

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KECUBUNG (*Datura metel*)
DENGAN DOSIS BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS
(*Cyprinus carpio L*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :
**DITO KURNIAWAN
NIM. 0910850045**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KECUBUNG (*Datura metel*)
DENGAN DOSIS BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS
(*Cyprinus carpio L*)**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

Oleh :
DITO KURNIAWAN
NIM. 0910850045



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KECUBUNG (*Datura metel*)
DENGAN DOSIS BERBEDA DALAM PROSES ANESTESI IKAN MAS
(*Cyprinus carpio L*)**

Oleh :
DITO KURNIAWAN
NIM. 0910850045

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 9 April 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

(Dr.Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS)
NIP. 19600425 198503 1 002

Tanggal:

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. AGOES SOEPRIJANTO, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001

Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Prof.Ir. MARSOEDI, Ph.D)
NIP. 19460320 197303 1 001

Tanggal:

Dosen Pembimbing II

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

Tanggal:

Mengetahui
Ketua Jurusan

(Dr.Ir. ARNING WILUJENG EKAWATI, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
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, 31 MARET 2015

Mahasiswa

DITO KURNIAWAN



UCAPAN TERIMAKASIH

Atas selesainya laporan ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Allah SWT yang senantiasa memberi petunjuk dan hidayah-Nya dalam setiap langkah serta, Nabi besar Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umatnya.
- Ucapan terima kasih, penulis persembahkan kepada Mama Eni Roestianti dan Papa Edi Daryanto, atas dorongan yang kuat, motivasi dan do'a yang tiada putusnya
- Mas Diki, Dek Dita, Dek Duta dan Dek Diva yang juga senantiasa mendoakan keberhasilan penulis
- Nisrinah Laila yang telah membantu dengan doa dan memberi semangat untuk menyelesaikan laporan ini
- Bapak Prof.Ir. Marsoedi, Ph. D selaku dosen pembimbing I yang senantiasa dengan sabar dan telaten dalam membimbing penulis.
- Bapak Dr.Ir. Maftuch, M.Si selaku dosen pembimbing II yang senantiasa dengan sabar dan telaten dalam membimbing penulis.
- Jaffry Rahmatullah, M. Ali Zulfikar dan Ayu Purnama yang senantiasa membantu dalam jalannya proses penelitian serta teman-teman Budidaya Perairan 2009 untuk segala informasi dan dukungan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Semua pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

RINGKASAN

DITO KURNIAWAN. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) Dengan Dosis Berbeda Dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). (di Bawah Bimbingan **Prof. Ir. Marsoedi, Ph.D.** dan **Dr. Ir. Maftuch, M.Si**)

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki perairan air tawar berupa sungai dan danau dengan total luas lahan 605.990 hektar dan berpotensi sebagai tempat dibudidayakannya berbagai macam jenis ikan air tawar. Usaha budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio* L) banyak diminati konsumen. Permintaan ikan mas dari tahun ke tahun cenderung meningkat dan menjadi salah satu ikan yang tingkat konsumsinya paling tinggi di Indonesia. Permasalahan yang dihadapi pada pengiriman ikan adalah kelulushidupan yang rendah karena memerlukan waktu hingga 24 jam. Beberapa teknik dan metode penelitian terus dikembangkan baik basah maupun kering dan penggunaan bahan anestesi dengan tujuan untuk memperpanjang waktu transportasi serta mengurangi resiko ikan mengalami kematian. Salah satu bahan anestesi alami adalah ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang mengandung metil kristalin yang mempunyai efek relaksasi.

Pengaruh pemberian ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan dosis berbeda pada anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dalam proses transportasi, diperlukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kecubung sebagai bahan anestesi dan mengetahui dosis ekstrak daun kecubung yang optimal. Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis berbeda yaitu perlakuan K tanpa pemberian ekstrak daun kecubung, perlakuan A dengan pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis 4mg/1.000ml, perlakuan B 8mg/1.000ml, perlakuan C 12mg/1.000ml, perlakuan D 16mg/1.000ml.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemberian ekstrak daun kecubung pada anestesi terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio* L) berpengaruh terhadap lama waktu ikan pingsan dan dosis terbaik dari penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan C yaitu 12mg/1.000ml karena waktu ikan mulai pingsan 7'33" dan lama waktu ikan pingsan paling lama 11'41" dan ikan masih hidup.dengan tingkat kelulushidupan terbaik dengan persentase 96,66%. Disarankan dalam anestesi menggunakan dosis terbaik 12mg/1.000ml dan sebagai upaya mengembangkan pengetahuan perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan besarnya persentase zat saponin yang terkandung didalam tanaman kecubung, sehingga konsentrasi ekstrak yang digunakan dapat meminimalisir kematian pada ikan uji.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, serta Shalawat dan Salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyajikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) dengan Dosis yang Berbeda dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)”.

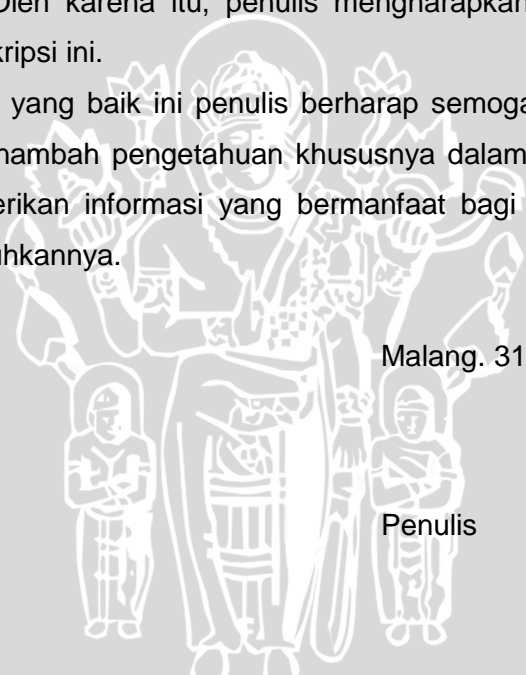
Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

Pada kesempatan yang baik ini penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan khususnya dalam bidang budidaya perikanan dan memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang berminat dan membutuhkannya.

Malang, 31 Maret 2015

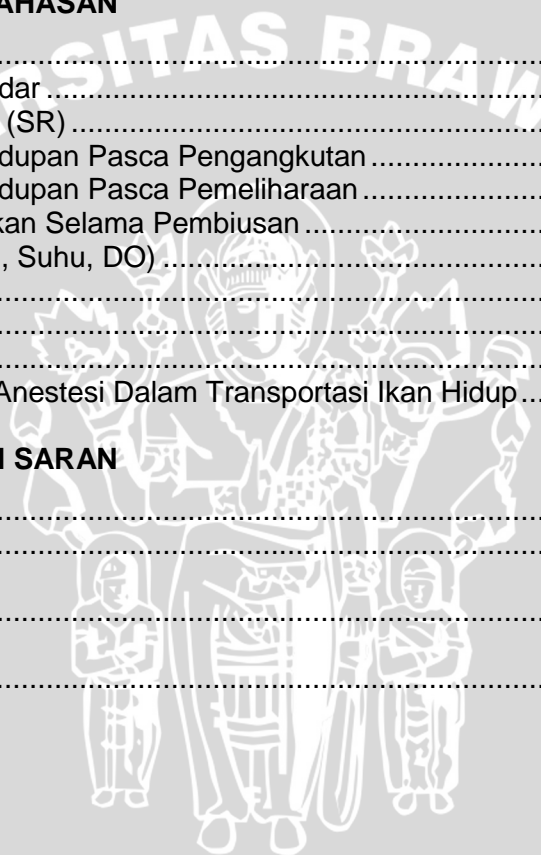
Penulis



DAFTAR ISI

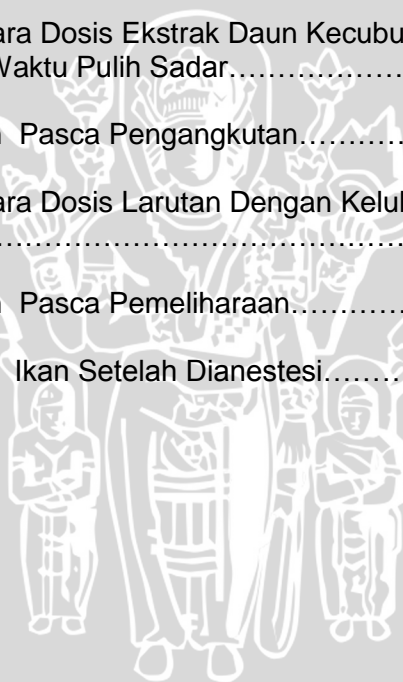
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L</i>).....	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 Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>).....	7
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	7
2.2.2 Kandungan Kimia.....	9
2.2.3 Manfaat Tanaman.....	9
2.3 Anestesi.....	10
2.4 Macam-Macam Metode Transportasi Ikan Hidup.....	12
2.5 Kualitas Air.....	12
2.5.1 Suhu	12
2.5.2 Derajat Keasaman (pH).....	13
2.5.3 Oksigen Terlarut (DO).....	14
3. METODOLOGI	
3.1 Materi Penelitian	16
3.1.1 Alat.....	16

3.1.2 Bahan	16
3.2 Metode Penelitian	17
3.3 Rancangan Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.4.1 Persiapan Wadah	19
3.4.2 Persiapan Ikan	19
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>)	19
3.4.4 Penentuan Daya Anestesi Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>)	20
3.4.5 Pengujian Transportasi Basah	20
3.5 Parameter Uji	21
3.5.1 Parameter Utama	21
3.5.2 Parameter Penunjang	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Waktu Induksi	22
4.2 Waktu Pulih Sadar	27
4.3 Kelulushidupan (SR)	32
4.3.1 Kelulushidupan Pasca Pengangkutan	32
4.3.2 Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan	37
4.4 Tingkah Laku Ikan Selama Pembusuan	39
4.5 Kualitas Air (pH, Suhu, DO)	41
4.5.1 pH	41
4.5.2 Suhu	42
4.5.3 DO	42
4.6 Manfaat Teknik Anestesi Dalam Transportasi Ikan Hidup	43
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L).....	5
2. Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>).....	8
3. Denah Rancangan Penelitian.....	18
4. Grafik Waktu Induksi.....	23
5. Grafik Hubungan Antara Dosis Ekstrak Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>) dan Waktu Induksi.....	26
6. Grafik Waktu Pulih Sadar.....	29
7. Grafik Hubungan Antara Dosis Ekstrak Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>) dan Waktu Pulih Sadar.....	32
8. Grafik Kelulushidupan Pasca Pengangkutan.....	33
9. Grafik Hubungan Antara Dosis Larutan Dengan Kelulushidupan Pasca Pengangkutan.....	36
10. Grafik Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan.....	38
11. Foto Ikan Normal dan Ikan Setelah Dianestesi.....	45

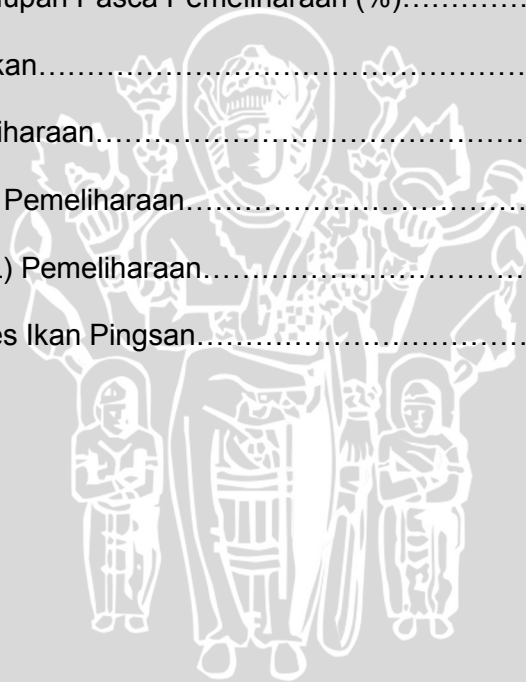


DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Data Rata – Rata Waktu Induksi.....	22
2. Analisa Keragaman Waktu Induksi.....	24
3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Waktu Induksi.....	24
4. Data Rata – Rata Waktu Pulih Sadar.....	28
5. Analisa Keragaman Waktu Pulih Sadar.....	29
6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Waktu Pulih Sadar.....	30
7. Data Rata – Rata Kelulushidupan Pasca Pengangkutan (%)....	33
8. Analisa Keragaman Kelulushidupan Pasca Pengangkutan.....	35
9. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kelulushidupan Pasca Pengangkutan.....	34
10. Data Rata – Rata Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan.....	37
11. Analisa Keragaman Pasca Pemeliharaan.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat - Alat dan Bahan – Bahan Penelitian.....	52
2. Skema Persiapan Wadah.....	54
3. Skema Pembuatan Ekstrak Daun Kecubung (<i>Datura metel</i>).....	55
4. Data Waktu Induksi (detik).....	56
5. Data Waktu Pulih Sadar (detik).....	60
6. Data Kelulushidupan Pasca Pengangkutan (%).....	64
7. Data Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan (%).....	69
8. Tingkah Laku Ikan.....	71
9. Data pH Pemeliharaan.....	74
10. Data Suhu (°C) Pemeliharaan.....	75
11. Data DO (mg/L) Pemeliharaan.....	76
12. Skematik Proses Ikan Pingsan.....	77



PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan dan mempunyai iklim tropis dengan dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan memiliki perairan air tawar baik berupa sungai maupun danau. Dengan kondisi geografi yang demikian maka perairan air tawar sangat luas dan berpotensi untuk dibudidayakan. Menurut Cahyono (2000), Indonesia memiliki perairan tawar yang sangat luas dan berpotensi besar untuk usaha budidaya berbagai macam jenis ikan air tawar. Sumberdaya perairan di Indonesia meliputi perairan umum (sungai, waduk dan rawa), sawah (mina padi) dan kolam dengan total luas lahan 605.990 hektar. Ketersediaan sumberdaya perairan yang luas dan sumberdaya manusia yang berlimpah merupakan modal dasar untuk meningkatkan dan mengembangkan pembangunan perikanan di Indonesia.

Sebagai salah satu komoditas dalam meningkatkan dan mengembangkan pembangunan perikanan di Indonesia adalah dengan usaha budidaya ikan air tawar. Salah satu jenis ikan yang saat ini terus berkembang pesat yaitu ikan mas. Menurut Khairuman *et al.* (2002), Ikan mas (*Cyprinus carpio* L) sebagai ikan konsumsi merupakan salah satu komoditas sektor perikanan air tawar yang terus berkembang pesat. Ikan mas banyak diminati konsumen karena rasa dagingnya yang enak dan gurih serta memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Permintaan konsumsi ikan mas dari tahun ke tahun cenderung meningkat terutama di kota-kota besar, seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, menjadikan ikan mas sebagai salah satu ikan yang tingkat konsumsinya paling tinggi di Indonesia.

Ikan mas memiliki badan memanjang pipih ke samping serta lunak, dan ikan ini 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 di perairan umum (Prihatman, 2000). Menurut Kurniawan (2012), permintaan konsumen meningkat di suatu daerah seringkali membutuhkan pasokan dari daerah lain yang memiliki surplus dalam produksi komoditas yang dibutuhkan. Perbedaan lokasi produksi menyebabkan dibutuhkannya transportasi atau pengangkutan untuk mengalirkan suplai produk atau komoditas pada konsumen.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh para pemasok dalam pengiriman ikan adalah kelulushidupan yang rendah, diantaranya karena kualitas air yang memburuk selama pengangkutan. Penurunan kualitas air umumnya disebabkan oleh tingginya kadar CO₂, akumulasi amoniak, ikan terlalu aktif, infeksi bakteri dan luka fisik akibat penanganan yang kasar. Hal ini terjadi karena pengiriman ikan ke daerah memerlukan waktu yang cukup lama yaitu hingga 24 jam (Syauqi, 2009). Perkembangan transportasi ikan hidup akhir-akhir ini banyak mengalami peningkatan. Beberapa teknik dan metode terus dikembangkan baik pada sistem basah maupun sistem kering. Ikan dikondisikan dalam aktivitas respirasi dan metabolisme rendah. Untuk menekan aktivitas respirasi dan metabolisme ikan ada dua cara yang digunakan, yaitu dengan suhu rendah dan menggunakan bahan anestesi (Pramono, 2002).

