

**PENGARUH PENGGUNAAN ANESTESI EKSTRAK AKAR
TUBA (*Derris elliptica*) DENGAN DOSIS BERBEDA
DALAM SISTEM TRANSPORTASI
IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)**

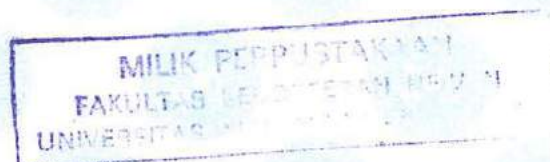
SKRIPSI

PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN



Oleh :

CRISYADI GANDA GAMALAEI
SURABAYA-JAWA TIMUR



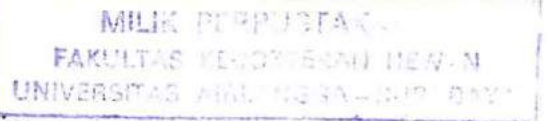
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**

**PENGARUH PENGGUNAAN ANESTESI EKSTRAK AKAR
TUBA (*Derris elliptica*) DENGAN DOSIS BERBEDA
DALAM SISTEM TRANSPORTASI
IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)**

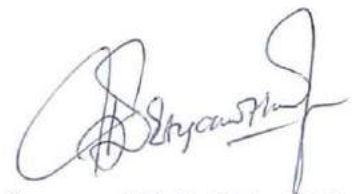
**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

Oleh:
CRISYADI GANDA GAMALAEI
060110034P


Menyetujui,
Komisi Pembimbing




Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si
Pembimbing I

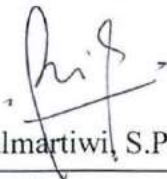

Setyawati Sigit, Drh., M.S.
Pembimbing II.

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1
Budidaya Perairan


Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B.S., DEA
NIP. 130 687 296

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

Menyetujui,
Panitia Penguji,



Laksmi Sulmartiwi, S.Pi, M.Si.

Ketua



Ir. Boedi Setya Rahardjo, MP.

Sekretaris



Ir. Yudi Cahyoko, M.Si.

Anggota



Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.

Anggota



Setyawati Sigit, drh., MS.

Anggota

Surabaya, 8 Agustus 2006

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono M.S., Drh.

NIP. 130 687 297

RINGKASAN

CRISYADI GANDA GAMALAEI. Skripsi tentang Pengaruh Penggunaan Anestesi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Dengan Dosis Berbeda dalam Sistem Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Dosen Pembimbing I **AKHMAD TAUFIQ MUKTI, S.Pi., M.Si.** dan Dosen Pembimbing II **SETYAWATI SIGIT, Drh., MS.**

Ikan mas bernilai ekonomis cukup penting bagi masyarakat Indonesia sebagai ikan hias maupun ikan konsumsi. Penanganan ikan mas agar sampai ke konsumen dalam keadaan hidup penting dilakukan. Pada penanganan ikan hidup dibutuhkan distribusi yang baik agar sampai ke konsumen dalam keadaan hidup. Transportasi ikan mas dengan menggunakan anestesi dimaksudkan untuk memperpanjang waktu transportasi dan mengurangi resiko ikan mengalami stres yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan. Anestesi menggunakan bahan alami dari ekstrak akar tuba untuk menghindari adanya residu dari bahan yang digunakan sebagai anestesi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis berbeda dalam sistem transportasi terhadap tingkat kelulushidupan ikan mas, lama pingsan dan waktu pulih sadar. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Universitas Airlangga pada tanggal 2 -17 Februari 2006.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah dosis ekstrak akar tuba yang diberikan pada air media transportasi, yaitu 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm. Analisis data menggunakan sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dan regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ekstrak akar tuba sebesar 0,02 ppm merupakan dosis yang efektif dan aman karena menghasilkan tingkat kelulushidupan sebesar 100%, lama pingsan 650 menit dan waktu pulih sadar 3 menit. Kualitas air media transportasi pada awal dan akhir penelitian adalah suhu 26-28°C, pH 6,4 – 7,8 dan oksigen terlarut 3,6 – 5,9 ppm.

Ekstrak akar tuba sebagai bahan anestesi dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mendapatkan tingkat kelulushidupan ikan mas tinggi dalam sistem transportasi yang aman, mudah diaplikasikan, ekonomis dan efektif.

SUMMARY

CRISYADI GANDA GAMALAEI. Thesis about Effect of Use Anesthesia Extract of Tuba's root (*Derris elliptica*) With Different Dose in Transportation System of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). Lecturer of Counselor I **AKHMAD TAUFIQ MUKTI, S.Pi., M.Si.** and Lecturer of Counselor II **SETYAWATI SIGIT, Drh., MS.**

Common carp have economic value for Indonesian as contest and consumption fishes. Handlings of common carp in order to consumer in living condition are important to do. In the handling of living fish needs good distribution in order to get to consumer in living condition. Transportation of common carp with used anesthesia is to get longer time transportation and to decrease risk of stress in fish that cause the death of fish. Anesthesia use nature elements are to disappear of residue from elements that used for anesthesia.

The purposes of this research are to know effect of use extract of Tuba's root with different dose in transportation system on survival rate, unconsciousness time and conscious time. This research done in Fish Education Laboratories Airlangga University at February 2nd -17th 2006.

Research method that used are experimental with Fully Randomized Design used five treatments and four repeat. Treatments that used are extract dose of Tuba's root that given to water media transportation, are 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm and 0,05 ppm. Data analyzed used Analysis of Variance and continue with Duncan's multiple range test and regression analyzed.

This research showed that extract dose of Tuba's root 0,02 ppm are the effective and save dose because have survival rate as 100%, unconsciousness time as 650 minutes and conscious time as 3 minutes. Water quality of media transportation in the beginning and the end of this research are temperature 26-28°C, pH 6,4-7,8 and dissolved oxygen 3,6-5,9 ppm.

Extract of Tuba's root as anesthesia elements can use like one of alternative to get high survival rate in the transportation system with save, easy to application, economize and effective.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Skripsi tentang Pengaruh Penggunaan Anestesi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Dengan Dosis Berbeda dalam Sistem Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Universitas Airlangga pada tanggal 2-17 Februari 2006.

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

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Ibu Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B. S., DEA selaku Ketua Program Studi S-1 Budidaya Perairan Universitas Airlangga.
3. Bapak Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Setyawati Sigit, Drh., M.S selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesainya penyusunan laporan Skripsi ini.
4. Ibu Laksmi Sulmartiwi, M.P., S.Pi., Bapak Ir. Yudi Cahyoko, M.Si. dan Bapak Ir. Boedi Setya Rahardjo, M.P selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran atas perbaikan laporan Skripsi ini.
5. Semua pihak Bapak dan Ibu tercinta, teman-teman (Ulil, Ibe, Farid, dkk) yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan maupun penyelesaian laporan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan laporan-laporan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak.

Surabaya, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA	4
2.1 Biologi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	4
2.1.1 Klasifikasi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	4
2.1.2 Morfologi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	4
2.1.3 Syarat dan Kebiasaan Hidup Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)..	5
2.2 Tanaman Tuba (<i>Derris elliptica</i>).....	6
2.2.1 Sistematika Tanaman Tuba (<i>Derris elliptica</i>).....	6
2.2.2 Nama Daerah dan Nama Asing Akar Tuba (<i>Derris elliptica</i>)..	6
2.2.3 Morfologi Tanaman Tuba (<i>Derris elliptica</i>).....	7
2.2.4 Lingkungan Tumbuh Tanaman Tuba (<i>Derris elliptica</i>).....	7
2.2.5 Rotenone.....	7
2.3 Transportasi Ikan.....	8
2.4 Stres.....	9
2.5 Anestesi Ikan.....	9
2.6 Kualitas Air.....	10
2.6.1 Suhu.....	11
2.6.2 Oksigen Terlarut.....	11
2.6.3 Derajat Keasaman (pH).....	11
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	13
3.1 Kerangka Konseptual.....	13
3.2 Hipotesis.....	14

BAB IV METODOLOGI	15
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
4.2 Materi Penelitian.....	15
4.2.1 Peralatan Penelitian.....	15
4.2.2 Bahan Penelitian.....	15
A. Ikan Uji.....	15
B. Media Percobaan.....	16
C. Ekstrak Akar Tuba.....	16
D. Wadah Uji.....	16
E. Oksigen.....	17
4.3 Metode Penelitian.....	17
4.3.1 Rancangan Penelitian.....	17
4.3.2 Prosedur Kerja.....	19
4.3.3 Parameter Uji.....	21
4.3.4 Analisis Data.....	22
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	23
5.1 Hasil.....	23
5.1.1 Lama Pingsan dan Waktu Pulih Sadar.....	23
5.1.2 Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas.....	27
5.1.3 Kualitas Air.....	30
5.2 Pembahasan.....	32
5.2.1 Lama pingsan dan Waktu Pulih Sadar.....	32
5.2.2 Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas.....	34
5.2.3 Kualitas Air.....	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	37
6.1 Kesimpulan.....	37
6.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas dengan perlakuan dosis ekstrak akar tuba 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	5
2. Skema kerangka konseptual.....	14
3. Denah penempatan kantong plastik.....	18
4. Diagram lama pingsan.....	24
5. Hubungan antara dosis ekstrak akar tuba dengan lama pingsan.....	25
6. Waktu pulih sadar.....	26
7. Hubungan dosis ekstrak akar tuba dan waktu pulih sadar.....	27
8. Tingkat kelulushidupan ikan mas.....	28
9. Hubungan dosis ekstrak akar tuba dengan tingkat kelulushidupan.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Kualitas Air.....	40
2. Data tingkat kelulushidupan ikan mas dan transformasi data	41
3. Perhitungan statistik tingkat kelulushidupan ikan mas.....	42
4. Perhitungan statistik lama pingsan ikan mas.....	45
5. Perhitungan statistik waktu pulih sadar ikan mas.....	48
6. Statistik oksigen terlarut.....	51
7. Statistik suhu.....	53
8. Statistik pH.....	54
9. Hasil pengamatan tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas.....	55
10. Foto-foto hasil penelitian.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan dunia akan produksi perikanan dari tahun ke tahun cenderung meningkat sebagai akibat meningkatnya jumlah penduduk dan kualitas hidup yang diikuti dengan perubahan pola konsumsi masyarakat. Jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat, memberikan gambaran nyata bahwa kebutuhan pangan akan meningkat. Semakin lama dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka konsumsi ikan pada masa mendatang diperkirakan meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya nilai gizi produk perikanan bagi kesehatan dan kecerdasan otak. Konsumsi ikan di Indonesia periode tahun 1997 sampai 2001 meningkat dari 19,05 kg / kapita / tahun menjadi 22,27 kg / kapita / tahun.

Target pemerintah Indonesia memenuhi angka kecukupan gizi dari konsumsi ikan melalui Gerbang Mina Bahari (GMB) untuk perikanan budidaya mencapai 2,7 juta ton pada tahun 2005 (Gustiano, 2005). Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu ikan ekonomis penting karena cukup digemari sebagai ikan konsumsi dan ikan hias (Bachtiar dan Tim Lentera, 2002). Beberapa kelebihan ikan mas adalah tingkat pertumbuhannya yang cepat, dagingnya enak dan mudah dibudidayakan, ini yang membuat ikan mas tetap menjadi pilihan bagi masyarakat Indonesia untuk dibudidayakan dan dikonsumsi.

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan potensi sektor perikanan yang masih belum dimanfaatkan secara optimal, dengan semakin tingginya permintaan produk perikanan, maka dibutuhkan distribusi hasil perikanan yang baik dan lancar. Distribusi ikan mas perlu penanganan yang baik agar sampai ke konsumen

tetap dalam keadaan hidup, karena harga ikan mas hidup relatif lebih mahal dibandingkan dengan ikan mas beku. Distribusi dan transportasi ikan mas dalam keadaan hidup sangat tergantung ketersediaan oksigen terlarut dalam air media transportasi (Junianto, 2003). Mempertahankan ketersediaan oksigen terlarut air media dapat menjaga tingkat kelulushidupan ikan mas dalam sistem transportasi.

