yang diberikan, maka waktu ikan mulai pingsan akan semakin cepat. Pada perlakuan A,B dan C kelulushidupan ikan 100%, perlakuan D kelulushidupan ikan 87,5% dan perlakuan E kelulushidupan ikan 0%. Parameter penunjang yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan DO. Pada penelitian ini diperoleh nilai suhu antara 25,6-25,9 °C, nilai pH antara 7,72-8,09 dan nilai DO antara 6,48-7,42 ppm.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyajikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Larutan Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) dengan Dosis yang Berbeda dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi: Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan Pustaka, Bab 3 Metodologi, Bab 4 Hasil dan Pembahasan, serta Bab 5 Kesimpulan dan Saran. Namun secara umum isi dari skripsi ini adalah mengenai pengaruh pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis yang berbeda dalam proses anestesi ikan mas (*C. carpio* L). Tujuan dari pemberian dosis yang berbeda adalah untuk mengetahui dosis yang optimal dalam proses anestesi ikan mas (*C. carpio* L).

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berminat dan membutuhkannya.

Malang, 13 September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Biologi Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> L.).....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Habitat dan Penyebaran.....	6
2.1.3 Tingkah Laku dan Kebiasaan Makan.....	7
2.2 Biologi Buah Keben ( <i>Barringtonia asiatica</i> ).....	8
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2.2.2 Habitat dan Penyebaran.....	9
2.2.3 Karakteristik Senyawa Aktif Buah Keben.....	9
2.2.4 Manfaat Buah Keben.....	11
2.3 Anestesi.....	11
2.4 Mekanisme Kerja Anestesi.....	13
2.5 Kualitas Air.....	15
2.5.1 Suhu.....	15
2.5.2 Derajat Keasaman (pH).....	16
2.5.3 Oksigen Terlarut (DO).....	17
<b>3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1 Materi Penelitian.....	19
3.1.1 Alat.....	19
3.1.2 Bahan.....	19



3.2 Metode Penelitian .....	19
3.3 Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Persiapan Wadah.....	22
3.4.2 Persiapan Ikan Uji .....	22
3.4.3 Pembuatan Larutan Biji Buah Keben.....	23
3.4.4 Penentuan Daya Anestesi Biji Buah Keben .....	24
3.5 Parameter Uji.....	25
3.5.1 Parameter Utama.....	25
3.5.2 Parameter Penunjang .....	25
3.6 Analisis Data.....	25
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Penentuan Konsentrasi .....	26
4.1.1 Parameter Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	26
4.1.2 Parameter Lama Waktu Ikan Pingsan .....	29
4.1.3 Kelulushidupan (SR).....	32
4.2 Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan .....	33
4.3 Pemeriksaan Kualitas Air Sebelum dan Setelah Pembiusan .....	35
4.4 Manfaat Teknik Anestesi dalam Transportasi Ikan Hidup .....	36
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Produksi Budidaya <i>Cyprinus carpio</i> L .....	1
2. Ikan Mas .....	5
3. Buah Keben .....	9
4. Struktur Kimia Saponin .....	10
5. Skematik Cara Kerja Bahan Pembius dalam Proses Anestesi Ikan .....	14
6. Denah Percobaan.....	21
7. Skema Persiapan Wadah .....	22
8. Skema Pembuatan Larutan Biji Buah Keben .....	23
9. Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	27
10. Kurva Hubungan Dosis Larutan Biji Buah Keben dengan Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	28
11. Lama Waktu Ikan Pingsan .....	31
12. Kurva Hubungan Dosis Larutan Biji Buah Keben dengan Lama Waktu Ikan Pingsan.....	31
13. Perbedaan Foto Ikan Normal dengan Foto Ikan Pingsan.....	37

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL</b>	<b>Halaman</b>
1. Tahapan Anestesi Ikan .....	13
2. Berat Biji Buah Keben.....	24
3. Sidik Ragam Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	27
4. Uji Beda Nyata Terkecil Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	27
5. Sidik Ragam Lama Waktu Ikan Pingsan .....	30
6. Uji Beda Nyata Terkecil Lama Waktu Ikan Pingsan .....	30
7. Kelulushidupan Ikan Mas .....	32
8. Kualitas Air .....	35

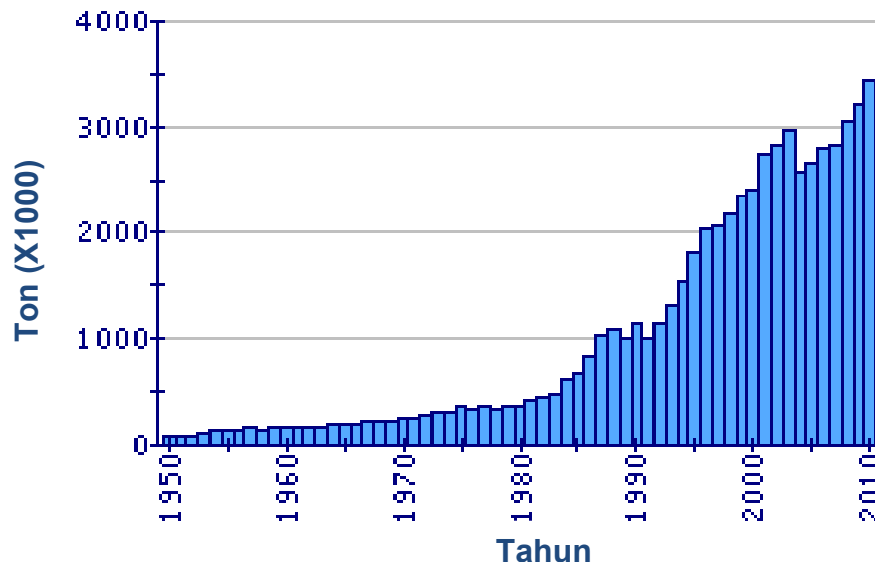
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat-alat dan Bahan-bahan Penelitian .....	43
2. Perhitungan Kadar Air dan Kadar Kotor Biji Buah Keben serta Kadar Air dan Kadar Kotor Bubuk Biji Buah Keben.....	45
3. Perhitungan Data Waktu Ikan Mulai Pingsan .....	47
4. Uji Kenormalan Data Waktu Ikan Mulai Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16..	48
5. Perhitungan Sidik Ragam Waktu Ikan Mulai Pingsan.....	49
6. Hasil Pengukuran Polinomial Orthogonal Waktu Ikan Mulai Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16 .....	50
7. Perhitungan Data Lama Waktu Ikan Pingsan .....	53
8. Uji Kenormalan Data Lama Waktu Ikan Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16 .	54
9. Perhitungan Sidik Ragam Lama Waktu Ikan Pingsan.....	55
10. Hasil Pengukuran Polinomial Orthogonal Lama Waktu Ikan Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16 .....	56
11. Tingkah Laku Ikan.....	59
12. Kualitas Air.....	63
13. Skematik Proses Ikan Pingsan.....	64

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ikan mas merupakan ikan konsumsi air tawar yang berkembang di Indonesia sehingga permintaan produk ikan mas segar cukup besar, dan menjadikan ikan mas sebagai salah satu ikan favorit masyarakat Indonesia. Teknik Pembudidayaan yang relatif mudah, kandungan gizinya yang tinggi, serta cita rasanya yang enak, menjadikan ikan mas sebagai salah satu ikan yang tingkat konsumsinya tinggi di Indonesia (Bank Indonesia, 2008). Menurut Godam (2012), ikan mas (*C. carpio* L) mengandung energi sebesar 86 kilokalori, protein 16 gram, karbohidrat 0 gram, lemak 2 gram, kalsium 20 miligram, fosfor 150 miligram, dan zat besi 2 miligram. Selain itu di dalam ikan mas juga terkandung vitamin A sebanyak 150 miligram, vitamin B1 0,05 miligram dan vitamin C 0 miligram. Permintaan ikan mas dari tahun - ketahun semakin meningkat. Data produksi budidaya *Cyprinus carpio* L di dunia dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Data Produksi Budidaya *Cyprinus carpio* L (FAO, 2006)

Ikan mas merupakan jenis ikan konsumsi air tawar, berbadan memanjang, pipih ke samping dan lunak. Ikan mas sudah dipelihara sejak tahun 475 sebelum

masehi di Cina. Budidaya ikan mas telah berkembang pesat di kolam biasa, di sawah, waduk, sungai air deras, bahkan ada yang dipelihara dalam keramba (Prihatman, 2000).

Menurut Kurniawan (2012), permintaan konsumen yang semakin meningkat di suatu daerah, seringkali membutuhkan pasokan dari daerah lain yang memiliki surplus dalam produksi komoditi yang dibutuhkan. Perbedaan lokasi produksi menyebabkan dibutuhkannya alat transportasi atau pengangkutan untuk mengalirkan suplai produk atau komoditi kepada konsumen.

Transportasi ikan hidup adalah memindahkan biota perairan dalam keadaan hidup dengan diberi tindakan untuk menjaga agar derajat kelulusan (*Survival rate*) tetap tinggi hingga di tempat tujuan. Transportasi ikan hidup pada umumnya menggunakan sistem basah dengan menggunakan media air (Miranti, 2011). Permasalahan yang umumnya timbul dalam sistem basah adalah mortalitas tinggi, memerlukan banyak air, dan ukuran wadah yang relatif besar. Permasalahan yang timbul ini dapat mengakibatkan perubahan tingkah laku organisme.

Perkembangan tehnik transportasi ikan hidup akhir-akhir ini banyak mengalami peningkatan. Beberapa teknik dan metode terus dikembangkan baik pada sistem transportasi basah maupun sistem kering. Ikan dikondisikan dalam aktivitas respirasi dan metabolisme rendah. Penekanan aktivitas respirasi dan metabolisme ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan suhu rendah dan dengan bahan anestesi (Pramono, 2002).

Anestesi bertujuan untuk memperpanjang waktu transportasi dengan cara menekan metabolisme dan aktivitas ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang dapat berakibat pada kematian. Bahan anestesi dapat berupa bahan kimia sintetik maupun bahan alami. Penggunaan bahan-bahan kimia sebagai obat bius ikan memberi efek kurang baik terhadap kualitas dan kesehatan ikan, maka diperlukan alternatif obat bius alami untuk mengurangi

kematian ikan. Obat-obat kimia dapat menimbulkan resistensi pada ikan (Hariyanto, 2008).

Salah satu bahan anestesi alami adalah buah keben (*B. asiatica*) (Septiarusli, *et al.*, 2012). Menurut Bustanussalam dan Simanjuntak (2009), Keben mengandung senyawa saponin, terpen, alkaloid, triterpenoid, fenolik dan tanin.

Pada beberapa daerah, tumbuhan ini sering disebut sebagai tumbuhan beracun (*poisonous plant*), karena buahnya dapat digunakan sebagai racun ikan. Misalnya, masyarakat Papua menggunakan biji keben untuk menangkap ikan. Bijinya diparut kemudian disebar di permukaan selokan yang dalamnya mencapai 1 meter sehingga ikan akan pingsan di permukaan air (Lemmes & Bunyaphatsara 2003). Sebagian besar khasiat obat dalam biji keben berasal dari saponin yang terdapat dalam tanaman tersebut. Sehingga pada penelitian ini akan dilihat pengaruh pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis yang berbeda dalam proses anestesi ikan mas (*C. carpio* L), untuk itu perlu dilakukan uji terhadap konsentrasi larutan biji buah keben yang akan diberikan supaya didapatkan hasil anestesi yang paling efektif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa biji buah Keben (*B. asiatica*) dapat digunakan sebagai bahan alternatif anestesi. Hal ini karena buah keben mempunyai senyawa aktif (saponin) yang mampu membuat ikan pingsan, sehingga kajian yang dapat dilakukan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana pengaruh ekstraksi biji buah keben dalam proses anestesi ikan mas?
- Berapa dosis optimal biji buah keben yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi ikan mas?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- Untuk mengetahui pengaruh larutan biji buah keben dalam proses anestesi ikan mas
- Untuk mengetahui dosis larutan biji buah keben yang optimal sebagai bahan anestesi ikan mas

### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini antara lain:

$H_0$  : Larutan biji buah keben diduga tidak mampu mempengaruhi anestesi ikan mas

$H_1$  : Larutan biji buah keben diduga mampu mempengaruhi anestesi ikan mas

### **1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2013 di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Cholik *et al.* (2005), klasifikasi ikan mas adalah sebagai berikut :

- Kingdom: Animalia
- Phylum : Chordata
- Class : Osteichthyes
- Ordo : Cypriniformes
- Family : Cyprinidae
- Genus : *Cyprinus*
- Species : *Cyprinus carpio* L
- Nama daerah : karper, tombro, mas.

Menurut Saanin (1968), ikan mas memiliki jari jari lunak mengeras sirip dorsal 3, jari jari lunak sirip dorsal 17-22, Jari jari lunak mengeras sirip anal 3, jari jari lunak sirip anal 5, jari-jari lunak mengeras sirip pektoral 1, jari-jari lunak sirip pektoral 15, jari-jari lunak mengeras sirip ventral 1 dan jari-jari lunak sirip ventral 7-9. Ikan mas memiliki linealiteralis sebanyak 33-39. Foto ikan mas dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Ikan Mas (Djarajah, 2001)

Menurut FAO (2013), ikan mas memiliki badan yang memanjang dan sedikit kompres. Mempunyai bibir tebal, dua pasang sungut pada ujung mulut dengan satu pasang sungut lebih pendek pada bibir atas. Sirip dorsal sedikit melengkung pada bagian depannya dengan panjang dasar sirip dorsal 17-22. Jari-jari sirip anal 6-7. Bagian belakang ketiga sirip dorsal dan sirip anal, terdapat sirip yang tajam. Pada punggung sebelah atas ikan mas liar berwarna coklat-kehijauan, perut berwarna kuning-keemasan, sirip berwarna hitam, dan bagian perut sedikit berwarna merah.

## **2. 1.2 Habitat dan Penyebaran**

Ikan mas hidup di lingkungan air tawar di dataran rendah sampai tinggi. Suhu optimum bagi kehidupannya berkisar antara 26-28<sup>0</sup> C, sedangkan pH air yang dikehendaki antara 6-8. Ikan ini memerlukan tingkat kadar oksigen yang tinggi, yaitu antara 4-5 ppm, ikan ini masih mampu bertahan hidup pada kadar oksigen 1-2 ppm, pada kadar oksigen terlarut yang sangat rendah ikan ini biasanya berenang di permukaan air sebagaimana dapat diamati di kolam pada pagi hari. Ikan mas hidup di air tawar, walaupun dapat juga hidup di lingkungan air payau berkadar garam rendah, kurang dari 5 ppt (Cholik, *et al.*, 2005).

Ikan mas umumnya hidup di tengah dan di perairan yang arusnya lebih rendah dari arus sungai. Ikan mas hidup di daerah dangkal dan perairan tergenang seperti danau, waduk dan penampungan air. Ikan mas tergolong ikan dasar tetapi mencari makan di tengah dan di atas badan air (FAO, 2013).

Ikan mas yang berada di Indonesia berasal dari daratan Eropa dan Tiongkok yang kemudian berkembang menjadi ikan budidaya. Indonesia mengimpor ikan mas ras Taiwan, ras Jerman dan ras *fancy carp* dari Jepang pada tahun 1974. Indonesia mengimpor ikan mas ras Yamato dan ras Koi dari Jepang pada sekitar tahun 1977. Ras-ras ikan yang diimpor tersebut sulit dijaga kemurniannya karena berbaur dengan ras-ras ikan yang ada di Indonesia,

sehingga terjadi persilangan dan membentuk ras-ras baru. Jenis-jenis ikan mas yang terkenal di Indonesia yaitu punten, sinyonya dan majalaya. (Mones, 2008).