Dalam hal transportasi ikan hidup, tingkat metabolisme sangat menentukan proses pengepakan dan transportasi. Dalam keadaan metabolisme rendah maka tingkat respirasi ikan akan menurun sehingga laju penyerapan oksigen dapat lebih rendah dan proses ekskresi amoniak akan lebih rendah. Dengan rendahnya laju respirasi maka pemakaian oksigen dapat dihemat sehingga dapat menurunkan tingkat kematian ikan dalam proses perjalanan. Salah satu upaya menurunkan laju metabolisme pada proses transportasi adalah dengan pembiusan ikan sebelum pengepakan dilakukan (Albani *et al.*, 2008).

Anestesi bertujuan untuk memperpanjang waktu transportasi dengan menekan metabolisme dan aktivitas ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang

dapat berakibat pada kematian. Bahan anestesi dapat berupa bahan alami dan bahan kimia sintetik. Salah satu bahan anestesi alami adalah ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang selama ini dikenal sebagai tanaman yang berefek negatif. Tanaman yang bunganya berbentuk terompet ini kerap disalahgunakan untuk penghilang kesadaran atau sebagai zat pembius karena daun kecubung berkhasiat anestesi. Hal ini terutama karena tanaman ini mengandung metil kristalin yang mempunyai efek relaksasi (Kurniawan,2010).

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan dosis berbeda dalam proses anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L*) serta sebagai upaya untuk menurunkan laju metabolisme dalam proses transportasi, diperlukan adanya penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, sebagai salah satu solusi untuk dapat dilakukan kajian lebih lanjut dengan menggunakan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) sebagai bahan alternatif anestesi dimana ekstrak daun kecubung mempunyai senyawa aktif yang dapat membuat tidak sadarkan diri ikan. Dengan demikian perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun kecubung dalam proses anestesi ikan mas?
- Berapa dosis ekstrak daun kecubung yang optimal sebagai bahan anestesi ikan mas?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

- Mengetahui pengaruh ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) sebagai anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L*) terhadap lama induksi dan kelulushidupan.

- Mengetahui dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang terbaik sebagai bahan anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L.*).

1.4 Hipotesis

H_0 : Diduga larutan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) tidak berpengaruh terhadap anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L.*).

H_1 : Diduga larutan ekstrak daun kecubung berpengaruh terhadap anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L.*).

1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2014 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

Klasifikasi Ikan mas (Gambar 1) menurut Cholik *et al.*, (2005) adalah sebagai berikut :

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

Cyprinus carpio L 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, jari-jari lunak sirip ventral 7-9. Ikan mas memiliki linealiteralis sebanyak 33-39 (Saanin, 1968).



Gambar 1. Ikan Mas (*C. carpio*) (Choirul,2008)

Ikan mas mempunyai bentuk badan agak memanjang pipih ke samping (*compressed*), mulut berada di ujung tengah (*terminal*), bersifat elastik, serta

memiliki dua pasang kumis dan kadang-kadang memiliki sepasang sungut. Hampir seluruh tubuh ditutupi sisik. bertype sisik sikloid. Sisik ikan mas berukuran besar dan digolongkan ke dalam sisik tipe sikloid (lingkaran), tergolong jenis omnivore, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan utamanya adalah tumbuhan maupun binatang renik (Khairuman *et al.*, 2002).

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Ikan mas hidup di lingkungan air tawar di dataran rendah sampai tinggi. Suhu optimum bagi kehidupannya berkisar antara 26-28⁰ C, sedangkan pH air yang dikehendaki antara 6-8. Ikan ini juga memerlukan tingkat kadar oksigen yang tinggi untuk hidupnya, yaitu antara 4-5 ppm, walaupun ikan ini masih mampu bertahan hidup pada kadar oksigen 1-2 ppm. Dalam keadaan kadar oksigen terlarut sangat rendah ikan ini biasanya berenang di permukaan air sebagaimana dapat diamati di kolam pada pagi hari. Umumnya 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 pertama kali di Indonesia berasal dari daratan Eropa dan Tiongkok yang kemudian berkembang menjadi ikan budidaya yang sangat penting. Indonesia mengimpor ikan mas ras Taiwan, ras Jerman dan ras *fancy carp* masing-masing dari Taiwan, Jerman dan 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 dalam perkembangannya ternyata sulit dijaga kemurniannya karena berbaur dengan ras-ras ikan yang sudah ada di Indonesia sebelumnya sehingga terjadi persilangan dan membentuk ras-ras baru (Mones, 2008). Di Indonesia ada beberapa jenis ikan mas yang bersaing yaitu punten, sinyonya dan majalaya.

Ikan mas di Indonesia mulai dipelihara sekitar tahun 1920. merupakan 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 morfologisnya. Adapun sentra produksi ikan mas adalah: Ciamis, Sukabumi, Tasikmalaya, Bogor, Garut, Bandung, Cianjur, 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).

Umumnya makanan ikan untuk mengawali hidupnya ialah plankton yang bersel tunggal dan berukuran kecil. Menurut Effendie (2002), makanan disesuaikan dengan bukaan mulutnya dan juga kemampuan mendapatkan makanan. Ikan ini akan mati kelaparan apabila tidak menemukan makanan yang sesuai dengan bukaan mulutnya.

2.2 Biologi Daun Kecubung (*Datura metel*)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi tanaman kecubung (Gambar 2) menurut Sugara (2008) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

- Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua atau dikotil)
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae (suku terung-terungan)
Genus : *Datura*
Spesies : *Datura metel*

Tanaman ini berupa perdu, tegak, bagian pangkal umumnya berkayu, bercabang-cabang, tinggi 0.5 - 2 m, beracun. Daunnya tunggal, bertangkai dan letaknya berhadapan. Helaian daun bentuknya bulat telur, ujung runcing, tepi berlekuk, panjang 6 - 25 cm dan lebar 4.5 - 20 cm. Bunga tunggal, berbentuk terompet, tegak, keluar dari ujung tangkai, bunga akan mekar menjelang matahari terbenam dan akan kuncup sore hari berikutnya. Buahnya berbentuk bulat, berduri tempel dan tajam. Bijinya banyak, kecil, gepeng dan berwarna kuning kecoklatan (Dalimartha,2000).

Daun Kecubung berwarna hijau berbentuk bulat telur, tunggal, tipis, dan pada bagian tepinya berlekuk lekuk tajam dan letaknya berhadap-hadapan. Ujung dan pangkal daunnya meruncing dan pertulangannya menyirip. (Candra, 2010).



Gambar 2. Daun kecubung (Sugara, 2008)

2.2.2 Kandungan Kimia

Kecubung mengandung senyawa kimia alkaloid. Senyawa alkaloid tersebut terdiri dari atropin, hiosiamin, dan skopolamin yang bersifat antikolinergik. Kecubung juga mengandung hiosin, zat lemak, kalsium oksalat, meteloidina, norhiosiamina, norskopolamina, kuskohigrina, dan nikotina (Candra, 2010).

Senyawa utama yang terkandung dalam daun kecubung adalah *alkaloid* dan *antrakinon*. Selain itu juga terkandung *steroid*, *fenol*, *saponin*, *tannin* dan *triperpen* dalam jumlah yang sedikit. Ekstrak daun kecubung juga mengandung alkaloid yang dapat menurunkan aktivitas tikus galur wistar selama 7 hari. Sedangkan pada nyamuk yang mati abnormal menunjukkan sebagian tubuh nyamuk ada yang tersangkut pupa sehingga terjadi kegagalan ekslosi. Hal ini diperkirakan karena, alkaloid yang terkandung dalam daun kecubung dapat merangsang kelenjar endokrin untuk menghasilkan hormon ecdison, peningkatan hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis (Nunik *et al.*,2001)

2.2.3 Manfaat Tanaman

Sejak dulu, masyarakat Tionghoa menggunakan kecubung sebagai obat sesesma. Bisa jadi, efek pedas, pahit, dan menghangatkan inilah yang membuat kecubung dimanfaatkan untuk obat flu. Di India, biji kecubung yang dihaluskan dan dicampur lemak menjadi obat luar bagi penderita impotensi. Seorang ahli tanaman obat, dr Setiawan Dalimartha, menjelaskan bahwa zat yang bermanfaat sebagai pereda asma adalah hipociamin dan skopolamin yang bersifat antikolinergik. Efek dari zat tersebut sangat meringankan penderita asma. Alkaloid dapat melebarkan kembali saluran pernapasan yang menyempit akibat serangan asma. Lalu, skopolamin juga mempunyai aktivitas depresan untuk

susunan saraf pusat sehingga kerap digunakan sebagai obat antimabuk (Candra, 2010).

Seluruh tanaman terutama daun dan biji digunakan sebagai anestesi, anodyne, anti-asma, antispasmodic, anti-tussive, bronkodilator, dan halusinogen. Selain itu juga digunakan dalam pengobatan penyakit radang selaput lendir hidung, diare dan kulit. Penelitian menunjukkan bahwa kecubung juga dapat digunakan sebagai antibacterial agent antara lain pada *P. aeruginosa* dan *S. aureus* (Akharaiyi, 2011).

2.3 Anestesi

Istilah 'anestesi' berasal dari Bahasa Yunani *an* 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).

Obat yang biasa digunakan sebagai penenang antara lain MS222 dengan dosis 10 g/100 liter air dan *Phenoxyaethanol* dengan dosis 30-40 ml/100 liter air. 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 (Hariyanto, 2008). Obat-obat kimia dapat

menimbulkan resistensi pada ikan.

Menurut Wibowo (2001), 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 cara tersebut diharapkan kapasitas angkut meningkat dan jarak angkut lebih panjang.

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 terutama untuk jenis ikan dari kelompok elasmobranchi (hiu atau pari) karena disamping faktor keamanan juga dapat mengurangi stres, luka akibat suntikan dan penurunan metabolisme (Gunn, 2001).

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).

Senyawa golongan saponin yaitu kardiak glikosid (kardinolid) melalui penghambatan kerja enzim $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ pada tingkat intraseluler sehingga terjadi gangguan transmisi rangsang pada system saraf menurunkan koordinasi otot (Desai 2000 dalam Amris, 2012)

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).

2.4 Macam – macam Metode Transportasi Ikan Hidup

Transportasi ikan hidup adalah suatu tindakan memindahkan ikan dalam keadaan hidup yang di dalamnya diberikan tindakan-tindakan untuk menjaga agar derajat kelulusan hidup ikan tetap tinggi setelah sampai ditujuan. Dalam hal ini terdapat fungsi derajat kelulusan hidup ikan dan jarak. Semakin jauh jarak yang ditempuh berarti dituntut teknologi yang mampu mempertahankan ikan tetap hidup dalam waktu lama (Utomo *et.al.*, 1998). Diantaranya adalah dengan menurunkan metabolisme ikan.

Transportasi ikan hidup dalam air menurut Berka (1986) dalam Purwaningsyih (1998), biasanya dilakukan dalam dua sistem yaitu :

- a. Sistem Terbuka : Pada sistem terbuka ini, air dalam wadah dapat berhubungan langsung dengan udara luar, sistem ini banyak dilakukan untuk transportasi jarak yang relatif dekat. Wadah dapat berupa plastik atau logam, untuk jarak yang agak jauh dilakukan aerasi.
- b. Sistem Tertutup : Sistem ini mempunyai tingkat efisiensi yang relative tinggi pada jarak dan waktu terutama dalam penggunaan tempat. Wadah dapat menggunakan kantong plastik atau kemasan lain yang tertutup rapat.

Selain pengangkutan sistem terbuka dan sistem tertutup terdapat juga pengangkutan dengan sistem kering dimana pengangkutan dilakukan tanpa menggunakan media air, hal ini sesuai dengan pernyataan Rinto (2012), bahwa pada transportasi sistem kering, media angkut yang digunakan adalah bukan air. Hanya beberapa jenis ikan yang bisa dilakukan pengiriman dengan sistem kering karena tergantung dari ketahanan hidup ikan saat berada di luar air.

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. Desain kolam yang dangkal dan aerasi dapat menekan masalah stratifikasi (Inaq, 2011).

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. Peningkatan suhu menyebabkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen.

2.5.2 Derajat Keasaman (pH)

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.

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5 (Barus, 2002). Ikan mas dapat bertahan pada toleransi salinitas sebesar 5‰, pH optimal sebesar 6,5-9,0 dan konsentrasi oksigen yang rendah sebesar 0,3-0,5 mg/L (Flajšhans dan Hulata, 2010).

2.5.3 DO (Oksigen Terlarut)

eeeeeee Oksigen merupakan salah satu komponen utama dalam suatu perairan yaitu sekitar 20,95%. Oksigen larut dalam air dengan konsentrasi kelarutan oksigen tertinggi adalah pada suhu 0⁰ 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 (Boyd, 1982)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. 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°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen yang terlarut hingga mencapai nol (anaerob) (Effendi, 2003).



3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian tentang Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) dalam Proses Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) adalah sebagai berikut :

- ▶ Akuarium
- ▶ Timbangan digital
- ▶ Gelas ukur
- ▶ pH meter
- ▶ Termometer
- ▶ DO meter
- ▶ Sesor
- ▶ Selang aerasi
- ▶ Aerator
- ▶ Batu aerasi
- ▶ Tabung Oksigen
- ▶ Blender
- ▶ Stopwatch
- ▶ Kantong Plastik

3.1.2 Bahan

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

- ▶ Air tawar
- ▶ Ekstrak daun kecubung (*Datura metel*)
- ▶ Ikan Mas (*C. carpio L*) ukuran 5 - 7 cm sebanyak 150 ekor
- ▶ Aquades
- ▶ Pakan ikan
- ▶ Styrofoam
- ▶ Kertas label
- ▶ Karet gelang
- ▶ O₂

Gambar Alat dan Bahan dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode ini merupakan metode penelitian yang memungkinkan

peneliti memanipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol. Metode eksperimental ini bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat dengan memanipulasi satu atau lebih variabel pada satu atau lebih kelompok eksperimental dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak mengalami manipulasi (Nazir, 2005).

Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah observasi langsung. Observasi langsung yaitu memungkinkan peneliti mengumpulkan data mengenai perilaku dan kejadian secara detail. Hasil penelitian dengan observasi langsung akan lebih akurat (Sangadji *et al.*, 2010).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alasan menggunakan rancangan ini karena ikan yang digunakan relatif homogen (ukuran sama) sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian hanya dari perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Sastrosupadi (2000), RAL digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca dan peternakan. Karena media homogen, maka media atau tempat percobaan tidak mempengaruhi pada respon yang diamati.

Model umum Rancangan Acak Lengkap menurut Murdiyanto (2005) adalah sebagai berikut : $Y = \mu + \tau + \varepsilon$

Keterangan :

μ = nilai rerata harapan (*mean*)

τ = pengaruh faktor perlakuan

ε = pengaruh galat

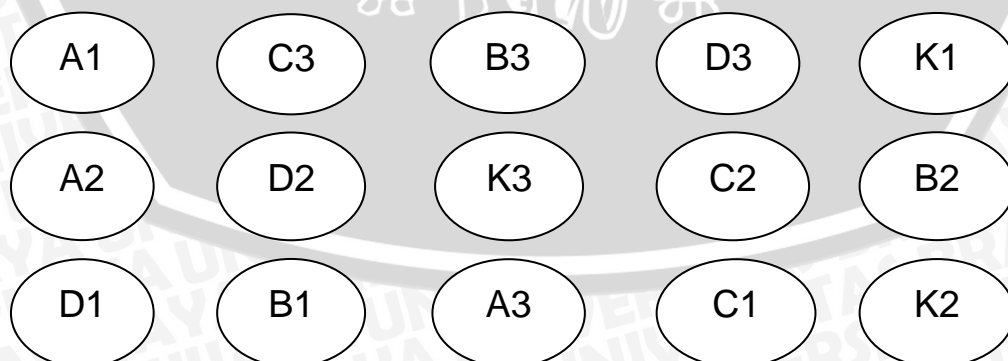
Rancangan Percobaan yang akan digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan untuk mengetahui pengaruh

pemberian ekstrak daun kecubung pada ikan mas (*Cyprinus carpio L*). Penelitian ini menggunakan 5 Perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis berbeda seperti berikut :

- Perlakuan K : Tanpa pemberian ekstrak daun kecubung
- Perlakuan A : Pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis 4 mg / 1.000 ml
- Perlakuan B : Pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis 8 mg / 1.000 ml
- Perlakuan C : Pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis 12 mg / 1.000 ml
- Perlakuan D : Pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis 16 mg / 1.000 ml

Dasar penetapan dosis untuk masing – masing perlakuan mengacu pada penelitian terdahulu oleh Nur Sakinah pada Pengaruh Pembiusan Benih Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) Dengan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) Terhadap Amonia dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Tikus Dalam Lama Waktu Transportasi Berbeda pada tahun 2013.

Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Denah hasil pengacakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah Rancangan Penelitian

Keterangan :

K, A, B, C, D : Perlakuan. 1,2,3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan meliputi persiapan wadah, persiapan ikan mas (*Cyprinus carpio L*), pembuatan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*), penentuan daya anestesi ekstrak daun kecubung (*Datura metel*), Pengujian transportasi basah.

3.4.1 Persiapan Wadah

Sebelum melakukan kegiatan penelitian dilakukan persiapan wadah berupa 15 buah aquarium, selanjutnya aquarium dimasukkan air masing-masing sebanyak 500 ml, kemudian ikan mas (*Cyprinus carpio L*) dimasukkan ke dalam aquarium dan yang terakhir dimasukkan ekstrak daun kecubung sesuai dosis yang telah ditentukan. Skema persiapan wadah dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.2 Persiapan Ikan

Ikan mas ukuran 5 – 7 cm diperoleh dari hasil pembudidayaan di BBI Telogowaru. Sebelum diteliti ikan mas terlebih dahulu dipuasakan dan diaklimatisasi pada bak akuarium yang ada di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang selama kurang lebih 3 hari.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kecubung

Cara pembuatan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) (Lampiran 3) adalah sebagai berikut :

- Daun kecubung sebanyak 3 kilogram dijemur selama satu minggu, setelah kering daun kecubung diblender sampai halus dan dapat disaring hingga menjadi serbuk daun kecubung. Setelah tersedia serbuk daun kecubung, bahan sebanyak 100 gr dilakukan proses maserasi dengan cara dilarutkan ke dalam etanol 70 % sebanyak 800 ml dan didiamkan selama 4 hari.

- Setelah proses maserasi selesai selanjutnya hasil dari maserasi disaring dengan kain blacu (filtrat) dan dievaporasi dengan rotary evaporator. Hasil proses evaporasi kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C, setelah itu dilakukan proses pendinginan, dan mendapatkan ekstrak daun kecubung sebanyak 30 gr.

3.4.4 Penentuan Daya Anestesi Daun Kecubung (*Datura metel*)

Penentuan daya anestesi ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) pada ikan mas (*Cyprinus carpio L*) dapat dilakukan dengan memberikan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan dosis 4,8,12,16 mg/ 1.000 ml untuk 10 ekor ikan mas dengan ukuran 5 – 7 cm. Kemudian dilihat waktu yang dibutuhkan untuk memingsankan ikan, lama waktu ikan pingsan sampai sadar kembali, kondisi morfologis ikan sebelum dan setelah induksi dan kelulushidupan ikan.

3.4.5 Pengujian Transportasi Basah

Pengujian transportasi basah dilakukan dengan simulasi transportasi untuk menguji pengaruh larutan ekstrak daun kecubung dengan menggunakan waktu kemas yang bersamaan, yang disesuaikan dengan pemberian larutan ekstrak daun kecubung pada seluruh perlakuan. Simulasi transportasi yang dilakukan oleh Jatilaksono (2012), simulasi pengangkutan tersebut akan memberi guncangan secara horisontal-vertikal dengan rata-rata durasi satu menit sekali (1 kali guncangan/menit), akan tetapi dilakukan sedikit modifikasi metode dengan merubah durasi guncangan menjadi setiap 3 menit diberi guncangan sebanyak 1 kali guncangan vertical dan horizontal, setelah selesai dilakukan pengamatan morfologis serta dihitung kelulushidupan, kemudian dilakukan pemeliharaan selama kurang lebih 2 minggu untuk melihat dampak lanjutan bahan anestesi terhadap ikan yang digunakan sebagai ikan uji. Pada proses pemeliharaan dilakukan pengambilan data pendukung berupa kualitas air harian selama proses pemeliharaan meliputi suhu, oksigen terlarut serta pH air.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- ▶ Waktu yang digunakan untuk memingsankan ikan.
- ▶ Lamanya ikan pingsan sampai sadar kembali
- ▶ Kelulushidupan

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah kualitas air meliputi :

- ▶ Kondisi tingkah laku ikan (bukaan insang, pergerakan ikan, respon terhadap kejutan) ikan selama dan setelah pembiusan
- ▶ Suhu dengan menggunakan thermometer
- ▶ pH dengan menggunakan pH meter
- ▶ DO (oksigen terlarut) dengan menggunakan DO meter

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Waktu Induksi

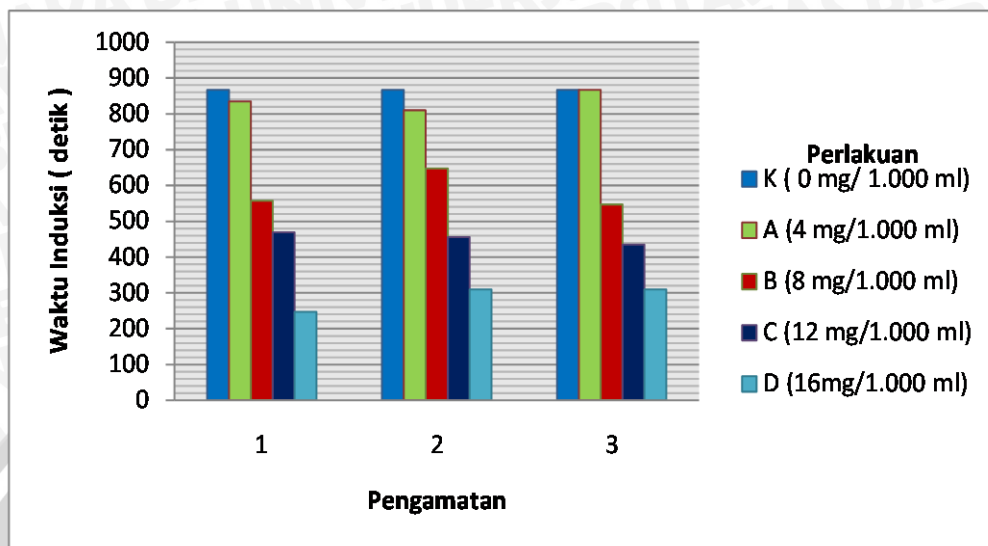
Waktu induksi adalah durasi waktu dimulai sejak ikan berada pada kondisi sadar hingga ikan pada kondisi pingsan. Hasil analisis durasi waktu sejak ikan pada kondisi sadar hingga ikan pada kondisi pingsan diperoleh data rata – rata waktu induksi sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rata – Rata Waktu Induksi (detik)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3			
A	835	810	867	2512	837,33	28,57
B	557	648	547	1752	584	55,65
C	469	456	435	1360	453,33	17,16
D	247	308	310	865	288,33	35,81
K	867	867	867	2601	867	
Total				6489		

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata – rata waktu pemingsanan ikan mas tercepat yaitu pada perlakuan dosis 16 mg/1.000 ml (D) selama 288,33 detik, kemudian diikuti secara berurutan perlakuan dosis 12 mg/1.000 ml (C) yaitu 453,33 detik, dosis 8 mg/1.000 ml (B) yaitu 584 detik dan dosis 4 mg/1.000 ml yaitu 837,33 detik untuk kontrol tidak memiliki data waktu induksi. Pada perlakuan dosis D memiliki rata – rata waktu paling cepat dalam durasi induksi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain, hal ini disebabkan karena dosis yang digunakan pada perlakuan D lebih tinggi jika dibandingkan dengan dosis pada perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi

dosis bahan anestesi yang digunakan, maka akan semakin singkat durasi yang diperlukan dalam memingsankan ikan. Lebih jelasnya dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Grafik Waktu Induksi

Hasil tersebut di atas sesuai dengan hasil penelitian Saskia *et al.* (2013), bahwa peningkatan dosis yang diberikan menyebabkan percepatan waktu pingsan benih ikan, karena semakin tinggi dosis semakin cepat proses penyerapan zat anestesi oleh darah yang kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tubuh benih ikan. Zat anestesi yang telah terabsorpsi ke dalam pembuluh darah kemudian akan dibawa ke susunan syaraf pusat yaitu otak dan medula spinalis (sistem syaraf pusat). Zat anestesi yang telah sampai pada sistem syaraf pusat tersebut akan memblokir reseptor dopamine post synaptic dan juga menghambat pelepasan dopamine serta menekan sistem syaraf pusat sehingga akan menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot, dan juga menurunkan kegiatan-kegiatan benih ikan yang bersifat spontan seperti kehilangan rangsangan dari luar kemudian dapat mengakibatkan benih ikan pingsan.

Perbedaan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) memberikan pengaruh terhadap waktu induksi selama proses anestesi. Untuk mengetahui

lebih jelas pengaruh perbedaan dosis terhadap waktu induksi dilakukan analisa sidik keragaman sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Keragaman Waktu Induksi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	UJI F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	739018	184754,5	168,26 **	3,48	5,99
Acak	10	10980	1098			
Total	14	749998				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Data analisa keragaman tersebut diatas menunjukkan bahwa nilai F hitung yaitu sebesar 168,26 detik berbeda sangat nyata dengan F 5% yaitu 4,07 dan F 1% yaitu 7,59. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap waktu induksi. Untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sebagaimana tersebut pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Waktu Induksi

Perlakuan	D	C	B	A	K	Notasi
		288,33	453,33	584	837,33	
D 288,33	—	—	—	—	—	A
C 453,33	165**	—	—	—	—	B
B 584	295,67**	130,67**	—	—	—	C
A 837,33	549**	384**	253,33**	—	—	D
K 867	578,67**	413,67**	283**	29,67 ^{ns}	—	D

Keterangan :

(^{ns}) Tidak berbeda nyata

(**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil perhitungan uji Beda Nyata Terkecil terhadap waktu induksi, dapat dilihat bahwa perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan C, perlakuan C dan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, selanjutnya perlakuan D, C dan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, untuk perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, untuk perlakuan A juga berbeda dengan perlakuan lainnya. Dari data uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan D merupakan perlakuan terbaik dengan durasi waktu induksi paling cepat kemudian diikuti oleh perlakuan C, B dan terakhir perlakuan A.

Perlakuan D yang menunjukkan waktu paling cepat diduga karena tingginya dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang dipakai sehingga memberikan pengaruh pada durasi waktu induksi benih ikan mas (*Cyprinus carpio L*) yang digunakan sebagai ikan uji penelitian. Semakin tinggi dosis ekstrak kecubung maka kelulushidupan ikan semakin kecil, sebab ikan tidak mampu lagi mentolerir kandungan alkaloid pada ekstrak daun kecubung (*Datura metel*).

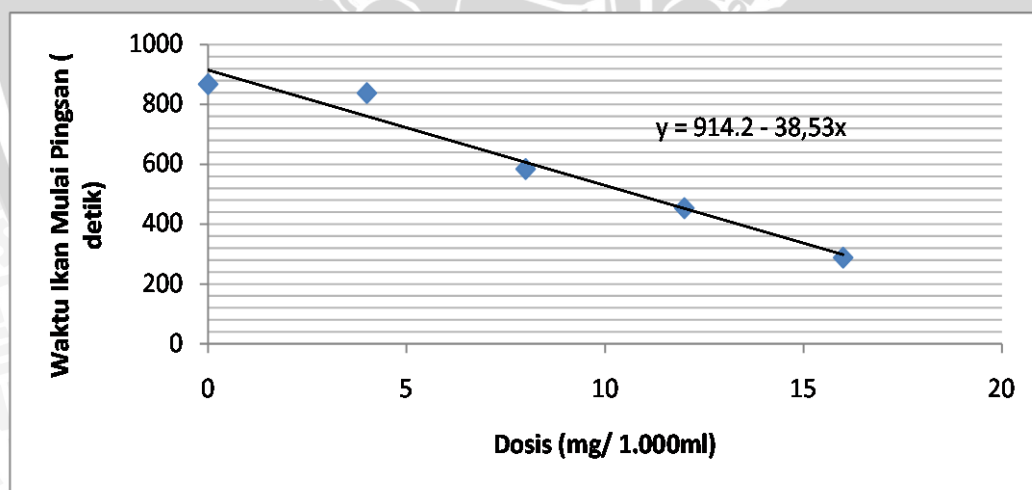
Menurut Nemoto (1957) dalam Arfah dan Supriyono (2002), menyatakan bahwa dengan pembiusan maka tingkat konsumsi oksigen ikan dan biota menjadi berkurang, laju produksi karbon dioksida berkurang dan senyawa nitrogen yang dieksresikan ikan ke dalam lingkungan pun dapat ditekan. Respon yang diberikan ikan selama mendapatkan perlakuan pembiusan akan berbeda tergantung pada tingkat pembiusan yang diberikan

Perlakuan C dan B memiliki durasi yang sedikit lebih lama dibanding dengan D, hal ini dikarenakan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan pada perlakuan C dan B lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan D, akan tetapi masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan

A, sehingga durasi waktu induksi yang diperoleh pada perlakuan C lebih cepat.

Perlakuan A memiliki durasi waktu yang paling lama jika dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan perlakuan A memiliki dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) paling rendah, sehingga berpengaruh pada waktu induksi. Cunha dan Rossa (2006) menyampaikan bahwa secara keseluruhan waktu induksi mempunyai kecenderungan lebih cepat dengan peningkatan dosis. Oleh karena itu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karena perlakuan A menggunakan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang rendah, sehingga menyebabkan durasi waktu induksi yang diperoleh juga lebih lama dari perlakuan lainnya.

Hasil analisa regresi dan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui hubungan antara dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan waktu induksi pada Lampiran 4. Perhitungan analisa regresi didapatkan bentuk hubungan yang bersifat linier dengan persamaan garis $y = 914,2 - 38,53x$ seperti yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Antara Dosis Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) dan Waktu Induksi

Gambar diatas dapat dijelaskan bahwa hubungan yang terbentuk antara dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan waktu induksi berbanding

terbalik, hal ini terlihat pada grafik yang menunjukkan bahwa pada dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan sebesar 4 mg / 1.000ml membutuhkan waktu paling lama jika dibandingkan yang lain, waktu induksi yang diperoleh semakin menurun sehubungan dengan meningkatnya dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan. Koefisien determinasi menunjukkan ukuran proporsi keragaman nilai peubah yang dapat dijelaskan oleh nilai peubah x melalui hubungan linier. Penelitian yang dilakukan menghasilkan koefisien determinasi 0,98, artinya 98% waktu induksi dipengaruhi oleh dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*), sedangkan yang 2% dipengaruhi oleh faktor lain. Koefisien korelasi yang mendekati angka + 1 berarti terjadi hubungan positif yang erat, apabila mendekati angka - 1 berarti terjadi hubungan negatif yang erat. Koefisien korelasi mendekati angka 0 (nol) berarti hubungan kedua variabel adalah lemah atau tidak erat. Pada penelitian yang dilakukan, didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,9 (mendekati 1) yang artinya antara dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan waktu induksi memiliki korelasi yang tinggi dan hubungan yang erat.