Prinsip penanganan ikan hidup adalah mempertahankan tingkat kelulushidupan ikan semaksimal mungkin sampai ikan tersebut diterima oleh konsumen. Faktor yang sangat berpengaruh dalam mencapai keberhasilan penanganan ikan hidup adalah perlakuan saat transportasi. Transportasi ikan mas sering dihadapkan masalah tentang rendahnya tingkat kelulushidupan, ini disebabkan salah satunya adalah faktor stres selama transportasi yang diakibatkan perubahan lingkungan yang mendadak seperti kenaikan suhu dan guncangan selama perjalanan. Penggunaan anestesi merupakan salah satu cara untuk mengurangi stres ikan mas selama transportasi dan memiliki beberapa keuntungan salah satunya ikan menjadi tenang, sehingga tidak banyak melompat yang kemungkinan menyebabkan luka (Rustidja, 2004). Penggunaan anestesi dengan senyawa kimia pada ikan konsumsi dikhawatirkan senyawa pembius tersebut terakumulasi dalam tubuh ikan dan akan terbawa ke dalam tubuh orang yang mengonsumsinya. Senyawa kimia atau obat-obatan dalam produk perikanan dapat menjadi acuan para importir untuk menekan harga ikan sekecil mungkin dan bagi kompetitor digunakan untuk menjatuhkan dalam pemasaran produk (Wijayanti, 2004).

Anestesi dengan menggunakan bahan alami dalam pemakaiannya diharapkan mampu menjawab masalah tersebut. Ekstrak akar tuba (*Derris*

elliptica) merupakan bahan alternatif yang mudah digunakan dan tidak mahal karena mudah memproduksinya. Ekstrak akar tuba mengandung senyawa rotenone yang sudah dikenal sebagai bahan pembius ikan. Senyawa akar tuba mudah diuraikan oleh sinar matahari, maka penggunaan senyawa ini untuk anestesi tidak meninggalkan residu yang berbahaya (Sastrodihardjo, 1984).

1.2 Perumusan Masalah

Apakah pemberian ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) sebagai bahan anestesi dalam sistem transportasi berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dan berapa dosis ekstrak akar tuba yang efektif dan aman sebagai bahan anestesi untuk transportasi ikan mas?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) sebagai bahan anestesi dengan dosis berbeda untuk ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) terhadap tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar serta mengetahui dosis terbaik yang efektif dan aman dari ekstrak akar tuba sebagai bahan anestesi untuk ikan mas dalam sistem transportasi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) serta dosis terbaik dari penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) sebagai bahan anestesi dalam sistem transportasi.

BAB II

STUDI PUSTAKA

BAB II

STUDI PUSTAKA

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

2.1.1 Klasifikasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Khairuman *dkk.* (2002) menyatakan, ikan mas berdasarkan ilmu taksonomi hewan dapat digolongkan sebagai berikut :

Filum : Chordata

Anak filum : Craniata

Induk Kelas : Pisces

Kelas : Osteichthyes

Anak Kelas : Actinopterygii

Bangsa : Cypriniformes

Anak Bangsa: Cyprinoidea

Suku : Cyprinidae

Subsuku : Cyprininae .

Marga : *Cyprinus*

Jenis : *Cyprinus carpio* L.

2.1.2 Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Khairuman *dkk.* (2002) menjelaskan bahwa bentuk tubuh ikan mas agak memanjang dan memipih tegak (*compressed*), mulutnya terletak di ujung tengah (*terminal*) dan dapat disembulkan (*protaktil*), bagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut, di ujung dalam mulut terdapat gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) yang tersusun dari tiga baris gigi geraham dan secara umum, hampir seluruh

tubuh ikan mas ditutupi oleh sisik, kecuali beberapa varietas yang memiliki sedikit sisik. Sisik ikan mas yang berukuran relatif besar digolongkan ke dalam sisik tipe lingkaran (*sikloid*).

Suseno (2003) mengatakan, tubuh ikan mas juga dilengkapi dengan sirip. Sirip punggung (*dorsal*) berukuran relatif panjang dengan bagian belakang berjari-jari keras dan sirip terakhir, yaitu sirip ketiga dan keempat bergerigi. Letak permukaan sirip punggung berseberangan dengan permukaan sirip perut (*ventral*). Khairuman *dkk.* (2002) menjelaskan, sirip dubur (*anal*) yang terakhir mempunyai ciri seperti sirip punggung, yakni berjari keras dan bergerigi. Garis rusuk atau gurat sisi (*linea lateralis*) pada ikan mas tergolong lengkap, berada di pertengahan tubuh dengan posisi melintang dari tutup insang sampai ke ujung pangkal ekor. Morfologi ikan mas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

2.1.3 Syarat dan Kebiasaan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Khairuman *dkk.* (2002) menjelaskan, ikan mas menyukai tempat hidup di perairan air tawar yang tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, misalnya di pinggiran sungai atau danau. Ikan mas dapat hidup baik di ketinggian 150-600 m di atas permukaan laut (dpl) dan pada suhu 25-30°C.

Ikan mas tergolong jenis omnivora, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik.

Namun, makanan utamanya adalah tumbuhan dan binatang yang terdapat di dasar dan tepi perairan (Khairuman *dkk.*, 2002).

2.2 Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

2.2.1 Sistematika Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Derris elliptica sebuah tanaman merambat besar terdapat di daerah tropis dan bagian pentingnya adalah akarnya yang sebagian besar kandungannya adalah rotenone (Starr *et al.*, 2003). Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) menyatakan, sistematika tanaman tuba (*Derris elliptica*) adalah :

Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Klas : Dicotyledonae
 Ordo : Rosales
 Famili : Papilionaceae
 Genus : *Derris*
 Spesies : *Derris elliptica*

2.2.2 Nama Daerah dan Nama Asing Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Nama tanaman tuba berbeda-beda di tiap daerah antara lain: Akar Jenu, Kayu Tuba, Tuba Kurung (Kalimantan); Tua, Oyot Jelun, Tua Laleur, Tua Lateng (Sunda); Bestro, Oyot Ketungkul, Oyot Tungkul, Tuba, Tuba Jenu, Tuba Akar (Jawa); Mombul, Thoba, Jheno (Madura); Maningop (Samarinda) (Heyne, 1987 dalam Yudianto, 1999). Starr *et al.* (2003) mengatakan, selain itu tuba memiliki nama asing yaitu, *Deguelia elliptica* (Roxb.) Taub., *Galedupa elliptica* Roxb atau *Pongamia elliptica* Wall.

2.2.3 Morfologi Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) menjelaskan, tuba (*Derris elliptica*) merupakan tanaman perdu dan merambat dengan tinggi kurang lebih 10 m. Batangnya berkayu dengan percabangan monopodial, batang muda berwarna hijau dan batang coklat berwarna kekuningan. Daun majemuk, helaian bulat telur, ujung runcing dan tepi rata. Pangkal daun tumpul dan pertulangan menyirip. Starr *et al.* (2003) menjelaskan, tuba mempunyai panjang daun 15-30 cm dan lebar daun 5-8 cm. Jumlahnya biasanya paling banyak 11-15 daun tiap batang. Daun yang masih muda berwarna coklat, sedangkan daun yang tua berwarna hijau.

2.2.4 Lingkungan Tumbuh Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Westpal dan Jansen (1989) dalam Yudianto (1999) menjelaskan, tanaman tuba di daerah Jawa ditemukan mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1500 dpl. Tumbuh di tempat yang tidak begitu kering di tepi hutan, tebing-tebing sungai dan dataran-dataran rendah di daerah tropis yang lembab dengan curah hujan antara 2000-5000 mm/tahun. Tanaman ini mampu hidup pada tanah dengan pH 4,3-8, tetapi tidak terlalu tahan dengan genangan air.

2.2.5 Rotenone

Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) menyatakan, akar tuba mengandung glikosida, rotenone, anhydroderid, tubotoksin, tannin, malakol, deguelin, tefrotoksin, toksikarol, alkaloid, saponin dan polifenol. Kandungan yang digunakan sebagai bahan anestesi adalah rotenone. Sastrodihardjo (1984) menjelaskan, senyawa ini telah lama dikenal terutama karena daya biusnya terhadap ikan. Senyawa ini dianggap tidak beracun bagi binatang menyusui dan

karena mudah terurai terhadap pengaruh sinar matahari, maka senyawa ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya.

Rotenone ($C_{23}H_{33}O_6$) merupakan salah satu rotenoid yang penting, yaitu salah satu rotenoid yang paling aktif dan terdapat dalam jumlah besar, sampai 8% dari seluruh berat akar, kandungan tertinggi pada akar dengan diameter 0,5 cm (Sastrodihardjo, 1984). Semua rotenoid sangat peka terhadap oksidasi terutama dengan sinar matahari sebagai katalisatornya (extoxnet.orst.edu., 1996). Rotenone mudah diuraikan oleh alam, sehingga tidak menimbulkan residu yang mencemari lingkungan. Rotenone dapat diuraikan oleh *potassium permanganate*, *chlorine* atau *methylene blue* (www.chm.bris.ac.uk., 2003). Rotenone tidak beracun bagi manusia, rotenone dapat berbahaya pada manusia bila termakan dengan lethal dosis antara 300 mg/kg sampai 500 mg/kg (extoxnet.orst.edu., 1996).

2.3 Transportasi Ikan

Ikan mas yang akan dipasarkan setelah pemilihan mutu, perlu suatu sistem transportasi. Secara alami transportasi ikan mas dilakukan dalam media air (Zonneveld *dkk.*, 1991). Junianto (2003) mengatakan, transportasi ikan hidup dengan media air dibedakan menjadi dua, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Transportasi sistem terbuka, yaitu air dalam wadah berhubungan langsung dengan udara bebas, ini sering digunakan untuk transportasi jarak dekat dan tidak berlangsung lama kurang lebih 3 jam, sedangkan transportasi sistem tertutup, yaitu air dalam wadah tidak berhubungan langsung dengan udara bebas, biasanya menggunakan kantung plastik yang diberi oksigen. Ini digunakan untuk transportasi jarak jauh dan berlangsung lama lebih dari 3 jam.

Zonneveld *dkk.* (1991) menjelaskan, pada setiap transportasi ikan, ikan harus pada kondisi konsumsi oksigennya sekecil mungkin. Ini berarti ikan dalam kondisi tidak makan (puasa), suhu rendah (didinginkan dengan es) atau kondisi anesthesia (mati rasa). Junianto (2003) menjelaskan, transportasi sistem tertutup dengan menggunakan bahan pembius (anestesi) bertujuan untuk membius ikan selama dalam pengangkutan, sehingga laju pernapasan ikan mas terkendali dan laju metabolisme turun.

2.4 Stres

Nabib dan Pasaribu (1989) menjelaskan, stres adalah suatu keadaan yang ditimbulkan oleh faktor-faktor lingkungan atau faktor-faktor lain yang mempengaruhi daya penyesuaian diri dari seekor ikan melebihi batas-batas daya normalnya yang dapat mengganggu fungsi-fungsi normal ikan. Stres umumnya berjalan dalam 3 fase yaitu reaksi permulaan (*alarm reaction*), masa bertahan (*stage of resistance*), yaitu suatu keadaan saat ikan berusaha menyesuaikan diri untuk tetap mempertahankan keseimbangan fisiologis (*homeostasis*) di dalam keadaan lingkungan yang berubah dan masa kehabisan daya (*exhaustion*), yaitu suatu keadaan saat usaha-usaha adaptasi ikan terhenti dan *homeostasis* tidak tercapai.

2.5 Anestesi Ikan

Camporesi dan Pawlinga (1994) menjelaskan, anestesi adalah pengupayaan suatu keadaan membuat obyek tidak sadar dalam jangka waktu tertentu, untuk mengusahakan relaksasi otot dan mengurangi atau menghentikan

refleks autonom dengan masih mempertahankan fungsi respirasi dan kardiovaskular.

Junianto (2003) mengatakan, pemberian senyawa anestesi bertujuan untuk membius ikan mas selama dalam proses transportasi. Rustidja (2004) menjelaskan, ikan mas perlu dianestesi agar tidak berontak selama proses transportasi yang kemungkinan menyebabkan luka. Luka ini bisa menimbulkan infeksi yang dapat menyebabkan kematian. Junianto (2003) menjelaskan, ikan mas yang dianestesi laju pernapasannya dapat terkendali dan laju metabolisme menjadi turun. Fase pingsan merupakan fase yang dianjurkan untuk transportasi ikan, karena kondisi ini menyebabkan aktivitas ikan relatif berhenti. Terhentinya aktivitas ikan ditunjukkan dengan tidak terpengaruhnya ikan oleh gangguan luar, tetapi keseimbangan posisi tubuh tetap terjaga dan gerakan operkulum sangat lambat. Saat dibius, laju metabolisme ikan menjadi rendah, yaitu menjadi setengahnya dibandingkan kondisi normal. Gangguan tersebut dapat mempengaruhi saraf motorik dan pernapasan. Gangguan ionik merupakan dasar dari teori tentang mekanisme anestesi.