Di Indonesia ikan mas mulai dipelihara sekitar tahun 1920. Ikan mas yang terdapat di Indonesia merupakan ikan mas yang dibawa dari Cina, Eropa, Taiwan dan Jepang. Ikan mas Punten dan Majalaya merupakan hasil seleksi di Indonesia. Sampai saat ini sudah terdapat 10 ikan mas yang dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologinya. Adapun sentra produksi ikan mas adalah: Ciamis, Sukabumi, Tasikmalaya, Bogor, Garut, Bandung, Cianjur dan Purwakarta (Prihatman, 2000).

### **2.1.3 Tingkah Laku dan Kebiasaan Makan**

Ikan mas merupakan ikan air tawar yang memiliki sifat tenang, suka menempati perairan yang tidak terlalu bergolak dan senang bersembunyi di kedalaman. Ikan mas termasuk omnivora, biasanya memakan plankton. Larva ikan mas memakan invertebrata air seperti rotifer, copepoda dan kutu air. Kebiasaan makan ikan mas berubah-ubah dari hewan pemakan plankton menjadi pemakan dasar. Ikan mas yang sedang tumbuh memakan organisme bentik dan sedimen organik. Ikan mas jantan akan matang gonad pada umur dua tahun dan ikan mas betina pada umur tiga tahun. Ikan mas akan memijah pada suhu lingkungan berkisar antara 18-20 °C (Mones, 2008).

Ikan mas termasuk kelompok ikan pemakan segala jenis makanan (omnivora) pada masa mudanya memakan zooplankton dan setelah tumbuh lebih besar ikan ini mulai berkelakuan sebagai ikan pemakan jasad-jasad air yang hidup di dasar perairan (bentos) seperti larva *chironomous*, cacing *oligochaeta*, *tubifex* dan berbagai jenis moluska. Larva ikan ini akan kehabisan kuning telur setelah berumur 2-4 hari. Ikan mas juga sangat tanggap terhadap pakan buatan berkadar protein 25-30% (Cholik, *et al.*, 2005).

## 2.2 Biologi Buah Keben (*Barringtonia asiatica*)

### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Keben merupakan tanaman yang berbentuk pohon dan berkayu lunak memiliki garis tengah sekitar 50 cm dengan ketinggian 4-16 meter. Keben mempunyai sistem perakaran yang banyak dan sebagian tergenang di air laut. Keben juga memiliki banyak percabangan yang terletak di bagian bawah batang mendekati tanah. Daun mudanya berwarna merah muda dan akan berubah menjadi kekuningan setelah tua. Pohon keben dapat ditemukan disepanjang pantai Indonesia terutama di daerah Papua (Radix, 2008).

Menurut Radix (2008), Klasifikasi buah keben (*B. asiatica*) adalah sebagai berikut :

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Subkelas : Dilleniidae

Ordo : Lecythidales

Famili : Barringtoniaceae Rudolph

Genus : *Barringtonia*

Spesies : *Barringtonia asiatica*

Sinonim : *Barringtonia spedosa* J.R. Forster

Nama daerah: Bitung, butun (Menado); butun (Sunda);butung, keben (Jawa).

Menurut Sagolagro (2011), di Papua buah keben disebut dengan sebutan rabon pi. Bagian luarnya terdiri dari kulit berserabut dan di dalamnya terdapat tempurung. Di dalam tempurung terdapat sebutir biji yang keras, berlendir dan berwarna putih. Buah ini memiliki bunga selebar 16 cm yang berwarna putih dengan benang sari berwarna merah muda, besar buah keben seukuran genggam tangan orang dewasa, berwarna hijau ketika muda dan akan menjadi kecokelatan setelah tua dan kering. Pohon ini mempunyai daun yang lebar sehingga membuat buahnya yang juga berwarna hijau, sekilas tidak

nampak, dan sulit terlihat dengan cepat ketika mencarinya. Gambar buah keben dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Buah Keben (Radix, 2008)

### **2.2.2 Habitat dan Penyebaran**

Keben (*Barringtonia asiatica*) termasuk dalam suku *Lecythidaceae*. Tumbuhan ini banyak dijumpai di sekitar pantai, sepanjang sungai atau di hutan mangrove pada ketinggian 350 m di atas permukaan laut. Buah keben sering terlihat mengapung di sepanjang pantai dan dapat tumbuh setelah menempuh perjalanan yang jauh. Bunga keben terbuka setelah matahari tenggelam dan rontok menjelang pagi. *Barringtonia asiatica* merupakan jenis litoral yang hampir eksklusif, pada beberapa daerah pohonnya dapat tumbuh jauh ke daratan pada bukit atau jurang berkapur, biasanya tumbuh pada pantai berpasir atau dataran koral-pasir, di sepanjang pantai atau rawa mangrove pada ketinggian 0-350 m di atas permukaan laut (Elhasani, 2011).

### **2.2.3 Karakteristik Senyawa Aktif Buah Keben**

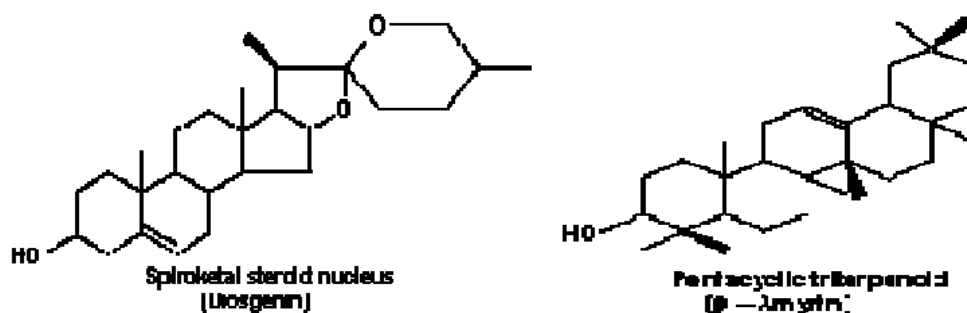
Hingga saat ini telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengungkap kandungan senyawa aktif dalam tanaman Keben. Dari penelitian-penelitian lain diketahui bahwa selain saponin, buah dan biji keben juga mengandung asam galat; asam hidrosianat yang terdiri dari monosakarida; serta triterpenoid yang terdiri dari asam bartogenat, asam 19-epibartogenat, dan asam anhidro-

bartogenat. Daya toksisitas biji buah keben tergantung dari jumlah dosis yang diberikan dan jenis organisme yang digunakan (Radix, 2008).

Menurut Riyanto (2010), saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan dan racun udang. Saponin yang bersifat racun biasa disebut sebagai *Sapotoksin*. Kematian pada ikan, mungkin disebabkan oleh gangguan pernafasan. Ikan yang mati karena racun saponin, tidak toksik untuk manusia bila dimakan.

Saponin dalam biji buah ini, diduga kuat juga memiliki efek penyembuhan dalam pengobatan mata. Beberapa jenis saponin telah berhasil diidentifikasi. Saponin yang berasal dari buah keben merupakan saponin jenis baru. Dengan kandungan senyawa tersebut buah keben telah dilaporkan memiliki banyak aktivitas farmakologis seperti anti bakteri, anti jamur, analgesik, dan anti tumor (Radix, 2008).

Saponin dibagi menjadi dua jenis yaitu saponin netral dan saponin asam. Saponin netral merupakan turunan dari steroid dengan rantai samping spiroketal, sedangkan saponin asam memiliki struktur triterpenoid. Gambar Kedua jenis struktur kimia saponin dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Struktur Kimia Saponin (Kuniawan, 2013)

Saponin adalah zat yang apabila dikocok dengan air maka akan mengeluarkan buih dan bila dihidrolisis akan menghasilkan gula dan sapogenin.

Sifat sapogenin ialah dapat menghemolisis darah, mengikat kolesterol, dan toksin pada hewan berdarah dingin (Mulyana, 2002).

Senyawa saponin (kardiak glikosid) mempengaruhi sistem saraf. Kardiak glikosid (kardinolid) diduga berperan penting dalam sitotoksik sistem saraf sehingga mengganggu transmisi rangsang saraf melalui penghambatan enzim  $N^+-K^+$ -ATPase pada tingkat intraseluler. penghambatan kerja enzim  $N^+-K^+$ -ATPase tingkat intraseluler, sehingga terjadi gangguan transmisi rangsang sistem saraf dan menurunkan koordinasi otot (Desai, 2000 *dalam* Zanaria, *et al.*, 2012).

#### 2.2.4 Manfaat Buah Keben

Keben adalah salah satu nama tanaman yang menjadi bahan utama dalam pengobatan mata dengan media herbal. Ekstrak buah keben dibuat dalam bentuk kemasan cair (obat tetes) yang mudah pemakaiannya. Pengobatan dengan memanfaatkan buah keben ini diyakini mampu mengatasi penyakit mata, astigmatis, dan infeksi mikroba (Sogolagro, 2011).

Pemanfaatan tumbuhan ini berbeda-beda di setiap negara dan daerah. Bagian tumbuhan yang digunakan adalah biji, buah dan daunnya. Di Filipina daunnya digunakan sebagai obat untuk sakit perut. Masyarakat Indonesia dan Indo Cina menggunakan buah atau bijinya sebagai racun ikan. Sedangkan suku Aborigin di Australia menggunakan tumbuhan ini sebagai racun ikan dan sebagai obat sakit kepala (Bustanussalam dan Simanjuntak, 2009).

### 2.3 Anestesi

Istilah 'anestesi' berasal dari Bahasa Yunani yang artinya tidak, dan *aisthesis* yang artinya perasaan. Secara umum anestesi berarti kehilangan kesadaran atau sensasi. Walaupun demikian, istilah ini terutama digunakan untuk kehilangan perasaan nyeri yang diinduksi untuk memungkinkan dilakukannya pembedahan atau prosedur lain yang menimbulkan rasa nyeri (Utama, 2010).

Obat bius adalah senyawa kimia yang dapat menyebabkan hilangnya seluruh atau sebagian rasa sebagai akibat dari penurunan fungsi sel. Dalam transportasi ikan harus dilakukan secara hati-hati, karena kesalahan dalam penanganan dapat menyebabkan kematian yang dapat menimbulkan kerugian baik tenaga, waktu maupun biaya. Untuk kepentingan hal tersebut, maka faktor-faktor seperti spesies ikan, umur, ukuran, daya tahan, lama pengangkutan, dan kondisi iklim perlu diperhatikan. (Tahe, 2008).

Menurut Wibowo (1993), dalam praktek di lapangan sering digunakan bahan kimia tertentu untuk transportasi ikan hidup. Bahan-bahan tersebut adalah obat penenang yang digunakan untuk mengurangi aktivitas ikan sehingga proses metabolisme dan konsumsi oksigen lebih rendah, dengan demikian diharapkan kapasitas angkut meningkat dan jarak angkut lebih panjang. Obat yang biasa digunakan sebagai penenang antara lain MS222 dengan dosis 10 g/100 liter air dan *Phenoxyethanol* dengan dosis 30-40 ml/100 liter (Hariyanto, 2008).

Anestesi diperlukan untuk ikan dalam sistem transportasi, kegiatan penelitian, diagnosa penyakit, penandaan ikan pada bagian kulit atau insang, pengambilan sampel darah dan proses pembedahan. Pada kegiatan penelitian, anestesi bertujuan untuk menurunkan seluruh aktivitas ikan karena disamping faktor keamanan juga dapat mengurangi stres, luka akibat suntikan dan penurunan metabolisme (Gunn, 2001).

Menurut Wright dan Hall (1961) pembiusan ikan meliputi tiga tahap, yaitu:

1. Berpindahnya bahan pembius dari lingkungan ke dalam muara pernafasan organisme.
2. Difusi membran dalam tubuh yang menyebabkan terjadinya penyerapan bahan pembius ke dalam darah
3. Sirkulasi darah dan difusi jaringan menyebarkan substansi ke seluruh tubuh. Kecepatan distribusi dan penyerapan oleh sel beragam, tergantung pada ketersediaan darah dalam kandungan lemak pada setiap jaringan.



Menurut Bowser (2001) *dalam* Pramono (2002), tahapan anestesi ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tahapan Anestesi Ikan

Tahapan	Deskripsi	Gejala
0	Normal	Kesadaran ada; <i>opercular rate</i> dan otot normal
1	Awal Sesasi	Mulai kehilangan kesadaran; <i>opercular rate</i> sedikit menurun; keseimbangan normal
2	Sedasi total	Kehilangan kesadaran total; penurunan <i>opercular rate</i> ; keseimbangan menurun
3	Kehilangan sebagian keseimbangan	Sebagian Otot mulai relaksasi; berenang tidak teratur; peningkatan <i>opercular rate</i> ; bereaksi hanya ketika ada <i>tactile</i> yang kuat dan rangsangan getaran
4	Kehilangan keseimbangan total	Kehilangan keseimbangan dan otot secara total; lambat tetapi teratur <i>opercular rate</i> ; kehilangan refleks spinal
5	Kehilangan refleks	Kehilangan kesadaran total; <i>opercular</i> lambat dan tidak teratur; denyut jantung sangat lambat; kehilangan refleks
6	Medulla kolaps (stadium <i>asphyxia</i> )	<i>Opercular</i> berhenti bergerak; jantung menahan biasanya diikuti dengan gerakan cepat.

Ikan dapat menyerap bahan anestesi melalui jaringan otot, saluran pencernaan dengan cara injeksi atau melalui insang. Anestesi melalui insang adalah cara ideal terutama untuk jenis ikan kelompok kecil elasmobranchi dan sebagian besar kelompok teleostei karena bahan anestesi yang digunakan dapat dikontrol dan stres dapat diminimalkan. (Gunn, 2001).

#### 2.4 Mekanisme Kerja Anestesi

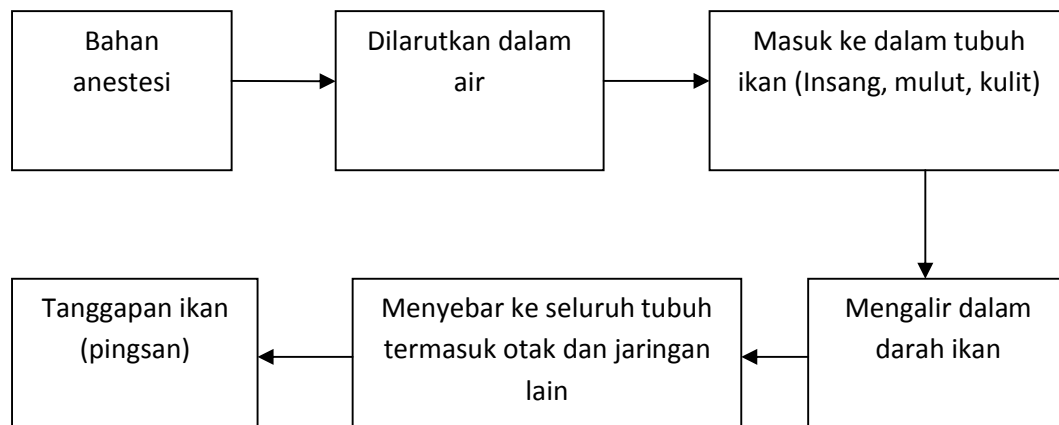
Menurut utama (2010), Serabut saraf memiliki membran lipoprotein yang memisahkan matriks intraseluler dari ekstraseluler. Cairan intraseluler terutama mengandung kalium, sedangkan cairan ekstraseluler mengandung natrium, Sehingga terjadi depolarisasi dan peningkatan potensi membran. Kejadian berurutan dimana impuls menyebar sepanjang saraf. Pada fase selanjutnya terjadi repolarisasi membran yang menyebabkan peningkatan permeabilitas

terhadap kalium. Pada akhir potensi aksi, natrium dikeluarkan melalui proses aktif, dan saraf kembali ke fase istirahat.