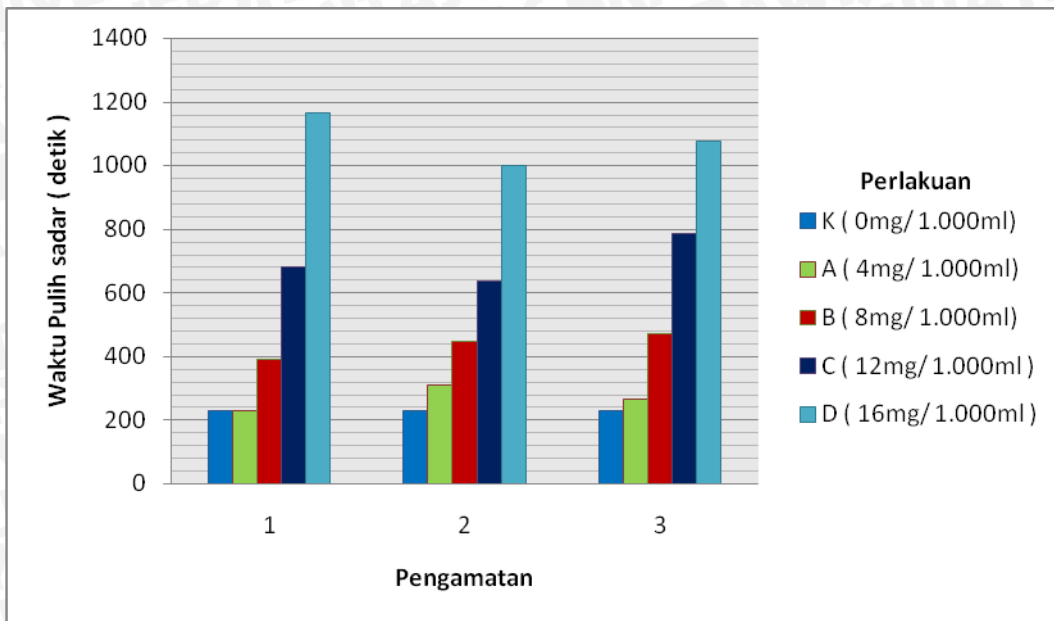
4.2 Waktu Pulih Sadar

Waktu pulih sadar adalah durasi waktu dimulai ikan pingsan hingga ikan sadar kembali hingga beraktifitas secara normal. Dalam proses pulih sadar adalah kebalikan dari proses pembiusan. 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). Sesuai hasil penelitian diperoleh data rata - rata waktu pulih sadar sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Rata – Rata Waktu Pulih Sadar (detik)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	229	229	229	687	229	
A	229	309	266	804	268	40,037
B	393	448	474	1315	438,3	41,35
C	680	636	788	2104	701,3	78,21
D	1168	1002	1078	3248	1082,6	83.09
Total				7471		

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa hasil rata – rata waktu pulih sadar yang paling cepat yaitu pada perlakuan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) 4mg/ 1.000ml (A) yaitu 268”, kemudian diikuti secara berurutan perlakuan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) 8 mg / 1.000 ml (B) yaitu 438,3”, dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) 12 mg / 1.000 ml (C) yaitu 701,3”, dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) 16 mg /1.000 ml (D) yaitu 1082,6”. Sedangkan control tidak memiliki data waktu pulih sadar. Data yang terdapat pada waktu pulih sadar memiliki pola berlawanan dengan data waktu induksi, jika pada waktu induksi semakin tinggi dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) menyebabkan semakin singkat waktu induksi sedangkan pada waktu pulih sadar semakin tinggi dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan maka akan semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk pulih sadar dan sebaliknya. Untuk memberi gambaran yang lebih jelas disajikan grafik pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Waktu Pulih Sadar

Perlakuan perbedaan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) memberikan pengaruh terhadap waktu pulih sadar. Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh perbedaan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) terhadap waktu pulih sadar dilakukan analisa keragaman sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Keragaman Waktu Pulih Sadar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1537118	384279,5	117,61**	4,07	7,59
Acak	10	32672	3267,2			
Total	14	1569790				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Hasil sidik keragaman menunjukkan bahwa nilai hitung (117,61) berbeda sangat nyata dari F 5% yaitu 4,07 dan F 1% yaitu 7,59. Hal ini menunjukkan

bahwa adanya perbedaan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap waktu pulih sadar. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan seperti tercantum pada Tabel 6.

Berdasarkan data hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terlihat bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, selanjutnya perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C juga berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, untuk perlakuan D berbeda dengan perlakuan A,B dan perlakuan C, untuk urutan perlakuan terbaik pada waktu pulih sadar yaitu perlakuan A kemudian diikuti B,C dan terakhir perlakuan D. Berikut disajikan data Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pulih sadar sebagaimana tercantum di bawah ini.

Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pulih Sadar

Perlakuan		K	A	B	C	D	Notasi
		229	268	438,3	701,3	1082,6	
K	229	—	—	—	—	—	a
A	268	39 ^{ns}	—	—	—	—	a
B	438,3	209,3**	170,3*	—	—	—	b
C	701,3	472,3**	433,3**	263**	—	—	c
D	1082,6	853,6**	814,6**	644,3**	327,3**	—	d

Keterangan :

(ns) Tidak berbeda nyata

(*) Berbeda nyata

(**) Berbeda sangat nyata

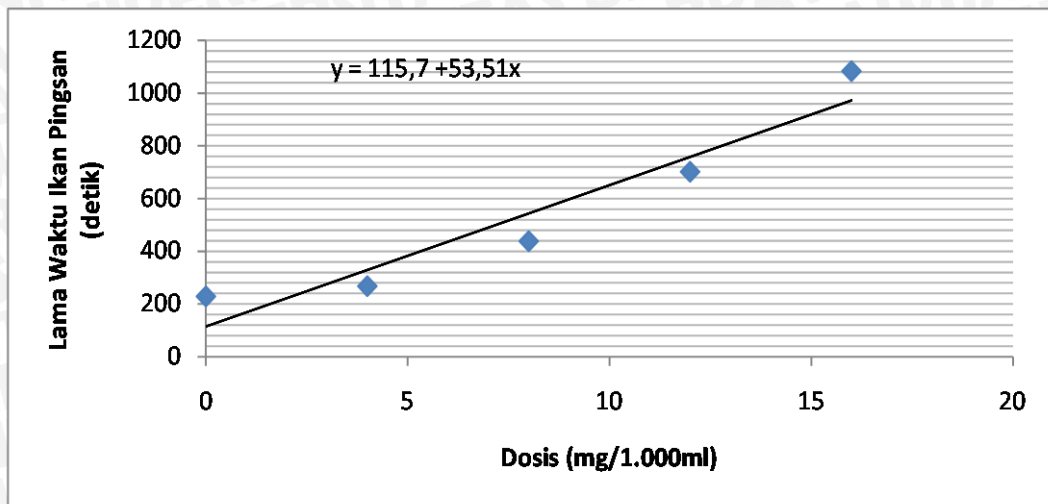
Data uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan A merupakan perlakuan terbaik dengan durasi waktu pulih sadar 438,3” jika dibandingkan dengan perlakuan B, C dan D. Hal tersebut dibuktikan dengan waktu yang dibutuhkan oleh benih ikan mas (*Cyprinus carpio L*) pada

perlakuan A untuk pulih sadar jauh lebih cepat dibandingkan dengan ikan uji pada perlakuan lainnya, durasi waktu pulih sadar yang di peroleh pada perlakuan A berhubungan dengan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*), semakin rendah dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan maka akan semakin cepat pula durasi waktu pulih sadarnya.

Perlakuan D, merupakan durasi waktu pulih sadar paling lama jika dibandingkan perlakuan lainnya, salah satu hal yang menyebabkan lamanya waktu pulih sadar pada perlakuan D dikarenakan oleh dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan pada perlakuan D paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan A yang mempunyai durasi waktu pulih sadar yang terbaik sehingga mempengaruhi lama waktu pulih sadarnya. Menurut Gunarso (1985) bahwa semakin pekat dosis yang digunakan, maka dapat menyebabkan tingkat kematian pada ikan tinggi, hal tersebut karena racun tersebut akan merusak susunan syaraf pusat ikan dan menghancurkan protoplasma dari sel-sel tubuh ikan.

Berdasarkan tabel dibawah sesuai analisa regresi dan perhitungan *polynomial orthogonal* waktu pulih sadar dimana perhitungan tersaji pada Lampiran 5, menunjukkan bahwa pola hubungan yang terjadi antara waktu pulih sadar dan dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan bersifat linier dengan persamaan $y = 115,7 + 53,51x$ dengan $r^2 = 0,91$. Dapat pula digambarkan bahwa semakin tinggi dosis yang digunakan juga menyebabkan semakin lamanya waktu pulih sadar yang dibutuhkan.

Pola hubungan antara dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dan waktu pulih sadar dapat dilihat pada grafik dalam Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Antara Dosis Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) dan Waktu Pulih Sadar

Hal tersebut diduga karena tingginya dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan maka semakin tinggi pula ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang masuk ke dalam tubuh ikan sehingga ikan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pulih sadar, bahkan jika dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) yang digunakan terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian pada ikan.

4.3 Kelulushidupan (SR)

4.3.1 Kelulushidupan Pasca Pengangkutan

Parameter kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio L*) diperoleh dengan melihat perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada awal perlakuan dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir pengangkutan selama 6 jam. Untuk lebih jelasnya disajikan data rata – rata persentase kelulushidupan pasca pengangkutan ikan mas (*Cyprinus carpio L*) menunjukkan bahwa hasil rata – rata kelulushidupan yang tertinggi yaitu pada perlakuan dosis 4 mg / 1.000 ml (A) yang memiliki presentase 100%. berturut – turut perlakuan dosis 8 mg / 1.000 ml

(B) yaitu 96,66%, kemudian dosis C dengan 96,66%, dosis 12 mg / 1.000 ml (K) dengan prosentase 93,33% dan dosis 16 mg / 1.000 ml (D) dengan 66,66%.

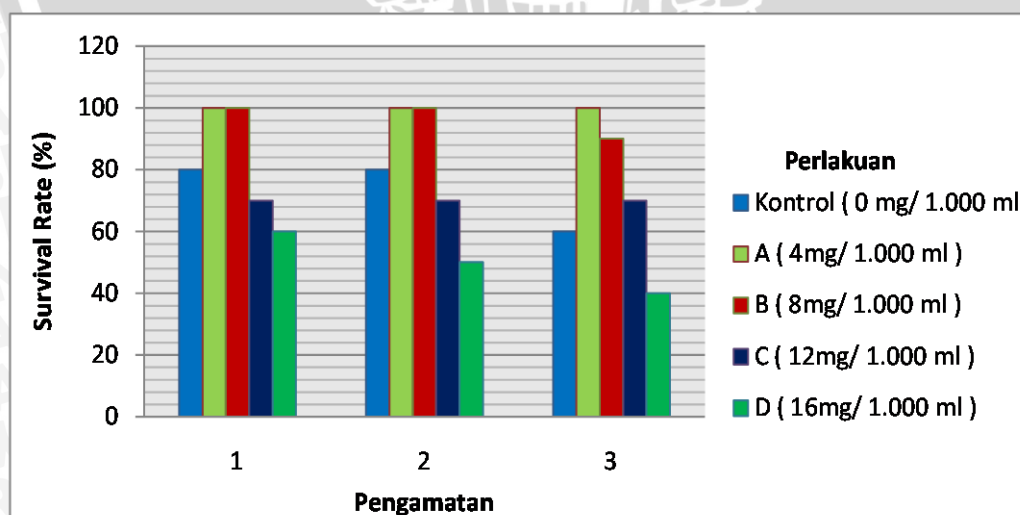
Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Rata – Rata Kelulushidupan Pasca Pengangkutan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	80	100	100	280	93,33
A	100	100	100	300	100
B	90	100	100	290	96,66
C	90	100	100	290	96,66
D	80	80	40	200	66,66
Total				1360	453,33

Dengan demikian semakin tinggi dosis ekstrak daun kecubung yang digunakan memberikan dampak terhadap kelulushidupan pasca pengangkutan yang diperoleh, sejalan dengan meningkatnya dosis yang diberikan, kelulushidupan pasca pengangkutan yang diperoleh mengalami penurunan.

Untuk lebih jelasnya dapat lihat pada Gambar 8



Gambar 8. Grafik Kelulushidupan Pasca Pengangkutan

Penyebab lain terjadinya penurunan dikarenakan ketika proses anestesi ikan uji mengalami shock pada lingkungan dan menyebabkan stress, selain itu dikarenakan hilangnya atau sebagian rasa sebagai akibat dari penurunan fungsi sel (Tahe, 2008).

Perlakuan perbedaan dosis memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan pasca pengangkutan. Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh perbedaan dosis terhadap kelulushidupan dilakukan analisa sidik keragaman seperti yang tertera pada Tabel 8.

Data perhitungan analisa sidik keragaman kelulushidupan menunjukkan bahwa dosis ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelulushidupan.

Tabel 8. Analisa Keragaman Kelulushidupan Pasca Pengangkutan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	2226,67	556,6675	3,795**	3,48	5,99
Acak	10	1466,66	146,66			
Total	14	3693,33				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan pada kelulushidupan pasca pengangkutan, dapat dilihat bahwa perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan K, B, C dan A. Sedangkan pada perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C. Untuk lebih jelasnya tercantum pada Tabel 9

Tabel 9. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kelulushidupan Pasca Pengangkutan

Perlakuan		D	K	C	B	A	Notasi
		66,67	93,33	96,67	96,67	100	
D	66,67	—	—	—	—	—	a
K	93,33	26,66*	—	—	—	—	b
C	96,67	30,8*	3,34 ^{ns}	—	—	—	b
B	96,67	30*	3,34 ^{ns}	—	—	—	b
A	100	33,33**	6,67 ^{ns}	3,33 ^{ns}	3,33 ^{ns}	—	b

Keterangan :

(^{ns}) Tidak berbeda nyata

(*) Berbeda nyata

(**) Berbeda sangat nyata

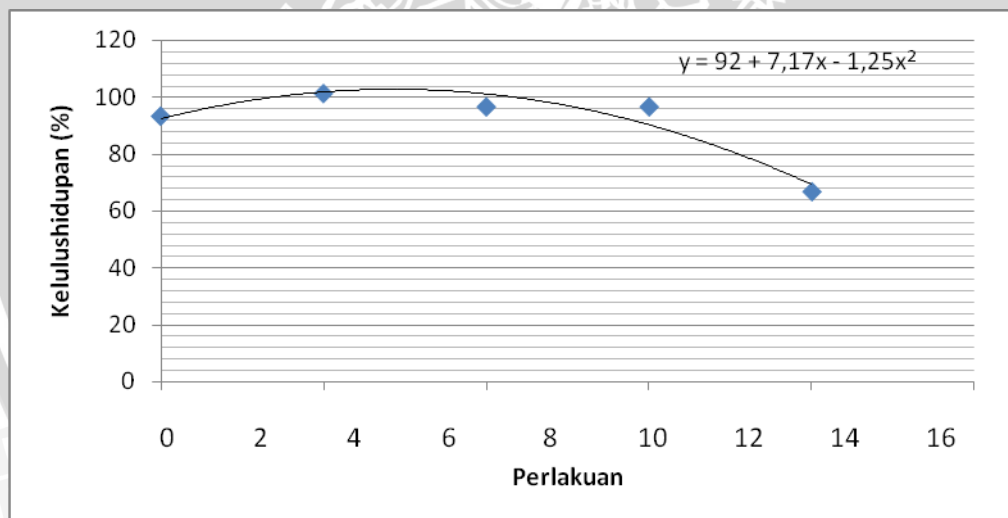
Urutan perlakuan terbaik pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) kelulushidupan pasca pengangkutan adalah perlakuan A dengan dosis 4 mg / 1.000 ml.