2.6 Kualitas Air

Bachtiar dan Tim Lentera (2002) menjelaskan, transportasi merupakan kegiatan pasca panen yang sangat berpengaruh terhadap ikan mas. Transportasi yang tidak baik akan menyebabkan ikan menjadi lemah, mudah terserang penyakit dan bisa menjadi mati. Pencegahan terhadap hal-hal yang merugikan tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu faktor-faktor yang mempengaruhi transportasi ikan. Junianto (2003) menjelaskan beberapa faktor tersebut yaitu suhu, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman (pH), stres dan infeksi bakteri.

2.6.1 Suhu

Susanto (1996) menjelaskan, suhu air yang ideal selama transportasi ikan mas adalah sekitar 25-30°C. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan ikan mas bernapas lebih cepat, sehingga kebutuhan oksigen terlarut meningkat dan kandungan oksigen terlarut yang tersedia akan berkurang. Suhu tinggi akan menyebabkan aktivitas tubuh ikan mas menjadi lebih tinggi, sehingga ikan mas menjadi cepat lemah. Banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh ikan mas akan menyebabkan proses ekskresi ikan lebih banyak. Junianto (2003) mengatakan, mempertahankan suhu air tetap rendah selama proses transportasi dilakukan dengan melakukan transportasi pada sore atau pagi hari.

2.6.2 Oksigen Terlarut

Junianto (2003) menjelaskan, faktor yang sangat penting dalam transportasi ikan adalah tersedianya oksigen terlarut yang mencukupi. Konsumsi oksigen terlarut oleh ikan sangat bergantung pada jenis, ukuran dan aktivitas ikan serta suhu air. Kandungan oksigen terlarut dalam media air untuk keperluan transportasi ikan harus lebih dari 2 ppm. Konsumsi oksigen terlarut tertinggi pada ikan mas terjadi 15 menit pertama dari saat transportasi. Susanto (1996) mengatakan, perlu penambahan oksigen murni di dalam sistem transportasi ikan mas, dikarenakan kandungan oksigen dalam udara bebas hanya 20%.

2.6.3 Derajat Keasaman (pH)

Junianto (2003) menjelaskan, derajat keasaman (pH) didefinisikan sebagai logaritma negatif dari aktifitas ion Hidrogen. Kisaran pH optimum untuk transportasi ikan mas antara 6-7. Air yang terlalu asam (pH kurang dari 4) atau

terlalu basa (pH lebih dari 9) dapat mematikan ikan mas (Bachtiar dan Tim Lentera, 2002). Junianto (2003) mengatakan, kandungan CO₂ dan amoniak media air transportasi berhubungan dengan pH. Daya racun amoniak akan meningkat dengan meningkatnya CO₂ bebas dan pH air, jika pH air media transportasi turun, daya racun amoniak juga turun.

BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL
DAN HIPOTESIS

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

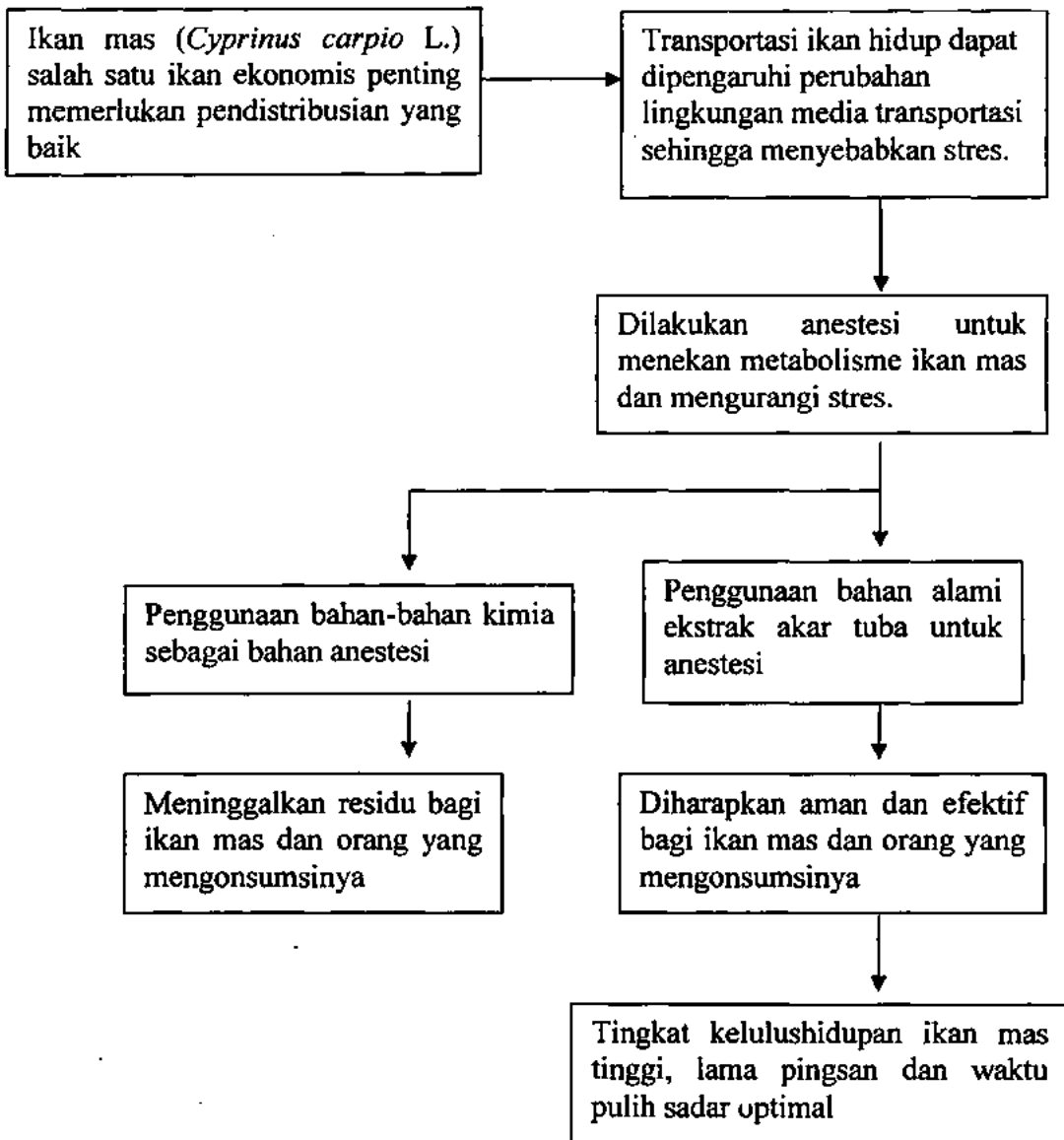
3.1 Kerangka Konseptual

Ikan mas merupakan ikan ekonomis penting karena termasuk ikan konsumsi dan ikan hias. Kualitas ikan mas perlu dijaga agar harga ikan mas di pasaran tetap tinggi, hal ini membutuhkan pendistribusian yang baik untuk mempertahankan mutu ikan mas. Transportasi menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam pendistribusian ikan mas, termasuk penanganan ikan selama transportasi. Ikan mas hidup dalam sistem transportasi lebih mudah terpengaruh oleh perubahan lingkungan dari media transportasi, untuk mengurangi stres dan menekan metabolisme ikan mas, maka dilakukan anestesi. Anestesi pada sistem transportasi ikan bertujuan membuat ikan pingsan, sehingga membuat metabolisme ikan menjadi rendah menjadi setengahnya dibandingkan kondisi normal (Junianto, 2003).

Penggunaan anestesi dalam transportasi ikan mas hidup perlu digunakan untuk mengurangi cacat fisik selama transportasi, tetapi penggunaan bahan kimia dikhawatirkan dapat terakumulasi dalam tubuh ikan mas dan dapat terbawa ke dalam tubuh orang yang mengonsumsinya (Junianto, 2003). Penggunaan bahan alami sebagai bahan anestesi lebih aman, karena mudah diuraikan oleh alam dan tidak mencemari lingkungan.

Akar tuba (*Derris elliptica*) dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam penggunaan anestesi dalam sistem transportasi ikan mas. Dosis ekstrak akar tuba yang digunakan untuk anestesi ikan mas pada penelitian ini adalah 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm. Dosis tersebut didapatkan dari

dosis pemberian rotenone pada kolam budidaya untuk manajemen populasi ikan mas sebesar 0,025-0,05 ppm (Whetstone dan Smith, 2001).



Gambar 2. Skema kerangka konseptual

3.2 Hipotesis

H1 : Penggunaan anestesi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).

BAB IV

METODOLOGI

BAB IV

METODOLOGI

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga pada tanggal 2 – 17 Februari 2006.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Peralatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan peralatan : seser untuk menangkap ikan mas, pipet ukur 10 ml untuk pengambilan dosis ekstrak akar tuba, saringan untuk menyaring ekstrak akar tuba setelah diblender, ember untuk tempat adaptasi, DO-meter, pH pen, termometer, *styrofoam* 20 buah ukuran (40 x 25 x 25) cm sebagai tempat kantong plastik penelitian, gelas ukur 1000 ml, jam digital, timbangan dan karet gelang sebagai pengikat ujung plastik.

4.2.2 Bahan-Bahan Penelitian

A. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) ukuran 8-12 cm dengan berat rata-rata \pm 12 gram, diperoleh dari pembudidaya ikan Jalan Irian Barat Surabaya. Sebelum melakukan penelitian, seleksi dan pemberokan dilakukan selama 2 x 24 jam. Ikan mas sebelum diangkut ikan harus dipuasakan atau diberok terlebih dahulu dengan tujuan mengurangi kotoran atau sisa-sisa metabolisme yang dikeluarkan selama transportasi (Khairuman *dkk.*, 2002). Kotoran yang dikeluarkan ikan selama transportasi dapat

mengurangi kandungan oksigen terlarut dalam media air transportasi (Junianto, 2003). Seleksi ikan mas dilakukan dengan melihat keadaannya sehat, normal, berenang aktif, morfologi lengkap dan ukuran relatif sama.

B. Media Percobaan

Media percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berasal dari air PDAM yang diendapkan selama 24 jam, yang dibuat dengan penambahan ekstrak akar tuba sesuai dengan perlakuan dosis. Volume air media percobaan yang digunakan sebanyak 1 liter per kantong plastik penelitian.

C. Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Ekstrak adalah bentuk kering, kental atau cair yang dibuat dengan cara mengambil sari simplisia menurut cara yang cocok tanpa pengaruh cahaya matahari langsung (Sudewo, 2004). Salah satu cara ekstraksi akar tuba (*Derris elliptica*) yang paling sering dilakukan adalah memasukkan dalam air mendidih kemudian disaring dan diambil ekstraknya. Senyawa anestesi yang dibuat dari akar tuba bentuk kering yang dibersihkan, kemudian dipotong kecil-kecil dan diblender. Akar tuba di dalam blender dicampur air panas (70-90°C) dengan perbandingan berat yang sama dengan akar tuba. Bubur hasil blender disaring dan ekstraknya digunakan sebagai senyawa anestesi.

D. Wadah Uji

Wadah uji yang digunakan untuk tahap adaptasi ikan mas sebelum dan setelah perlakuan adalah ember plastik, sedangkan untuk penelitian penggunaan anestesi akar tuba masing-masing dosis perlakuan menggunakan kantong plastik ukuran panjang 60 cm, diameter 40 cm dan ketebalan 0,04 mm.

E. Oksigen

Penambahan oksigen dalam kantong plastik sangat penting dilakukan untuk persediaan oksigen selama transportasi ikan mas. Oksigen dalam kantong plastik penelitian ini menggunakan oksigen murni dari tabung oksigen. Selama transportasi ikan mas dalam penelitian ini, oksigen dalam kantong plastik menggunakan perbandingan volume air dan oksigen 1 : 2 (Junianto, 2003).

4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Silalahi (2003) menyatakan, penelitian eksperimental pada dasarnya adalah ingin menguji hubungan antara suatu sebab (*cause*) dengan akibat (*effect*). Penelitian ini pada umumnya bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara memberikan perlakuan dosis berbeda ekstrak akar tuba terhadap tingkat kelulushidupan ikan mas, lama pingsan dan waktu pulih sadar serta kualitas air media transportasi.