Anestesi bekerja langsung pada sel saraf & menghambat kemampuan sel saraf mentransmisikan impuls melalui aksonnya. Target anestetika lokal adalah saluran Na<sup>+</sup> yang ada pada semua neuron. Saluran Na<sup>+</sup> bertanggung jawab menimbulkan potensial aksi sepanjang akson dan membawa pesan dari badan sel ke terminal saraf (Biworo, 2008).

Sebagian besar obat anestesi lokal terikat pada reseptor '*sodium channel*' dan bekerja mencegah terbukanya '*sodium channel*' pada membran akson sehingga tidak terjadi depolarisasi dan potensi aksi tidak meningkat. Dengan demikian, anestesi lokal menyebabkan peningkatan nilai ambang rangsang saraf, menghambat penyebaran impuls, mengurangi kecepatan peningkatan potensi aksi, dan akhirnya menghambat konduksi (Utama, 2010).

Skematik cara kerja bahan pembius dalam proses anestesi ikan dapat digambarkan padai Gambar 5.



**Gambar 5.** Skematik Cara Kerja Bahan pembius dalam Proses Anestesi Ikan (Wright dan Hall, 1961).

Menurut Riyanto (2012), pingsan adalah kehilangan kesadaran sementara karena berkurangnya aliran darah ke otak. Sinkop merupakan gejala dimana terjadi kehilangan kesadaran yang tiba-tiba, berlangsung singkat dan disertai

penurunan ketegangan (tonus) otot. Pingsan dapat terjadi bila otak kekurangan darah, oksigen dan glukosa.

Proses pulih sadar adalah kebalikan dari proses pembiusan. Pada saat proses penyadaran, air yang mengandung cukup oksigen terlarut akan masuk melalui insang ke dalam aliran darah dan akan membersihkan sisa-sisa bahan anestesi di dalam tubuh ikan dan mengeluarkannya melalui saluran pembuangan (Pramono, 2002).

## **2.5 Kualitas Air**

### **2.5.1 Suhu**

Suhu air merupakan kunci variabel kualitas air dalam budidaya karena suhu air berpengaruh terhadap variabel-variabel kualitas air lainnya, menentukan musim perkembangbiakan dan menentukan spesies apa yang hidup dan berkembang di lokasi tertentu. Suhu juga mempengaruhi kemunculan dan perkembangan penyakit infeksi dan mempengaruhi fungsi imun hewan. Panas di air permukaan jauh lebih cepat dibandingkan di lapisan yang lebih dalam, yang bisa menyebabkan stratifikasi suhu. Stratifikasi suhu dapat menyebabkan ikan terganggu karena perubahan mendadak pada lingkungannya (Inaq, 2011).

Ikan mas adalah ikan bawah akan tetapi mencari makanan di lapisan menengah dan lapisan atas badan air. Di Eropa ikan mas kolam ada di perairan dangkal, kolam eutrofik dengan dasar berlumpur dan vegetasi yang padat pada spektrum ekologis. Pertumbuhan terbaik ikan mas diperoleh ketika suhu air berkisar antara 23°C dan 30°C (FAO, 2013). Suhu merupakan salah faktor utama dalam pemeliharaan ikan mas.

Suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota air secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air, semakin rendah daya larut oksigen di dalam air dan sebaliknya. Selain itu, kegiatan bakteri nitrifikasi, yaitu *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas* juga dipengaruhi suhu. *Nitrosomonas* memiliki toleransi yang lebih besar terhadap

suhu dibandingkan *Nitrobacter*, sehingga pada saat suhu air tambah rendah kegiatan pembentukan nitrat dari nitrit akan berkurang, sedangkan produksi nitrat dari anomiak tidak banyak berpengaruh (Kordi dan Andi, 2007).

Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, biologi, kimia badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu menyebabkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air dan selanjutnya menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen.

### **2.5.2 pH**

Menurut Boyd (1982), pH adalah logaritma negatif dari aktivitas ion hidrogen. Skala pH ditunjukkan pada kisaran 0-14, Nilai pH perairan pada umumnya adalah 6,5-9. pH asam dan basa yang toleran untuk kematian ikan adalah di bawah 4 dan di atas 11. Namun jika air lebih asam daripada pH 6,5 atau lebih basa dari 9 dalam waktu tertentu perkembangan dan pertumbuhan ikan akan berkurang. Permasalahan yang umum mengenai pH tidak hanya terjadi pada kolam ikan. Pada area tambang sifat asam mungkin akan terlihat lebih asam daripada di danau dan sungai.

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena pH dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air. Selain itu ikan dan makhluk-makhluk akuatik lainnya hidup pada selang pH tertentu, sehingga dengan diketahuinya nilai pH maka kita akan tahu apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan mereka. Fluktuasi pH air sangat ditentukan oleh alkalinitas air tersebut. Apabila alkalinitasnya tinggi maka air tersebut akan mudah mengembalikan pH-nya ke nilai semula, dari setiap

"gangguan" terhadap perubahan pH. Dengan demikian kunci dari penurunan pH terletak pada penanganan alkalinitas dan tingkat kesadahan air. Apabila hal ini telah dikuasai maka penurunan pH akan lebih mudah dilakukan (O-Fish, 2003).

Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan yang memiliki pH rendah. Amonium bersifat tidak toksik (*innocuous*). Namun, pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan amoniak yang tak terionisasi (*anionized*) dan bersifat toksik.

### **2.5.3 DO (Oksigen Terlarut)**

Menurut Boyd (1982), Oksigen merupakan salah satu komponen utama dalam suatu perairan sekitar 20,95%. Konsentrasi kelarutan oksigen tertinggi adalah pada suhu 0<sup>0</sup> C, dan akan menurun terus dengan semakin bertambahnya suhu. Daya larut oksigen dalam perairan akan menurun dengan semakin tingginya salinitas, setiap 9000 mg/l kenaikan salinitas akan mengurangi kelarutan oksigen sebesar 5% dari air murni. Ikan mas dapat bertahan hidup periode musim dingin. Toleransi salinitas sekitar 5 ‰. Kisaran pH optimal adalah 6,5-9,0. Spesies ini bisa bertahan pada konsentrasi oksigen rendah (0.3-0.5 mg / liter) serta jenuh. Ikan mas adalah omnivora, dengan kecenderungan yang tinggi terhadap konsumsi makanan hewani, seperti serangga air, larva serangga, cacing, moluska, dan zooplankton. Konsumsi zooplankton dominan dalam kolam saat kepadatan tebar tinggi.

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan berkembangbiak. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2005).

Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air. Peningkatan suhu sebesar 1<sup>o</sup>C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10% (Effendi, 2003).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pipet volume
- Timbangan digital
- Pisau
- Gelas ukur 10ml
- Selang aerasi
- Blower
- pH meter
- DO meter
- Mortal dan Alu
- Batu aerasi
- Sesor
- Pipet tetes
- Kamera digital
- Eppendorf
- Termometer
- Beaker glass 100ml
- Akuarium 50x30x30 cm<sup>3</sup>

##### 3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Ikan Mas 3-5 cm
- Bubuk Biji Buah Keben
- Pakan Ikan
- Akuades
- Kertas Label
- Air Tawar
- Tissue

Adapun gambar alat dan bahan dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di mana menurut Atmodjo (2011), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang meneliti hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan satu (lebih) variabel pada satu (lebih) kelompok eksperimen dan membandingkannya dengan kelompok lain yang tidak mengalami manipulasi.

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung, yaitu penyelidik mengadakan pengamatan terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki baik secara langsung dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan atau dengan perantara sebuah alat,

baik alat yang sudah ada maupun yang sengaja dibuat untuk keperluan khusus (Surachmad, 1998).

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alasan menggunakan RAL karena ikan yang digunakan relatif homogen (ukuran sama) sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian hanya dari perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Murdiyanto (2005), rancangan acak lengkap tidak ada kontrol lokal, yang diamati hanya pengaruh perlakuan dan galat saja. Sesuai untuk meneliti masalah yang kondisi lingkungan, alat, bahan dan medianya homogen atau untuk kondisi heterogen yang kasusnya tidak memerlukan kontrol lokal.

Model umum Rancangan Acak Lengkap menurut Murdiyanto (2005), adalah sebagai berikut :

$$Y = \mu + \tau + \varepsilon$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai rerata harapan ( *mean* )

$\tau$  = pengaruh faktor perlakuan

$\varepsilon$  = pengaruh kesalahan(galat)

Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Septurusli *et al.* (2012), yang menggunakan perlakuan pengaruh ekstraksi biji buah keben untuk digunakan sebagai bahan anestesi ikan kerapu, akan tetapi untuk menentukan dosisnya dilakukan dengan menggunakan penelitian pendahuluan. Pada penelitian ini tidak digunakan ekstraksi biji buah keben karena saponin yang berperan dalam proses anestesi ikan dapat larut dalam air, sehingga dalam proses anestesi digunakan larutan biji buah keben supaya lebih aplikatif jika diterapkan di masyarakat.



Setelah dilakukan penelitian pendahuluan pada dosis 0,3 ml/l ikan mas dapat pingsan selama 2 jam dan mampu bertahan hidup kurang lebih 2-3 jam, sedangkan pada dosis 0,2 ml/l dan 0,1 ml/l ikan mas pingsan selama 2-3 jam dan mampu bertahan hidup kembali tanpa aerasi. Untuk itu pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dosis larutan biji buah keben dengan 5 perlakuan yaitu dosis 0,1 ml/l, 0,15 ml/l, 0,2 ml/l, 0,25 ml/l, 0,3 ml/l dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

Dosis ekstraksi biji keben yang diberikan terhadap ikan mas adalah sebagai berikut :

Perlakuan A : Dosis larutan biji buah keben 0,1 ml/l

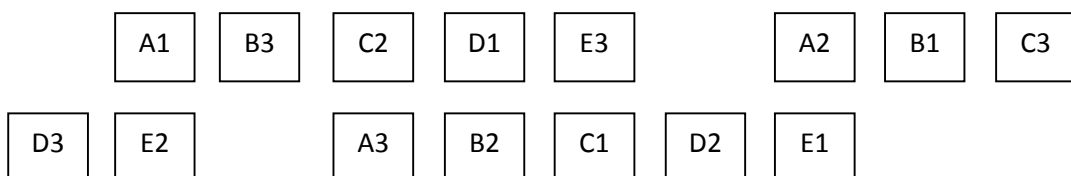
Perlakuan B : Dosis larutan biji buah keben 0,15 ml/l

Perlakuan C : Dosis larutan biji buah keben 0,2 ml/l

Perlakuan D : Dosis larutan biji buah keben 0,25 ml/l

Perlakuan E : Dosis larutan biji buah keben 0,3 ml/l

Dalam penelitian ini masing-masing perlakuan ditempatkan secara acak pada masing-masing ulangan. Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Denah Percobaan

Keterangan : **A, B, C, D, dan E** : Perlakuan

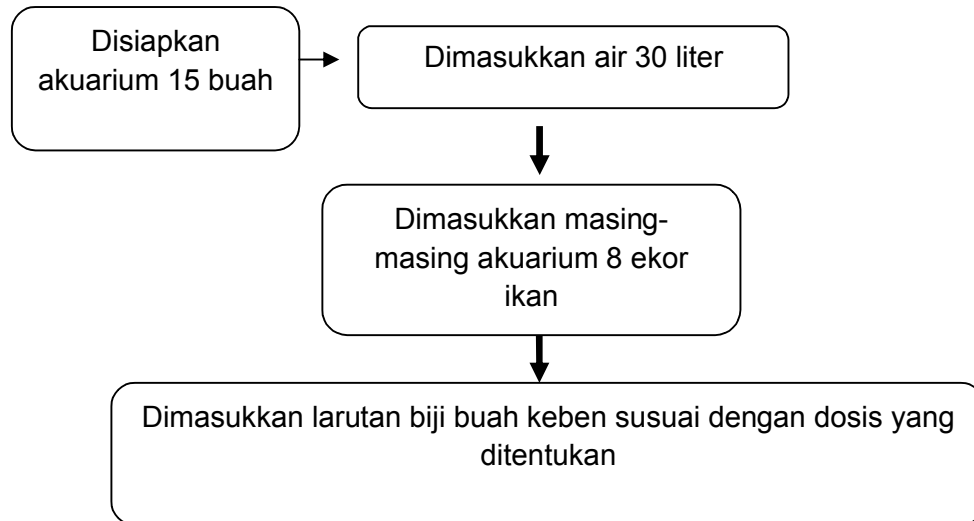
**1, 2 dan 3** : Ulangan

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan meliputi persiapan wadah, persiapan ikan mas (*Cyprinus carpio* L), pembuatan larutan biji buah keben (*B. asiatica*), penentuan daya anestesi biji buah keben (*B. asiatica*).

### 3.4.1 Persiapan Wadah

Sebelum melakukan kegiatan penelitian dilakukan persiapan wadah yang dijelaskan pada Gambar 7.



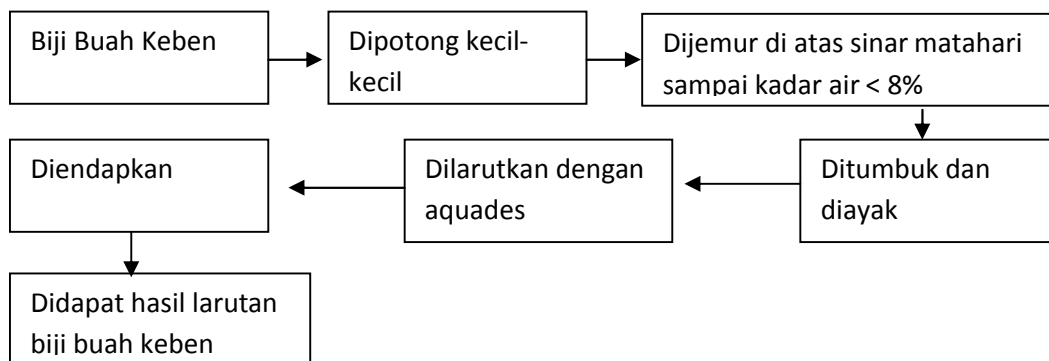
**Gambar 7.** Skema Persiapan Wadah

### 3.4.2 Persiapan Ikan Uji

Ikan mas yang diperoleh dari hasil pembudidaya peternak ikan mas di BBI Puten. Ikan di Balai Punten memiliki ukuran tubuh dengan perbandingan panjang dan tinggi 2.2-2.4 cm : 1 cm. Ikan mas diaklimatisasi dalam bak *fibber* selama 3 hari supaya ketika ikan digunakan, ikan benar-benar dalam kondisi homogen karena homogenitas akan mempengaruhi respon ikan ketika dilakukan penelitian. Jika tidak homogen maka respon yang dihasilkan oleh ikan akan berbeda-beda. Setelah itu ikan mas dipuasakan selama 24 jam, supaya sisa-sisa metabolisme yang ada dalam perut ikan dapat diminimalisir sehingga ketika akan dilakukan penelitian, hal tersebut tidak akan mempengaruhi penelitian.