Perlakuan K, B dan C tidak berbeda dikarenakan nilai kelulushidupan yang didapat antara kedua perlakuan memiliki nilai yang sama, kelulushidupan pada perlakuan tersebut dikarenakan dosis yang digunakan relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga sangat berpengaruh pada tingkat stress serta tingkat kepekatan ekstrak anestesi yang ada pada lingkungan serta yang masuk ke dalam tubuh sehingga memiliki peluang yang sangat besar untuk menyebabkan kematian pada ikan. Hal ini seperti yang disampaikan oleh Tahe (2008) bahwa obat bius adalah senyawa kimia yang dapat menyebabkan seluruh atau sebagian rasa sebagai akibat dari penurunan sel karena kesalahan dalam penanganan dapat menyebabkan kematian

Perlakuan A nilai kelulushidupan yang diperoleh paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan K, B, C dan D. Faktor yang mempengaruhi nilai kelulushidupan yang tertinggi pada perlakuan A juga dipengaruhi oleh tingkat

dosis ekstrak anestesi yang digunakan. Perlakuan A tingkat dosisnya lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan B C dan D, sehingga memiliki peluang lebih kecil menyebabkan ikan mengalami kematian, hal ini diduga karena tingkat kepekatan larutan anestesi yang masuk ke dalam tubuh cenderung lebih sedikit dan juga dampak toksik yang ditimbulkan oleh larutan anestesi masih dapat ditanggulangi oleh tubuh ikan sehingga ikan tidak mengalami kematian.

Hasil analisa regresi dan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui hubungan antara dosis larutan dengan kelulushidupan pasca pengangkutan maka dilihat pada Lampiran 6. Perhitungan analisa regresi mendapatkan pola hubungan yang kuadratik dengan persamaan garis $y = 92 + 7,17x - 1,25x^2$, seperti yang disajikan pada Gambar 9



Gambar 9. Hubungan Antara Dosis Larutan Dengan Kelulushidupan Pasca Pengangkutan

Gambar 9 sebagaimana terlihat diatas, diketahui bahwa grafik yang terbentuk bersifat kuadratik dengan $R^2 = 0,910$ pada grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kelulushidupan mengalami kenaikan pada perlakuan A yaitu pada dosis 4 mg / 1.000 ml kemudian mengalami penurunan nilai kelulushidupan pada

perlakuan B, C dan D pada perlakuan 8 mg / 1.000 ml, 12 mg / 1.000 ml serta 16 mg / 1.000 ml. Karena grafik yang terbentuk bersifat kuadratik maka terdapat titik puncak atau titik optimum perlakuan yang menjadi nilai terbaik dalam perlakuan, dalam hal ini 2,68 mg – 4 mg.

4.3.2 Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan

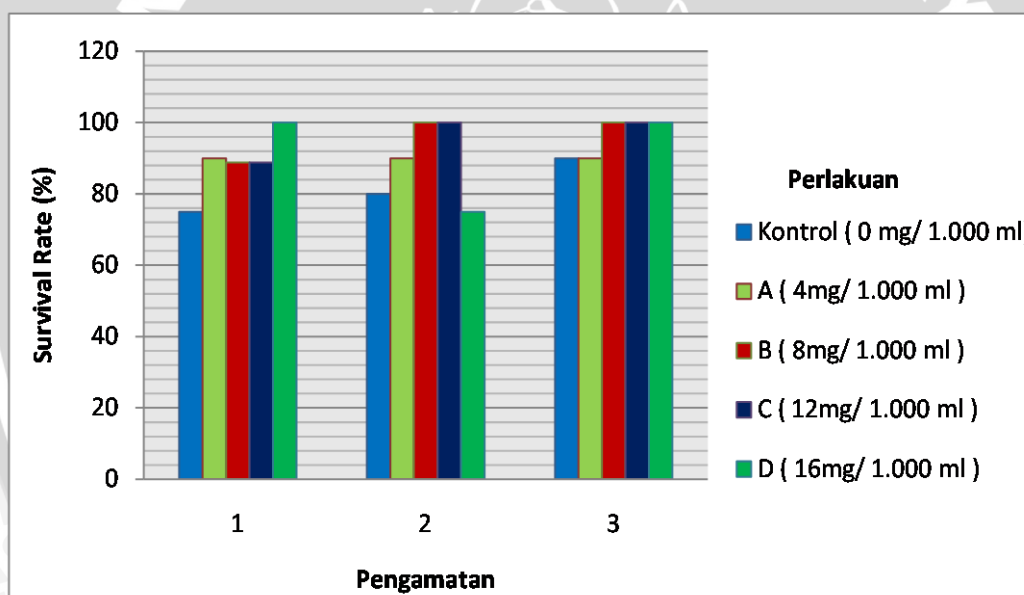
Pasca pengangkutan benih ikan mas dipelihara selama 14 hari. Menurut Waynarovich and Horvath (1980), pengamatan hasil dan pembahasan dilakukan tiap jangka waktu 2 (dua) minggu. Selama pemeliharaan benih tersebut diberi pakan PF-1.000 dengan metode *ad libitum* yaitu pemberian pakan dilakukan hingga ikan kenyang dan tidak berkeinginan untuk melanjutkan makannya dengan jadwal setiap pagi dan sore hari. Selama pengamatan setiap hari dicatat jumlah ikan yang mati untuk mengetahui kematian ikan pada awal sampai akhir pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah kematian benih ikan mas pada masa pemeliharaan diperoleh data kelulushidupan ikan mas seperti yang dapat disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Rata - Rata Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	75	80	90	245	81,66
A	90	90	90	270	90
B	88,88	100	100	288,88	96,29
C	88,88	100	100	288,88	96,29
D	100	75	100	275	91,66
Total				1377,76	455,9

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa pada akuarium perlakuan B dan memiliki rata - rata kelulushidupan tertinggi yang sama sebesar 96,29%, kemudian diikuti pada akuarium perlakuan A dan D dengan rata – rata kelulushidupan yaitu 90% dan D sebesar 91,66% . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.

Hal ini dikarenakan pada saat pengangkutan dosis yang dipakai berbeda sehingga mempengaruhi kualitas air saat pengangkutan dan jumlah ikan pada saat pengangkutan per perlakuan yang dimasukkan ke dalam setiap akuarium berbeda serta kondisi ikan yang masih lemah akibat tekanan pada saat pengangkutan.



Gambar 10. Grafik Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan

Untuk mengetahui apakah perlakuan pemberian ekstrak daun kecubung dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap masa pemeliharaan pasca pengangkutan maka perlu dilakukan sidik ragam kelulushidupan pasca pemeliharaan. Untuk mengetahui lebih jelas analisa sidik keragaman terhadap data kelulushidupan pasca pemeliharaan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisa Keragaman Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan

Sumber keragaman	db	Jk	KT	UJI F		
				F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	433,27	108,31	1,55 ^{ns}	3,48	5,99
Acak	10	698,21	69,82			
Total	14	1131,48				

Keterangan (^{ns}) = tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan, bahwa perlakuan pemberian dosis ekstrak daun kecubung yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kelulushidupan ikan mas pasca pengangkutan selama 6 jam, hal tersebut dikarenakan tidak adanya perlakuan yang berbeda selama pemeliharaan berlangsung.

Selain dilakukan perhitungan jumlah ikan yang mati setiap harinya juga dilakukan pengukuran kualitas air (suhu, pH dan DO) dan penyifonan kotoran yang terdapat didasar akuarium.

4.4 Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan

Penelitian yang dilakukan, penilaian mengenai tingkah laku ikan saat anestesi meliputi 3 hal yaitu gerakan operculum, respon ikan terhadap rangsangan dan gerakan ikan. Gerakan operculum ditandai dengan cepat, normal dan lambat. Respon ikan terhadap rangsangan ditandai dengan tinggi, normal dan rendah sedangkan gerakan ikan ditandai dengan aktif dan pasif.

Penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap setiap perlakuan 10 menit sekali dengan tujuan untuk mengetahui tingkah laku ikan selama pemingsanan berlaku. Setelah dilakukan pengamatan pada dosis 4 mg, 8 mg, 12 mg dan 16

mg setiap 10 menit selama 1,5 jam. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 7.

Berdasarkan hasil pengamatan, menunjukkan bahwa pada saat ikan dimasukkan ke dalam akuarium yang sudah diberikan larutan ekstrak daun kecubung, ikan mengalami gerakan yang aktif pada semua perlakuan, hal demikian disebabkan karena ikan mulai beradaptasi dengan lingkungan yang telah diberi larutan ekstrak daun kecubung. 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 sering kali 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 system syaraf otak dan jaringan lain. Kondisi ini membuat ikan mati rasa.

Berdasarkan observasi pada dosis 16 mg, sebelum 1,5 jam, ikan sudah mengalami kematian. Hal tersebut menandakan bahwa merupakan dosis letal bagi ikan mas. Sementara itu pada perlakuan 4 mg, 8 mg dan 12 mg diketahui bahwa ada perubahan tingkah laku ikan, hal tersebut 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.

4.5 Kualitas Air

4.5.1 pH

Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar 4 - 9. Meskipun demikian pada hutan mangrove pH dapat mencapai nilai yang sangat rendah dikarenakan kandungan asam sulfat pada dasar tanah sangat tinggi. pH dapat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif malah dapat membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktifitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang.

Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH 7 – 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nutrisi 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. pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen yang terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktifitas pernafasan naik dan selera pernafasan akan berkurang.

Data rata – rata pH dapat dilihat pada Lampiran 9. Dari data tersebut bahwa pH rata – rata selama penelitian pada masing – masing perlakuan relative sama yaitu berkisar antara 6 - 8. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kisaran nilai pH yang terdapat pada media pemeliharaan berada pada kisaran pH normal untuk aktifitas budidaya. Pendapat tersebut sejalan dengan Kordi dan Andi (2007), pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena

mempengaruhi kehidupan jasad renik, dalam budidaya pada pH 5 masih dapat ditolerir oleh ikan tapi pertumbuhan ikan akan terlambat. Namun ikan dapat mengalami pertumbuhan optimal pada pH 6,5 – 9.

4.5.2 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. Data rata – rata suhu dapat dilihat pada Lampiran 10.

Data tersebut dapat diketahui bahwa suhu rata – rata selama penelitian pada masing – masing perlakuan relatif sama yaitu berkisar antara 23 – 25° C. Dari data yang diperoleh bahwa kisaran media budidaya masing berada pada tingkat yang dapat ditoleransi oleh ikan, akan tetapi bukan merupakan suhu optimal bagi pertumbuhan ikan. Menurut Murtidjo (2001), daerah yang cocok untuk budidaya ikan mas adalah yang memiliki ketinggian 150 –160 m di atas permukaan laut, dengan perairan yang memiliki derajat keasaman (pH) antara 7-8 dan suhu optimal 20- 25°C

Menurut Vonti (2008), suhu air yang ditoleransi oleh Cyprinidae 28°C, ikan hidup di daerah tropis dapat bertahan pada suhu 30°C. Semakin tinggi suhu air, maka kandungan oksigen terlarut semakin sedikit. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya metabolisme tubuh ikan.

4.5.3 DO

Biota air memerlukan oksigen guna bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktifitas, seperti aktifitas berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebaliknya oleh karena itu ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktifitasnya

Oksigen merupakan salah satu komponen utama dalam suatu perairan sekitar 20,9% oksigen larut dalam air dosis kelarutan adalah pada suhu 0°C, dan akan menurun terus dengan semakin tingginya salinitas, setiap 9000 mg/L kenaikan salinitas akan mengurangi kelarutan oksigen sebesar 5% dari air murni (Boyd,1982).

Data rata – rata DO dapat dilihat pada Lampiran 11. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa DO rata – rata selama penelitian pada masing – masing perlakuan relatif sama yaitu berkisar antara 6,78 – 8,40 mg/L. Data DO yang diperoleh berada pada kisaran yang cukup baik bagi budidaya secara umum. Kadar oksigen terlarut (DO) pada penelitian masih bisa ditolerir oleh ikan yang diuji. Menurut Djajadireja *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.

Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal dan musiman), tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air. Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen yang terlarut hingga mencapai 0 (anaerob) (Effendi,2003).

4.6 Manfaat Teknik Anestesi dalam Transportasi Ikan Hidup

Transportasi ikan suatu tindakan memindahkan ikan dalam keadaan hidup yang didalamnya diberikan tindakan – tindakan untuk menjaga agar derajat kelulushidupan ikan tetap tinggi setelah sampai di tujuan

Pembiusan adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk metabolisme ikan saat transportasi. Oksigen merupakan factor pembatas utama dalam lingkungan akuatik, terlebih dalam transportasi ikan sumber oksigen sangat penting. Faktor – faktor yang mempengaruhi tingkat respirasi ikan diantaranya stress, suhu, salinitas, bobot dan level pakan. Lebih lanjut dijelaskan, bahwa kenaikan suhu pada transportasi sebaiknya diturunkan dengan menambahkan es pada kotak styrofoam (Syauqi,2009).

Pengangkutan menggunakan bahan pembius ikan dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*). Pada pelaksanaan pembiusan ikan akan mengalami pingsan, pada saat ikan pingsan metabolisme ikan akan menurun sehingga energi yang digunakan 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 bernapas dengan insang, dan mengambil oksigen dari dalam air. Agar bisa bernapas 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 bernapas dengan baik, sehingga bisa bertahan hidup hingga di tujuan. Skematik proses ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 11. Sementara foto ikan normal dan foto yang telah dianestesi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Foto Ikan normal dan Ikan Setelah Dianestesi

Keterangan :

- (a) Ikan mas (*Cyprinus carpio* L) kondisi normal
- (b) Ikan mas (*Cyprinus carpio* L) kondisi pingsan

Gambar 11 menunjukkan bahwa ikan normal, karena ikan berenang seimbang sementara Gambar 11 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.

Transportasi ikan hidup dalam air menurut Berka (1986) dalam Purwaningsyih (1998), biasanya dilakukan dalam dua sistem yaitu :

- a. Sistem Terbuka : Pada sistem terbuka ini, air dalam wadah dapat berhubungan langsung dengan udara luar, sistem ini banyak dilakukan untuk

transportasi jarak yang relatif dekat. Wadah dapat berupa plastik atau logam, untuk jarak yang agak jauh dilakukan aerasi.

b. Sistem Tertutup : Sistem ini mempunyai tingkat efisiensi yang relative tinggi pada jarak dan waktu terutama dalam penggunaan tempat. Wadah dapat menggunakan kantong plastik atau kemasan lain yang tertutup rapat.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) dengan dosis berbeda dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pemberian ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) berpengaruh terhadap anestesi ikan mas (*Cyprinus carpio L*) dengan lama waktu induksi dan kelulushidupan sesuai dosis yang diberikan.
- b. Dosis terbaik dari penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan C yaitu 12 mg / 1.000 ml karena waktu ikan mulai pingsan 7'33" dan lama waktu ikan pingsan paling lama 11'41" serta ikan masih hidup dengan prosentase kelulushidupan 96,66%.

5.2 Saran

- a. Untuk melakukan anestesi pada ikan mas disarankan dengan menggunakan dosis 12 mg / 1.000 ml karena merupakan dosis terbaik.
- b. Sebagai upaya mengembangkan pengetahuan yang terkait dengan bahan – bahan anestesi alami perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan besarnya prosentase zat saponin yang terkandung didalam tanaman kecubung, sehingga konsentrasi ekstrak yang digunakan dapat meminimalisir kematian pada ikan uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Akharaiyi, F.C . 2011. Antibacterial, Phytochemical and Antioxidant activities of (*Datura metel*). International Journal of PharmTech Research. Vol.3, No.1, pp 478-483.
- Albani, Saleh dan Diamahesa. 2008. Teknik Anestesi Ikan Menggunakan Arus Listrik. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian. No: 001/SP2H/DP2M/II/2008/. 30 hal
- Amris F. 2012. Pengaruh Ekstrak Metanol Akar Biduri (*Calotropis Gigantea L*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran, Universitas Syah Kuala. Banda Aceh
- Arfah dan Supriyono, E. 2002. Penggunaan MS-22 Pada Pengangkutan Benih Ikan Patin (*Pangasius sutchi*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Jurnal Akuakultur Indonesia 1 (3): 119 -122
- Asparagus. 2012. Dampak Pestisida. <http://asparagusaet.blogspot.com/2013/06/dampak-pestisida.html>. akses pada tanggal 22 November 2014 pada pukul 10.00 WIB.
- Boyd, C. F. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Elsevier Scietific Publishing Company. New York. 318 p.
- Cahyono, B. 2000. Budi Daya Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta. 113 hlm
- Candra, A. 2010. Bahaya dan Manfaat Daun Kecubung. <Http://my.kompas.com/pages/kompasHealth/140918122633066>. Diakses tanggal 23 November 2014. Pukul 18.00 WIB
- Cunha, F. E. A. and I. L. Rosa. 2006. Anaesthetic effects of clove oil on seven species of tropical reef teleosts. Journal of Fish Biology 69(5): 1504 - 1512.
- Cholik, F. J. Ateng, Poernomo dan J. Ahmad. 2005. Akuakultur. Taman Mini Indonesia Indah. Jakarta. Diakses pada tanggal 21 Februari 2014 pada pukul 10.00 WIB.
- Choirul. 2008. Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn). Diakses dari <http://118.98.213.22/aridata-web/how/i/ikan/ikan-mas.htm>. Pada tanggal 30 Januari 2014.
- Dalimartha, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya, Jakarta, hal 106-111.
- 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.