4.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (*RAL/Fully Randomized Design*). Kusriningrum (1989) menjelaskan, Rancangan Acak Lengkap dipergunakan dalam penelitian dengan media atau bahan percobaan seragam atau dapat dibuat sehomogen mungkin, sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian adalah pengaruh perlakuan saja. Model matematika untuk RAL adalah :

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

Keterangan : $i = 1, 2, 3, \dots, t$
 $j = 1, 2, 3, \dots, n$
 (t = banyaknya perlakuan, n = banyaknya ulangan)

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

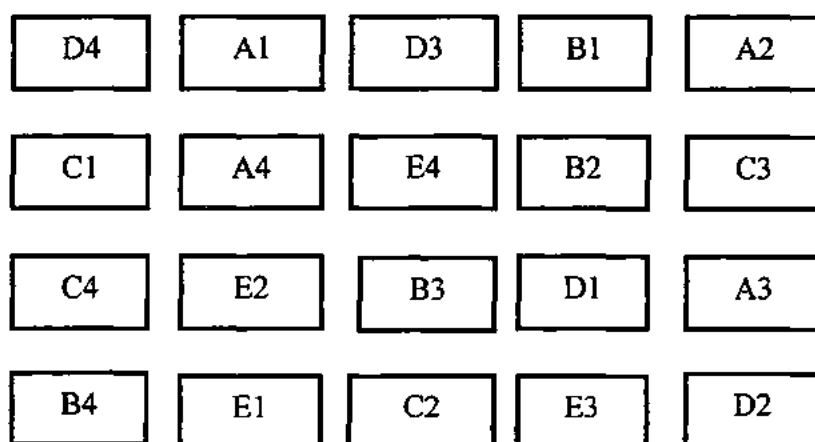
μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i (1,2,...,5)

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

Kusriningrum (1989) menyatakan, ulangan adalah banyaknya kali atau frekuensi suatu macam perlakuan yang dicobakan dalam suatu percobaan. Federer (1963) dalam Kusriningrum (1989) menyatakan, hubungan antara perlakuan dengan ulangan adalah : $t(n-1) \geq 15$

Lima perlakuan pada penelitian ini adalah penggunaan anestesi dengan dosis berbeda dari ekstrak akar tuba pada ikan mas yang diulang sebanyak empat kali, dengan penggunaan dosis : perlakuan A adalah kontrol tanpa pembius atau 0 ppm, perlakuan B dengan dosis ekstrak akar tuba 0,02 ppm, perlakuan C dengan dosis ekstrak akar tuba 0,03 ppm, perlakuan D dengan dosis ekstrak akar tuba 0,04 ppm dan perlakuan E dengan dosis ekstrak akar tuba 0,05 ppm. Denah penempatan kantong plastik penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah penempatan kantong plastik

Keterangan : 1, 2, 3, 4 = ulangan

A, B, C, D, E = perlakuan

4.3.2 Prosedur Kerja

A. Persiapan Penelitian

a. Persiapan Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan detergen sampai bersih, kemudian direndam dengan klorin selama 60 menit dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian, kantong plastik penelitian disiapkan dengan dibuat dua lapisan dan diisi air untuk meneliti ada yang bocor atau tidak.

b. Persiapan Ekstrak Akar Tuba

Ekstrak akar tuba yang sudah tersaring dibuat larutan dengan dosis masing-masing 0 ppm (kontrol), 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm. Cara membuat larutan dosis dengan menimbang berat akar tuba masing-masing sebesar 20 mg, 30 mg, 40 mg dan 50 mg kemudian masing-masing dicampur dengan air 10 liter. Setelah itu dari masing-masing larutan tersebut diambil dengan pipet ukur sebanyak 0,1 liter atau 100 ml, yang kemudian dicampur dengan air masing-masing 10 liter. Setelah didapatkan dosis perlakuan 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm, kemudian diambil dari 10 liter dosis perlakuan tersebut masing-masing sebanyak 1 liter sebagai air media percobaan.

c. Persiapan Ikan Uji

Ikan mas yang sudah diberok, diseleksi dengan menggunakan seser secara hati-hati dan dipilih sebanyak 100 ekor dengan ukuran ± 12 gram/ekor, lalu ditempatkan dalam ember plastik berisi air. Faktor yang sangat penting dalam transportasi ikan adalah tersedianya oksigen terlarut yang mencukupi, tetapi jumlah yang mencukupi tidak sepenuhnya menjamin ikan berada pada kondisi

saat ada ikan mas yang mengalami gejala pingsan. Setelah itu di akhir penelitian, kantong plastik dibuka dan dilakukan pengamatan kualitas air akhir, yaitu pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH. Selanjutnya, pengamatan waktu pulih sadar dilakukan, dengan memindahkan ikan mas di dalam ember plastik berisi air media baru yang diberi aerasi. Setelah itu dilakukan penghitungan tingkat kelulushidupan ikan mas.

4.3.3 Parameter Uji

A. Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas. Zonneveld *dkk.* (1991) menyatakan, tingkat kelulushidupan (*SR*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

SR = tingkat kelulushidupan ikan mas (%)

N_t = jumlah ikan mas hidup di akhir penelitian

N_o = jumlah ikan mas yang hidup di awal penelitian

Lama pingsan dihitung saat ada ikan mas yang mengalami fase pingsan sampai ada ikan mas yang menunjukkan pulih sadar. Waktu pulih sadar dihitung saat ada ikan mas yang mulai berenang aktif dan normal setelah proses pembiusan.

B. Parameter Penunjang

Parameter penunjang penelitian ini adalah kualitas air media percobaan meliputi suhu, oksigen terlarut dan derajat keasaman (pH). Pengukuran kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut dan pH dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

4.3.4 Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA), sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika dari sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan perlakuan yang terbaik, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dan analisis regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

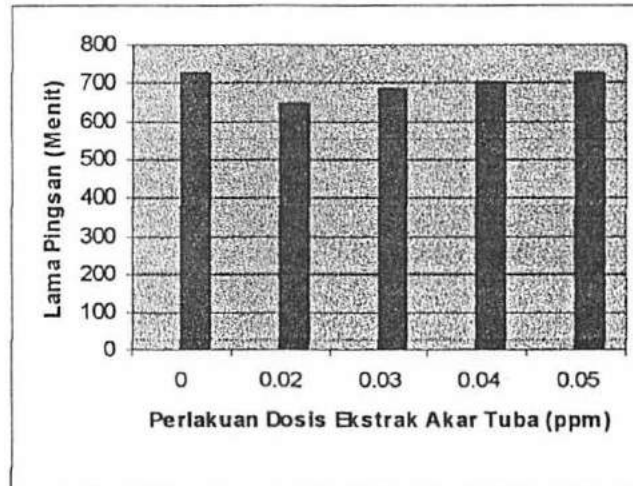
5.1 Hasil

5.1.1 Lama Pingsan dan Waktu Pulih Sadar

Tabel 1. Rata-rata tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas dengan perlakuan dosis ekstrak akar tuba 0 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm

Dosis akar tuba	Tingkat kelulushidupan (%)	Lama pingsan (menit)	Waktu pulih sadar (menit)
0 ppm	1,81	728	Mati
0,02 ppm	88,19	650	3
0,03 ppm	82,00	684,5	5
0,04 ppm	69,93	702,25	7,25
0,05 ppm	54,22	724,75	9,75

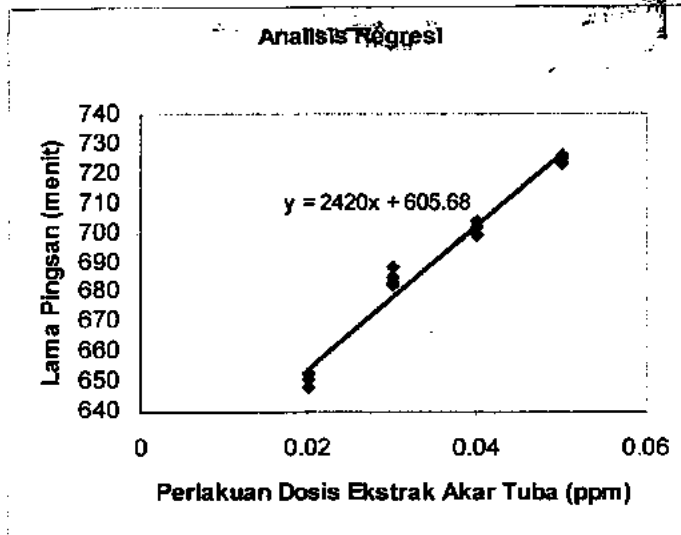
Data hasil penelitian pengaruh penggunaan anestesi ekstrak akar tuba dengan dosis berbeda pada sistem transportasi ikan mas ditunjukkan pada Tabel 1. Lama pingsan mulai dihitung saat ada ikan mas yang mengalami fase pingsan sampai ada ikan mas yang menunjukkan gejala mulai sadar, rata-rata lama pingsan yang teranalisis dapat dilihat pada Tabel 1. Lama pingsan ikan mas paling lama ditunjukkan oleh perlakuan dosis 0,05 ppm yaitu 724,75 menit, sedangkan lama pingsan tersingkat ditunjukkan oleh perlakuan dosis 0,02 ppm yaitu 650 menit. Perlakuan 0 ppm atau kontrol ikan mas mengalami stres kemudian mati dengan rata-rata waktu 728 menit. Berdasarkan data dari Tabel 1, didapatkan grafik histogram tentang lama pingsan ikan mas, seperti ditunjukkan dalam Gambar 4. Berdasarkan grafik histogram dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan lama pingsan dengan meningkatnya dosis ekstrak akar tuba yang diberikan, semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba semakin lama waktu pingsan ikan mas.



Gambar 4. Diagram lama pingsan

Berdasarkan data hasil penelitian lama pingsan yang ditunjukkan pada Tabel 1 didapatkan hasil perhitungan statistik dan sidik ragam yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata di antara tiap perlakuan dosis ekstrak akar tuba terhadap lama pingsan ikan mas, yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,01$), kemudian untuk menentukan tingkat perbedaan tiap perlakuan dan perlakuan yang terbaik dari dosis ekstrak akar tuba dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Hasil uji jarak berganda Duncan dan notasi lama pingsan ikan mas dapat dilihat pada Lampiran 4.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 0 ppm atau kontrol memberikan pengaruh lama pingsan terlama yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan menggunakan dosis ekstrak akar tuba 0,05 ppm, kontrol menghasilkan lama pingsan rata-rata 728 menit, sedangkan dosis 0,05 ppm menghasilkan lama pingsan ikan mas dengan rata-rata waktu 724,74 menit. Lama pingsan dengan waktu terendah didapatkan oleh perlakuan dengan dosis 0,02 ppm, yaitu rata-rata waktunya 650 menit.

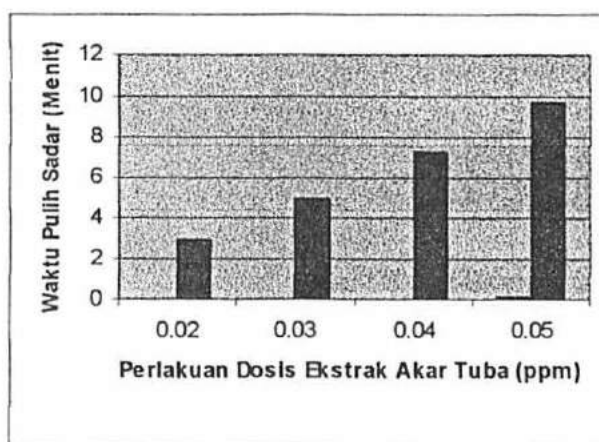


Gambar 5. Hubungan antara dosis ekstrak akar tuba dengan lama pingsan

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 5, ternyata hubungan dosis ekstrak akar tuba dengan lama pingsan ikan mas membentuk garis linear dan didapatkan persamaan $y = 2420x + 605,68$. Nilai koefisien determinasi atau $r = 0,98$. Nilai r (0,98) positif menunjukkan bahwa hubungan antara perlakuan dan lama pingsan memiliki korelasi positif dan peningkatan dosis ekstrak akar tuba memiliki keeratan hubungan yang tinggi dengan lama pingsan ikan mas, semakin tinggi dosis maka semakin lama waktu pingsan. Penghitungan analisis regresi lama pingsan ditunjukkan pada Lampiran 4.