### 3.4.3 Pembuatan Larutan Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*)

Sebelum dibuat larutan, biji buah keben perlu dibuat tepung terlebih dahulu. Cara pembuatan tepung biji buah keben dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Skema Pembuatan Larutan Biji Buah Keben

Kadar air yang didapatkan dari bubuk biji buah keben adalah sebesar 8%, karena dengan kadar air tersebut bubuk biji buah keben dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Penyimpanan bubuk biji buah keben diletakkan dalam kantong plastik setelah itu disimpan dalam lemari es. Menurut Aprianie (2009), produk pertanian yang akan disimpan, terutama biji-bijian sebaiknya dikeringkan sampai dengan kadar air yang sesuai untuk penyimpanan. Di negara-negara beriklim sedang, kadar air penyimpanan biji-bijian yang ideal lebih dari 9 bulan adalah di bawah 13%, sedangkan untuk penyimpanan yang singkat kadar air dapat mencapai 14%. Sementara untuk negara-negara beriklim tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi, kadar air ideal untuk penyimpanan biji-bijian berkisar antara 7 - 9% terutama untuk komoditi yang disimpan lebih dari tiga bulan.

Pada penelitian ini, biji buah keben dikeringkan terlebih dahulu supaya biji buah keben yang sudah dibuat bubuk dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama dan tidak berubah mutunya. Pengeringan biji buah keben yang sudah dicacah dilakukan di bawah sinar matahari. Data Berat biji buah keben pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2.** Berat Biji Buah Keben

<b>NO</b>	<b>Bahan</b>	<b>Berat (gram)</b>
1	Biji buah keben sebelum dikeringkan	2.865
2	Biji buah keben setelah dikeringkan	745
3	Bubuk biji buah keben	683

Pada Tabel 2 diketahui bahwa kadar kotor (KK) biji buah keben sebesar 26% dan kadar air (KA) sebesar 74%. Kemudian, untuk kadar kotor bubuk biji buah keben sebesar 91,68% dengan kadar air sebesar 8,32%. Perhitungan kadar air dan kadar kotor biji buah keben serta bubuk biji buah keben dapat dilihat pada Lampiran 2. Proses pembuatan bubuk biji buah keben mengalami penurunan berat karena waktu pembuatan bubuk biji buah keben dilakukan dengan ditumbuk, sehingga ada sebagian bubuk biji buah keben yang hilang. Dengan demikian bubuk biji buah keben tersebut bisa disimpan dalam waktu yang lama tanpa mempengaruhi mutu bubuk tersebut.

Pembuatan larutan biji buah keben dilakukan dengan perbandingan air dan biji buah keben sebesar 1gr : 10 ml air. Pembuatan larutan biji buah keben ini dilakukan dengan cara dihomogenkan secara manual (dikocok), setelah itu diendapkan beberapa menit, kemudian baru diambil larutan supernatan yang ada di atasnya untuk digunakan sebagai anestesi ikan.

#### **3.4.4 Penentuan Daya Anestesi Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*)**

Penentuan daya anestesi biji buah keben (*B. asiatica*) pada ikan mas (*C. carpio* L) dilakukan dengan memberikan larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis yang berbeda. Kemudian dilihat waktu ikan mulai pingsan, lama waktu ikan pingsan dan Kelulushidupan (*survival rate*) ikan.

### **3.5 Parameter Uji**

#### **3.5.1 Parameter Utama**

Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- ▶ Waktu ikan mulai pingsan
- ▶ Lama waktu ikan pingsan
- ▶ Kelulushidupan (*Survival rate*) ikan

#### **3.5.2 Parameter Penunjang**

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air meliputi :

- ▶ Suhu dengan menggunakan thermometer.
- ▶ pH dengan menggunakan pH meter.
- ▶ DO (oksigen terlarut) dengan menggunakan DO meter.

### **3.6 Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan analisis keragaman atau uji F. Apabila nilai F berbeda nyata atau sangat nyata maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil yang dipengaruhi digunakan analisis regresi yang memberikan keterangan mengenai pengaruh perlakuan yang terbaik pada respon. Selanjutnya untuk mengetahui bentuk kurva dilakukan uji polinomial orthogonal.

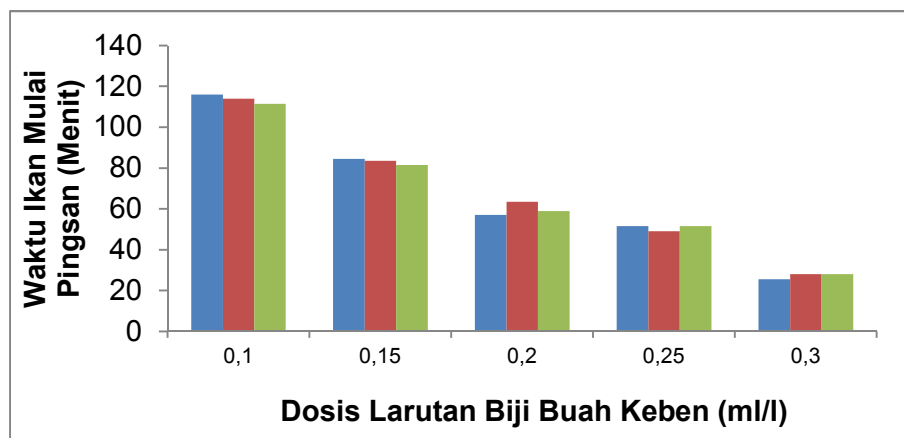
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Penentuan Konsentrasi

Penentuan konsentrasi paling efektif dapat dilihat dari 3 parameter utama yaitu waktu ikan mulai pingsan, lama waktu ikan pingsan, serta kelulushidupan (*survival rate*) ikan.

#### 4.1.1 Parameter Waktu Ikan Mulai Pingsan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai waktu ikan mulai pingsan menggunakan larutan biji buah keben, diperoleh data yang berbeda yang ditunjukkan pada Gambar 9. Sementara untuk perhitungan data waktu ikan mulai pingsan dapat dilihat pada Lampiran 3.



**Gambar 9.** Waktu Ikan Mulai Pingsan

Keterangan : ■ Ulangan 1  
■ Ulangan 2  
■ Ulangan 3

Berdasarkan Gambar 9 di atas diketahui bahwa dosis larutan biji buah keben 0,1ml/l menunjukkan waktu ikan mulai pingsan paling lama, sementara pada dosis 0,3 menunjukkan ikan mulai pingsan paling cepat. Untuk mengetahui kenormalan data dilakukan uji kenormalan data waktu ikan mulai pingsan menggunakan SPSS versi 16 yang ditunjukkan pada Lampiran 4. Dari lampiran tersebut diketahui bahwa data normal sehingga dapat dilanjutkan untuk sidik ragam. Kegunaan dari sidik ragam yaitu untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

Hasil sidik ragam waktu ikan mulai pingsan ditunjukkan pada Tabel 3. Sementara untuk perhitungan sidik ragam waktu ikan mulai pingsan dapat dilihat pada Lampiran 5.

**Tabel 3.** Sidik Ragam Waktu Ikan Mulai Pingsan

Waktu Ikan Pingsan	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F.Hitung	F5%	F1%
Perlakuan Acak	4	13.078,600	3.269,650	721,246**	3,48	5,99
Total	10	45,333	4,533			
	14	13.123,933				

Keterangan \*\*: Berbeda sangat nyata

Hasil sidik ragam waktu ikan mulai pingsann menunjukkan bahwa pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) terhadap anestesi ikan berpengaruh sangat berbeda nyata. Karena nilai F hitung lebih besar dari nilai F1%. Selanjutnya untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil uji BNT disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji Beda Nyata Terkecil Waktu Ikan Mulai Pingsan

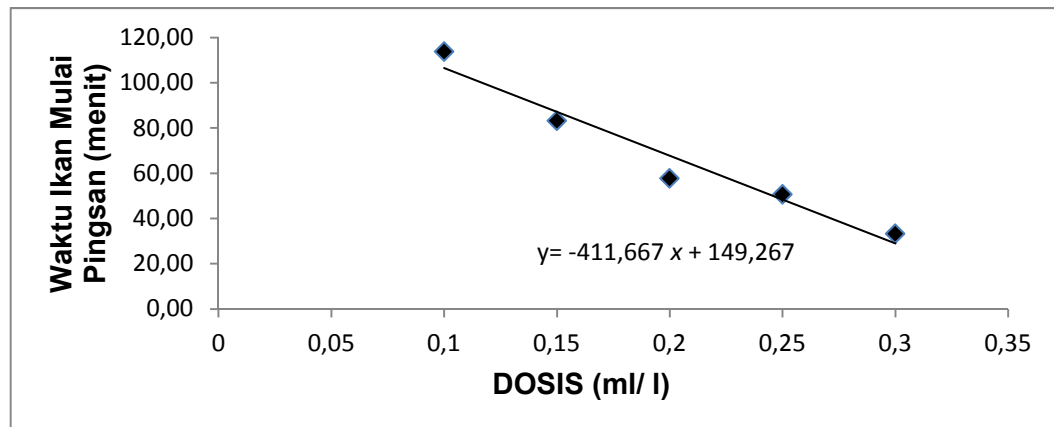
Perlakuan	N	E	D	C	B	A	Notasi
E	3	-	-	-	-	-	a
D	3	23,5**	-	-	-	-	b
C	3	32,66	9,16**	-	-	-	c
B	3	56	32,5	23,34**	-	-	d
A	3	86,66	63,16	54	30,33**	-	e

Keterangan \*\*: Berbeda sangat nyata

Dari Tabel 4 di atas menunjukkan notasi a, b, c, d dan e yang artinya bahwa perlakuan E berbeda sangat nyata dengan perlakuan D karena notasinya berbeda yaitu a dan b. Perbedaan notasi tersebut didapat dari perhitungan yang menunjukkan bahwa selisih perlakuan E dan D lebih besar dari pada nilai SED yang ditunjukkan pada Lampiran 5. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A.

Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang diuji, maka dilakukan perhitungan polinomial orthogonal.

Penentuan polinomial orthogonal waktu ikan mulai pingsan menggunakan program SPSS versi 16 ditunjukkan pada tabel *custon Hypothesis Test* pada Lampiran 6. Pada perhitungan SPSS versi 16 kurva respon yang digunakan adalah kurva linier yang ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Kurva Hubungan Dosis Larutan Biji Buah Keben dengan Waktu Ikan Mulai Pingsan

Hubungan antara dosis larutan biji buah keben dengan waktu ikan mulai pingsan menunjukkan persamaan  $y = -411,667x + 149,267$ . Dari persamaan tersebut dikatakan bahwa semakin tinggi dosis biji buah keben yang diberikan semakin cepat ikan akan pingsan.

Dari hasil pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa pemberian konsentrasi yang semakin tinggi akan mempercepat ikan untuk pingsan. Karena semakin pekat konsentrasi larutan yang diberikan bagian tubuh ikan yaitu insang yang digunakan sebagai alat pernafasan utama akan menyerap larutan yang mengandung saponin lebih banyak dan lebih cepat, sehingga ikan juga akan pingsan lebih cepat pula. Menurut Robertson *et al.* (1987), pemakaian obat bius dengan dosis yang berbeda akan mempengaruhi tingkat kesadaran ikan. Semakin banyak dosis yang diberikan, semakin cepat ikan pingsan.

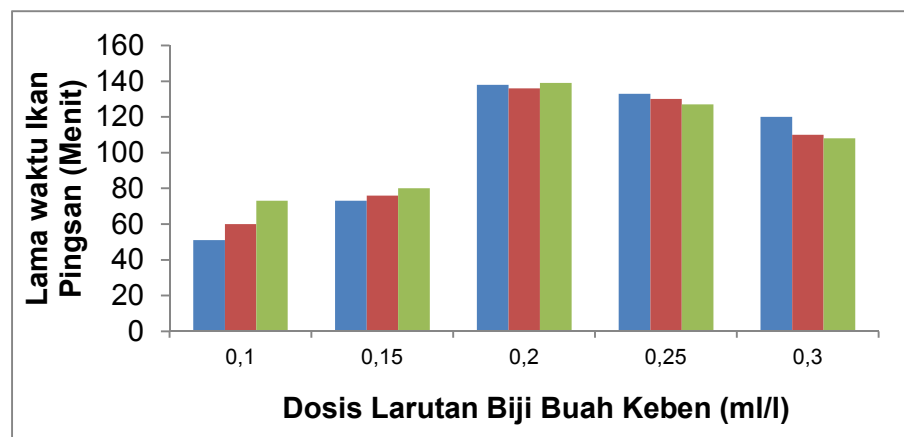
Menurut Rendra (2005) *dalam* Hariyanto (2008), dosis yang berbeda menunjukkan bahwa masing-masing spesies ikan mempunyai toleransi yang berbeda terhadap penggunaan bahan pembius. Hal ini disebabkan beberapa



faktor kimia, biologis dan fisik pada tubuh ikan yang mempengaruhi toksisitas bahan kimia dalam tubuhnya. Semakin tinggi konsentrasi semakin cepat lama induksinya.

#### 4.1.2 Parameter Lama Waktu Ikan Pingsan

Lama waktu ikan pingsan dipengaruhi oleh besarnya dosis larutan biji buah keben yang diberikan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai lama waktu ikan pingsan menggunakan larutan biji buah keben diperoleh data yang berbeda, yang ditunjukkan pada Gambar 11. Sementara untuk perhitungan data lama waktu ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 7.



**Gambar 11.** Lama Waktu Ikan Pingsan

Keterangan : ■ Ulangan 1  
■ Ulangan 2  
■ Ulangan 3

Berdasarkan Gambar 11 di atas diperoleh lama waktu ikan pingsan terlama ditunjukkan pada konsentrasi 0,2 ml/l, yaitu selama  $\pm 137$  menit. Sementara itu, lama waktu ikan pingsan terendah terjadi pada konsentrasi 0,1 ml/l yaitu selama  $\pm 61$  menit. Kemudian dilakukan Uji SPSS untuk mengetahui apakah distribusi data tersebut normal. Uji kenormalan data lama waktu ikan pingsan menggunakan SPSS versi 16 dapat dilihat pada Lampiran 8. Dari Tabel tersebut diketahui bahwa data normal sehingga dapat dilanjutkan untuk sidik ragam. Kegunaan dari sidik ragam yaitu untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil

sidik ragam lama waktu ikan pingsan ditunjukkan pada Tabel 5. Kemudian perhitungan sidik ragam lama waktu ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 9.

**Tabel 5.** Sidik Ragam Lama Waktu Ikan Pingsan

Waktu Ikan Pingsan	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F.Hitung	Tabel F	
					5%	1%
Perlakuan Acak	4	13.408,933	3.352,233	89,472**	3,48	5,99
Total	10	374,667	37,467			
	14	13.783,600				

Keterangan \*\*: Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam lama waktu ikan pingsan menunjukkan bahwa perlakuan dosis yang diberikan, memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap lama waktu ikan pingsan. Untuk membandingkan antar perlakuan, maka dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil dari uji BNT disajikan pada Tabel 6.