Effendie, I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 98 hlm.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius: Yogyakarta. 58 hlm

Flajšhans and G. Hulata. 2010. Common carp - *Cyprinus carpio*. Biology, ecology and genetics. University of South Bohemia, Vodnany, Czech Republic and Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel. akses tanggal 21 Januari 2014.

Gunarso, W. 1985. Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. IPB Bogor.

Gunn, E. 2001. Floundering in the Foibles of Fish Anesthesia. Journal of Fish Biologists 25: (1). 65-78.

Hariyanto, S.E., S. Pranata dan A. Yuniarti. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*). Biota Vol. 13 (1): 24-30.

Inaq. 2011. Suhu Air dalam Budidaya. PT. Tequisa Indonesia: Jakarta Barat. 65 Hlm

Jatilaksono, M. 2012. Penggunaan Media Purewater terhadap kelangsungan hidup ikan black ghost *Apteronotus albifrons* dalam pengangkutan system tertutup dengan kepadatan tinggi. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 80 hal.

Khairuman, S.P, D. Sudendo dan B. Gunandi. 2002. Ikan Mas secara Intensif. Agromedia Pustaka. Depok. 146 hlm.

Kordi, K.M.G.H dan Andi Baso Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan. Rineka Cipta. 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.

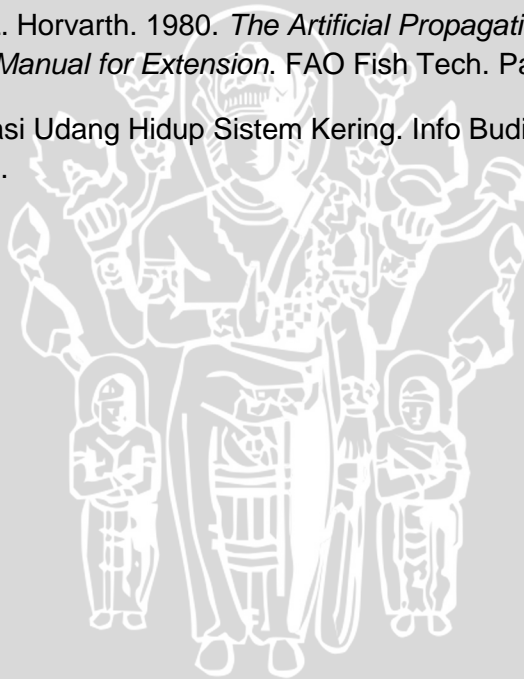
Kurniawan, T. 2010. Manfaat Daun Kecubung. [http://beritaindfo .blogspot.com/2011/1 manfaat-daun-kecubung.html](http://beritaindfo.blogspot.com/2011/1/manfaat-daun-kecubung.html) . akses pada tanggal 15 Mei 2014.

Mones, R. A. 2008. Gambaran Darah pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Strain Majalaya yang Berasal dari Daerah Ciampea Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan IPB: Bogor. 68 hlm.

Murtidjo, B. A. 2001. Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta. 108 hlm.

- Murdiyanto, B. 2005. Rancangan Percobaan. <http://ikanlaut.tripoid.com/xdesign.pdf>. akses 17 Juni 2014 pukul 10.30 WIB.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor. 544 hlm.
- Nunik ST, Aminah, S. Sigit, S. Partosoedjono dan Chairul. 2001. *S.Rarak, D. metel dan E.Prostata* Sebagai Larvisida *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Hewan, IPB dan Balai Penelitian dan Pengembangan Botani, LIPI Bogor. *Cermin Dunia Kedokteran Nomor 131*. Hal 2 – 3
- Pramono, V. 2002. Penggunaan Ekstrak *Caulerpa racemosa* sebagai Bahan Pembius pada Pra Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hidup. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 68 hlm.
- Prihatman, K. 2000. Tentang Budidaya Perikanan. Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan, BAPPENAS. Jakarta. 16 Hlm.
- Purwaningsyih, S. 1998. Sistem Transportasi Ikan. Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan. IPB. Bogor. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Vol V*. Hal 1.
- Rinto. 2012. Transportasi Ikan Hidup. <http://teknologipascapanen.com>. Diakses tanggal 22 November 2014 pada pukul 17.00 WIB.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta. Bandung. 87 hlm
- Sangadji. E. Mamang dan Sopiha. 2010. Metodologi Penelitian, Pendekatan Praktis dalam Penelitian. CV Andi. Yogyakarta. 306 hlm.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, Volume XXX, Nomer 3: 21-26.
- Saskia, Y, Esti, H dan Titi, K. 2013. Toksisitas dan Kemampuan Anestetik Minyak Cengkeh (*Sygnium aromaticum*) Terhadap Benih Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incisus*). *Aquasains Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Vol 2 No 2*.
- Sastrosupardi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Edisi Revisi. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.
- Sugara. 2008. Kecubung (*Datura Metel*,Linn). <http://sugara.wordpress.com/2008/01/07/kecubung-datura-metel-linn/>. Diakses tanggal 30 Januari 2014.
- Syauqi, A. 2009. Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* Cuvier. Pada Sistem Pengangkutan Tertutup Dengan Padat Penebaran 43, 86 dan 129 Ekor/Liter. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Skripsi. 64 hal.

- Tahe, S. 2008. Penggunaan Phenoxy Ethanol, Suhu Dingin, dan Kombinasi Suhu Dingin dengan Phenoxy dalam Pembiusan Bandeng Umpan. Media Akuakultur Volume 3 Nomor 2: 4 Hlm.
- Tseng, W.Y. 1987. Shrimp Mariculture A Practical Manual. Port Moresby Departemen of Papua New Guinea. 102 p.
- Utama, Y. D. 2010. Anestesi Lokal dan Regional untuk Biopsi Kulit. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Semarang. 43 hlm.
- Utomo, B.S.B, T. D. Suryabungrum, A. Sari dan S. Wibowo. 1998. Intisari Penelitian Perikanan Laut. Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta. 77 hlm.
- Vonti, O. 2008. Gambaran Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Strain Sinyonya Yang Berasal Dari Daerah Ciampea Bogor. Fak.Kedokteran Hewan IPB. Bogor. 60 hlm
- Waynarovich, E. and L. Horvarth. 1980. *The Artificial Propagation of Warm Water Fin Fishes – a Manual for Extension*. FAO Fish Tech. Pap. (201) : 183 p.
- Wibowo, S. Transportasi Udang Hidup Sistem Kering. Info Budidaya. BPPL Slipi. Jakarta. 65 hlm.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat – alat dan Bahan – Bahan Penelitian



Timbangan Digital



Akuarium



Seser



pH meter



DO meter



Termometer

Lampiran 1 (Lanjutan)



Stopwatch



Aerator



Gelas Ukur



Pakan Ikan



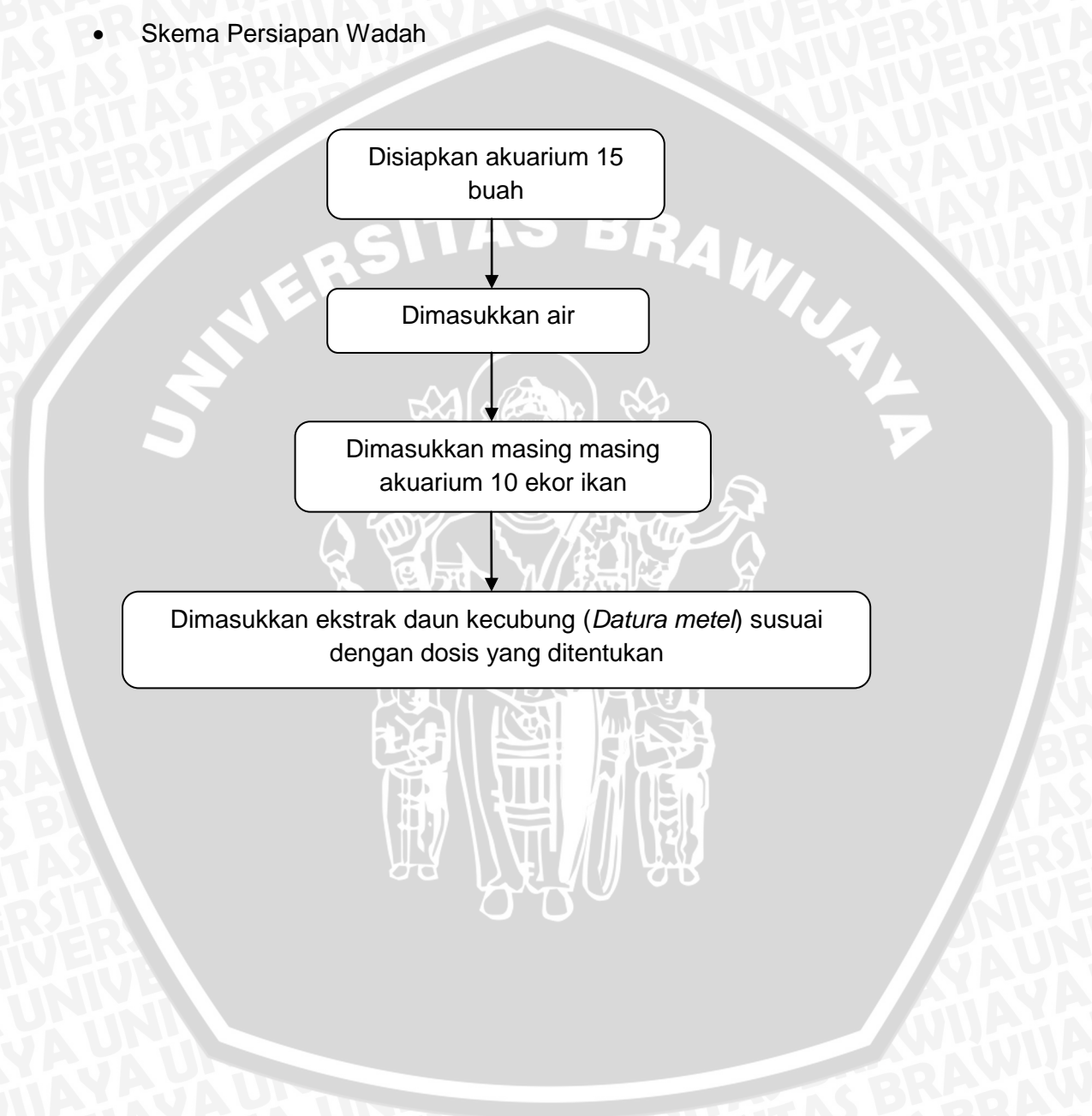
Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)



Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*)

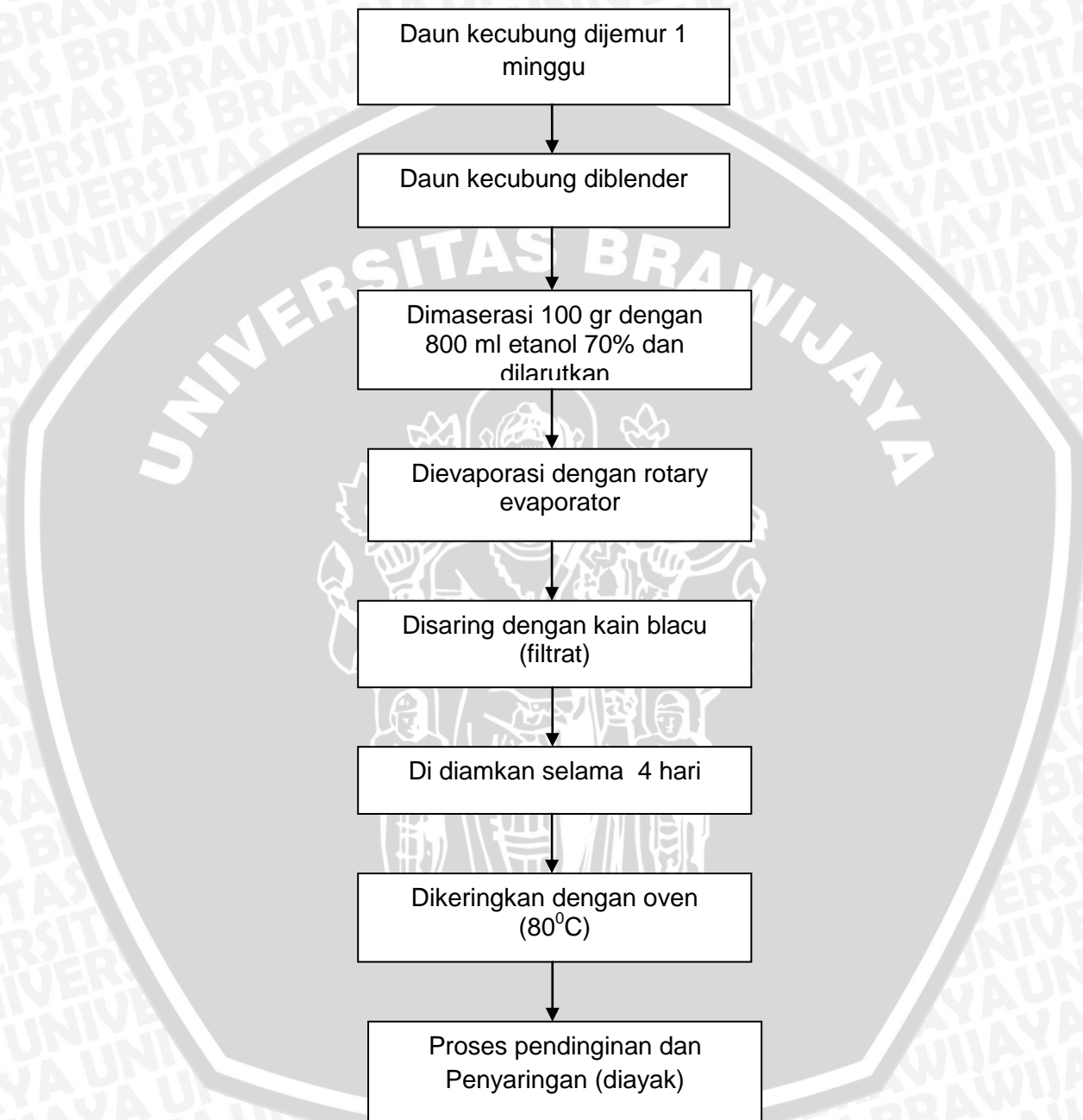
Lampiran 2. Skema Persiapan Wadah

- Skema Persiapan Wadah



Lampiran 3. Skema Pembuatan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*)

- Skema Pembuatan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*)



Lampiran 4. Data Waktu Induksi (detik)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3			
A	835	810	867	2512	837,33	28,57
B	557	648	547	1752	584	55,65
C	469	456	435	1360	453,33	17,16
D	247	308	310	865	288,33	35,81
K	867	867	867	2601	867	0
Total				9090		

➤ Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data Waktu Induksi

		Induksi
N		15
Parameter Normal ^a	Nilai Tengah	5. 4075E2
	Std. Deviasi	2. 1203E2
Berbeda Sangat Nyata	Mutlak	.148
	Positif	.136
	Negatif	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.512
Asymp. Sig. (2-Penghubung)		.955

a. Distribusi Tes Normal.