Waktu pulih sadar adalah waktu yang diperlukan oleh ikan mas untuk kembali normal, pada saat dipindahkan ke dalam air media baru yang diberi aerasi. Rustidja (2004) mengatakan, apabila sudah mengalami proses anestesi ikan tersebut harus segera dipindahkan dalam air segar yang mengandung kandungan oksigen terlarut tinggi agar ikan tersebut tidak mati.

Hasil pengamatan waktu pulih sadar ikan mas dapat dilihat pada Tabel 1. Data hasil pengamatan waktu pulih sadar ikan mas ditampilkan pada grafik histogram yang terlihat pada Gambar 6.



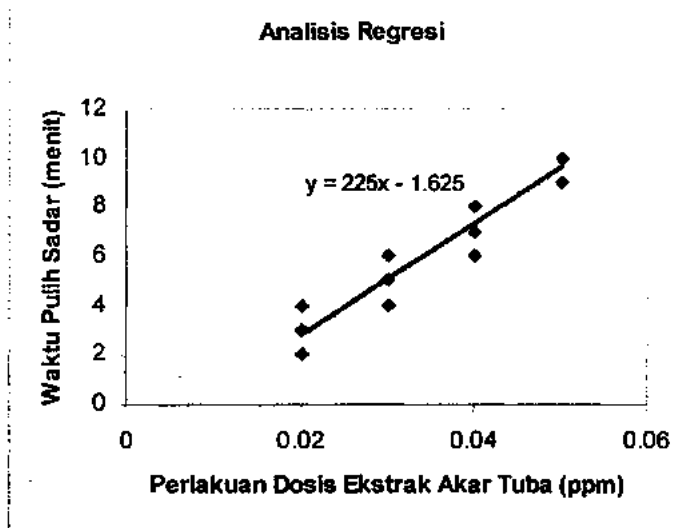
Gambar 6. Waktu pulih sadar ikan mas

Grafik histogram tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dosis 0,02 ppm merupakan waktu pulih sadar ikan mas yang terendah dengan rata-rata waktu 3 menit, kemudian perlakuan dosis 0,03 ppm rata-rata waktu 5 menit, dosis 0,04 ppm rata-rata waktunya 7,25 menit dan perlakuan dosis 0,05 ppm merupakan yang terlama dengan rata-rata waktu 9,33 menit. Terjadi peningkatan lama waktu pulih sadardengan semakin meningkatnya dosis perlakuan.

Data hasil pengamatan waktu pulih sadar ikan mas didapatkan perhitungan statistik dan hasil sidik ragamnya yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil sidik ragam menunjukkan di antara tiap perlakuan dosis ekstrak akar tuba memberikan perbedaan sangat nyata terhadap waktu pulih sadar ikan mas, yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,01$), untuk menentukan perbedaan tiap perlakuan dan perlakuan yang terbaik dilakukan uji lanjutan yaitu uji jarak berganda Duncan.

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 5) menunjukkan bahwa di antara lima perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, dengan perlakuan

dosis 0,05 ppm menghasilkan waktu pulih sadar terlama yaitu rata-rata 9,75 menit. Kemudian perlakuan dosis 0,04 ppm menghasilkan waktu pulih sadar dengan rata-rata 7,25 menit, dosis 0,03 ppm dengan waktu pulih sadar rata-rata 5 menit, dosis 0,02 ppm dengan waktu pulih sadar terendah dengan rata-rata waktu 3 menit.



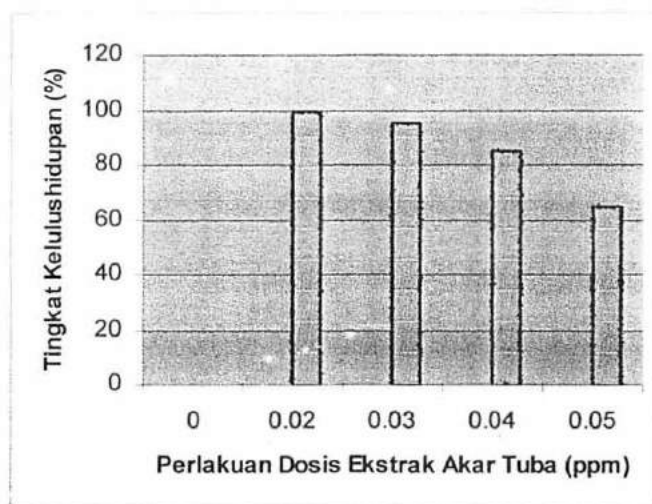
Gambar 7. Hubungan dosis ekstrak akar tuba dan waktu pulih sadar

Gambar 7 menunjukkan persamaan garis $y = 225x - 1,625$. Nilai koefisien determinasi atau $r = 0,96$. Nilai r menunjukkan nilai positif berarti perlakuan dan waktu pulih sadar memiliki korelasi positif. Nilai $r = 0,96$ menunjukkan keeratan hubungan yang tinggi antara dosis ekstrak akar tuba dengan waktu pulih sadar ikan mas, semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba maka semakin lama waktu yang dibutuhkan ikan mas untuk pulih sadar. Analisis regresi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

5.1.2 Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas

Parameter tingkat kelulushidupan (*SR*) ikan mas didapatkan dengan melihat perbandingan antara jumlah ikan mas yang hidup pada awal penelitian

dengan jumlah ikan mas yang hidup di akhir penelitian. Data hasil tingkat kelulushidupan ikan mas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kelulushidupan ikan mas (Tabel 1) pada penelitian ini dapat lebih jelas tergambar dalam grafik histogram (Gambar 8), yaitu setiap perlakuan dosis ekstrak akar tuba (ppm) akan menghasilkan tingkat kelulushidupan ikan mas (dalam rata-rata %).



Gambar 8. Tingkat kelulushidupan ikan mas

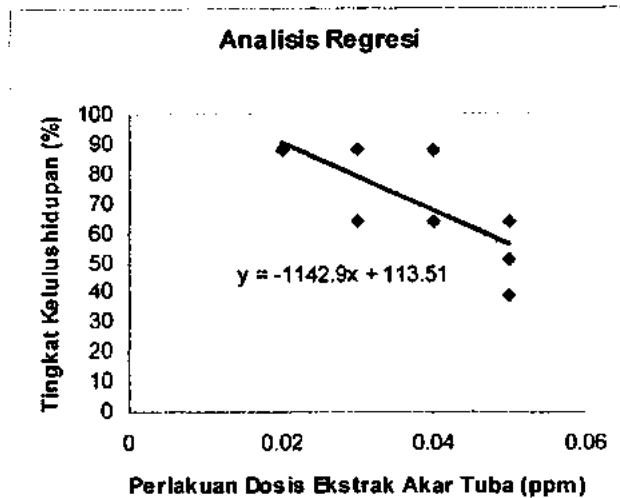
Grafik histogram (Gambar 8) menunjukkan pada perlakuan kontrol kematian ikan mas terjadi pada semua ulangan. Gambar 8 juga menunjukkan, bahwa semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba yang diberikan pada ikan mas sebagai senyawa anestesi, maka semakin rendah tingkat kelulushidupan ikan mas. Perlakuan dosis 0,02 ppm menunjukkan tingkat kelulushidupan tertinggi mencapai 100%, sedangkan dosis 0,03 ppm tingkat kelulushidupan rata-rata 95%. Perlakuan dosis 0,04 ppm menghasilkan tingkat kelulushidupan rata-rata 85%. Perlakuan dosis 0,05 ppm menghasilkan tingkat kelulushidupan terendah yaitu dengan rata-rata 65%.

Data tingkat kelulushidupan ikan mas terdapat nilai 0% dan 100% maka untuk perhitungan statistik harus ditransformasikan terlebih dahulu dalam bentuk

$\text{arc. sin} \sqrt{y\%}$ (Gazpersz, 1995). Data hasil pengamatan tingkat kelulushidupan yang telah ditransformasikan dalam bentuk $\text{arc. sin} \sqrt{y\%}$ dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis statistik tingkat kelulushidupan ikan mas ditunjukkan pada Lampiran 3, sehingga diperoleh hasil sidik ragam yang dapat dilihat pada Lampiran 3.

Hasil sidik ragam menunjukkan tiap perlakuan dosis memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap tingkat kelulushidupan ikan mas, yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,01$), sedangkan untuk menentukan perbedaan tiap perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji jarak berganda Duncan.

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 3) menunjukkan, bahwa tingkat kelulushidupan ikan mas pada perlakuan dosis ekstrak akar tuba 0,02 ppm mempunyai rata-rata tingkat kelulushidupan yang tertinggi yaitu 88,19, yang tidak berbeda nyata dengan dosis 0,03 ppm yaitu dengan rata-rata 82,00. Perlakuan dosis ekstrak akar tuba 0,03 ppm rata-rata tingkat kelulushidupan juga tidak berbeda nyata dengan dosis 0,04 ppm dengan rata-rata tingkat kelulushidupan 69,93. Dosis ekstrak akar tuba 0,05 ppm menunjukkan rata-rata tingkat kelulushidupan ikan mas terendah yaitu 54,22, sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan rata-rata tingkat kelulushidupan ikan mas yaitu 1,81.



Gambar 9. Hubungan dosis ekstrak akar tuba dengan tingkat kelulushidupan

Hasil analisis regresi (Gambar 9) menunjukkan, garis linier ke bawah dengan persamaan $y = -1142,9x + 113,51$. Nilai koefisien determinasi atau $r = 0,65$. Nilai $r = 0,65$ berarti menunjukkan antara ekstrak dosis akar tuba dengan tingkat kelulushidupan ikan mas menunjukkan keeratan hubungan yang sedang. Garis linier ke bawah menunjukkan peningkatan dosis ekstrak akar tuba dapat menurunkan tingkat kelulushidupan ikan mas. Analisis regresi tingkat kelulushidupan ikan mas dapat dilihat pada Lampiran 3.

5.1.3 Kualitas Air

Kualitas air yang diamati selama penelitian penggunaan akar tuba dengan dosis berbeda dalam sistem transportasi ikan mas adalah suhu, oksigen terlarut dan derajat keasaman (pH). Pengukuran kualitas air penelitian ini dilakukan pada awal penelitian yaitu saat kantong plastik sebelum *packing* dan akhir penelitian saat *packing* kantong plastik dibuka. Hasil pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH rata-rata dapat dilihat pada Lampiran 1.

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 24-28°C. Berdasarkan dari perhitungan sidik ragam seperti yang terlihat pada Lampiran 7 yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis yang berbeda dari ekstrak akar tuba tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap suhu air media percobaan selama transportasi ikan mas. Suhu air media transportasi pada pengamatan awal penelitian dan akhir penelitian tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3,6-5,6 ppm. Berdasarkan dari perhitungan sidik ragam dari data oksigen terlarut selama penelitian yang terlihat pada Lampiran 6 yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,01$), diperoleh hasil bahwa perlakuan dosis berbeda dari ekstrak akar tuba memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap oksigen terlarut pada air media percobaan selama transportasi ikan mas. Sedangkan menentukan perbedaan tiap perlakuan dilakukan uji lanjutan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa oksigen terlarut tertinggi didapatkan pada dosis 0,02 ppm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm. Sedangkan oksigen terlarut terendah ditunjukkan perlakuan kontrol.

Hasil pengukuran pH pada akhir penelitian berkisar antara 6,3-6,8. Berdasarkan perhitungan sidik ragam dari data pengamatan pH selama penelitian yang terlihat pada Lampiran 8 yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($P > 0,05$), diperoleh hasil bahwa perlakuan dosis berbeda dari ekstrak akar tuba tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pH air media percobaan selama transportasi ikan mas.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Lama Pingsan dan Waktu Pulih Sadar

Lama pingsan diamati pada waktu awal penelitian dengan cara melihat gejala ikan mas yang mengalami proses anestesi. Junianto (2003) menjelaskan, gejala pingsan adalah saat ikan menunjukkan ada gejala mengalami gelisah, berenang ke permukaan, gerakan mulai lambat, ikan miring lalu roboh dan gerakan operkulumnya lemah. Sesuai dengan tujuan penelitian ini pemberian ekstrak akar tuba adalah untuk membius ikan mas selama transportasi. Junianto (2003) mengatakan, pemberian senyawa anestesi dapat mengendalikan laju pernapasan ikan mas dan laju metabolisme ikan mas menjadi turun. Penggunaan ekstrak akar tuba dengan perlakuan dosis berbeda pada sistem transportasi ikan mas menghasilkan suatu proses anestesi dengan cara menghambat proses respirasi ikan mas selama transportasi. Berdasarkan www.chm.bris.ac.uk. (2003) yang mengatakan, cara kerja rotenone adalah menghambat proses yang terjadi selama respirasi selular berlangsung yang disebut *oksidative phosphorylation*. Faktor spesifik rotenone yang menghambat sistem transportasi elektron adalah NADH ubiquinone reduktase atau disebut juga complex I. Darah yang berisi oksigen pada insang ikan mas tidak dapat terikat semua oleh haemoglobin, sehingga menyebabkan pernapasan ikan mas terhambat. Oksigen yang dapat diikat haemoglobin hanya sedikit menyebabkan pernapasan ikan mas menjadi lambat, ini yang menyebabkan proses anestesi.