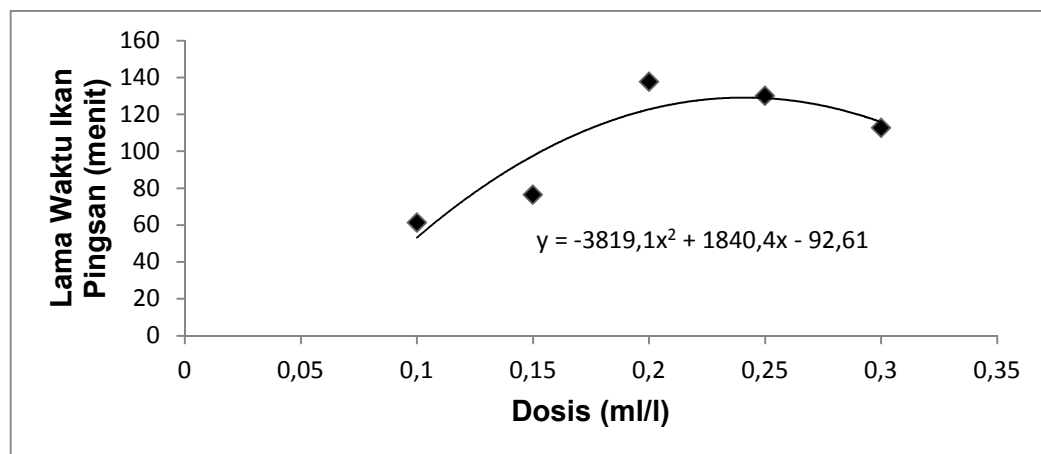
**Tabel 6.** Uji Beda Nyata Terkecil Lama Waktu Ikan Pingsan

Perlakuan	N	A	B	E	D	C	Notasi
A	3	-	-	-	-	-	a
B	3	15**	-	-	-	-	b
E	3	51,33	46,33**	-	-	-	c
D	3	68,67	53,67	17,33**	-	-	d
C	3	76,33	61,33	25	7,67 <sup>ns</sup>	-	d

Keterangan \*\*: Berbeda sangat nyata, <sup>ns</sup>: Tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 6 di atas menunjukkan notasi a,b,c,d dan d yang artinya Perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, perlakuan B berbeda sangat nyata dengan E, perlakuan E berbeda sangat nyata dengan D dan perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Pemberian notasi pada masing-masing perlakuan didasarkan pada perhitungan nilai SED, dimana pada perlakuan yang memiliki notasi sama, menunjukkan nilai SED lebih besar dibandingkan dengan selisih nilai tiap perlakuan, sehingga dapat dikatakan perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Sementara itu pada perlakuan yang memiliki notasi berbeda, menunjukkan bahwa nilai SED di bawah selisih nilai tiap perlakuan, sehingga dikatakan perlakuan tersebut berbeda nyata.

Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang diuji, maka dilakukan perhitungan polinomial orthogonal. Penentuan polinomial orthogonal lama waktu ikan pingsan menggunakan program SPSS versi 16 yang ditunjukkan pada tabel *custon Hypothesis Test* pada Lampiran 10. Pada perhitungan SPSS versi 16 kurva respon menunjukkan kurva kuadratik yang disajikan pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Kurva Hubungan Dosis Larutan Biji Buah Keben dengan Lama Waktu Ikan Pingsan

Hubungan antara dosis larutan biji buah keben dengan lama waktu ikan pingsan menunjukkan persamaan  $y = - 3.819,048x^2 + 1.840,286x - 92,600$ . Dari persamaan tersebut diperoleh nilai perlakuan terbaik sebesar 0,241 ml/l dengan lama waktu sebesar 130,095 menit.

Menurut Tjay dan Rahardja (1987), penggunaan obat bius pada ikan dengan dosis yang berbeda dan lama kontak dengan obat bius mempengaruhi tingkat kesadaran ikan, melalui proses pelemahan syaraf ikan, sehingga menurunkan laju respirasinya

Menurut Dayat dan Sitanggang (2004), penggunaan obat bius harus dilakukan dengan hati-hati, karena pada dasarnya obat itu beracun. Oleh karena itu, penggunaan konsentrasi harus rendah. Pada buah keben pemberian konsentrasi yang dapat memingsankan ikan paling lama adalah pada konsentrasi 0,2 ml/l. Sementara itu, pemberian konsentrasi di bawahnya akan mengurangi

lama pingsan ikan, kemudian pemberian konsentrasi di atasnya juga akan mengurangi lama pingsan ikan bahkan sampai ke kematian. Menurut Septurusli *et al.* (2012), semakin tinggi konsentrasi bahan anestesi yang diberikan pada ikan, proses pemulihannya semakin lama dan waktu pingsan ikan juga akan semakin lama.

Pada konsentrasi 0,1 ml/l sampai 0,25 ml/l, ikan mengalami penurunan metabolisme dimana penurunan metabolisme itu dapat digunakan dalam proses transportasi ikan hidup yang bisa berlangsung lama. Menurut Septurusli *et al.* (2012), imotilisasi dengan menggunakan bahan anestesi bertujuan untuk memperpanjang waktu transportasi dengan menekan metabolisme dan aktivitas ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang berakibat pada kematian.

#### 4.1.3 Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan. Pada penelitian ini ikan yang diberi larutan biji buah keben dengan dosis 0,25 ml/l dan 0,3 ml/l mengalami kematian. Sementara itu, untuk dosis yang lain tidak mengalami kematian. Data kematian ikan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Kelulushidupan Ikan Mas

Perlakuan	Ulangan (ekor)			Jumlah	Rata-rata	Prosentase (%)
	1	2	3			
0,1 ml/l	8	8	8	24	8	100
0.15 ml/l	8	8	8	24	8	100
0,2 ml/l	8	8	8	24	8	100
0,25 ml/l	6	8	7	21	7	87,5
0,3 ml/l	0	0	0	0	0	0

Kelulushidupan yang dilakukan pada penelitian ini diketahui bahwa ikan mas akan mati pada pemberian konsentrasi 0,3 ml/l dan 0,25 ml/l. Pada dosis 0,3

ml/l ikan akan mati semua, sedangkan pada dosis 0,25 ml/l, kelulushidupan ikan mas sebesar 87,5%.

Pada konsentrasi 0,3 ml/l ikan mengalami kematian, hal tersebut dikarenakan ikan tidak mampu melawan sifat toksik dari *B. asiatica* sehingga ikan mati. Sifat toksik buah keben tampaknya berasal dari saponin yang ada pada larutan biji buah keben. Menurut Hartono (2009), senyawa saponin dapat larut dalam air. Saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Akan tetapi saponin juga dapat digunakan sebagai bahan anestesi. Menurut Septurusli *et al.* (2012), senyawa saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi.

#### **4.2 Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan**

Pada penelitian ini, penilaian mengenai tingkah laku ikan saat anestesi meliputi 3 hal yakni gerakan operkulum, respon ikan terhadap rangsangan, dan gerakan ikan. Gerakan operkulum ditandai dengan cepat, normal dan Lambat. Respon ikan terhadap rangsangan ditandai dengan tinggi, normal dan rendah. Sedangkn gerakan ikan ditandai dengan aktif dan pasif.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap perlakuan setiap 15 menit sekali tujuannya supaya diketahui tingkah laku ikan selama pemingsanan berlangsung. Setelah dilakukan pengamatan pada konsentrasi 0,1 ml/l, 0,15 ml/l, 0,2 ml/l, 0,25 ml/l, dan 0,3 ml/l setiap 15 menit selama 3 jam. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 11.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, menunjukkan bahwa pada saat ikan dimasukkan ke dalam akuarium yang sudah diberikan larutan biji buah keben, ikan mengalami gerakan yang aktif, baik pada perlakuan kontrol maupun perlakuan yang lain, hal tersebut dikarenakan ikan mulai beradaptasi dengan

lingkungan yang telah diberi larutan biji buah keben. Menurut Tahe (2008), keragaan hewan uji setelah dimasukkan ke dalam media percobaan beberapa detik kemudian gerakan ikan gelisah, terkadang naik turun, bahkan sering membenturkan mulutnya ke media kosong. Sebelum ikan pingsan seringkali ikan naik ke permukaan dengan gerakan tutup insang yang semakin cepat karena ikan sudah tidak mampu lagi mengendalikan fungsi normalnya sehingga ikan melayang dan jatuh ke dasar. Setelah itu ikan ditandai dengan posisi terlentang disertai gerakan operculum yang semakin lambat. Menurut Gunn (2001), ikan yang pingsan diduga karena zat anestesi yang masuk ke dalam tubuh ikan melalui insang dan otot. Masuknya cairan anestesi ke dalam sistem darah disebarkan ke seluruh tubuh termasuk sistem saraf otak dan jaringan lain. Kondisi ini membuat ikan menjadi mati rasa. Bobot pembiusan terhadap ikan ditentukan oleh kadar zat anestesi yang terkandung dalam jaringan otak atau sarafnya (Ferreira *et al.* (1984) *dalam* Pramono (2012).

Berdasarkan observasi, pada konsentrasi 0,3 ml/l, sebelum 3 jam, ikan sudah mengalami kematian. Hal tersebut menandakan bahwa konsentrasi 0,3 ml/l merupakan konsentrasi letal bagi ikan mas. Sementara itu pada perlakuan 0,1 ml/l, 0,15 ml/l, 0,2 ml/l, 0,25 ml/l diketahui bahwa ada perubahan tingkah laku ikan, dibuktikan dengan adanya perubahan gerakan operculum, rangsangan ikan, dan gerakan ikan selama anestesi. Ikan yang mulai pingsan ditandai dengan gerakan operculum yang semakin lambat, respon ikan yang rendah dan gerakan ikan yang lemah (pasif). Menurut Ravael (1996) *dalam* Suryanti (1998), pada proses penyadaran, air mengandung cukup oksigen terlarut masuk melalui insang ke dalam darah dan akan membersihkan sisa-sisa bahan anestesi di dalam tubuh ikan dan mengeluarkannya melalui saluran pembuangan. Insang berperan penting dalam proses penyadaran ikan yaitu membersihkan bahan pemingsan saat ikan yang pingsan tersebut ditaruh di dalam air bersih.

### 4.3 Pemeriksaan Kualitas Air sebelum dan Setelah Pembiusan

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan karena kualitas air dapat mempengaruhi kualitas hidup ikan. Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut (DO). Pada penelitian ini dilakukan pengamatan kualitas air sebelum dan setelah anestesi. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 8 dan secara rinci pada Lampiran 12.

**Tabel 8.** Kualitas Air

No.	Parameter Kualitas Air	Kisaran Parameter Kualitas Air pada Perlakuan
1.	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	25,6-25,9
2.	pH	7,72-8,09
3.	Oksigen Terlarut (ppm)	6,48-7,42

Berdasarkan Tabel 8 di atas, menunjukkan bahwa kualitas air tersebut masih berada pada batas toleransi pemeliharaan ikan mas. Dimana suhu pada penelitian ini berkisar antara 25,6-25,9 $^{\circ}\text{C}$ . Menurut Inaq (2011), Stratifikasi suhu dapat menyebabkan ikan terganggu karena perubahan mendadak pada lingkungannya. Djajadiredja et al. (1980), menyatakan bahwa suhu merupakan satu diantara faktor penting bagi lingkungan hidup perairan, karena suhu tinggi dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut dan nafsu makan ikan. Menurut Susanto (1991), suhu yang tinggi menyebabkan ikan bernafas lebih cepat sehingga ikan mudah lelah, stres dan kebutuhan oksigen juga meningkat. Dengan demikian, proses pengeluaran kotoran menjadi cepat akibatnya kualitas air menurun dan mengakibatkan kematian ikan.

Berdasarkan Tabel 8 di atas pH pada penelitian ini masih berada pada toleransi pemeliharaan ikan mas yakni sebesar 7,72-8,09. Menurut Swingle (1960) dalam Hickling (1971) ikan mas dapat hidup pada pH antara 6,5-9,0. Pada

pH di atas 9,5 perairan sudah tidak produktif lagi karena terlalu basa, dan pada pH di bawah 4 ikan mas akan mati.

Kadar oksigen terlarut (DO) pada penelitian ini masih bisa ditolelir oleh ikan mas. Menurut Djajadiredja et al. (1980), menyebutkan perairan yang mempunyai kandungan oksigen terlarut sama atau lebih tinggi dari 5 mg/l merupakan media yang baik untuk ikan air tawar.

#### **4.4 Manfaat Teknik Anestesi dalam Transportasi Ikan Hidup**

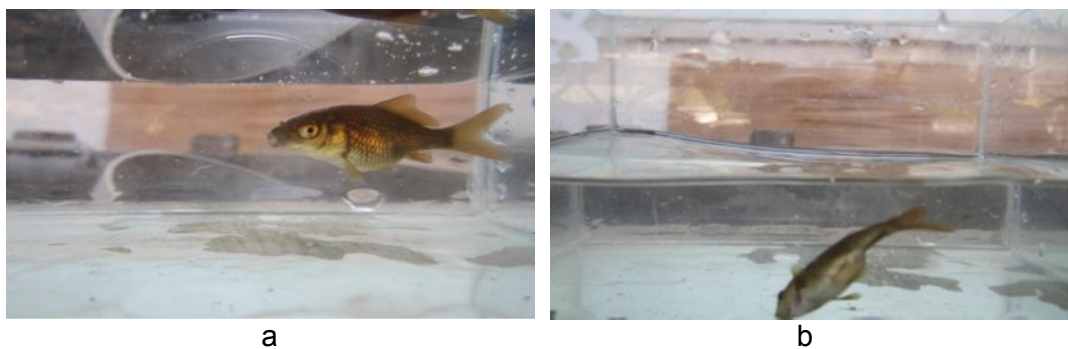
Pembiusan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menekan metabolisme ikan saat transportasi. Menurut Handisoeparjo (1982), Pada dasarnya pengangkutan ikan hidup adalah memaksa menempatkan ikan dalam suatu lingkungan baru yang berlainan dengan lingkungan asalnya, dimana dalam hal ini tentu saja terjadi perubahan sifat lingkungan yang sangat mendadak. Keberhasilan mengurangi pengaruh perubahan lingkungan yang mendadak ini akan mengurangi tingkat kematian dan tujuan dari pengangkutan dapat dicapai dengan baik.

Pengangkutan menggunakan bahan pembius ikan dapat dilakukan dengan menggunakan larutan biji buah keben (*B. asiatica*). Pada saat pembiusan ikan akan mengalami pingsan, ketika ikan pingsan metabolisme ikan akan menurun sehingga energi yang digunakan ikan untuk melakukan aktivitas semakin kecil. Energi yang semakin kecil menyebabkan ikan mampu bertahan lebih lama saat dilakukan transportasi dengan wadah tertutup. Menurut Tseng (1987), proses pembiusan adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi aktivitas ikan selama transportasi yang berprinsip menekan metabolisme udang sehingga mampu mempertahankan hidup lebih lama dalam kondisi yang tidak normal.

Dalam proses transportasi ikan, kandungan oksigen dalam perairan juga dapat menentukan berapa lama ikan mampu bertahan hidup. Bila metabolisme berkurang, kebutuhan ikan akan oksigen juga semakin berkurang, hal itu dapat memperlama ikan dalam proses transportasi. Menurut Kurniawan (2010) Ikan



bernafas dengan insang, dan mengambil oksigen dari dalam air. Agar bisa bernafas dengan bebas, diperlukan oksigen yang cukup. Namun keadaan oksigen dalam alat pengangkutan berbeda dengan di kolam. Ketersediaan sangat terbatas, hanya cukup untuk beberapa jam saja. Karena itu, salah satu prinsip dalam pengangkutan ikan adalah bagaimana menciptakan suasana dalam alat pengangkutan agar ikan bisa bernafas dengan baik, sehingga bisa bertahan hidup hingga di tujuan. Skematik proses ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 13. Sementara Foto ikan normal dan foto yang telah dianestesi dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Perbedaan Foto Ikan Normal dengan Foto Ikan Pingsan  
a) Ikan Normal b) Ikan Pingsan

Pada gambar a menunjukkan bahwa ikan normal, karena ikan berenang seimbang sementara gambar b menunjukkan ketidakseimbangan ikan ketika berenang. Menurut Asparagus (2012), Ciri-ciri saat ikan pusing adalah ikan diam tidak bergerak untuk beberapa saat, ciri-ciri ikan sedang mengalami kejang-kejang, ikan bergerak dengan arah yang tidak beraturan, bergerak dengan kuat, ciri-ciri ikan sedang pingsan adalah ikan setengah terbalik tubuhnya, sedangkan ciri-ciri ikan mati ikan berbalik badan.