Perhitungan :

1. Jumlah Kuadrat (JK) :

➤ Faktor Koreksi (FK) = $G^2/15$

$$= \frac{9090^2}{15}$$

$$= 5508540$$

➤ JK Total = $(A1^2)+(A2^2)+(A3^2)+... +(K3^2) - FK$

$$= (835^2)+(810^2)+(867^2)+(557^2)+(648^2)+(547^2)+(469^2)+(456^2)+$$

$$(435^2)+(247^2)+(308^2)+(310^2)+(867^2)+(867^2)+(867^2) - 5508540$$

Lampiran 4 (Lanjutan)

$$= 6258538 - 5508540$$

$$= 749998$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum TA)^2 + \dots + (\sum TD)^2}{3} - FK \\ &= \frac{(2512^2) + (1752^2) + (1360^2) + (865^2) + (2601^2)}{3} - 5508540 \\ &= 6247558 - 5508540 \\ &= 739018 \end{aligned}$$

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

$$= 749998 - 739018$$

$$= 10980$$

• **Analisa Keragaman**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	739018	184754,5	168,26**	3,48	5,99
Acak	10	10980	1098			
Total	14	749998				

Keterangan (**) = Berbeda sangat nyata

Dikarenakan nilai F hitung memiliki nilai yang lebih besar dari pada F 5% dan F 1% maka perhitungan dilanjutkan pada proses penghitungan beda nyata terkecil (BNT)



Lampiran 4 (Lanjutan)

- Perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{SED} = \frac{\sqrt{2 \text{KT}_{\text{acak}}}}{r} = \frac{\sqrt{2 \times 1098}}{3}$$

$$= 15,62$$

$$\text{BNT } 5\% = 2,306 \times 15,62 = 34,80$$

$$\text{BNT } 1\% = 3,355 \times 15,62 = 49,43$$

Tabel BNT

Perlakuan		D	C	B	A	K	Notasi
		288,33	453,33	584	837,33	867	
D	288,33	—	—	—	—	—	a
C	453,33	165**	—	—	—	—	b
B	584	295,67**	130,67**	—	—	—	c
A	837,33	549**	384**	253,33**	—	—	d
K	867	578,67**	413,67**	283**	29,67 ^{ns}	—	d

Keterangan :

^(ns) Tidak berbeda nyata^(**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil perhitungan uji beda nyata terkecil (BNT), diketahui bahwa hasil yang diperoleh berbeda sangat nyata, dalam hal ini maka dilakukan perhitungan lanjutan dengan menggunakan *polynomial orthogonal*.

Lampiran 4 (Lanjutan)

- Perhitungan Polynomial Orthogonal

Tabel Polynomial Orthogonal

Perlakuan (gr/ml)	Total	Pembanding (C _i)			
	(T _i)	Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
K	2601	-2	2	-2	1
A	2512	-1	-1	2	-4
B	1752	0	-2	0	6
C	1360	1	-1	-2	-4
D	865	2	2	1	1
Q = $\sum C_i \times T_i$	-	--4624	-444	568	-1510
Kr = $(\sum C_i^2) \times r$	-	30	42	30	210
JK Regresi = Q ² /Kr	-	712712,53	4693,71	10754,13	10857,61

➤ JK Regresi Total = **1601875,14**

Dari Tabel Polinomial Orthogonal dilanjutkan pembuatan Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
1. Perlakuan	4	739018				
- Linier	1	712712,53	712712,53	649,10**	3,48	5,99
- Kuadratik	1	4693,71	4693,71	4,27		
- Kubik	1	10754,13	10754,13	4,79		
- Kuartik	1	10857,61	10857,61	9,88		
2. Acak	10	10980	1098			
Total	14					

Keterangan (***) = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan data tabel regresi, diketahui bahwa nilai F hitung tertinggi didapatkan perlakuan linier, yang memiliki arti bahwa kurva yang terbentuk pada perlakuan kelulushidupan berbentuk linier. Untuk pembuatan kurva sendiri dilanjutkan dengan menggunakan program Ms. Excel 2007

Lampiran 5. Data Waktu Pulih Sadar (detik)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3			
K	229	229	229	687	229	0
A	229	309	266	804	268	40,037
B	393	448	474	1315	438,3	41,35
C	680	636	788	2104	701,3	78,21
D	1168	1002	1078	3248	1082,6	83,09
Total				8158		

➤ Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data Waktu Pulih Sadar			Pulih Sadar
N			15
Parameter Normal ^a	Nilai Tengah		6. 2258E2
	Std. Deviasi		3. 2548E2
	Berbeda Sangat Nyata	Mutlak	.176
	Positif	.176	
	Negatif	-.182	
Kolmogorov-Smirnov Z			610
Asymp. Sig. (2-Penghubung)			.851

a. Distribusi Tes Normal.

Perhitungan :

2. Jumlah Kuadrat (JK) :

➤ Faktor Koreksi (FK) = $G^2/15$

$$= \frac{8158^2}{15}$$

$$= 4436864$$

➤ JK Total = $(A1^2)+(A2^2)+(A3^2)+... +(K3^2) - FK$

$$= (229^2)+(309^2)+(266^2)+(393^2)+(448^2)+(474^2)+(680^2)+(636^2)+$$



Lampiran 5 (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 & (788^2)+(1168^2)+(1002^2)+(1078^2)+(229^2)+(229^2)+(229^2)- 4436864 \\
 & = 5816659 - 4436864 \\
 & = 1537118
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\sum TA)^2 + \dots + (\sum TK)^2}{3} - FK \\
 &= \frac{(804^2)+(1315^2)+(2104^2)+(3248^2)+(687^2)}{3} - 4436864 \\
 &= 1504446
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1537118 - 1504446 \\
 &= 32672
 \end{aligned}$$

- Analisa Keragaman

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1537118	3842279,5	117,61**	3,48	5,99
Acak	10	32672	3267,2			
Total	14	1569790				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Dikarenakan nilai F hitung memiliki nilai yang lebih besar dari pada F 5% dan F 1% maka perhitungan dilanjutkan pada proses penghitungan beda nyata terkecil (BNT).

Lampiran 5 (Lanjutan)

- Perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{SED} = \frac{\sqrt{2 \text{KT}_{\text{acak}}}}{r} = \frac{\sqrt{2 \times 3267,2}}{3}$$

$$= 46,67$$

$$\text{BNT } 5\% = 2,306 \times 46,67 = 103,98$$

$$\text{BNT } 1\% = 3,355 \times 46,67 = 147,89$$

Tabel BNT

Perlakuan		K	A	B	C	D	Notasi
		219	268	438,3	701,3	1082,6	
K	219	—	—	—	—	—	a
A	268	39 ^{ns}	—	—	—	—	a
B	438,3	209,3**	170,3*	—	—	—	b
C	701,3	472,3**	433,3**	263**	—	—	c
D	1082,6	853,6**	814,6**	644,3**	327,3**	—	d

Keterangan :

(ns) Tidak berbeda nyata

(*) Berbeda nyata

(**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil perhitungan uji beda nyata terkecil (BNT), diketahui bahwa hasil yang diperoleh berbeda sangat nyata, dalam hal ini maka dilakukan perhitungan lanjutan dengan menggunakan *polynomial orthogonal*.

Lampiran 5 (Lanjutan)

- Perhitungan Polynomial Orthogonal

Tabel Polynomial Orthogonal

Perlakuan (mg/ml)	Total (T _i)	Pembanding (C _i)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
K	687	-2	2	-1	1
A	804	-1	-1	2	-4
B	1315	0	-2	0	6
C	2104	1	-1	-2	-4
D	3248	2	2	1	1
Q = $\sum C_i \times T_i$		6422	2332	-39	193
Kr = $(\sum C_i^2) \times r$	-	30	42	30	210
JK Regresi = Q ² /Kr	-	1374736,13	129481,52	50,7	177,37

➤ JK Regresi Total = **1504445,73**

Dari Tabel Polinomial Orthogonal dilanjutkan pembuatan Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
1. Perlakuan	4	1537118			3,48	5,99
- Linier	1	1374736,13	1374736,13	420,76**		
- Kuadratik	1	129481,52	129481,52	39,63		
- Kubik	1	50,7	50,7	0,015		
- Kuartik	1	177,37	177,37	0,05		
2. Acak	10	32672	4084			
Total	14					

Keterangan (**) = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan data tabel regresi, diketahui bahwa nilai F hitung tertinggi didapatkan perlakuan linier, yang memiliki arti bahwa kurva yang terbentuk pada perlakuan kelulushidupan berbentuk linier. Untuk pembuatan kurva sendiri dilanjutkan dengan menggunakan program Ms. Excel 2007

Lampiran 6. Data Kelulushidupan Pasca Pengangkutan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	80	100	100	280	93,33
A	100	100	100	300	100
B	90	100	100	290	96,66
C	90	100	100	290	96,66
D	80	80	40	200	66,66
Total				1360	453,33

➤ Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data Kelulushidupan Pasca Pengangkutan (%)

		Sr
N		15
Parameter Normal ^a	Nilai Tengah	85.3333
	Std. Deviasi	1.2459E1
Berbeda Sangat Nyata	Mutlak	.214
	Positif	.199
	Negatif	-.214
Kolmogorov-Smirnov Z		.828
Asymp. Sig. (2-Penghubung)		.499

a. Distribusi Tes Normal.

Perhitungan :

3. Jumlah Kuadrat (JK) :

➤ Faktor Koreksi (FK) = $G^2/15$

$$= \frac{1360^2}{15}$$

$$= 123306,7$$

➤ JK Total = $(K1^2)+(K2^2)+(K3^2)+...+(D3^2) - FK$

Lampiran 6 (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 &= (80^2)+(100^2)+(100^2)+(100^2)+(100^2)+(100^2)+(90^2)+(100^2)+ \\
 &\quad (100^2)+(90^2)+(100^2)+ (100^2)+(80^2)+(80^2)+(40^2) - 123306,7 \\
 &= 127000 - 123306,7 \\
 &= 3693,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ JK Perlakuan} &= \frac{(\sum TK)^2 + \dots + (\sum TD)^2}{3} - FK \\
 &= \frac{(280^2)+(300^2)+(290^2)+(290^2)+(200^2)}{3} - 123306,7 \\
 &= 125533,3 - 123306,7 \\
 &= 2226,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ JK Acak} &= JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan} \\
 &= 3693,33 - 2226,67 \\
 &= 1466,66
 \end{aligned}$$

• Analisa Keragaman

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	2226,67	556,6675	3,795**	3,48	5,99
Acak	10	1466,66	146,66			
Total	14	3693,33				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Dikarenakan nilai F hitung memiliki nilai yang lebih besar dari pada F 5% dan F 1% maka perhitungan dilanjutkan pada proses penghitungan beda nyata terkecil (BNT).

Lampiran 6 (Lanjutan)

- Perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{SED} = \frac{\sqrt{2 \text{KT}_{\text{acak}}}}{r} = \frac{\sqrt{2 \times 146,66}}{3}$$

$$= 9,88$$

$$\text{BNT } 5\% = 2228 \times 9,88 = \mathbf{22,01}$$

$$\text{BNT } 1\% = 3169 \times 9,88 = \mathbf{31,30}$$

Tabel BNT

Perlakuan		D	K	C	B	A	Notasi
		66,67	93,33	96,67	96,67	100	
D	66,67	—	—	—	—	—	a
K	93,33	26,66*	—	—	—	—	b
C	96,67	30*	3,34 ^{ns}	—	—	—	b
B	96,67	30*	3,34 ^{ns}	—	—	—	b
A	100	33,33**	6,67 ^{ns}	3,33 ^{ns}	3,33 ^{ns}	—	b

Keterangan :

^(ns) Tidak berbeda nyata

(*) Berbeda nyata

(**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil perhitungan uji beda nyata terkecil (BNT), diketahui bahwa hasil yang diperoleh berbeda sangat nyata, dalam hal ini maka dilakukan perhitungan lanjutan dengan menggunakan *polynomial orthogonal*.

Lampiran 6 (Lanjutan)

• Perhitungan Polynomial Orthogonal

Tabel Polynomial Orthogonal

Perlakuan (mg/ml)	Total (T _i)	Pembanding (C _i)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
K	290	-2	2	-1	1
A	300	-1	-1	2	-4
B	290	0	-2	0	6
C	290	1	-1	-2	-4
D	200	2	2	1	1
$Q = \sum C_i \times T_i$		-170	-210	-60	-140
$Kr = (\sum C_i^2) \times r$	-	30	42	30	210
JK Regresi = Q^2 / Kr	-	963,33	1050	120	93,33

➤ JK Regresi Total = **2226,667**

Dari Tabel Polinomial Orthogonal dilanjutkan pembuatan Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
1. Perlakuan	4	2226,667				
- Linier	1	963,33	963,33	6,56	4,96	10,04
- Kuadratik	1	1050	1050	7,17**		
- Kubik	1	120	120	0,81		
- Kuartik	1	93,33	93,33	0,63		
2. Acak	10	1466,66	146,66			
Total	14	—	—			

Keterangan (**) = Berbeda sangat nyata

Lampiran 6 (Lanjutan)

Berdasarkan data tabel regresi, diketahui bahwa nilai F hitung tertinggi didapatkan perlakuan kuadratik, yang memiliki arti bahwa kurva yang terbentuk pada perlakuan kelulushidupan berbentuk kuadratik. Untuk pembuatan kurva sendiri dilanjutkan dengan menggunakan program Ms. Excel 2007

- Mencari titik puncak kurva kuadratik ialah turunan pertama persamaan

$$y = 92 + 7,17x - 1,25x^2 \text{ atau } y' = 0$$

$$y' = 7,17 - 2(1,25)x$$

$$0 = 7,17 - 2,5x$$

$$x = 2,86$$

Koordinat titik $x = 2,86$

$$y = \frac{(7,17)^2 - (4x - 1,25 \times 92)}{-4x - 1,25}$$

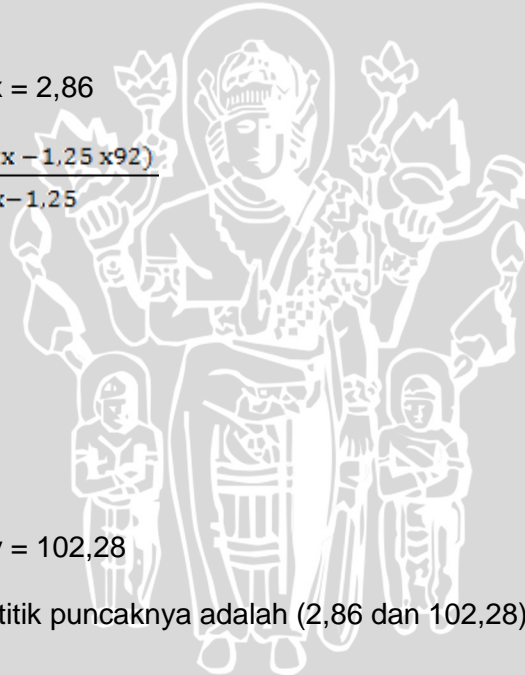
$$y = \frac{51,40 + 460}{5}$$

$$y = \frac{511,40}{5}$$

$$y = 102,28$$

Koordinat titik $y = 102,28$

Jadi Koordinat titik puncaknya adalah (2,86 dan 102,28)



Lampiran 7. Data Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	75	80	90	245	81,66
A	90	90	90	270	90
B	88,88	100	100	288,88	96,29
C	88,88	100	100	288,88	96,29
D	100	70	100	275	91,66
Total				1377,76	455,9

➤ Uji Kenormalan Data

Uji Kenormalan Data Kelulushidupan Pasca Pemeliharaan (%)

		Sr
N		15
Parameter Normal ^a	Nilai Tengah	90.8507
	Std. Deviasi	9.69777
Berbeda Sangat Nyata	Mutlak	.227
	Positif	.173
	Negatif	-.227
Kolmogorov-Smirnov Z		.880
Asymp. Sig. (2-Penghubung)		.421

a. Distribusi Tes Normal.