Perlakuan penggunaan ekstrak akar tuba untuk anestesi pada ikan mas dengan dosis berbeda memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap lama pingsan dan waktu pulih sadar. Pada perlakuan kontrol tidak

terlihat gejala pingsan akibat anestesi karena air media percobaan tidak mengandung ekstrak akar tuba, ikan mas hanya menunjukkan gerakan melompat kemudian gerakan operkulum tidak teratur dan pada menit ke \pm 728 ikan mas mengalami kematian. Gejala melompat menunjukkan ikan mas mengalami stres akibat kekurangan oksigen, yang tidak lama kemudian ikan mas pada perlakuan kontrol roboh dan mati. Hidayah (2002) menjelaskan, kematian ikan mas pada sistem transportasi disebabkan karena kekurangan oksigen terlarut pada air media selama transportasi.

Pada dosis 0,05 ppm menunjukkan bahwa rotenone mempengaruhi lama pingsan terlama ini dikarenakan dosis ekstrak akar tuba yang diberikan juga tinggi. Semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba yang diberikan menyebabkan lama pingsan ikan mas semakin lama, ini disebabkan karena pengaruh dosis ekstrak akar tuba yang menghambat proses respirasi ikan mas semakin tinggi. Ini sesuai pendapat Setiawan (2004) yang menyatakan, semakin tinggi senyawa anestesi yang diberikan pada ikan, maka pengaruh senyawa anestesi semakin meningkat.

Data waktu pulih sadar pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis akar tuba yang digunakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan ikan mas untuk menetralsirnya. Waktu pulih sadar dosis 0,02 ppm yang tersingkat dan dosis 0,05 ppm yang terlama. Ini sesuai pendapat Meidiwarman (2003) yang menjelaskan, konsentrasi rendah ekstrak akar tuba mempunyai daya kerja yang lambat, sehingga hanya menyebabkan hambatan secara lambat juga. Ekstrak akar tuba dengan konsentrasi yang rendah hambatan yang ditimbulkan pada pengikatan oksigen juga rendah. Ini didukung pendapat Mutschler (1991) dalam Setiawan (2004) yang menyatakan, bahwa pada tingkat pembiusan terjadi

fase-fase sesuai dengan dosis pembiusan, artinya ikan yang mengalami pingsan yang lama, maka waktu yang diperlukan untuk menetralkan bahan bius dan mengaktifkan kembali fungsi jaringan cukup lama. Saat ikan mas dipindahkan ke dalam air media baru yang diberi aerasi, maka insang akan mendifusikan ekstrak akar tuba yang ada dalam darah. Ini sesuai pendapat Oxyta (2003) yang mengatakan, insang akan mendifusikan bahan bius dalam darah, kemudian pada akhirnya bahan bius akan dieksresikan dari dalam tubuh ikan.

5.2.2 Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis berbeda ekstrak akar tuba memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap kelulushidupan ikan mas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelulushidupan dosis 0,02 ppm adalah yang terbaik dengan hasil 100%, dikarenakan insang ikan mas masih dapat mentoleransi dosis rotenone yang digunakan. Meidiwarman (2003) mengatakan, karena kandungan bahan aktifnya rendah, maka ekstrak akar tuba daya membunuhnya juga rendah, sehingga hanya menyebabkan hambatan tidak secara langsung. Setiawan (2004) juga menjelaskan, insang ikan secara efisien dapat cepat membersihkan bahan bius yang berkonsentrasi rendah. Dosis ekstrak akar tuba yang tinggi dapat menimbulkan kematian pada ikan mas karena insang ikan mas sudah tidak dapat mentoleransi lagi dosis akar tuba yang diberikan, didapatkan ikan mas yang mati pada dosis 0,03 ppm, 0,04 ppm dan 0,05 ppm, ini disebabkan karena kemampuan yang berbeda dari insang ikan mas untuk menetralkan rotenone dan insang ikan mas sudah tidak optimum untuk menetralkan rotenone. Ravael (1996) dalam Setiawan (2004) menyatakan, tingkat pembiusan oleh bahan bius yang tinggi dan waktu pembiusan yang lama akan

mengakibatkan bahan bius terakumulasi pada otak dan mengganggu transmisi impuls dari otak ke insang. Keadaan seperti ini dapat mengganggu atau bahkan menghentikan sirkulasi darah dari insang ikan mas ke otak sehingga menyebabkan kematian.

5.2.3 Kualitas Air

Kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu dan derajat keasaman (pH) merupakan faktor-faktor penting yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung karena kualitas air dapat mempengaruhi keberhasilan perlakuan. Hasil pada pengukuran suhu air media percobaan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada awal maupun akhir penelitian. Penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh pada suhu air media percobaan, suhu air media percobaan pada penelitian berkisar antara 24-28°C, ini cukup baik menurut Khairuman *dkk.* (2002) yang mengatakan, suhu air yang ideal pada transportasi ikan mas untuk kelangsungan hidup ikan mas adalah berkisar antara 20-30°C. Perubahan suhu air media percobaan harus diperhatikan karena perubahan suhu yang mendadak dapat menimbulkan stres pada ikan, sehingga dapat menimbulkan kematian (www.O-fish.com., 2002).

Oksigen terlarut air media percobaan hasil yang berbeda ditunjukkan oleh kontrol yang kandungan oksigen terlarutnya rendah, ini disebabkan oksigen yang ada dipakai ikan mas untuk metabolisme. Perlakuan kontrol menyebabkan ikan mas tidak mengalami proses anestesi jadi semua sistem respirasi normal. Oksigen yang ada terpakai untuk respirasi ikan mas, kemudian ikan mas mengalami stres karena pengaruh kekurangan oksigen terlarut pada air media percobaan. Sesuai pendapat Rismunandar (1986) bahwa, oksigen sangat dibutuhkan ikan mas, untuk

kelangsungan pernapasannya dan hidupnya, kekurangan oksigen akan mengakibatkan kematian. Ikan mas perlakuan kontrol pada penelitian ini hanya bertahan hidup rata-rata 728 menit atau 12,13 jam yang kemudian ikan mas mati. Hal ini dapat disebabkan karena kepadatan ikan mas tiap kantong plastik pada penelitian ini yaitu 5 ekor/liter, sehingga persaingan dalam pemakaian oksigen terlarut dapat ditekan dan waktu transportasi semakin lama. Junianto (2003) menjelaskan, kepadatan ikan yang rendah dari sistem transportasi ikan dapat mengurangi persaingan dalam konsumsi oksigen. Oksigen terlarut yang terukur pada akhir penelitian untuk perlakuan dosis ekstrak akar tuba sudah sesuai kisaran yang ideal yaitu 4-6 ppm, jika dibandingkan pendapat Khairuman *dkt.* (2002) mengatakan, oksigen terlarut yang baik untuk tingkat kelangsungan hidup ikan mas dalam sistem transportasi sistem tertutup adalah 5-6 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan pada awal dan akhir penelitian pH air media percobaan tidak terpengaruh oleh penggunaan anestesi dosis berbeda dari ekstrak akar tuba. Derajat keasaman (pH) air media percobaan cukup ideal untuk transportasi ikan mas berkisar antara 6,3-6,8, ini sesuai dengan pendapat Junianto (2003) yang menjelaskan, bahwa pH ideal untuk transportasi ikan mas adalah antara 6-7. Pemberokan ikan mas sebelum perlakuan bertujuan untuk mengurangi pembuangan kotoran oleh ikan mas selama sistem transportasi, karena pembusukan bahan-bahan organik atau kotoran ikan dapat menghasilkan asam organik yang dapat menurunkan pH air media (Rismunandar, 1986).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- Penggunaan anestesi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dalam sistem transportasi memberikan pengaruh terhadap tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).
- Dosis ekstrak akar tuba 0,02 ppm merupakan dosis ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) yang efektif dan aman untuk transportasi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).

6.2 Saran

- Penggunaan anestesi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dengan dosis 0,02 ppm dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk transportasi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) secara aman, mudah diaplikasikan, ekonomis dan menghasilkan tingkat kelulushidupan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, Y. dan Tim Lentera. 2002. **Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 79 hal.
- Camporesi, E. M. dan M. Pawlinga. 1994. **Buku Teks Ilmu Bedah**. Binarupa Aksara. Jakarta. 583 hal.
- Exttoxnet.orst.edu. 1996. **Pesticide Information Profiles. Rotenone**. <http://exttoxnet.orst.edu/pips/rotenone.htm>. 4 hal.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Penerbit Tarsito. Bandung. hal. 108-110.
- Gustiano, R. 2005. **Perikanan, Antara Potensi, Harapan dan Kenyataan**. <http://www.pikiran-rakyat.com>. 2 hal.
- Hidayah, A. M. 2002. **Studi Penggunaan Gas CO₂ Sebagai Bahan Pembius untuk Transportasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.)**. <http://bbat-sukabumi.tripod.com>. 2 hal.
- Junianto. 2003. **Teknik Penanganan Ikan**. Penebar Swadaya. Jakarta. 119 hal.
- Khairuman, D. Sudenda dan B. Gunadi. 2002. **Budidaya Ikan Mas Secara Intensif**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 81 hal.
- Kusriningrum. 1989. **Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap**. Universitas Airlangga. Surabaya. 143 hal.
- Meidiwarman. 2003. **Uji Toksisitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* L.) terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorixa acuta* T.)**. *Jurnal Penelitian UNRAM*, II(3) : 58-61.
- Nabib, R. dan F.H. Pasaribu. 1989. **Patologi dan Penyakit Ikan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal. 68-70.
- Oxyta, D.A. 2003. **Pengaruh Penggunaan Anestesi Diazepam Dengan Dosis Yang Berbeda dalam Sistem Transportasi terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)**. Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 57 hal.
- Rismunandar, A.M. 1986. **Perikanan Darat**. Sinar Baru. Bandung. 107 hal.
- Rustidja. 2004. **Pemijahan Buatan Ikan-Ikan Daerah Tropis. Seri Penuntun Praktis Perikanan**. Bahtera Press. Malang. 191 hal.

- Sastrodihardjo, S. 1984. Pengantar Entomologi Terapan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal. 59-60.
- Setiawan, D. 2004. Pengaruh Penggunaan Anestesi Midazolam Dengan Dosis Yang Berbeda dalam Sistem Transportasi terhadap Lama Pingsan dan Waktu Pulih Sadar Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 50 hal.
- Silalahi, G.A. 2003. Metodologi Penelitian dan Studi Kasus. Citramedia. Sidoarjo. 152 hal.
- Starr F., K. Starr and L. Loope. 2003. *Derris elliptica*. United States Geological Survey - Biological Resources Division. Haleakala Field Station. Maui. Hawai'i. 4 hal.
- Sudewo, B. 2004. Tanaman Obat Populer. Agromedia Pustaka. Jakarta. 141 hal.
- Susanto, H. 1996. Koi. Penebar Swadaya. Jakarta. 152 hal.
- Suseno, D. 2003. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hal.
- Syamsuhidayat, S.S. dan J.R. Hutapea. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia. Departemen Kesehatan RI. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. hal. 208-300.
- Tim Lentera. 2002. Pembesaran Ikan Mas di Kolam Air Deras. Agromedia Pustaka. Jakarta. 96 hal.
- Whetstone, J. M dan D. C. Smith. 2001. Use of Rotenone for Management of Fish Populations. <http://hgic.clemson.edu>. 2 hal.
- Wijayanti, A. 2004. Efektivitas Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman untuk Pengendalian *Vibrio harveyi* pada Post Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius). Media Budidaya Air Payau, 3 : 16-25.
- www.chm.bris.ac.uk. 2003. Rotenone As a Piscicide. <http://www.chm.bris.ac.uk>. 2 hal.
- www.O-fish.com. 2002. Kualitas Air. <http://www.O-fish.com>. 2 hal.
- Yudianto, I. 1999. Perbandingan Efektifitas Insektisida Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) COUMAPHOS dan CARBARYL terhadap TUNGAU (*Dermanyssus gallinae*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 43 hal.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.