Menurut Wright dan Hall (1961), kecepatan distribusi dan penyerapan tergantung pada persediaan darah dan kandungan lemak setiap jaringan. Secara umum anestesi atau pingsan adalah kondisi tidak sadar yang dihasilkan oleh proses terkendalinya dari sistem saraf pusat yang mengakibatkan turunya kepekaan terhadap rangsangan luar dan rendahnya respon gerak dari rangsangan luar tersebut.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis berbeda dalam anestesi ikan mas (*C. carpio* L), dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) berpengaruh nyata terhadap anestesi ikan mas (*C. carpio* L).
2. Konsentrasi terbaik pada penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan D (0,2 ml/l) karena waktu ikan mulai pingsan sebesar  $\pm 59,83 \pm 3,32$  menit dan lama waktu ikan pingsan paling lama  $\pm 137,67 \pm 1,52$  menit dan ikan masih hidup. Kemudian setelah dilakukan perhitungan polinomial orthogonal diketahui bahwa dosis larutan biji buah keben terbaik ditunjukkan pada perlakuan 0,241ml/l dengan lama waktu ikan pingsan 130,095 menit.
3. Parameter penunjang yang diamati adalah kualitas air saat penelitian dengan nilai suhu berkisar antara 25,6-25,9 °C, nilai pH berkisar antara 7,72-8,09 dan nilai oksigen terlarut berkisar antara 6,48-7,42 ppm.

### 5.2 Saran

1. Untuk melakukan pengangkutan ikan hidup disarankan menggunakan dosis 0,241 ml/l.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti waktu transportasi paling optimal selama pengangkutan ikan mas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprianie, V. 2009. *Pengaruh kadar air dan metode penyimpanan tongkol jagung (Zea mays, L) terhadap pertumbuhan Aspergillus flavus dan pembentukan aflatoksin*. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian ITB. Bogor. 67 hlm.
- Asparagus. 2012. Dampak Pestisida. <http://asparagusaet.blogspot.com/2013/06/dampak-pestisida.html>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2013 pada pukul 10.00 WIB.
- Atmodjo, J.T. 2011. Modul 9 dan 10 Jenis Metode Penelitian. Universitas Mercubuana. Jakarta. 19 hlm.
- Bank Indonesia. 2008. Budidaya Pembesaran Ikan Mas di Jaring Terapung. Jakarta. 84 hlm.
- Bastanussalam dan Simanjuntak, P. 2009. Uji bioaktivitas senyawa glikosida dari biji keben (*Barringtonia asitica*). *Jurnal Natur Indonesia* **12**(1) : 9-14.
- Biworo, A. 2008. Anestesi Lokal. <http://kuliahitukeren.blogspot.com/2008/05/anestasilokal.html>. Diakses pada tanggal 12 Agustus 2013 pada pukul 10.00 WIB.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publik Company. New York. 318 p.
- Cholik, F., Ateng, J., Poernomo dan Ahmad J. 2005. Akuakultur. Taman Mini Indonesia Indah. Diakses pada tanggal 21 Februari 2013 pada pukul 10.00 WIB.
- Dayat, M. dan Sitanggang. 2004. Budidaya Koi Blitar. PT Agro Media Pustaka. Depok. 115 hlm.
- Djajadiredja, R., Jangkaru, Z., dan Omiarso, S. 1980. Mekanisme dalam Usaha Peningkatan Daya Guna Air Tawar untuk Budidaya Ikan secara Intensif. Lokakarya Nasional Teknologi Tepat Guna Bagi Pengembangan Air Payau. Lembaga Penelitian Perikanan Darat. Bogor. 9 hlm.
- Djarajah, A.S., 2001. Pembenihan Ikan Mas. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta. 132 hlm.
- Elhasani, 2001. Pohon Keben. <http://flora-faunaindonesia.blogspot.com/2011/03/pohon-keben.html>. Diakses pada tanggal 21 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- FAO. 2013. Main Producer Countries of *Cyprinus carpio*. Fisheries and Aquaculture Departement. 112 p.
- Godam. 2012. Isi Kandungan Gizi Ikan Mas. <http://keju.blogspot.com/1970/01/isi-kandungan-gizi-ikan-mas-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html>. Diakses pada tanggal 29 Juli 2013 pada pukul 10.00 WIB.

- Gunn, E. 2001. Floundering in the foibles of fish anesthesia. *Journal of Fish Biology* **25**:(1). 68-78.
- Hariyanto, S.E., Pranata F.S., dan Aida, Y. 2008. Pemanfaatan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) sebagai pembius ikan koi (*Cyprinus carpio*) pada saat pengangkutan. *Biota*. **13** (1): 24-30.
- Hickling, C.F. 1971. Fish Culture. Faber and Faber. London. 317 p.
- Inaq. 2011. Suhu Air dalam Budidaya. PT. Tequisa Indonesia. Jakarta Barat. 65 hlm.
- Kordi, G. M. K. H dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm.
- Kurniawan, A. 2012. Transportasi Ikan Hidup. Disampaikan dalam Temu Teknis Pembudidaya Ikan di Balai Benih Ikan Koba Bangka Tengah tanggal 1 Maret 2012. 27 hlm.
- Kurniawan, D. 2010. Prinsip Transportasi Ikan. <http://defishery.files.wordpress.com/2009/11/pengangkutan-ikan.doc>. Diakses pada tanggal 28 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Kurniawan, E. 2012. Pengertian Saponin. <http://pemula-awaliharimu.blogspot.com/2012/12/pengertian-saponin-makalah-saponin.html>. Diakses pada tanggal 28 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Lemmes, R.H.M.J. and Bunyaphatsara, N. 2003. Medicinal and poisonous plants. *Journal of Natural Products*. **12** (1): 713-718.
- Miranti. 2011. Studi Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Sistem Kering dengan Media Busa. PKM-AI. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Mones, R.A. 2008. *Gambaran darah pada ikan mas (Cyprinus carpio) strain majalaya yang berasal dari daerah ciampea bogor*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor. 68 hlm.
- Mulyana. 2002. *Ekstraksi senyawa aktif alkaloid, kuinon, dan saponin dari tumbuhan kecubung sebagai larvasida dan insektida terdapat nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. ITB. Bogor. 64 hlm.
- Murdiyanto, B. 2005. Rancangan Percobaan. <http://ikanlaut.tripod.com/xdesign.pdf>. Diakses 17 Juni 2011 pukul 10.30 WIB.
- O-Fish. 2003. Parameter Umum. [http://www.o-fish.com/parameter\\_air.htm](http://www.o-fish.com/parameter_air.htm). Diakses pada tanggal 28 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Pramono, Viki. 2002. *Penggunaan ekstrak caulerpa racemosa sebagai bahan pembius pada pra transportasi ikan nila (Oreochromis niloticus) hidup*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hlm.
- Prihatman, K. 2000. Tentang Budidaya Perikanan. Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan, BAPPENAS. Jakarta. 16 hlm.

- Purwani, M.V., Suryanti, dan Muhadi, A.W., 2008. Ekstraksi Konsentrat Neodimium Memakai Asam Di-2-Etil Heksil Fosfat. Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta. 10 hlm.
- Radix. 2008. Buah Keben. <http://radixvitae.com/index.php?id=30>. Diakses pada tanggal 21 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Riyanto, 2010. Penetapan Indeks Pembusuan. <http://riyanpharmacy.blogspot.com/2011/03/penetapan-indeks-pembusuan.html>. Diakses pada tanggal 28 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Rinto. 2012. Transportasi Ikan Hidup. <http://teknologipascapanen.com>. Diakses tanggal 9 Mei 2012 pada pukul 21.00 WIB.
- Robetson, L., Thomas, P., Arnold, C.R. and Trant, J.M. 1987. Plasma cortisol and secondary stress response of red drum to handling transport rearing density and a disease outbreak. *The progressive Fish Culturist*. **49** (1):1-12
- Riyanto, A. 2011. Penyebab Terjadinya Pingsan. <http://dokter-agus.blogspot.com/2011/10/penyebab-terjadinya-sinkop-pingsan.html>. Diakses pada tanggal 14 September 2011 pada pukul 11.00 WIB.
- Suryanti. 1998. *Pemingsanan ikan nila merah (Oreochromis sp.) hidup dengan perlakuan suhu rendah dan minyak cengkeh dalam sistem transportasi sistem kering*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor 78 hlm.
- Susanto, H. 1991. Koi. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 84 hlm.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta. Bandung. 87 hlm
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*. **20** (3): 21-26.
- Septiarusli, I.E., Haetami K., dan Dono D. 2012. Potensial senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji buah keben (*Barringtonia asiatica*) dalam proses anestesi ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3**(3): 295-299 hlm.
- Sogolagro. 2011. Keben. <http://sogolagro.wordpress.com/2011/05/04/keben/>. Diakses pada tanggal 21 Desember 2012 pada pukul 10.00 WIB.
- Surachmad, W. 1998. Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar. Penerbit Tarsito. Bandung. 118 hlm.
- Tahe, Suwardi. 2008. Penggunaan phenoxy ethanol, suhu dingin, dan kombinasi suhu dingin dengan phenoxy dalam pembusuan bandeng umpan. *Media Akuakultur*. **3** (2): 4 hlm.
- Tseng, W.Y. 1987. Shrimp Mariculture A Practical Manual. Port Moresby: Departemen of Papua New Guinea. 102 p.

- Tjay, T.H. dan Rahardja. 1987. Obat-Obat Penting:Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya. Penerbit Balai Pustaka. Jakarta. 742 hlm.
- Utama, Y.D. 2010. Anestesi Lokal dan Regional untuk Biopsi Kulit. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. 43 hlm.
- Utomo, B.S.B.T., Suryaningrum, D., Abdul, S. dan Singgih, W. 1998. Intisari Penelitian Perikanan Laut. Balai Penelitian Perikanan Laut SLIPI Jakarta. 77 hlm.
- Wibowo, S. 2001. Transportasi Udang Hidup Sistem Kering. Info Budidaya. BPPL Slipi. Jakarta. 65 hlm.
- Wright, G. J. and Hall, L.W., 1961. Vateria Anaesthesia and Analgesia. Bailliere, Tindal and Cox. London. 143 p.
- Yudiono, K. 2011. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu. (*Ipomoea batatas* cv. Ayamurasakai) dengan teknik ekstraksi *Subcritical Water*. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2 (1): 30 hlm.
- Zanaria, T.M., Ginting B., Hayati M., dan Amris, F. 2012. Pengaruh Ekstrak Metanol Akar Biduri (*Calotropis gigantea* L) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. <http://fazilamris.blogspot.com/2012/10/ekstrak-metanol-akar-biduri-calotropis.html>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2013 pada pukul 13.30 WIB.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Alat-alat dan Bahan-bahan Penelitian



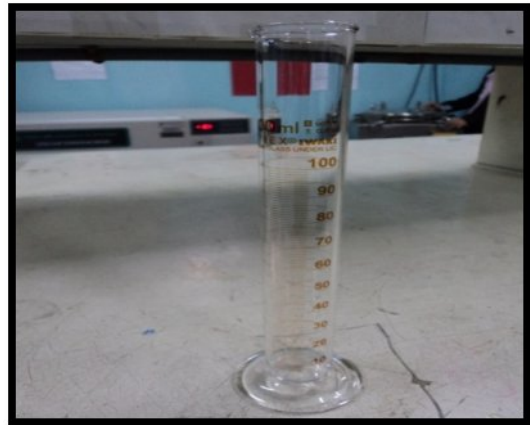
Timbangan Digital



Akuarium Ukuran 30 x 30 x 30 cm<sup>3</sup>



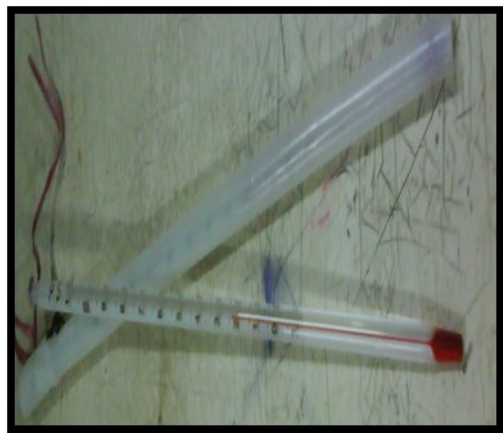
Seser



Gelas Ukur



Mesin Blower



Termometer

Lampiran 1. (lanjutan)



DO meter



Pakan Ikan



Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)



Affendorf



## Lampiran 2. Perhitungan Kadar Air dan Kadar Kotor Biji Buah Keben serta Kadar Air dan Kadar Kotor Bubuk Biji Buah Keben

Dari hasil penelitian mengenai berat biji buah keben diperoleh data sebagai berikut.

**Tabel Berat Biji Buah Keben**

NO	Bahan	Berat (gram)
1	Biji buah keben sebelum dikeringkan	2.865
2	Bji buah keben setelah dikeringkan	745
3	Bubuk biji buah keben	683

Kadar air (KA) biji buah keben sebelum dikeringkan

Massa air biji buah keben = Massa biji buah keben sebelum dikeringkan-

Massa biji buah keben setelah dikeringkan

$$= 2.865 \text{ gr} - 745 \text{ gr}$$

$$= 2.120 \text{ gr}$$

Massa bubuk yang hilang = Massa biji buah keben setelah dikeringkan-

Massa bubuk biji buah keben

$$= 745\text{gr} - 683\text{gr}$$

$$= 62\text{gr}$$

### 1. Kadar air dan kadar kotor biji buah keben

Kadar Kotor (KK) = Massa biji buah keben/ Massa biji buah keben

sebelum dikeringkan x 100%

$$= 745\text{gr}/2.865\text{gr} \times 100\%$$

$$= 26\%$$

Kadar Air (KA) = Massa air/Massa biji buah keben sebelum

dikeringkan x 100%

$$= 2.120\text{gr}/2.865\text{gr} \times 100\%$$

$$= 74\%$$

**Lampiran 2. (lanjutan)**

## 2. Kadar air dan kadar kotor bubuk biji buah keben

Kadar Kotor (KK)  $\% = \text{Massa bubuk biji buah keben} / \text{Massa biji buah keben}$   
setelah dikeringkan  $\times 100\%$

$$= 683\text{gr} / 745\text{gr} \times 100\%$$

$$= 91,68\%$$

Kadar Air (KA)  $= \text{Massa bubuk yang hilang} / \text{Massa biji buah keben}$   
setelah dikeringkan  $\times 100\%$

$$= 62\text{gr} / 745\text{gr} \times 100\%$$

$$= 8,32 \%$$

### Lampiran 3. Perhitungan Data Waktu Ikan mulai Pingsan

Perlakuan	Ulangan (menit)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
<b>A</b>	116	114	111,5	341,5	113,83	2,25
<b>B</b>	84,5	83,5	81,5	249,5	83,17	1,52
<b>C</b>	57	63,5	59	179,5	59,83	3,32
<b>D</b>	51,5	49	51,5	152	50,67	1,44
<b>E</b>	25,5	28	28	81,5	27,17	1,44
<b>Jumlah Total</b>				1004		

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 1004^2/15 \\ &= 1.008.016/15 \\ &= 67.201,067 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (116^2+114^2+111,5^2+84,5^2+83,5^2+81,5^2+57^2+63,5^2+59^2+ \\ &51,5^2+49^2+51,5^2+25,5^2+28^2+28^2) - 67.201,067 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (13456+12996+12432,25+7140,25+6972,25+6642,25+3249 \\ &+4032,25+3481+2652,25+2401+2652,25+650,25+784+784) - \\ &67.201,067 \end{aligned}$$

$$\text{JK Total} = 80.325,000 - 67.201,067$$

$$\text{JK Total} = 13.123,933$$

$$\text{JK Perlakuan} = (341,5^2+249,5^2+179,5^2+152^2+81,5^2)/3 - 67.201,067$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (116622,3+62250,25+32220,25+23104+6642,25)/3 \\ &67.201,067 \end{aligned}$$

$$\text{JK Perlakuan} = 240.839/3 - 67.201,067$$

$$\text{JK Perlakuan} = 80.279,667 - 67.201,067$$

$$\text{JK Perlakuan} = 13.078,600$$

Jumlah Kuadrat Acak

$$\text{JK Acak} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$\text{JK Acak} = 13.123,933 - 13.078,600$$

$$\text{JK Acak} = 45,333$$

#### Lampiran 4. Uji Kenormalan Data Waktu Ikan Mulai Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16

Dari program SPSS versi 16, diperoleh hasil uji kenormalan data yang ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel Uji Kenormalan**

	<b>Keterangan</b>	<b>Waktu Pingsan</b>
	<b>N (Jumlah data)</b>	15
<b>Parameter</b>	Rata-rata	66,933
	Standart Deviasi	3,068
<b>Perbedaan Nilai</b>	Positif	0.145
	Negatif	-0.127

Keterangan: Distribusi data normal

Dari tabel uji kenormalan tersebut, diperoleh hasil bahwa data tersebut normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan perhitungan sidik ragam.