Perhitungan :

4. Jumlah Kuadrat (JK) :

➤ Faktor Koreksi (FK) = $G^2/15$

$$= \frac{1367,76^2}{15}$$

$$= 124717,41$$

➤ JK Total = $(K1^2)+(K2^2)+(K3^2)+...+(D3^2) - FK$

Lampiran 7 (Lanjutan)

$$\begin{aligned}
 &= (75^2)+(80^2)+(90^2)+(90^2)+(90^2)+(90^2)+(88,88^2)+(100^2)+ \\
 &\quad (100^2)+(88,88^2)+(100^2)+ (100^2)+(100^2)+(75^2)+(100^2) - \\
 &\quad 124717,41 \\
 &= 125849,30 - 124717,82 \\
 &= 1131,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ JK Perlakuan} &= \frac{(\sum TK)^2 + \dots + (\sum TD)^2}{3} - FK \\
 &= \frac{(245^2)+(270^2)+(288,88^2)+(288,88^2)+(275^2)}{3} - 124717,82 \\
 &= 125151,1 - 123306,7 \\
 &= 433,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1131,48 - 433,27 \\
 &= 698,26
 \end{aligned}$$

• **Analisa Keragaman**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	433,27	108,31	1,55 ^{ns}	3,48	5,99
Acak	10	698,21	69,82			
Total	14	1131,48				

Keterangan (ns) = Tidak berbeda sangat nyata



Lampiran 8. Tingkah Laku Ikan

Perlakuan	Ulangan	Perlakuan (Menit)								
		10			20			30		
		Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
Kontrol	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
4 mg	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
6 mg	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
12 mg	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
16 mg	1	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Lemah	Tinggi	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif

Lampiran 8. (Lanjutan)

Perlakuan	Ulangan	Perlakuan (Menit)								
		40			50			60		
		Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
Kontrol	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
4 mg	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
8 mg	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
12 mg	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
16 mg	1	Normal	Normal	Normal	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Normal	Normal	Normal	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Normal	Normal	Normal	Lemah	rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif

Lampiran 8. (Lanjutan)

Perlakuan	Ulangan	Perlakuan (Menit)								
		70			80			90		
		Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operculum	Respon Ikan	Gerakan Ikan
Kontrol	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
4 mg	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
8 mg	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
12 mg	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif
16 mg	1	Normal	Normal	Normal	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	2	Normal	Normal	Normal	Lemah	Rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif
	3	Normal	Normal	Normal	Lemah	rendah	Aktif	Lemah	Rendah	Pasif



Lampiran 9. Data pH Pemeliharaan

Hari	Waktu	Perlakuan														
		Ulangan														
		1					2					3				
		K	A	B	C	D	K	A	B	C	D	K	A	B	C	D
1	Pagi	6.68	6.73	6.73	7.23	7.76	6.01	7.1	7.7	7.61	6.07	6.13	7.56	6.1	7.66	7.76
	Sore	7.56	6.66	6.66	7.4	7.92	7.66	7.21	7.75	7.95	7.56	6.25	7.67	6.23	6.11	7.92
2	Pagi	6.76	7.29	6.76	7.64	7.6	7.66	7.34	7.34	6.31	6.52	6.23	7.66	6.26	6.14	7.6
	Sore	7.77	6.93	6.95	6.60	6.01	6.34	7.45	7.5	7.97	7.76	7.62	7.69	7.66	7.75	6.01
3	Pagi	6.71	7.2	6.72	6.77	6.12	6.12	7.2	6.12	6.32	7.67	7.66	7.62	7.74	7.56	6.12
	Sore	7.76	7.42	7.62	7.3	7.66	6.4	7.65	6.23	6.09	6.34	7.56	7.45	6.21	7.41	7.66
4	Pagi	7.54	7.31	7.69	6.69	6.2	6.15	6.12	6.25	7.76	6.47	6.23	6.19	6.14	7.22	6.2
	Sore	6.71	6.66	6.76	6.34	6.16	6.67	6.23	6.36	6.11	7.96	6.12	6.14	7.76	7.66	6.16
5	Pagi	7.76	7.4	7.3	7.76	6.45	7.95	6.15	7.45	7.66	7.56	6.33	6.23	7.66	7.65	6.45
	Sore	6.52	6.93	7.63	7.54	7.66	7.67	6.45	7.34	6.33	6.01	6.34	6.13	6.26	6.14	7.66
6	Pagi	6.71	7	7.32	6.69	7.45	7.43	6.31	7.11	6.21	6.12	6.12	6.26	6.17	6.27	7.45
	Sore	7.76	7.4	7.12	6.67	7.3	6.12	6.2	7.45	6.27	7.96	6.45	6.15	6.4	6.35	7.3
7	Pagi	6.52	7.23	6.35	7.12	6.1	6.23	7.56	7.64	7.76	6.23	6.11	6.1	7.7	6.31	6.1
	Sore	7.7	7.25	7.56	7.45	7.69	6.43	7.23	7.21	7.69	6.34	6.14	6.34	6.23	6.36	7.69
8	Pagi	7.75	6.76	7.6	7.6	7.45	6.17	7.37	6.23	7.92	6.45	6.23	7.63	6.27	7.66	7.45
	Sore	6.71	7.2	6.72	6.77	6.12	6.12	7.2	6.12	6.32	7.67	7.66	7.62	7.74	7.56	6.12
9	Pagi	7.76	7.42	7.62	7.3	7.66	6.4	7.65	6.23	6.09	6.34	7.56	7.45	6.21	7.41	7.66
	Sore	7.54	7.31	7.69	6.69	6.2	6.15	6.12	6.25	7.76	6.47	6.23	6.19	6.14	7.22	6.2
10	Pagi	6.71	6.66	6.76	6.34	6.16	6.67	6.23	6.36	6.11	7.96	6.12	6.14	7.76	7.66	6.16
	Sore	7.76	7.4	7.3	7.76	6.45	7.95	6.15	7.45	7.66	7.56	6.33	6.23	7.66	7.65	6.45
11	Pagi	6.52	6.93	7.63	7.54	7.66	7.67	6.45	7.34	6.33	6.01	6.34	6.13	6.26	6.14	7.66
	Sore	6.71	7	7.32	6.69	7.45	7.43	6.31	7.11	6.21	6.12	6.12	6.26	6.17	6.27	7.45
12	Pagi	7.76	7.4	7.12	6.67	7.3	6.12	6.2	7.45	6.27	7.96	6.45	6.15	6.4	6.35	7.3
	Sore	6.52	6.93	7.63	7.54	7.66	7.67	6.45	7.34	6.33	6.01	6.34	6.13	6.26	6.14	7.66
13	Pagi	6.71	7	7.32	6.69	7.45	7.43	6.31	7.11	6.21	6.12	6.12	6.26	6.17	6.27	7.45
	Sore	7.76	7.4	7.12	6.67	7.3	6.12	6.2	7.45	6.27	7.96	6.45	6.15	6.4	6.35	7.3
14	Pagi	6.52	7.23	6.35	7.12	6.1	6.23	7.56	7.64	7.76	6.23	6.11	6.1	7.7	6.31	6.1
	Sore	7.7	7.25	7.56	7.45	7.69	6.43	7.23	7.21	7.69	6.34	6.14	6.34	6.23	6.36	7.69

Lampiran 10. Data Suhu (°C) Pemeliharaan

Hari	Waktu	Perlakuan														
		Ulangan														
		1					2					3				
		K	A	B	C	D	K	A	B	C	D	K	A	B	C	D
1	Pagi	23.1	23.4	23.3	23.4	23.8	24.1	24.4	24.2	24.1	24.2	24.4	23.8	24.3	23.8	23.8
	Sore	23.6	23.5	23.5	23.4	23.7	24.2	24.4	24.4	24.2	24.4	24.5	23.9	24.2	23.9	23.9
2	Pagi	23.3	23.8	23.4	23.5	23.8	24.1	24.3	24.5	23.9	24.3	24.5	24	23.9	23.8	24
	Sore	23.4	23.4	23.2	23.3	23.9	24.3	24.5	24.3	23.8	24.1	24.6	23.9	24.2	23.8	23.9
3	Pagi	23.1	23.7	23.5	23.2	24	24.3	24.6	24.3	24.2	24.3	24.6	23.8	23.7	23.9	23.8
	Sore	23.1	23.6	23.6	23.6	23.8	24.2	24.3	24.4	24.1	24.5	24.3	23.9	23.8	23.8	23.9
4	Pagi	23.5	23.5	23.4	23.5	23.7	24.2	24.2	24.5	24.2	24.3	24.4	24	23.9	23.7	24
	Sore	23.5	23.3	23.4	23.4	23.8	24.3	24.5	24.2	24.2	24.2	24.5	23.8	23.8	23.9	23.8
5	Pagi	23.2	23.5	23.4	23.6	23.6	24	24.5	24.2	24.1	24.5	24.6	23.9	24	23.7	23.9
	Sore	23.2	23.6	23.5	23.6	23.8	24.3	24.5	24.1	23.9	24.3	24.4	24	24	23.7	24
6	Pagi	23.6	23.7	23.2	23.5	23.7	24.2	24.4	24.3	23.8	24.4	24.5	23.9	24.1	23.9	23.9
	Sore	23.5	23.8	23.3	23.4	23.9	24.3	24.3	24.5	24.1	24.2	24.6	23.9	24.1	23.8	23.9
7	Pagi	23.2	23.5	23.5	23.5	23.8	24.2	24.5	24.4	24.2	24.3	24.3	23.8	23.9	23.8	23.8
	Sore	23.3	23.4	23.2	23.6	23.9	24.3	24.4	24.3	24.1	24.4	24.4	23.9	24.1	23.9	23.9
8	Pagi	23.1	23.3	23.5	23.5	23.8	24.3	24.5	24.5	23.9	24.2	24.5	24	24.2	23.7	24
	Sore	23.3	23.4	23.8	24.1	24.4	24.2	23.2	23.6	23.9	24.3	24.4	24.3	25.74	24.56	23.12
9	Pagi	23.5	23.4	23.7	24.2	24.4	24.4	23.5	23.5	23.8	24.3	24.5	24.5	23.8	24.3	24.5
	Sore	23.4	23.5	23.8	24.1	24.3	24.5	23.4	23.3	23.4	23.8	24.1	23.4	23.3	23.4	23.8
10	Pagi	23.2	23.3	23.9	24.3	24.5	24.3	23.5	23.5	23.4	23.7	24.2	23.5	23.5	23.4	23.7
	Sore	23.5	23.2	24	24.3	24.6	24.3	23.8	23.4	23.5	23.8	24.1	23.8	23.4	23.5	23.8
11	Pagi	23.6	23.6	23.8	24.2	24.3	24.4	23.4	23.2	23.3	23.9	24.3	23.4	23.2	23.3	23.9
	Sore	23.4	23.5	23.7	24.2	24.2	24.5	23.7	23.5	23.2	24	24.3	23.7	23.5	23.2	24
12	Pagi	23.4	23.4	23.8	24.3	24.5	24.2	23.6	23.6	23.6	23.8	24.2	23.6	23.6	23.6	23.8
	Sore	23.4	23.6	23.6	24	24.5	24.2	23.5	23.4	23.5	23.7	24.2	23.5	23.4	23.5	23.7
13	Pagi	23.5	23.6	23.8	24.3	24.5	24.1	23.3	23.4	23.4	23.8	24.3	23.3	23.4	23.4	23.8
	Sore	23.2	23.5	23.7	24.2	24.4	24.3	23.5	23.4	23.6	23.6	24	23.5	23.4	23.6	23.6
14	Pagi	23.3	23.4	23.9	24.3	24.3	24.5	23.6	23.5	23.6	23.8	24.3	23.6	23.5	23.6	23.8
	Sore	23.5	23.5	23.8	24.2	24.5	24.4	23.7	23.2	23.5	23.7	24.2	23.7	23.2	23.5	23.7

Lampiran 11. Data DO (mg/L) Pemeliharaan

Hari	Waktu	Perlakuan														
		Ulangan														
		1					2					3				
K	A	B	C	D	K	A	B	C	D	K	A	B	C	D		
1	Pagi	6.73	6.73	7.23	7.78	8.01	7.10	7.70	7.61	8.07	8.13	7.56	8.10	7.88	7.63	6.73
	Sore	6.86	6.86	7.40	7.92	7.88	7.21	7.75	7.95	7.56	8.25	7.87	8.23	8.11	7.52	6.86
2	Pagi	7.29	6.78	7.84	7.80	7.86	7.34	7.34	8.31	8.52	8.23	7.66	8.26	8.14	8.27	7.29
	Sore	6.93	6.95	6,80	8.01	8.34	7.45	7.50	7.97	7.78	7.82	7.89	7.68	7.75	8.30	6.93
3	Pagi	7.20	6.72	6.77	8.12	8.12	7.20	8.12	8.32	7.87	7.88	7.82	7.74	7.56	8.45	7.20
	Sore	7.42	7.62	7.30	7.88	8.40	7.65	8.23	8.09	8.34	7.56	7.45	8.21	7.41	8.24	7.42
4	Pagi	7.31	7.89	6.89	8.20	8.15	8.12	8.25	7.76	8.47	8.23	8.19	8.14	7.22	8.36	7.31
	Sore	6.88	6.78	6.34	8.16	8.67	8.23	8.36	8.11	7.96	8.12	8.14	7.76	7.88	8.39	6.88
5	Pagi	7.40	7.30	7.76	8.45	7.95	8.15	7.45	7.86	7.56	8.33	8.23	7.68	7.65	8.41	7.40
	Sore	6.93	7.83	7.54	7.68	7.87	8.45	7.34	8.33	8.01	8.34	8.13	8.28	8.14	8.21	6.93
6	Pagi	7.00	7.32	6.89	7.45	7.43	8.31	7.11	8.21	8.12	8.12	8.26	8.17	8.27	8.45	7.00
	Sore	7.40	7.12	6.67	7.30	8.12	8.20	7.45	8.27	7.98	8.45	8.15	8.40	8.35	8.25	7.40
7	Pagi	7.23	6.35	7.12	8.10	8.23	7.56	7.64	7.78	8.23	8.11	8.10	7.70	8.31	8.27	7.23
	Sore	7.25	7.56	7.45	7.69	8.43	7.23	7.21	7.89	8.34	8.14	8.34	8.23	8.36	8.33	7.25
8	Pagi	6.78	7.60	7.60	7.45	8.17	7.37	8.23	7.92	8.45	8.23	7.83	8.27	7.66	.810	6.78
	Sore	6.73	6.73	7.23	7.78	8.01	7.10	7.70	7.61	8.07	8.13	7.56	8.10	7.88	7.63	6.73
9	Pagi	6.86	6.86	7.40	7.92	7.88	7.21	7.75	7.95	7.56	8.25	7.87	8.23	8.11	7.52	6.86
	Sore	7.29	6.78	7.84	7.80	7.86	7.34	7.34	8.31	8.52	8.23	7.66	8.26	8.14	8.27	7.29
10	Pagi	6.93	6.95	6,80	8.01	8.34	7.45	7.50	7.97	7.78	7.82	7.89	7.68	7.75	8.30	6.93
	Sore	7.20	6.72	6.77	8.12	8.12	7.20	8.12	8.32	7.87	7.88	7.82	7.74	7.56	8.45	7.20
11	Pagi	7.42	7.62	7.30	7.88	8.40	7.65	8.23	8.09	8.34	7.56	7.45	8.21	7.41	8.24	7.42
	Sore	7.31	7.89	6.89	8.20	8.15	8.12	8.25	7.76	8.47	8.23	8.19	8.14	7.22	8.36	7.31
12	Pagi	6.88	6.78	6.34	8.16	8.67	8.23	8.36	8.11	7.96	8.12	8.14	7.76	7.88	8.39	6.88
	Sore	7.40	7.30	7.76	8.45	7.95	8.15	7.45	7.86	7.56	8.33	8.23	7.68	7.65	8.41	7.40
13	Pagi	6.93	7.83	7.54	7.68	7.87	8.45	7.34	8.33	8.01	8.34	8.13	8.28	8.14	8.21	6.93
	Sore	7.00	7.32	6.89	7.45	7.43	8.31	7.11	8.21	8.12	8.12	8.26	8.17	8.27	8.45	7.00
14	Pagi	7.40	7.12	6.67	7.30	8.12	8.20	7.45	8.27	7.98	8.45	8.15	8.40	8.35	8.25	7.40
	Sore	7.23	6.35	7.12	8.10	8.23	7.56	7.64	7.78	8.23	8.11	8.10	7.70	8.31	8.27	7.23

Lampiran 12. Skematik Proses Ikan Pingsan