LAMPIRAN

LAMPIRAN**Lampiran 1. Data kualitas air**

Perlakuan	Awal			Akhir		
	DO	Suhu	pH	DO	Suhu	pH
A1	5,8	28	7,8	3,6	26	6,8
A2	5,9	28	7,5	4,1	26	6,6
A3	5,6	28	7,5	4,3	27	6,5
A4	5,8	28	7,7	3,8	25	6,5
B1	5,7	28	7,5	5,1	28	6,6
B2	5,6	28	7,4	5,2	28	6,3
B3	5,8	28	7,6	5,3	25	6,5
B4	5,9	28	7,4	5,6	26	6,4
C1	5,8	28	7,4	4,8	28	6,6
C2	5,8	28	7,4	5,1	27	6,5
C3	5,6	28	7,5	5,2	28	6,5
C4	5,6	28	7,7	5,4	25	6,3
D1	5,7	28	7,6	4,7	27	6,5
D2	5,8	28	7,4	5,6	26	6,5
D3	5,8	28	7,6	5,2	26	6,3
D4	5,6	28	7,5	5,3	24	6,5
E1	5,8	28	7,4	5,2	25	6,4
E2	5,5	28	7,4	4,8	26	6,5
E3	5,7	28	7,5	5,2	28	6,6
E4	5,6	28	7,4	5,0	26	6,6

Lampiran 2. Data tingkat kelulushidupan ikan mas dan transformasi data

Perlakuan	Σ awal	Σ akhir	SR (%)	Sebelum transformasi	Arc. Sin \sqrt{y} %
A (0)					
1	5	0	0	0,1	1,81
2	5	0	0	0,1	1,81
3	5	0	0	0,1	1,81
4	5	0	0	0,1	1,81
B (0,02)					
1	5	5	100	99,9	88,19
2	5	5	100	99,9	88,19
3	5	5	100	99,9	88,19
4	5	5	100	99,9	88,19
C (0,03)					
1	5	4	80	80	63,44
2	5	5	100	99,9	88,19
3	5	5	100	99,9	88,19
4	5	5	100	99,9	88,19
D (0,04)					
1	5	4	80	80	63,44
2	5	5	100	99,9	88,19
3	5	4	80	80	63,44
4	5	4	80	80	63,44
E (0,05)					
1	5	2	40	40	39,23
2	5	4	80	80	63,44
3	5	4	80	80	63,44
4	5	3	60	60	50,77

Keterangan :

untuk data 0% sebelum ditransformasi dihitung sbb = $1/4n = 0,06 = 0,1$

untuk data 100% sebelum ditransformasi dihitung sbb = $100-1/4n = 99,94 = 99,9$

alasan : karena tidak boleh ada data yang 0% dan 100%

(Sumber : Gaspersz, 1995).

Lampiran 3. Perhitungan statistik tingkat kelulushidupan ikan mas

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
A (0 ppm)	1,81	1,81	1,81	1,81	7,24	1,81
B (0,02 ppm)	88,19	88,19	88,19	88,19	352,76	88,19
C (0,03 ppm)	63,44	88,19	88,19	88,19	328,01	82,00
D (0,04 ppm)	63,44	88,19	63,44	63,44	278,51	69,93
E (0,05 ppm)	39,23	63,44	63,44	50,77	216,88	54,22
Total	256,11	29,82	305,07	292,4	1183,4	

$$\begin{aligned}
 JKT &= (1,81)^2 + (1,81)^2 + \dots + (50,77)^2 - FK \\
 &= (1,81)^2 + (1,81)^2 + \dots + (50,77)^2 - \frac{(1183,4)^2}{4 \times 5} \\
 &= 3,28 + 3,28 + \dots + 2577,59 - 70021,78 \\
 &= 90497,32 - 70021,78 = 20475,54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(7,24)^2 + (352,76)^2 + (328,01)^2 + (278,51)^2 + (216,88)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{52,42 + 124439,62 + 107590,56 + 77567,82 + 47036,93}{4} - FK \\
 &= 89171,84 - 70021,78 = 19150,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 20475,54 - 19150,06 = 1325,48
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{19150,06}{4} = 4787,52$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{1325,48}{15} = 88,37$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{4787,52}{88,37} = 54,18$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	19150,06	4787,52	54,18**	3,06	4,89
Sisa	15	1325,48	88,37			
Total	19	20475,54				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,01

Lampiran 3 (lanjutan).

Uji lanjutan jarak berganda Duncan

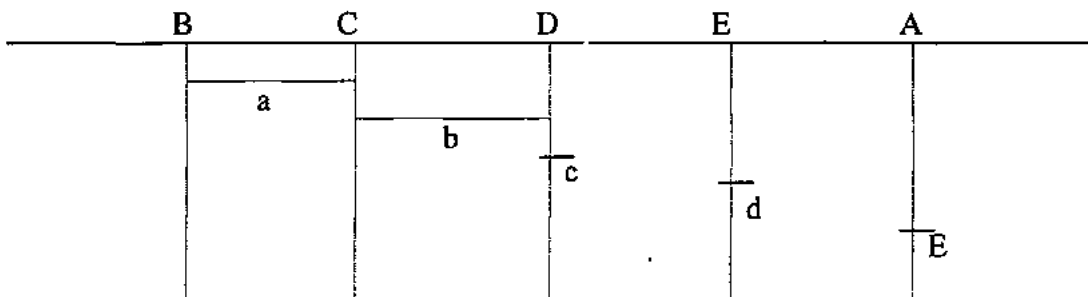
$$s.e = \frac{\sqrt{KTS}}{n} = \frac{\sqrt{88,37}}{4} = 4,7$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

$$= SSR \times 4,7$$

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Beda				P	SSR	LSR
		(x-A)	(x-E)	(x-D)	(x-C)			
B	88,19	86,38*	33,97*	18,26*	6,19	5	3,31	15,56
C	82,00	80,19*	27,78*	12,07		4	3,25	15,37
D	69,93	68,12*	15,71*			3	3,16	14,85
E	54,22	52,41*				2	3,01	14,15
A	1,81							

Perlakuan	Rata-rata
B	88,19 ^a
C	82,00 ^{ab}
D	69,93 ^{bc}
E	54,22 ^d
A	1,81 ^e



Analisis Regresi

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.805636
R Square	0.649049
Adjusted R Square	0.623981
Standard Error	0.007081
Observations	16

Lampiran 3 (lanjutan).**ANOVA**

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.001298099	0.001298	25.892	0.000165192
Residual	14	0.000701901	5.01E-05		
Total	15	0.002			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.076748	0.008393344	9.143903	3E-07	0.058745975	0.09475
X Variable 1	-0.00057	0.000111611	-5.08838	0.0002	0.000807305	0.00033

Lampiran 4. Perhitungan statistik lama pingsan ikan mas

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
A (0 ppm)	729	742	718	723	2912	728
B (0,02 ppm)	653	648	648	651	2600	724,74
C (0,03 ppm)	683	682	685	688	2738	702,25
D (0,04 ppm)	699	702	704	704	2809	684,5
E (0,05 ppm)	725	726	723	725	2899	650
Total	3489	3500	3478	3491	13958	

$$\begin{aligned}
 JKT &= (729)^2 + (742)^2 + \dots + (725)^2 - FK \\
 &= (729)^2 + (742)^2 + \dots + (725)^2 - \frac{(13958)^2}{4 \times 5} \\
 &= 531441 + 550564 + \dots + 525625 - 9741288,2 \\
 &= 9758150 - 9741288,2 = 16861,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(2912)^2 + (2600)^2 + (2738)^2 + (2809)^2 + (2899)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{8479744 + 6760000 + 7496644 + 7890481 + 8404201}{4} - FK \\
 &= 9757767,5 - 9741288,2 = 16479,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 16861,8 - 16479,3 = 382,5
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{16479,3}{4} = 4119,825$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{382,5}{15} = 25,5$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{4119,825}{25,5} = 161,56$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	16479,3	4119,825	161,56**	3,06	4,89
Sisa	15	382,5	25,5			
Total	19	16861,8				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel} 0,01$

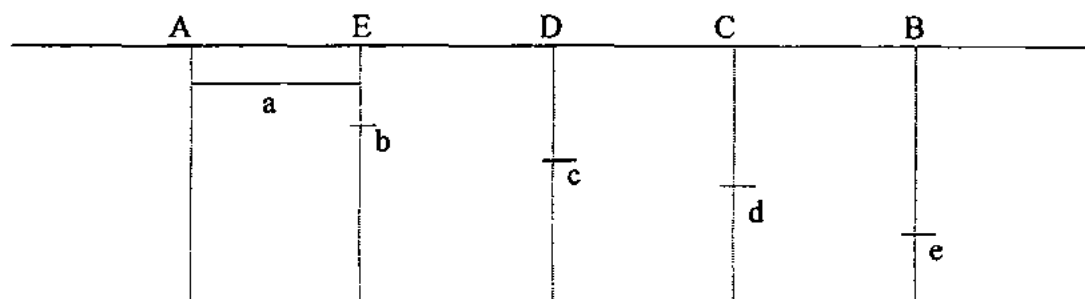
Lampiran 4 (lanjutan).Uji lanjutan jarak berganda Duncan

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{25,5}{4}} = 2,52$$

$$\begin{aligned} LSR &= SSR \times s.e \\ &= SSR \times 2,52 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Beda				P	SSR	LSR
		(x-B)	(x-C)	(x-D)	(x-E)			
A	728	78*	43,5*	25,75*	3,26	5	3,31	8,34
E	724,4	74,74*	40,24*	22,49*		4	3,25	8,19
D	702,25	52,25*	17,75*			3	3,16	7,96
C	684,5	34,5*				2	3,01	7,59
B	650							

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Notasi
A	728	a
E	724,74	ab
D	702,25	c
C	684,5	d
B	650	e

Analisis Regresi

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.98756
R Square	0.975274
Adjusted R Square	0.973508
Standard Error	4.605509
Observations	16

Lampiran 4 (lanjutan)**ANOVA**

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11712.8	11712.8	552.2115	1.2E-12
Residual	14	296.95	21.21071		
Total	15	12009.75			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	605.675	3.783812	160.0701	3.03E-24	597.5595	613.7905
X Variable 1	2420	102.9823	23.49918	1.2E-12	2199.125	2640.875

Lampiran 5. Perhitungan statistik waktu pulih sadar ikan mas

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
A (0 ppm)	0	0	0	0	0	0
B (0,02 ppm)	2	3	4	3	12	3
C (0,03 ppm)	6	5	5	4	20	5
D (0,04 ppm)	7	8	6	8	29	7,25
E (0,05 ppm)	10	10	9	10	39	9,75
Total	25	26	24	25	100	

$$\begin{aligned}
 JKT &= (2)^2 + (3)^2 + \dots + (10)^2 - FK \\
 &= (2)^2 + (3)^2 + \dots + (10)^2 - \frac{(100)^2}{4 \times 5} \\
 &= 4 + 9 + \dots + 100 - 500 \\
 &= 734 - 500 = 234
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(12)^2 + (20)^2 + (29)^2 + (39)^2 + (0)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{144 + 400 + 841 + 1521 + 0}{4} - 500 \\
 &= 726,5 - 500 = 226,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 234 - 226,5 = 7,5
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{226,5}{4} = 56,625$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{7,5}{15} = 0,5$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{56,625}{0,5} = 113,25$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	226,5	56,625	113,25**	3,06	4,89
Sisa	15	7,5	0,5			
Total	19	234				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel} 0,01$

Lampiran 5 (lanjutan).

Uji lanjutan jarak berganda Duncan

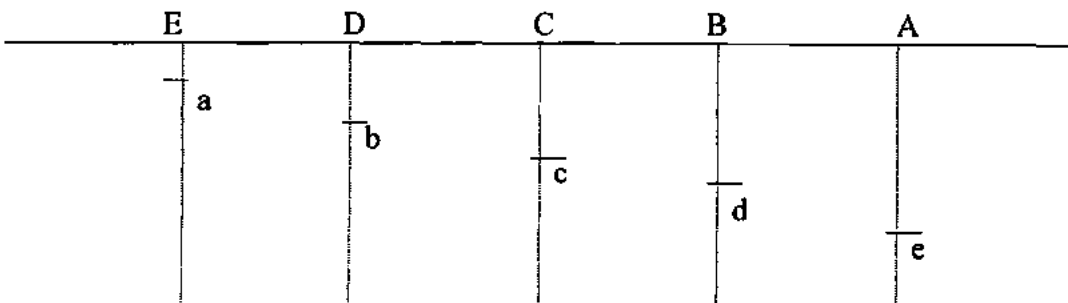
$$s.e = \frac{\sqrt{KTS}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{0,5}}{\sqrt{4}} = 0,177$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

$$= SSR \times 0,177$$

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Beda				P	SSR	LSR
		(x-A)	(x-B)	(x-C)	(x-D)			
E	9,75	9,75*	6,75*	4,75*	2,5*	5	3,31	0,586
D	7,25	7,25*	4,25*	2,25*		4	3,25	0,575
C	5	5*	2*			3	3,16	0,539
B	3	3*				2	3,01	0,533
A	0							

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Notasi
E	9,75	a
D	7,25	b
C	5	c
B	3	d
A	0	e



Analisis Regresi

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.963794
R Square	0.928899
Adjusted R Square	0.92382
Standard Error	0.744024
Observations	16

Lampiran 5 (lanjutan).**ANOVA**

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	101.25	101.25	182.9032	1.99E-09
Residual	14	7.75	0.553571		
Total	15	109			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-1.625	0.611278	-2.65837	0.018721	-2.93606	-0.31394
X Variable 1	225	18.63688	13.52417	1.99E-09	189.3174	260.6826

Lampiran 6. Statistik oksigen terlarut

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	1	2	3	4		
A (0 ppm)	3,6	4,1	4,3	3,8	15,8	3,95
B (0,02 ppm)	5,1	5,2	5,3	5,6	21,2	5,3
C (0,03 ppm)	4,8	5,1	5,2	5,4	20,5	5,125
D (0,04 ppm)	4,7	5,6	5,2	5,3	20,8	5,2
E (0,05 ppm)	5,2	4,8	5,2	5,0	20,2	5,05
Total	23,4	24,8	25,2	25,1	98,5	

$$\begin{aligned}
 JKT &= (3,6)^2 + (4,1)^2 + \dots + (5,0)^2 - FK \\
 &= (3,6)^2 + (4,1)^2 + \dots + (5,0)^2 - \frac{(98,5)^2}{4 \times 5} \\
 &= 12,9 + 16,81 + \dots + 25 - 485,1125 \\
 &= 491,15 - 485,1125 = 6,385
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(15,8)^2 + (21,2)^2 + (20,5)^2 + (20,8)^2 + (20,2)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{249,64 + 449,44 + 420,25 + 432,64 + 408,04}{4} - FK \\
 &= 490,0025 - 485,1125 = 4,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 6,385 - 4,89 = 1,495
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{4,89}{4} = 1,2225$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{1,495}{15} = 0,0996 = 0,1$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1,2225}{0,1} = 12,225$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	4,89	1,2225	12,225**	3,06	4,89
Sisa	15	1,495	0,1			
Total	19	6,385				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel} 0,01$

Lampiran 6 (lanjutan).

Uji lanjutan jarak berganda Duncan

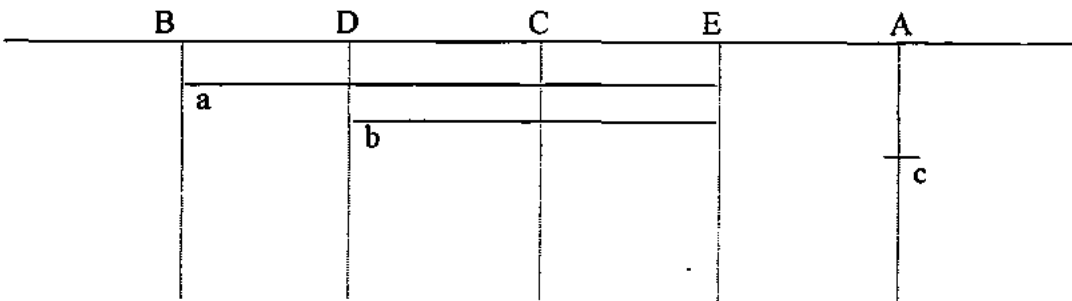
$$s.e = \frac{\sqrt{KTS}}{n} = \frac{\sqrt{0,1}}{4} = 0,16$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

$$= SSR \times 0,16$$

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Beda				P	SSR	LSR
		(x-A)	(x-B)	(x-C)	(x-D)			
B	5,3	1,35*	0,25	0,175	0,1	5	3,31	0,53
D	5,2	1,25*	0,15	0,075		4	3,25	0,52
C	5,125	1,175*	0,075			3	3,16	0,51
E	5,05	1,1*				2	3,01	0,48
A	3,95							

Perlakuan	Rata-rata perlakuan	Notasi
B	5,3	a
D	5,2	ab
C	5,125	ab
E	5,05	ab
A	3,95	c



Lampiran 7. Statistik suhu

Perlakuan	Ulangan				Total
	1	2	3	4	
A (0 ppm)	26	26	27	25	104
B (0,02 ppm)	28	28	25	26	107
C (0,03 ppm)	28	27	28	25	108
D (0,04 ppm)	27	26	26	24	103
E (0,05 ppm)	25	26	28	26	105
Total	134	133	134	126	527

$$\begin{aligned}
 JKT &= (26)^2 + (26)^2 + \dots + (26)^2 - FK \\
 &= (26)^2 + (26)^2 + \dots + (26)^2 - \frac{(527)^2}{4 \times 5} \\
 &= 676 + 676 + \dots + 676 - 13886,45 \\
 &= 13915 - 13886,46 = 28,54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(104)^2 + (107)^2 + (108)^2 + (103)^2 + (105)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{10816 + 11449 + 11664 + 10609 + 11025}{4} - FK \\
 &= 13890,75 - 13886,46 = 4,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 28,54 - 4,29 = 24,25
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{4,29}{4} = 1,07$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{24,25}{15} = 1,62$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1,07}{1,62} = 0,66$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	4,29	1,07	0,66 ^{ns}	3,06	4,89
Sisa	15	24,25	1,62			
Total	19	28,54				

^{ns} = tidak berbeda nyata/not significant $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$

Lampiran 8. Statistik pH

Perlakuan	Ulangan				Total
	1	2	3	4	
A (0 ppm)	6,8	6,6	6,5	6,5	26,4
B (0,02 ppm)	6,6	6,3	6,5	6,4	25,8
C (0,03 ppm)	6,6	6,5	6,5	6,3	25,9
D (0,04 ppm)	6,5	6,5	6,3	6,5	25,8
E (0,05 ppm)	6,4	6,5	6,6	6,6	26,1
Total	32,9	32,4	32,4	32,3	130

$$\begin{aligned}
 JKT &= (6,6)^2 + (6,6)^2 + \dots + (6,6)^2 - FK \\
 &= (6,6)^2 + (6,6)^2 + \dots + (6,6)^2 - \frac{(130)^2}{4 \times 5} \\
 &= 46,24 + 43,56 + \dots + 43,56 - 845 \\
 &= 886,18 - 845 = 41,18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(26,4)^2 + (25,8)^2 + (25,9)^2 + (25,8)^2 + (26,1)^2}{4} - FK \\
 &= \frac{696,96 + 665,61 + 670,81 + 665,64 + 681,21}{4} - FK \\
 &= 845,07 - 845 = 0,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 41,07 - 0,07 = 41,11
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)} = \frac{0,07}{4} = 0,0175$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{41,11}{15} = 2,7406$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{0,0175}{2,7406} = 0,006$$

Sk	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,07	0,0175	0,006 ^{ns}	3,06	4,89
Sisa	15	41,11	2,7406			
Total	19	41,18				

^{ns} = tidak berbeda nyata $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$

Lampiran 9. Hasil pengamatan tingkat kelulushidupan, lama pingsan dan waktu pulih sadar ikan mas.

Perlakuan	Tingkat kelulushidupan (%)	Pingsan awal dan Lama pingsan	Waktu pulih sadar	
A	1	0	729 menit (mati)	Mati
	2	0	742 menit (mati)	Mati
	3	0	718 menit (mati)	Mati
	4	0	723 menit (mati)	Mati
B	1	100	55 menit dan 653 menit	2 menit
	2	100	60 menit dan 648 menit	3 menit
	3	100	53 menit dan 648 menit	4 menit
	4	100	60 menit dan 651 menit	3 menit
C	1	80	45 menit dan 683 menit	6 menit
	2	100	40 menit dan 682 menit	5 menit
	3	100	45 menit dan 685 menit	5 menit
	4	100	40 menit dan 688 menit	4 menit
D	1	80	35 menit dan 699 menit	7 menit
	2	100	40 menit dan 702 menit	8 menit
	3	80	30 menit dan 704 menit	6 menit
	4	80	25 menit dan 704 menit	8 menit
E	1	40	12 menit dan 725 menit	10 menit
	2	80	20 menit dan 726 menit	10 menit
	3	80	20 menit dan 723 menit	9 menit
	4	60	15 menit dan 725 menit	10 menit

Keterangan :

- pingsan awal dihitung saat selesai packing sampai ada 2 ekor ikan mas tiap perlakuan menunjukkan gejala pingsan
- lama pingsan dihitung mulai saat gejala pingsan awal dialami oleh ikan mas sampai ada 2 ekor ikan mas tiap perlakuan yang mulai sadar
- waktu pulih sadar dihitung saat ikan mas ditaruh media air baru sampai ada 2 ekor ikan mas tiap perlakuan yang berenang normal

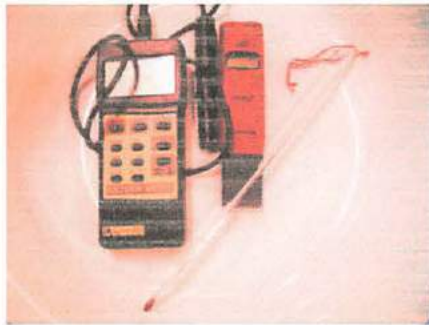
Lampiran 10. Foto-foto hasil penelitian



Serbuk akar tuba



Ekstrak akar tuba



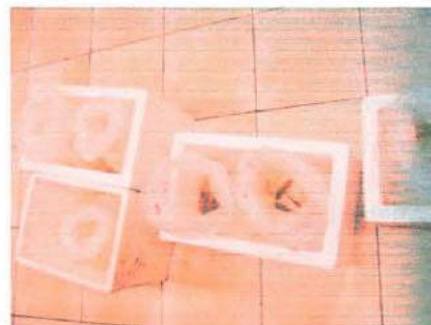
Alat-alat pengukur kualitas air



Packing ikan mas

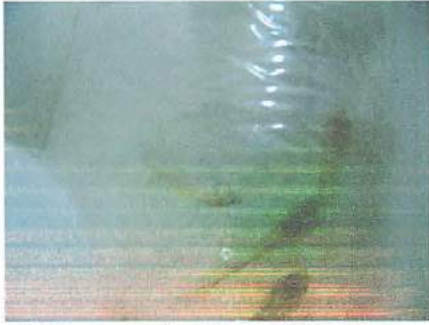


Styrofoam

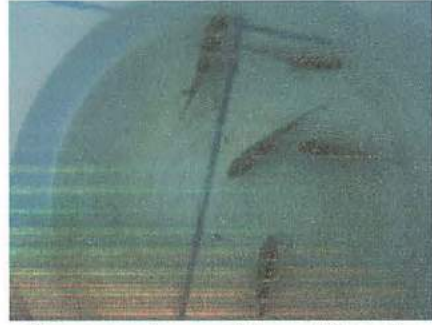


Penempatan ikan mas ke dalam kantong plastik

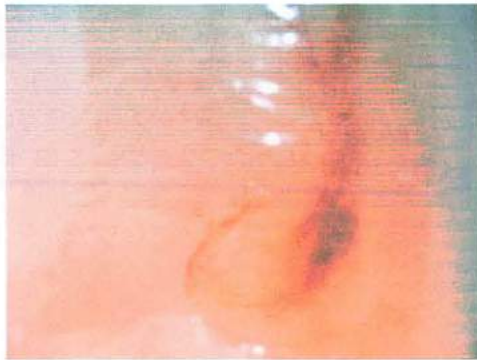
Lampiran 10 (lanjutan)



Pengamatan lama pingsan



Pengamatan waktu pulih sadar



Pengamatan tingkat kelulushidupan (SR) ikan mas



Pembukaan kantong plastik



Pengukuran kualitas air akhir dan penghitungan SR