### Lampiran 5. Perhitungan Sidik Ragam Waktu Ikan mulai Pingsan

Waktu Ikan Pingsan	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F.Hitung	Tabel F	
					5%	1%
Perlakuan	4	13.078,600	3.269,650	721,246	3,48	5,99
Acak	10	45,333	4,533			
Total	14	13.123,933				

Perhitungan :

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK}{db} = \frac{13.078,600}{4} = 3.269,650$$

$$KT \text{ acak} = \frac{JK}{db} = \frac{45,333}{10} = 4,533$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ acak}} = \frac{3.269,650}{4,533} = 721,246$$

Dari tabel sidik ragam di atas diperoleh nilai F hitung lebih besar dari F5%, dan lebih besar dari F1% ( $F5\% < F_{hitung} > F1\%$ ), maka dapat disimpulkan pengaruh pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis berbeda terhadap waktu ikan mulai pingsan sangat berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT.

Perhitungan Uji BNT :

$$SED = \frac{2 \overline{KT \text{ acak}}}{3} = \frac{2 \times 4,533}{3} = 1,738$$

- BNT 5% = t tabel 5% x SED  
= 2,145 x 1,738 = 3,728
- BNT 1% = t tabel 1% x SED  
= 2,977 x 1,738 = 5,174

### Lampiran 6. Hasil Pengukuran Polinomial Orthogonal Waktu Ikan Mulai Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16

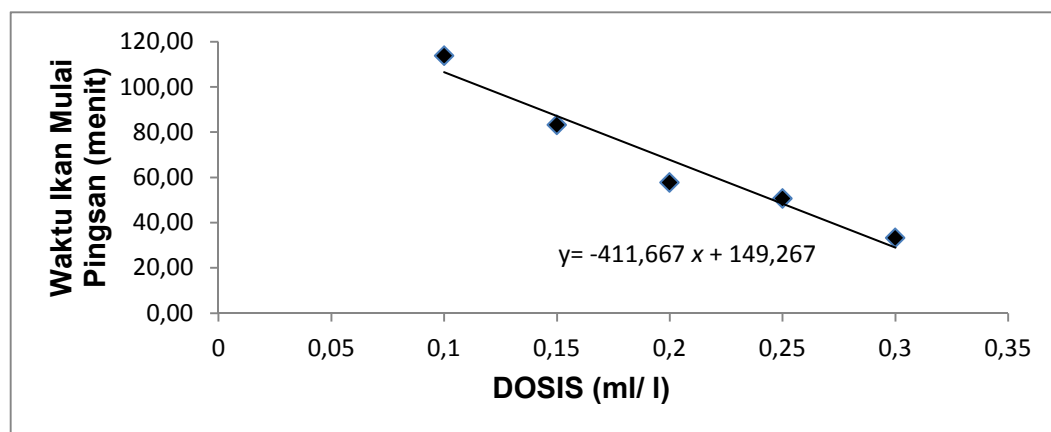
Dari SPSS versi 16, diperoleh *Custom Hypotesis Test* yang ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel Custom Hypotesis Test**

<b>Hasil Perbandingan K (Matrik)</b>		Variabel Terikat	
<b>Dosis Perbandingan Polinomial<sup>a</sup></b>		<b>Waktu Pingsan</b>	
<b>Linear</b>	Perkiraan Perbandingan	-65,090	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	-65,090	
	Standard Error	1,229	
	Signifikan	0.000	
	Selang	Batas	-67,829
	Kepercayaan 95%	Bawah	
	Batas Atas	-62,351	
<b>Kuadratik</b>	Perkiraan Perbandingan	7,617	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	7,617	
	Standard Error	1,229	
	Signifikan	0.000	
	Selang	Batas	4,878
	Kepercayaan 95%	Bawah	
	Batas Atas	10,356	
<b>Kubik</b>	Perkiraan Perbandingan	-6,852	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	-6,852	
	Standard Error	1,229	
	Signifikan	0.000	
	Selang	Batas	-9,591
	Kepercayaan 95%	Bawah	
	Batas Atas	-4,113	

### Lampiran 6. (lanjutan)

Dari tabel tersebut kemudian dilakukan perhitungan regresi polinomial orthogonal dengan SPSS versi 16, maka diperoleh kurva sebagai berikut :



**Tabel Koefisien**

	Koefisien			t	Sig.
	Koefisien tidak standart		Koefisien Standart		
	B	Std. Error	Beta		
DOSIS	-411,667	20,559	-0,984	-19,984	0.000
(Constant)	149,267	4,370		34,159	0.000

Berdasarkan tabel Koefisien, didapat persamaan dari kurva tersebut adalah  $y = -411,667 x + 149,267$  Apabila dosis berkurang sebesar 411,667 ml/l maka kecepatan waktu ikan pingsan akan bertambah sebesar 149,267 menit.

## Lampiran 6. (lanjutan)

## Perbedaan tiap-tiap data perlakuan

Variabel : waktu

Dosis (I)	Dosis (J)	Rata-rata (I-J)	Std. Error	Sig.	Selang Kepercayaan 95%	
					Batas Bawah	Batas Atas
0,1	0.15	30.6667	1.73845	0.000	24.9453	36.3881
	0.2	54.0000	1.73845	0.000	48.2786	59.7214
	0.25	63.1667	1.73845	0.000	57.4453	68.8881
	0.3	86.6667	1.73845	0.000	80.9453	92.3881
0,15	0.1	-30.6667	1.73845	0.000	-36.3881	-24.9453
	0.2	23.3333	1.73845	0.000	17.6119	29.0547
	0.25	32.5000	1.73845	0.000	26.7786	38.2214
	0.3	56.0000	1.73845	0.000	50.2786	61.7214
0,2	0.1	-54.0000	1.73845	0.000	-59.7214	-48.2786
	0.15	-23.3333	1.73845	0.000	-29.0547	-17.6119
	0.25	9.1667	1.73845	0.003	3.4453	14.8881
	0.3	32.6667	1.73845	0.000	26.9453	38.3881
0,25	0.1	-63.1667	1.73845	0.000	-68.8881	-57.4453
	0.15	-32.5000	1.73845	0.000	-38.2214	-26.7786
	0.2	-9.1667	1.73845	0.003	-14.8881	-3.4453
	0.3	23.5000	1.73845	0.000	17.7786	29.2214
0,3	0.1	-86.6667	1.73845	0.000	-92.3881	-80.9453
	0.15	-56.0000	1.73845	0.000	-61.7214	-50.2786
	0.2	-32.6667	1.73845	0.000	-38.3881	-26.9453
	0.25	-23.5000	1.73845	0.000	-29.2214	-17.7786



### Lampiran 7. Perhitungan Data Lama Waktu Ikan Pingsan

Perlakuan	Ulangan (menit)			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A (0,1 ppm)	51	60	73	184	61,33	11,06
B (0,15 ppm)	73	76	80	229	76,33	3,51
C (0,2 ppm)	138	136	139	413	137,67	1,52
D (0,25 ppm)	133	130	127	390	130,00	3
E (0,3 ppm)	120	110	108	338	112,67	6,43
Jumlah	1554					
<b>Total</b>						

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 1554^2/15 \\ &= 2.414.916/15 \\ &= 160.994,400 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (51^2+60^2+73^2+73^2+76^2+80^2+138^2+136^2+139^2+ \\ &133^2+130^2+127^2+120^2+110^2+108^2) - 160.994,400 \\ \text{JK Total} &= (2601+3600+5329+5329+5766+6400+19044 \\ &+18496+19321+17689+16900+16129+14400+12100+11664) \\ &- 160.994,400 \\ \text{JK Total} &= 174.778 - 160.994,400 \\ \text{JK Total} &= 13.783,600 \end{aligned}$$

$$\text{JK Perlakuan} = (184^2+229^2+413^2+390^2+338^2)/3-114.996$$

$$\text{JK Perlakuan} = (33856+52441+170569+152100+114244)/3-114.996$$

$$\text{JK Perlakuan} = 523210/3 - 160.994,400$$

$$\text{JK Perlakuan} = 174.403,333 - 160.994,400$$

$$\text{JK Perlakuan} = 13.408,933$$

Jumlah Kuadrat Acak

$$\text{JK Acak} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$\text{JK Acak} = 13.783,600 - 13.408,933$$

$$\text{JK Acak} = 374,667$$

### Lampiran 8. Uji Kenormalan Data menggunakan SPSS versi 16 Lama Waktu Ikan Pingsan

Dari program SPSS versi 16, diperoleh hasil uji kenormalan data yang ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel Uji Kenormalan**

<b>Keterangan</b>		<b>Waktu Pingsan</b>
	<b>N (Jumlah data)</b>	15
<b>Parameter</b>	Rata-rata	1.036
	Standart Deviasi	3.137
<b>Perbedaan Nilai</b>	Positif	0.174
	Negatif	-0.172

Keterangan: Distribusi data normal

Dari tabel uji kenormalan tersebut, diperoleh hasil bahwa data tersebut normal, sehingga dapat dilanjutkan untuk Analisa Sidik Ragam.

### Lampiran 9. Perhitungan Sidik Ragam Lama Waktu Ikan Pingsan

Waktu Ikan Pingsan	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F.Hitung	Tabel F	
					5%	1%
Perlakuan	4	13.408,933	3.352,233	89,472	3,48	5,99
Acak	10	374,667	37,467			
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>13.783,600</b>				

Perhitungan :

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK}{db} = \frac{13.408,933}{4} = 3.352,233$$

$$KT \text{ acak} = \frac{JK}{db} = \frac{374,667}{10} = 37,467$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ acak}} = \frac{3.352,233}{37,467} = 89,472$$

Dari tabel sidik ragam diperoleh nilai F hitung lebih besar dari F5%, dan lebih besar dari F1% ( $F5\% < F_{hitung} > F1\%$ ), maka dapat disimpulkan pengaruh pemberian larutan biji buah keben (*B. asiatica*) dengan dosis yang diberikan terhadap lama waktu ikan mas (*C. carpio*) pingsan sangat berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT.

Perhitungan Uji BNT :

$$SED = \frac{\sqrt{2 \text{ KT acak}}}{3} = \frac{\sqrt{2 \times 37,467}}{3} = 4,998$$

- BNT 5% = t tabel 5% x SED  
= 2,145 x 4,998 = 10,720
- BNT 1% = t tabel 1% x SED  
= 2,977 x 4,998 = 14,879

### Lampiran 10. Hasil Pengukuran Polinomial Orthogonal Lama Waktu Ikan Pingsan Menggunakan Program SPSS Versi 16

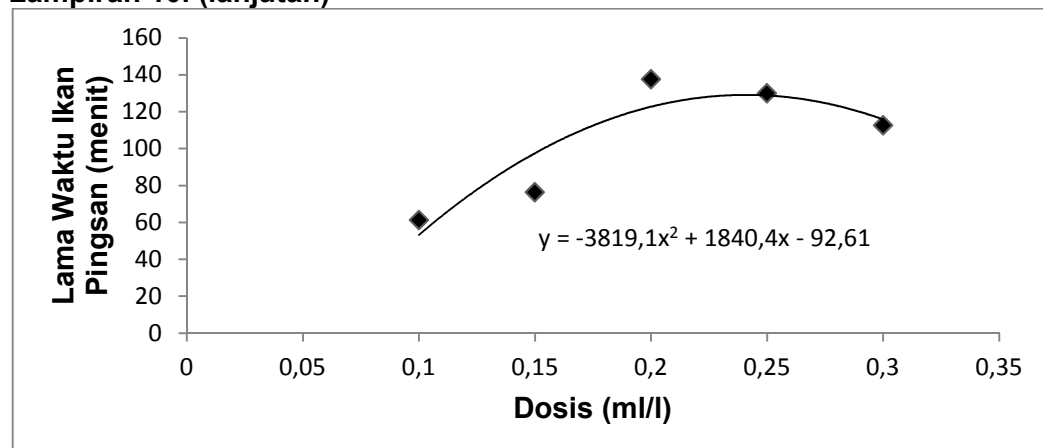
Dari Program SPSS versi 16, diperoleh *Custom Hypothesis Test* yang ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel Custom Hypothesis Test**

Hasil Perbandingan K (Matrik)			
Dosis Perbandingan Polinomial <sup>a</sup>		Variabel Terikat Waktu Pingsan	
<b>Linear</b>	Perkiraan Perbandingan	49,437	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	49,437	
	Standard Error	3,534	
	Signifikan	0.000	
	Selang	41,563	-67,829
	Kepercayaan 95%	57,311	-62,351
<b>Kuadratik</b>	Perkiraan Perbandingan	-35,724	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	-35,724	
	Standard Error	3,534	
	Signifikan	0.000	
	Selang	-43,598	4,878
	Kepercayaan 95%	-27,850	10,356
<b>Kubik</b>	Perkiraan Perbandingan	-17,709	
	Nilai Hipotesa	0	
	Perbedaan (Perkiraan-Hipotesa)	-6,852	
	Standard Error	1,229	
	Signifikan	0.000	
	Selang	Batas	-25,583
	Kepercayaan 95%	Bawah	-9,835
	Batas Atas		

Dari tabel tersebut diperoleh nilai signifikan pada polinomial linear, kuadratik dan kubik sama yakni 0, maka kurva yang ditampilkan pada uji SPSS versi 16 adalah sebagai berikut :

## Lampiran 10. (lanjutan)



Tabel Koefisien

	Koefisien		Koefisien Standart	t	Sig.
	Koefisien tidak standart				
	B	Std. Error	Beta		
DOSIS	1.840,286	368,987	4,293	4,988	0.000
DOSIS**2	-3.819,048	912,518	-3,602	-4,185	0.001
(Constant)	-92,600	33,929		-2,729	0.018

Berdasarkan tabel Koefisien, didapat Persamaan kuadrat dari kurva tersebut adalah :

$$y = -3.819,048x^2 + 1.840,286x - 92,600$$

$$y = -7.638,096x + 1.840,286$$

$$y = 0 \Rightarrow y = -7.638,096x + 1.840,286$$

$$7.638,096x = 1.840,286, \quad x = 0,241$$

**Lampiran 10. (Lanjutan)**

$$\begin{aligned}
 x \text{ disubstitusikan ke rumus awal, } y &= -3.819,048x^2 + 1.840,286x - 92,600 \\
 &= -3.819,048(0,241)^2 + 1.840,286(0,241) \\
 &\quad - 92,600 \\
 &= -221,814 + 443,509 - 92,600 \\
 &= 130,095
 \end{aligned}$$

Dari persamaan kuadratik yaitu  $y = -3,819,048x^2 + 1.840,286x - 92,600$ , menunjukkan bahwa titik puncak ( $x=0,241$ ), dan  $y = 129,095$ . Maka didapatkan nilai perlakuan terbaik pada dosis larutan biji buah keben  $0,241 \text{ ml/l}$  dengan lama waktu ikan pingsan sebesar  $130,095$  menit.

**Perbedaan Tiap-tiap Perlakuan**

Variabel : Waktu

Dosis (I)	Dosis (J)	Rata-rata (I-J)	Std. Error	Sig.	Selang Kepercayaan 95%	
					Batas Bawah	Batas Atas
<b>0,1</b>	0.15	-15.0000	4.99778	0.078	-31.4481	1.4481
	0.2	-76.3333	4.99778	0.000	-92.7814	-59.8852
	0.25	-68.6667	4.99778	0.000	-85.1148	-52.2186
	0.3	-51.3333	4.99778	0.000	-67.7814	-34.8852
<b>0,15</b>	0.1	15.0000	4.99778	0.078	-1.4481	31.4481
	0.2	-61.3333	4.99778	0.000	-77.7814	-44.8852
	0.25	-53.6667	4.99778	0.000	-70.1148	-37.2186
	0.3	-36.3333	4.99778	0.000	-52.7814	-19.8852
<b>0,2</b>	0.1	76.3333	4.99778	0.000	59.8852	92.7814
	0.15	61.3333	4.99778	0.000	44.8852	77.7814
	0.25	7.6667	4.99778	0.565	-8.7814	24.1148
	0.3	25.0000	4.99778	0.004	8.5519	41.4481
<b>0,25</b>	0.1	68.6667	4.99778	0.000	52.2186	85.1148
	0.15	53.6667	4.99778	0.000	37.2186	70.1148
	0.2	-7.6667	4.99778	0.565	-24.1148	8.7814
	0.3	17.3333	4.99778	0.038	0.8852	33.7814
<b>0,3</b>	0.1	51.3333	4.99778	0.000	34.8852	67.7814
	0.15	36.3333	4.99778	0.000	19.8852	52.7814
	0.2	-25.0000	4.99778	0.004	-41.4481	-8.5519
	0.25	-17.3333	4.99778	0.038	-33.7814	-0.8852

## Lampiran 11. Tingkah Laku Ikan

Perlakuan (ppm)	Ulangan	Perlakuan (Menit)								
		15			30			45		
		Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
0,1	1	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	2	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	3	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
0,15	1	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	2	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	3	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
0,2	1	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
	2	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
	3	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
0,25	1	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
	2	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
	3	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif
0,3	1	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	lebih cepat	Tinggi	Sangat Aktif	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif

## Lampiran 11. (lanjutan)

Perlakuan (ppm)	Ulangan	Perlakuan (menit)								
		60			75			90		
		Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
0,1	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
0,15	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
0,2	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,25	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,3	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif



## Lampiran 11. (lanjutan)

Perlakuan (ppm)	Ulangan	Perlakuan (menit)								
		105			120			135		
		Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
0,1	1	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,15	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,2	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,25	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,3	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Aktif	Mati	Mati	Mati
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Aktif	Mati	Mati	Mati
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Aktif	Mati	Mati	Mati

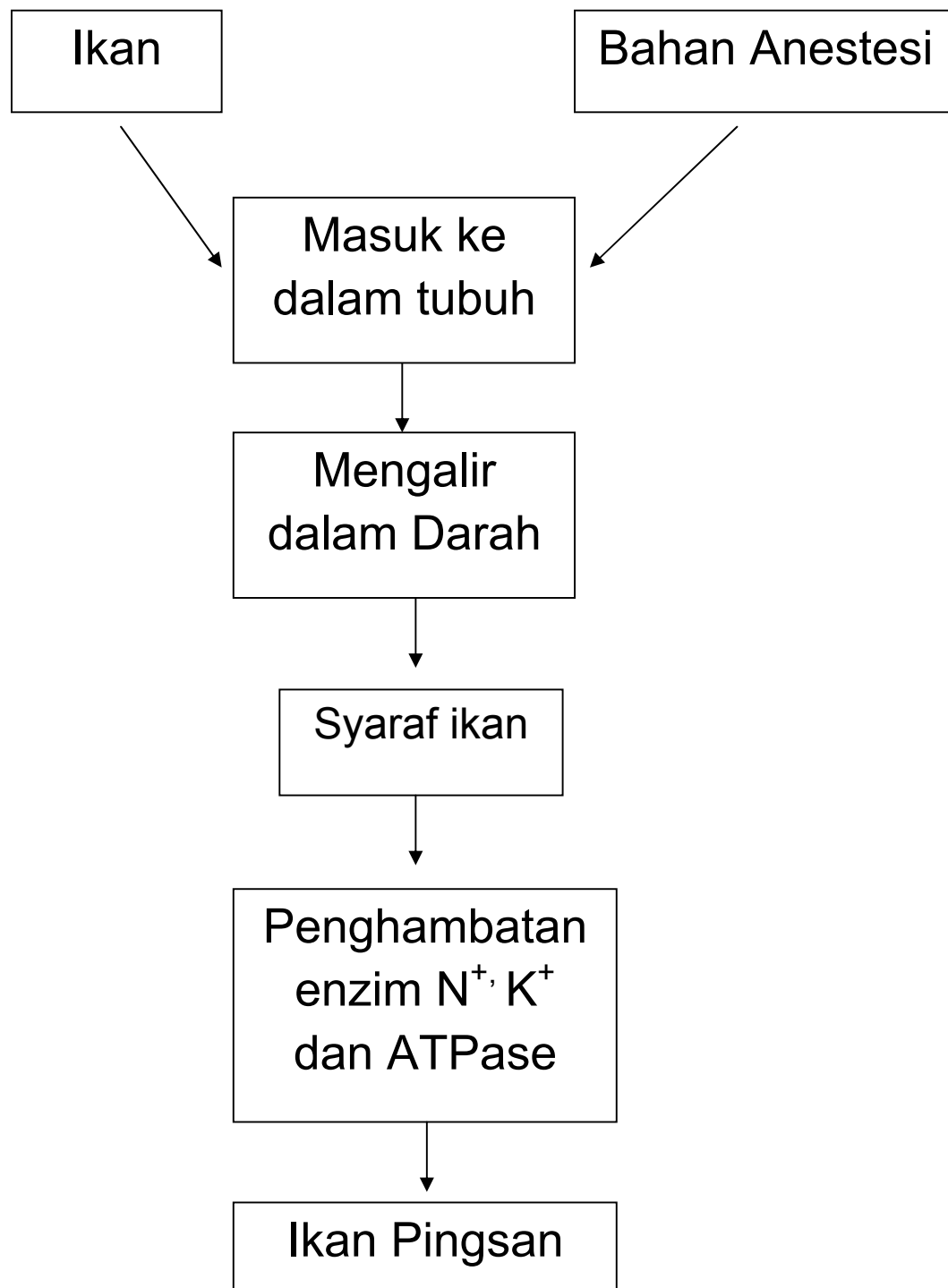


## Lampiran 12. Kualitas Air

DATA KUALITAS AIR SEBELUM ANESTESI						
Parameter	Ulangan	Perlakuan (ppm)				
		0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
Suhu (0C)	1	25,80	25,80	25,70	25,70	25,70
	2	25,70	25,70	25,90	25,80	25,70
	3	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
pH	1	7,81	7,87	7,87	7,72	7,81
	2	7,80	7,88	7,78	7,83	7,88
	3	7,84	7,87	7,93	7,88	7,91
DO (mg/l)	1	6,73	6,93	7,31	6,92	6,70
	2	6,86	7,20	6,88	7,00	7,40
	3	7,29	7,42	7,40	7,13	7,21

DATA KUALITAS AIR SETELAH ANESTESI						
Parameter	Ulangan	Perlakuan (ppm)				
		0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
Suhu (0C)	1	25,70	25,60	25,80	25,70	25,70
	2	25,60	25,60	25,80	25,70	25,70
	3	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
pH	1	7,91	7,99	7,82	7,74	7,93
	2	8,02	7,89	7,81	7,87	8,00
	3	8,09	8,06	8,05	8,03	7,93
DO (mg/l)	1	6,73	6,95	6,61	6,60	6,72
	2	6,86	6,73	6,83	6,90	7,20
	3	6,78	6,48	6,75	6,59	7,21

Lampiran 13. Skematik Proses Ikan Pingsan





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
Jl. VETERAN - MALANG – 65145  
TELP. (0341) 553512, 551611 Psw. 215, 216 FAX. (0341) 557837**

**LEMBAR REVISI**

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini telah melaksanakan ujian SKRIPSI dan terdapat revisi seperti pada kolom berikut :

Nama : Moch Zaqiyul Fuad  
NIM : 0910853004  
Program Studi: Budidaya Perairan  
Judul : **Pengaruh Pemberian Larutan Biji Biah Keben (*Barrongtonia asiatica*) dengan Dosis yang Berbeda dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)**  
Pembimbing : 1. Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si  
2. Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si  
Penguji : 1. Dr. Ir. Maftuch, M.Si  
2. Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS  
Tanggal Ujian : 13 September 2013

No	Halaman	Bab	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Keterangan	Dosen
1	ii	Lembar Pengesahan	Kalimat "didepan"	Diganti "di depan"	Sudah diperbaiki	Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
2	iv	Kata Pengantar	Kalimat "Dengan Dosis Yang Berbeda Dalam Proses..."	Diganti "dengan Dosis yang Berbeda dalam Proses..."	Sudah diperbaiki	
3	viii	Daftar isi	Kalimat "Analisa Data"	Diganti "Analisis Data"	Sudah diperbaiki	
4	x	Daftar Tabel	Kalimat "Analisa Sidik ragam"	Sudah dipilih salah satu yaitu menjadi "sidik ragam"	Sudah diperbaiki	
5	xi	Daftar Lampiran	Kalimat "Analisa Sidik ragam"	Sudah dipilih salah satu yaitu menjadi "sidik ragam"	Sudah diperbaiki	
6	5	Tinjauan Pustaka	Kalimat "Cholik, dkk"	Sudah diganti "Cholik, et al,."	Sudah diperbaiki	
7	11	Tinjauan Pustaka	Kesalahan penulisan "et al"	Sudah diganti "penulisan et al" sudah dimiringkan	Sudah diperbaiki	
8	13	Tinjauan Pustaka	Kesalahan penulisan "orgonisme"	Sudah diganti "organisme"	Sudah diperbaiki	

9	14	Tinjauan Pustaka	jarak tabel dengan tulisan 1 spasi	Sudah diganti "2 spasi"	Sudah diperbaiki	Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
10	14	Daftar Tabel	Kesalahan "Garis vertikal dan horisontal pada tabel"	Sudah diganti "garis vertikal dan horisontal sudah disesuaikan dengan pedoman penulisan"	Sudah diperbaiki	
11	15	Daftar table	Kesalahan penulisan "jarak tabel dengan tulisan 1 spasi	Sudah diganti "2 spasi"	Sudah diperbaiki	
12	16	Daftar gambar	Kesalahan penulisan 'salauran'	Sudah diganti 'saluran'	Sudah diperbaiki	
13	22	Metodologi	Kesalahan ulangan ditulis 4 kali	Sudah diganti '3 kali'	Sudah diperbaiki	
14	23	Metodologi	Dimasukan air	Sudah ditambah dimasukkan air 30 l	Sudah diperbaiki	
15	25	Metodologi	Nilai kadar air dan kk pada buah keben	Sudah ditambah nilai kadar air dan nilai kk	Sudah diperbaiki	
16	26	Metodologi	Kesalahan penulisan 'survival rate'	Sudah dimiringkan ' <i>survival rate</i> '	Sudah diperbaiki	
17	26	Metodologi	Kesalahan penulisan "Analisa data"	Sudah diganti "analisis data"	Sudah diperbaiki	
18	26	Metodologi	Redaksi pada analisis data	Sudah diganti	Sudah diperbaiki	
19	27	Hasil dan Pembahasan	Kesalahan jarak antar sub bab tabeli'	Sudah diganti jarak antar sub bab Tabeli'	Sudah diperbaiki	
20	28	Hasil dan Pembahasan	Kesalahan penulisan "analisa sidik ragam'	Sudah diganti 'sidik ragam'	Sudah diperbaiki	
21	29	Hasil dan Pembahasan	Kesalahan perhitungan UJI BNT	Sudah dibenarkan	Sudah diperbaiki	

22	31	Hasil dan Pembahasan	Kesalahan penulisan "Sedangkan",	Sudah diganti "Kemudian"	Sudah diperbaiki	Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
23	35	Hasil dan Pembahasan	Tahun pada literatur ferreira	Sudah diberi tahun	Sudah diperbaiki	
24	35	Hasil dan Pembahasan	Kesalahan penulisan ' diatas	Sudah diganti 'di atas	Sudah diperbaiki	
25	39	Kesimpulan dan Saran	Kesalahan penulisan gambar ' C. carpio, B.asiatica'	Sudah dimiringkan	Sudah diperbaiki	
26	39	Hasil dan Pembahasan	Belum ada satuan	Sudah ditambah satuan "menit"	Sudah diperbaiki	
27	40-43	Dapus	Kesalahan penulisan huruf kapital	Sudah diganti huruf kapital	Sudah diperbaiki	
28	5	Pendahuluan	Gambar data statistik perikanan "Ton"	Sudah diperbaiki "Ton"	Sudah diperbaiki	
29	6	Hasil dan Pembahasan	buah keben menggantikan fungsi minyak cengkeh	Sudah dihapus	Sudah diperbaiki	
30	27	Hasil dan Pembahasan	Tabel kecepatan ikan pingsan	Diganti dengan grafik	Sudah diperbaiki	
31	33	Hasil dan Pembahasan	Tabel data kelulushidupan	Sudah diperbaiki	Sudah diperbaiki	
32	39	Kesimpulan dan Saran	ppm	Sudah diganti ml/l	Sudah diperbaiki	
33	5	Pendahuluan	Gambar data statistik perikanan "Ton"	Sudah diperbaiki "Ton"	Sudah diperbaiki	Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si
34	6	Hasil dan Pembahasan	buah keben menggantikan fungsi minyak cengkeh	Sudah dihapus	Sudah diperbaiki	
35	33	Hasil dan Pembahasan	Tabel data kelulushidupan	Sudah diperbaiki	Sudah diperbaiki	

36	v	Ucapan Terimakasih	Kesalahan penulisan "Abdul Rahem Faqih"	Sudah diganti "abd. Rahem faqih"	Sudah diperbaiki	Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si
37	15	Tinjauan Pustaka	Di otak apa yang dipengaruhi sehingga pingsan	Sudah ditambah literatur	Sudah diperbaiki	
38	23	Metodologi	Dimasukan air	Sudah ditambahi dimasukkan air 30 l	Sudah diperbaiki	
39	26	Daftar lampiran	Redaksional masih kurang tepat	Redaksional sudah diperbaiki	Sudah diperbaiki	
40	27	Hasil dan Pembahasan	Tabel kecepatan ikan pingsan	Diganti dengan grafik	Sudah diperbaiki	
41	33	Hasil dan Pembahasan	Tabel data kelulushidupan	Sudah diperbaiki	Sudah diperbaiki	

Malang, 15 September 2013

**Menyetujui,**

**Dosen Penguji I**

**(Dr. Ir. Maftuch, M.Si)**  
NIP. 19660825 199203 1 001

Tanggal:

**Dosen Penguji II**

**(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS)U**  
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

**Dosen Pembimbing I**

**(Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si)**  
NIP. 19671010 199702 1 001

Tanggal:

**Dosen Pembimbing II**

**(Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si)**  
NIP. 19520713 198003 1 001

Tanggal: