

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK AKAR TUBA
(*Derris elliptica Benth*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
PADA PEMBIUSAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio L*)
DALAM TRANSPORTASI TERTUTUP**

OLEH

RIZKI ANTONI
NPM : 144310018

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK AKAR TUBA
(*Derris elliptica Benth*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
PADA PEMBIUSAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio L*)
DALAM TRANSPORTASI TERTUTUP**

SKRIPSI

OLEH

NAMA : RIZKI ANTONI
NPM : 144310018
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIP YANG DILAKSANAKAN PADA TANGAL 22
NOVEMBER 2019 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN
YANG TELAH DISEPAKATI KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DISETUJUI OLEH

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc
NIDN : 1016066802



Ir. T. Iskandar Johan, M.Si
NIDN : 1002015901

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr
NIDN : 1016046001



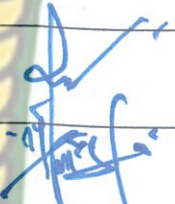


**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**



Ir. T. Iskandar Johan, M.Si
NIDN : 1002015901

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL, 22 November 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc	Ketua	
2	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Sekretaris	
3	Ir. H. Rosyadi, M.Si	Anggota	
4	Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si	Anggota	
5.	Hisra Melati, S.Pi.	Notulen	

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau


Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr
NIDN: 1016046401

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan juga saran dari berbagai pihak. Peneliti dan sekaligus penulis, penulis ucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat rahmat, taufik dan hidayah Nya, serta kesehatan dan kesempatan kepada penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orangtua yang tercinta yaitu Ayah Ali Kasim dan Ibu Yusmidar dan adik Karesma Fadiro, paman Safarudin, Marhalim, Nasrol Effendi, Sunardi, Sudirman, Sudirni, dan Muhammad Roma Rio yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., M.CL selaku Rektor Universitas Islam Riau (UIR).
3. Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Ir. T Iskandar Johan, M.Si selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan Bapak Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan beserta Staf Dosen dan Tata Usaha.
5. Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I terima kasih penulis sampaikan kepada bapak, yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis, saran, motivasi, serta semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Selanjutnya Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku Dosen Pembimbing II terima kasih penulis sampaikan yang selalu memberikan bimbingan, ilmu,

pemahaman dan semangat yang membuat penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibuk Hisra Melati S.Pi selaku Staf Laboratorium Perikanan yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.
7. Bapak Markam, Trio Saputra Zendrato S.Pi, Evitamala Samosir dan Muhammad Falsafah Amin S.Pi terima kasih penulis sampaikan yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian dan membantu dalam menyusun skripsi ini.
8. Buat adik Dia Putri Handayani yang selalu memberikan semangat serta dukungan selama menyusun skripsi.
9. Teman-teman seangkatan 2014 Jepri, Trio, Falsafa, Lambok, Try, Jasa, Fauzi, Bobi, Hendi, Roni, Riono, Yusuf, Fadli, Roza, Afap, Ade, Riska, Suriadi, Novri, Fauzan, Mutlas, Zait, T Andri, Asep. Terima kasih penulis sampaikan atas canda tawa dan kebersamaannya selama perkuliahan.
10. Terima kasih kepada senior terbaik Alianga, Hafis, Yuda, Safitri, Sarah, Winda dan junior terbaik Faza, Singi, Nanag, Yopi, Pandu, Jastin, Asri, Tofik, Peri Nduru, Supli. Terima kasih penulis sampaikan atas bantuan, perhatian, dukungan, semangat, serta waktu dan kebersamaannya.
11. Teman-teman nongkrong Umro Malik, Sandi, Zahabi, Helmi, Tarmizi, Jait, Rapi, Koni Roy, Auzar, Randi Jeki, Kipra, Azrul, Apis, Apis Roy, Wahyudi, Ari, Edefri, Andri. Terima kasih penulis sampaikan atas dukungan, serta waktu dan kebersamaannya.
12. Teman-teman Komunitas Supermoto Kost Riau (SKR) terima kasih penulis sampaikan atas motivasi, semangat, dukungan dan kebersamaannya.

Demikian ucapan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semua bantuannya selama peroses pengerjaan skripsi ini berjalan hingga akhirnya dapat terselesaikan. Terima kasih yang teramat besar penulis sampaikan kepada semua pihak.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BIOGRAFI PENULIS



Rizki Antoni di Kuala Panduk, 27 maret 1996. Anak pertama dari dua orang bersaudara ini merupakan putra dari pasangan Ali kasim dan Yusmidar. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 005 Kuala Panduk, Kecamatan Teluk Meranti pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 3 Teluk Meranti, Pelalawan selesai pada tahun 2011. Lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Pangkalan Kuras, Pelalawan yang selesai pada tahun 2014. Setelah selesai di Sekolah Menengah Atas (SMA), penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi Strata-1 (SI) di Universitas Islam Riau pada, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Dengan izin Allah SWT pada tanggal 22 November 2019 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Strata-1 (SI) yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata-1 (SI) dengan judul penelitian “Pengaruh Penggunaan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptika Benth*) Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pembiusan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dalam Transportasi Tertutup”. Dibimbing oleh Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc dan Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si.

Rizki Antoni, S.Pi

RINGKASAN

RIZKI ANTONI (NPM : 144310018) “PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica Benth*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA PADA PEMBIUSAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio L*) DALAM TRANSPORTASI TERTUTUP” di bawah bimbingan Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku dosen pembimbing II. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 hari dimulai dari tanggal 15 Agustus 2019 di pembenihan Markam di Jalan Kesehatan RT.02/RW.07 Nomor. 160 Marpoyan Bukit Raya Pekanbaru Riau, sampai ke Desa Kuala Panduk Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis yang efektif dan aman sebagai bahan pembiusan untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengka (RAL) dengan 5 perlakuan 3 ulangan yaitu P0 tanpa pemberian ekstrak akar tuba, P1 pemberian ekstrak akar tuba dosis 0,1 cc/liter, P2 dosis 0,2 cc/liter, P3 dosis 0,3 cc/liter dan P4 dosis 0,4 cc/liter. Benih ikan mas yang digunakan berukuran 6-8 cm. Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan benih ikan mas P0 90%, P1 95%, P2 100%, P3 50% dan P4 0%. Pengukuran kualitas air pada suhu 25-30°C, pH air 7, oksigen terlarut 4,38-5,82 ppm dan amonia 0,27-0,37 ppm.

Kata kunci: ekstrak akar tuba, ikan mas, akar tuba.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, sebelumnya penulis ucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptika Benth*) dengan Dosis yang Berbeda pada Pembiusan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dalam Transportasi Tertutup”. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan maupun bimbingan dalam menyusun skripsi ini, terutama kepada kedua orang tua, dosen pembimbing I Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc, dosen pembimbing II Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada semua pihak untuk memberikan masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun agar penyusunan skripsi ini lebih sempurna.

Akhir kata dengan mengharap ridho ALLAH SWT, penulis mengharapkan skripsi ini memberikan manfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak khususnya disektor perikanan.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Biologi Ikan Mas (<i>C. carpio</i>)	5
2.1.1. Klasifikasi Ikan Mas (<i>C. carpio</i>)	5
2.1.2. Morfologi Ikan Mas (<i>C. carpio</i>)	5
2.2. Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	6
2.2.1. Sistematika Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	6
2.2.2. Nama Daerah Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	7
2.2.3. Morfologi Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	7
2.2.4. Lingkungan Tumbuh Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	8
2.3. Kandungan Tanaman Tuba (<i>Derris elliptika Benth</i>)	8
2.4. Transportasi Ikan	9
2.5. Stres	9
2.6. Pembiusan Ikan	10
2.7. Kualitas Air	10
III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	15
3.2.1. Bahan	15
3.2.2. Alat Penelitian	16
3.3. Metode Penelitian	17
3.3.1. Rancangan Penelitin	17
3.3.2. Prosedur Penelitian	18
3.3.3. Parameter yang diamati	20
3.4. Hipotesis dan Asumsi	21

3.6. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Kelulushidup Benih Ikan Mas	23
4.2. Parameter Kualitas Air	28
V. KESIMULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Persentase Kelulushidupan Benih Ikan Mas	26



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-Rata Persentase Kelulushidupan Ikan Mas Selama Penelitian	24
2. Pengukuran Kualitas Air pada Media Penelitian	28



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas (<i>C. carpio</i>) Masing-Masing Perlakuan Selama Penelitian	37
2. Analisis Variansi (Anava) Kelulushidupan Benih Ikan (<i>C. carpio</i>) Selama Penelitian	38
3. Akar Tuba	39
4. Peroses Pencucian Akar Tuba	39
5. Peroses Pencincangan Akar Tuba	39
6. Peroses Menghaluskan Akar Tuba Menggunakan Blender	40
7. Ekstrak Akar Tuba dan Dosis Akar Tuba	40
8. Air Media Penelitian	40
9. Persiapan Wadah Penelitian	41
10. Pemberian Dosis Ekstrak Akar Tuba	41
11. Pengemasan Ikan	41
12. Pengangkutan Ikan kedalam Mobil	42
13. Penghitungan Ikan yang Mati pada Akhir Penelitian	42
14. Laboratorium Kimia Terpadu	43
15. Kualitas Air	44

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan mas (*C. carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah banyak dibudidayakan diberbagai daerah di indonesia. Selain itu ikan mas memiliki keunggulan diantaranya pertumbuhannya cepat, mudah dipelihara, memiliki nilai gizi dan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Berdasarkan keunggulan tersebut membuat banyak petani membudidayakan dan menjadikan ikan mas ini sebagai peluang usaha yang menjanjikan mulai dari usaha pembenihan sampai usaha pembesaran.

Kondisi geografis di Indonesia terdiri dari berbagai pulau besar dan kecil hal ini membutuhkan sarana transportasi yang memadai untuk pengangkutan barang, baik itu barang hidup atau pun barang mati. Jarak yang jauh antara satu tempat dengan tempat yang lainnya akan memerlukan waktu yang lama untuk pendistribusian barang. Alat dan sistem transportasi darat atau pun laut yang lebih cepat sampai ketujuan dan efektif menjadi pilihan untuk pendistribusian barang agar barang bisa cepat sampai di tempat tujuan.

Pada pengangkutan ikan khususnya ikan hidup dapat dilakukan dengan berbagai macam metode dan cara tergantung jarak dan waktu tempuh pada suatu daerah. Pendistribusian ikan hidup khususnya di Provinsi Riau umumnya menggunakan transportasi darat dan laut untuk sampai di kabupaten/kota kurang lebih memerlukan waktu 8 jam. Untuk itu perlu dilakukan metode pengangkutan ikan yang efektif dan murah juga tidak membahayakan lingkungan dan manusia agar ikan yang didistribusikan dapat selamat dan sehat setelah sampai ditujuan

Salah satu bentuk transportasi ikan hidup yang paling populer dan sederhana di Indonesia adalah cara pengangkutan ikan hidup dengan menggunakan media air (sistem basah). Tujuan kegiatan yang bersifat tradisional ini pada mulanya untuk mendukung kegiatan budidaya dalam pendistribusian benih ikan dan ikan konsumsi.

Kondisi ikan yang tenang akan mengurangi stres, mengurangi kecepatan metabolisme dan konsumsi oksigen. Pada kondisi ini tingkat kematian selama transportasi rendah sehingga memungkinkan jarak transportasi dapat lebih jauh dan kapasitas angkut dapat meningkat. Metode ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan zat anestesi atau dapat juga menggunakan penurunan suhu.

Penggunaan anestesi merupakan salah satu cara untuk mengurangi stres pada ikan selama proses transportasi dan memiliki keuntungan yaitu ikan menjadi tenang, sehingga tidak banyak melompat dan bergerak yang mungkin menyebabkan luka pada ikan (Rustidja, 2004).

Soemirat (2005) menyatakan bahwa zat anestesi yang biasa digunakan untuk proses pengangkutan ikan yaitu berupa bahan kimia seperti MS-222 (*Tricaine methane sulphonate*), CO₂ dan quinaldine serta bahan alami seperti ekstrak biji karet dan ekstrak cengkeh. Penggunaan bahan kimia seperti MS-222 cukup populer digunakan, tetapi harganya mahal dan dapat meninggalkan residu pada tubuh ikan. Residu adalah akumulasi dari sisa dari bahan sintetis yang mengendap dalam jaringan atau organ ikan. Untuk itu perlu dicari alternatif lain untuk proses pengangkutan menggunakan tanaman-tanaman tradisional, salah satu tanaman tradisional yang berpotensi dapat digunakan dalam sistem pengangkutan adalah akar tuba (*Derris elliptica Benth*). Senyawa akar tuba mudah diuraikan

oleh sinar matahari, maka penggunaan senyawa ini untuk anestesi tidak meninggalkan residu yang berbahaya (Sastrodihardjo, 1984).

Menurut Acevado Rodriques *dalam* Hien *et al.*, (2003) akar tuba (*Derris elliptika Benth*). Merupakan tumbuhan perdu yang memiliki kandungan aktif dominan berupa rotenone. Senyawa ini merupakan senyawa isoplavon yang memiliki kadar toksisitas rendah. Senyawa rotenone telah lama dikenal terutama karena daya biusnya terhadap ikan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Penggunaan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptika Benth*) Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pembiusan Benih Ikan Mas (*C. carpio*) Dalam Transportasi Tertutup.

1.2. Rumusan Masalah

Alasan penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah:

- a. Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak akar tuba (*Derris elliptika Benth*) sebagai bahan pembiusan dalam transportasi tertutup pada benih ikan mas (*C. carpio*).
- b. Berapa dosis yang efektif dan aman sebagai bahan pembiusan untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*).

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah agar dapat terarah dan tidak meyimpang dari maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Batasan masalah atau ruang lingkup penelitian ini adalah:

- a. Hanya membahas pengaruh dosis ekstrak akar tuba (*Derris elliptika Benth*) sebagai bahan pembiusan dalam transportasi tertutup pada benih ikan mas (*C. carpio*).

- b. Hanya membahas berapa dosis yang efektif dan aman sebagai bahan pembiusan untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*).

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis yang efektif dan aman sebagai bahan pembiusan untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*). Sedangkan Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi dosis yang efektif dan aman sebagai bahan pembiusan untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*). Selain itu diharapkan dapat diaplikasikan oleh instansi dan pembudidaya ikan khususnya pada transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*).



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Mas (*C. carpio*)

2.1.1. Klasifikasi Ikan Mas (*C. carpio*)

Menurut Khairuman dan Subenda (2002) sistematika taksonomi ikan mas adalah sebagai berikut:



Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Superclass	: Pisces
Class	: Osteichthyes
Subclass	: Actinopterygii
Order	: Cypriniformes
Suborder	: Cyprinoidae
Family	: Cypridae
Subfamily	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Species	: <i>Cyprinus carpio</i> L

2.1.2. Morfologi Ikan Mas (*C. carpio*)

Tubuh ikan mas (*C. carpio*) dilengkapi dengan sirip. Sirip punggung (dorsal) berukuran relatif panjang dengan bagian belakang berjari-jari keras dan sirip terahir yaitu sirip ketiga dan keempat, bergerigi. Letak antara sirip punggung dan perut berseberangan. Sirip dada *pectoral* terletak dibelakang tutup insang (*operculum*). Sisik ikan mas relatif lebih besar dan digolongkan ke dalam tipe sisik sikloid *linea lateralis* (gurat sisik), terletak dipertengahan tubuh, melintang dari tutup insang sampai keujung belakang pangkal ekor (Suseno, 2003).

Ikan mas (*C. carpio*) merupakan ikan pemakan segala *omnivora*. kebiasaan ikan mas (*C. carpio*) yaitu sering mengaduk ngaduk dasar kolam, termasuk dasar pematang untuk mencari jasad-jasad organik karna kebiasaan makan seperti ini, ikan mas (*C. carpio*) dijuluki sebagai *bottom feeder* atau pemakan dasar. Di alam, danau atau sungai tempat hidupnya, ikan ini hidup menepi sambil mengincar makanan berupa binatang-binatang kecil yang biasanya hidup dilapisan lumpur tepi danau atau sungai (Susanto, 2004).

Menurut Susanto (2004) ikan mas (*C. carpio*) mempunyai telur yang sifatnya merekat dan menempel atau *adhesive*. Kebiasaan sebelum melakukan pemijahan di alam adalah mencari tempat yang rimbun dengan tanaman air atau rumput-rumputan yang menutupi permukaan perairan.

Perkembangan seksual ikan mas (*C. carpio*) yaitu ovivar dimana perkembangbiakan seksual yang ditandai dengan pelepasan sel telur jantan dan betina, dimana *spermatozoa* di luar tubuh dan fertilisasi terjadi diluar tubuh. ciri-ciri lain adalah sel telur berukuran besar karena banyak mengandung kuning telur yang dapat menjadi bekal bagi anak-anaknya dalam mengawali hidupnya diluar tubuh (Susanto, 2004).

2.2. Tanaman Tuba (*Derris elliptika Benth*)

2.2.1. Sistematika Tanaman Tuba (*Derris elliptika Benth*)

Akat tuba (*Derris elliptika Benth*) sebuah tanaman merambat 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 elliptika Benth*) adalah:

Devisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Klas : Dicotyledonae

Ordo : Rosalae

Family : Papilionaceae

Genus : Derris

Spesies : *Derris elliptica Benth*

2.2.2. Nama Daerah Tanaman Tuba (*Derris elliptica Benth*)

Nama tanaman tuba berbeda-beda di tiap daerah antara lain: Akar jenuh, Kayu Tuba, Tuba Kurung, (Kalimantan). Tua, Oyot jelun, Tua Laleur, Tua Lateng, (sunda). Bestro, Oyot Ketungkul, Oyoo Tungkul, Tuba, Tuba Jenu, Tuba Akar (jawa). Mombul, Thoba, Jheno (Madura). Maningop (samarida) (Heyne dalam Yudianto, 1999).

2.2.3. Morfologi Tanaman Tuba (*Derris elliptica Benth*)

Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) menjelaskan akar tuba (*Derris elliptica Benth*) merupakan tanaman perdu dan merambat dengan tinggi kurang lebih 10 m. batangnya berkayu dengan percabangan, batang muda berwarna hijau dan batang tua coklat berwarna kekuningan. Daun majemuk, helaian bulat telur, ujung runcing dan tepi rata. Pangkal daun tumpul dan pertulangan. Starr *et al.*, (2003) menjelaskan, tuba mempunyai panjang daun 5-8 cm dan lebar daun 3-4 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 elliptika Benth*)

Westphal dan Jansen dalam Yudianto (1999) menjelaskan tanaman tuba di daerah jawa ditemukan mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1500 permukaan laut. Tumbuh ditempat 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.

2.3. Kandungan Tanaman Tuba (*Derris elliptika Benth*)

Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) menyatakan akar tuba mengandung glikosida, rotenone, anhydroderid, tuboksin, tannin, malakol, deguelin, tefrotoksin, toksikarol, lkaloid saponin dan polifenol. Kandungan yang digunakan sebagai bahan anestesi adalah rotenone. Sastro dihardjo (1984) menjelaskan, senyawa ini telah lama dikenal terutama karena daya biusnya terhadap ikan. Senyawa ini dianggap tidak beracun bagi binatang menyusui karena mudah terurai terhadap pengaruh sinar matahari, maka senyawa ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya. Rotenone 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. Rotenone mudah diuraikan oleh alam, sehingga tidak menimbulkan residu yang mencemari lingkungan. Rotenone dapat diuraikan oleh potassium permanganate, chlorine atau methylene blue (Anonim, 2003). Rotenone tidak beracun bagi manusia, rotenone dapat berbahaya pada manusia bila termakan dengan dosis antara 300 mg/kg sampai 500 mg/kg.

2.4. Transportasi Ikan

Ikan mas yang akan dipasarkan setelah pemilihan mutu, perlu suatu sistem transportasi. Secara alami transportasi ikan mas dilakukan dalam media air (Zonneveld, 1991). Sedangkan 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 kantong plastik yang diberi oksigen. Ini digunakan untuk transportasi jarak jauh dan berlangsung lama lebih dari 3 jam.

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

2.5. Stres

Stres adalah suatu keadaan yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan atau faktor lain mempengaruhi daya penyesuaian diri dari seekor ikan melebihi batas-batas daya normalnya yang dapat mengganggu fungsi normal ikan, stres umumnya berjalan dalam tiga fase yaitu reaksi pemulaan, masa bertahan, yaitu suatu keadaan saat ikan berusaha menyesuaikan diri untuk tetap mempertahankan

keseimbangan fisiologis di dalam keadaan lingkungan yang berubah dan masa kehabisan daya yaitu suatu keadaan saat usaha adaptasi ikan terhenti (Nabib dan Pasaribu, 1989).

2.6. Pembiusan Ikan

Anestesi ikan dapat dilakukan dengan banyak cara. Salah satu cara yang dilakukan untuk anestesi yaitu dengan pemberian kejutan listrik (Albani *et. al.*, 2008). Selain itu penurunan suhu lingkungan agar metabolisme tubuh berkurang (Karnila, 2001). Selanjutnya anestesi juga dapat dilakukan dengan pemberian bahan bius (anestesi) terhadap benih ikan (Vartak and Singh, 2006).

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 aktifitas ikan relatif berhenti. Terhentinya aktivitas ikan ditunjukkan dengan tidak terpengaruhnya ikan oleh gangguan luar. Saat ikan dibius, laju metabolisme ikan menjadi rendah, yaitu menjadi setengahnya dibandingkan kondisi normal.

2.7. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting untuk dijaga ketika ikan stres dan banyak bergerak selama pengangkutan (Jansen, 1990). Kualitas air yang

berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan antara lain : 1) oksigen terlarut, 2) suhu, 3) pH air, 4) amonia. (Sandifer *et al.*, 1983).

Swann (1993) oksigen terlarut yang kurang selama proses transportasi dapat menimbulkan stres pada ikan sehingga menyebabkan kematian. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air yang mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Effendi, 2000). Menurut Urbinati dan Carneiro (2006) kadar oksigen yang baik dalam media air untuk transportasi ikan adalah harus dipertahankan sebesar 6 mg/liter. Konsumsi oksigen pada tiap organisme berbeda-beda tergantung aktivitas, jenis kelamin, ukuran tubuh dan temperatur. Oksigen adalah salah satu faktor pembatas yang penting dalam budidaya ikan. Kandungan oksigen yang baik untuk ikan mas adalah berkisaran 4-7 ppm, pada kondisi tersebut ikan mas akan merasa cukup mendapatkan oksigen sehingga ikan mas dapat bergerak santai, dan tidak gelisah. Jika oksigen kurang dari 5 ppm akan menyebabkan ikan sulit bernafas, tidak mau makan dan mengakibatkan ikan mas menjadi kurus dan sakit (Amri dan Khairuman 2002).

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 yang merugikan tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu faktor yang mempengaruhi transportasi ikan. Junianto (2003) menjelaskan beberapa faktor tersebut yaitu suhu, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman (pH), stres dan infeksi bakteri. Susanto (1996)

mengatakan, perlu adanya penambahan oksigen murni di dalam transportasi ikan mas, dikarenakan kandungan oksigen dalam udara bebas hanya 20%.

Susanto (1996) menjelaskan suhu air yang ideal selama transportasi ikan mas adalah sekitar 25-31°C. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan ikan mas bernafas lebih cepat, sehingga kebutuhan oksigen terlalur 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. Berka (1986) menyatakan bahwa suhu merupakan faktor yang penting dalam transportasi jika suhu air rendah, maka pH air akan tinggi dan menyebabkan metabolisme menjadi rendah. Selanjutnya dijelaskan bahwa jika suhu tinggi secara drastis, dapat berakibat bagi pertumbuhan. Suhu air dipengaruhi oleh radiasi cahaya matahari, suhu udara, cuaca dan lokasi. Kenaikan suhu dapat menurunkan kelarutan oksigen Mulyanto (1992), pendapat yang senada juga disampaikan oleh Welch (1952) bahwa suhu yang tinggi akan meningkatkan jumlah konsumsi oksigen, sehingga dapat menyebabkan kematian. Pendapat ini dikuatkan oleh Benet (1970) ikan akan bereaksi terhadap setiap perubahan suhu baik dalam kisaran sempit ataupun luas. Apabila perubahan suhu dibuat secara bertahap maka ikan akan menyesuaikan diri dan masih dapat bergerak walaupun sedikit.

Suhu air sangat berperan dalam perubahan oksigen terlarut (DO) dan konsumsi oksigen oleh ikan selama pengangkutan. Air yang dingin menurunkan metabolisme ikan (menurunkan konsumsi oksigen), sehingga ketersediaan oksigen dalam air relatif tidak cepat mengalami penurunan Jansen, 1990. Yuliani dan Rahardjo (2012) menyatakan bahwa suhu air dipengaruhi oleh suhu udara.

Tinggi rendahnya suhu juga berpengaruh terhadap aktivitas ikan. Tingginya suhu air akan mengurangi kadar oksigen terlarut. Suatu aktivitas metabolisme ikan berbanding luas terhadap suhu air. Semakin tinggi suhu air semakin aktif pula metabolisme ikan, demikian pula sebaliknya (Zairin, 2004).

Derajat keasaman air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya, seperti aktivitas fotosintesa, aktivitas biologis dan kandungan oksigen (Pescod, 1973). Ikan mampu beradaptasi terhadap perubahan pH lingkungan dengan baik ketika perubahan yang terjadi tidak drastis (Nitibaskara *et al.*, 2006).

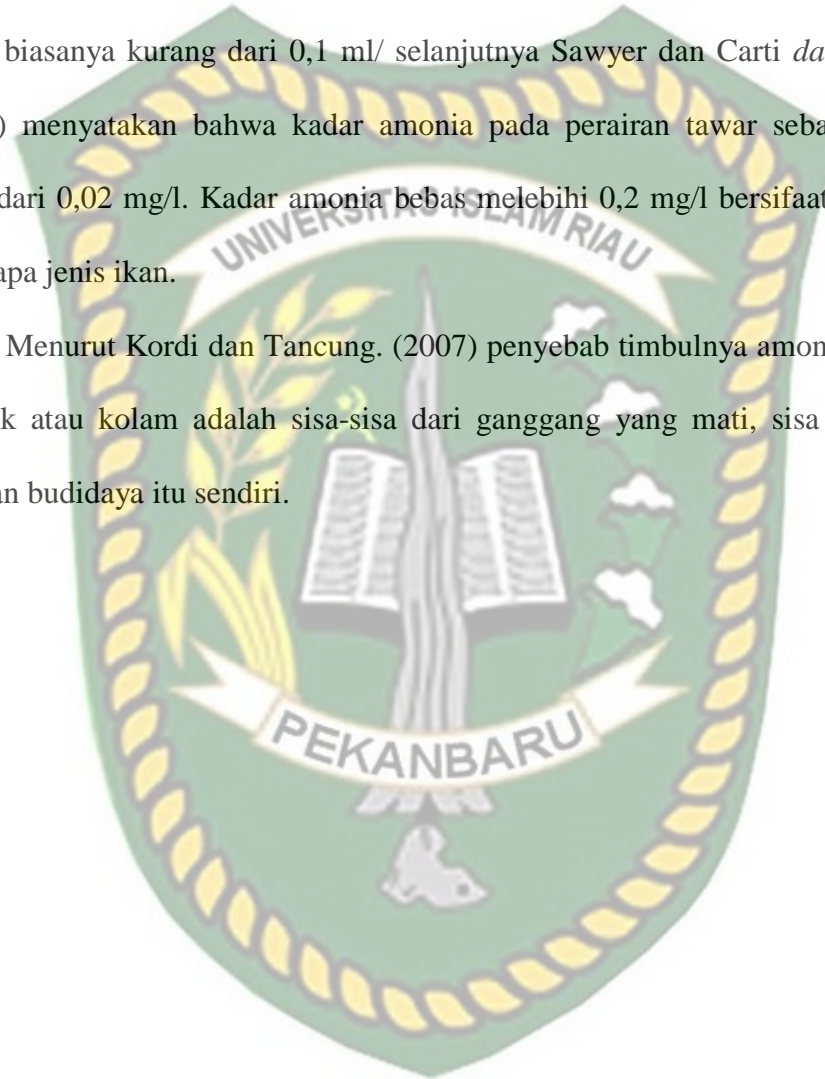
pH air yang turun naik mengikuti kadar CO₂ terlarut dan memiliki pola hubungan terbaik, semakin tinggi kadar CO₂ perairan, maka pH akan menurun dan demikian pula sebaliknya (Cholik, 2005). Effendi (2003) mengemukakan jika perairan mengandung karbondioksida bebas dan ion karbonat, maka pH akan cenderung asam dan pH akan kembali meningkat jika CO₂ dan HCO₃ mulai berkurang. Sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Wetzel (1983), bahwa penurunan karbon dioksida dalam ekosistem akan meningkatkan pH perairan. Proses respirasi oleh semua komponen ekosistem akan meningkatkan jumlah karbon dioksida, sehingga pH perairan menurun. Pescod (1973) berpendapat bahwa derajat keasaman air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya seperti aktivitas fotosintesa, aktivitas biologis, kandungan oksigen dan adanya kation.

Menurut Janie (1993) konsentrasi amonia yang tinggi pada permukaan air akan menyebabkan kematian pada ikan yang terdapat pada perairan tersebut. Toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amonia banyak, sedangkan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah amonia yang sedikit akan bersifat racun juga.

Pascod (1973) menyarankan agar kandungan amonia dalam suatu perairan tidak lebih dari 1 mg/l yaitu agar kehidupan ikan akan menjadi normal.

Menurut Neely *dalam* Effendi (2000) kandungan amonia air sangat berperan penting dalam suatu kegiatan budidaya. Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 ml/ selanjutnya Sawyer dan Carti *dalam* Effendi (2000) menyatakan bahwa kadar amonia pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,02 mg/l. Kadar amonia bebas melebihi 0,2 mg/l bersifat toksis bagi beberapa jenis ikan.

Menurut Kordi dan Tancung. (2007) penyebab timbulnya amonia dalam air tambak atau kolam adalah sisa-sisa dari ganggang yang mati, sisa pakan, dan kotoran budidaya itu sendiri.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 hari pada tanggal 15 Agustus 2019, penelitian dilaksanakan dimulai dari pembenihan Markam di Jalan Kesehatan RT.02/RW.07 Nomor. 160 Marpoyan Bukit Raya Pekanbaru Riau, sampai ke Desa Kuala Panduk Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ikan uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan mas lokal dengan ukuran 6-8 cm. Jumlah benih ikan mas yang digunakan sebanyak 1500 ekor, tiap kantong berisi 100 ekor benih ikan mas dengan ukuran kantong 45 x 75 (cm) diisi dengan air sebanyak 5 liter/kantong. Benih Yang digunakan berasal dari pembenihan Markam di Jalan Kesehatan Marpoyan Damai Pekanbaru.

2. Media Penelitian

Media yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari air sumur bor pembenihan Markam di Jalan Kesehatan Marpoyan Damai Pekanbaru. Sebelum digunakan air diendapkan selama 24 jam.

3. Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptika Benth*)

Akar tuba diperoleh dari Desa Kuala Panduk Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. Akar yang digunakan adalah akar merambat yang sudah tua yang berwarna kecoklatan sebanyak 1000g.

4. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian adalah kantong plastik PE (*polyethylene*) dengan ukuran 45 x 75 (cm) yang diberi air sebanyak 5 liter/kantong dan diisi oksigen dengan perbandingan antara air dan oksigen 1 : 2 (Junianto, 2003) kemudian diikat menggunakan karet gelang. Kantong plastik tersebut dimasukkan ke dalam kotak Styrofoam dengan ukuran 75 x 42 x 32 (cm). Kotak styrofoam yang digunakan sebagai kemasan primer dalam pengangkutan komoditas perikanan hidup untuk menghindari panas yang dapat merubah suhu di dalam kotak pengemas (Gerbhards, 1965).

3.2.2. Alat Penelitian

Penggunaan alat-alat pada penelitian ini adalah:

1. Styrofoam 5 buah digunakan untuk tempat kantong plastik yang telah diisi ikan.
2. Tangguk untuk menangkap benih ikan mas.
3. Spuit suntik 1 cc untuk mengambil dosis ekstrak akar tuba.
4. Baskom 15 buah untuk menampung ikan.
5. pH indikator digunakan untuk mengukur tingkat keasaman.
6. Thermometer digunakan untuk mengukur suhu.
7. Tabung oksigen digunakan untuk mengisi oksigen dalam kantong yang telah diisi benih.
8. Gelas ukur digunakan untuk mengukur air.
9. Lakban berukuran besar digunakan untuk menutup styrofoam.
10. Karet gelang untuk mengikat ujung plastik.
11. Blender untuk menghaluskan akar tuba.

12. Pisau untuk mengambil akar tuba.
13. Jam digital untuk menghitung waktu pengangkutan.
14. Kendaraan roda empat digunakan untuk mengangkut ikan yang telah di kemas ke lokasi tujuan.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pengamatan uji penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptika Benth*) dan nilai rata-rata kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*).
2. Pengamatan kualitas air yaitu suhu, DO (*Dissolved Oxygen*), pH dan NH₃ (amonia). Pada awal dan akhir penelitian.

3.3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut:

- P0 = Tanpa perlakuan (kontrol).
P1 = Pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,1 cc/liter.
P2 = Pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,2 cc/liter.
P3 = Pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,3 cc/liter.
P4 = Pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,4 cc /liter.

Pengunaan dosis berdasarkan penelitian Prasetyo *dkk* (2017) menggunakan ikan mas dengan dosis ekstrak akar tuba 0,3 cc/liter dapat digunakan sebagai bahan anestesi dalam pengangkutan.

Model matematis yang digunakan dalam rancangan acak lengkap (RAL)

yaitu:

$$Y_{ij} = \pi + T_i + \sum_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Variable yang akan dianalisis

π = Nilai rata – umum

T_i = Efek dari perlakuan ke- i yang sebenarnya

\sum_{ij} = Efek kesalahan pada perlakuan $-i$ dan ulangan ke- j

I = Taraf perlakuan

J = Ulangan

3.3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi tiga tahap yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan alat-alat penelitian.

Sebelum dilakukan penelitian alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan sabun deterjen, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian, kantong plastik penelitian dibuat dua lapisan dan diisi air untuk melihat ada yang bocor atau tidak.

2. Pembuatan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*)

Akar tuba diperoleh dari Desa Kuala Panduk Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. Pembuatan ekstrak akar tuba dilakukan di Universitas Muhammadiyah Riau. Akar tuba yang digunakan adalah akar tuba yang telah tua berwarna kecoklatan kemudian dicuci dengan bersih, akar tuba yang digunakan sebanyak 1000g lalu akar tuba dikeringkan selama 7 hari dalam suhu ruangan

guna untuk mengurangi kadar air. Kemudian akar tuba dipotong kecil-kecil dan diblender hingga menjadi serbuk. Setelah menjadi serbuk, dilanjutkan ekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Setelah itu dilakukan dua kali perendaman, perendaman yang pertama selama 4 hari setiap sehari sekali dilakukan pengadukan guna untuk mempermudah pencampuran antara serbuk dan etanol, perbandingan antara serbuk akar tuba dengan etanol 1:3, Setelah 4 hari dilakukan penyaringan yang menghasilkan penyaringan I dan perendaman yang kedua selama 2 hari perbandingan antara serbuk akar tuba dengan etanol adalah 1:2. Setelah 2 hari dilakukan penyaringan yang menghasilkan penyaringan II. Hasil penyaringan I dan II diekstopis dan evaporasi yang berfungsi untuk mengubah sebagian atau keseluruhan pelarut dari campuran larutan cair menjadi uap dengan suhu 40-60°C. Hasil akhir berupa ekstrak cair sebanyak 100 ml dan disimpan dalam suhu ruangan.

3. Pelaksanaan.

Penelitian ini menggunakan mobil minibus xenia. Sebelum dilakukan pengangkutan terlebih dahulu ikan yang digunakan harus diberok selama 24 jam. Sesuai dengan pendapat Khairuman *dkk.*, (2002) Sebelum dilakukan pengangkut ikan terlebih dahulu harus diberok atau dipuasakan dengan tujuan mengurangi kotoran pada ikan atau sisa metabolisme yang dikeluarkan selama transportasi.

Setelah dilakukan pemberokan ikan dipilih sebanyak 100 ekor dengan ukuran ikan 6-8 (cm), lalu dimasukkan kedalam kantong plastik yang telah diisi air sebanyak 5 liter dan telah dibuat ekstrak akar tuba sesuai dosis pada masing-masing perlakuan. Dilakukan pengukuran kualitas air suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia pada awal penelitian. Setelah itu kantong plastik tersebut diisi oksigen

dengan perbandingan 1:2 lalu diikat menggunakan karet gelang. Kemudian dimasukkan dalam Styrofoam. Masing-masing Styrofoam berisi 3 kantong plastik yang diberi perlakuan dan di letakkan, di dalam mobil untuk diangkut. Perjalanan dimulai dari jam 08:00 Wib sampai jam 16:00 Wib yang waktunya berkisar 8 jam. Rute perjalanan pengangkutan benih ikan mas dimulai dari pembenihan Markam di Jalan Kesehatan Marpoyan Bukit Raya Pekanbaru-Pangkalan Kerinci-Rengat-Simpang Bunut (istirahat 30 menit)-Desa Kuala Panduk Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Kecepatan rata-rata 60 km/jam. Setelah sampai tujuan, kantong plastik dibuka dan dilakukan pengamatan kualitas air akhir, yaitu pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia. Kemudian ikan mas dipindahkan ke dalam ember berisi air baru guna untuk adaptasi ikan. Setelah adaptasi, dilakukan penghitung kelulushidupan benih ikan mas.

3.3.3. Parameter yang diamati

1. Kelulushidupan benih ikan mas

Kelulushidupan diperoleh dengan cara menghitung jumlah ikan yang hidup pada awal dan akhir pengangkutan, kemudian dihitung dalam bentuk persen dengan rumus Effendie (1979).

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

Keterangan :

SR = kelulushidupan ikan uji (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

2. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi DO, suhu, pH, dan amonia, dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3.4. Hipotesis dan Asumsi

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H₀ = Tidak adanya pengaruh dosis ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*) sebagai bahan pembiusan dalam transportasi tertutup pada benih ikan mas (*C. carpio*).

H₁ = Adanya pengaruh dosis ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*) sebagai bahan pembiusan dalam transportasi tertutup pada benih ikan mas (*C. carpio*).

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Jumlah ikan dan ukuran ikan dalam satuan tempat dianggap sama.
2. Ikan yang digunakan pada seluruh perlakuan berada pada kondisi fisik yang sama.
3. Jumlah perbandingan volume air dan oksigen pada seluruh perlakuan dianggap sama.
4. Ketelitian peneliti dianggap sama.
5. Alat dan bahan kotak Styrofoam pada seluruh perlakuan dianggap sama.
6. Tingkat ketelitian alat ukur kualitas air pada pengukuran dianggap sama.

3.5. Analisis Data

Pada penelitian ini yang diamati adalah kelulushidupan ikan mas selama pengangkutan. Selain itu, dilakukan pengamatan kualitas air yang diperkirakan berpengaruh terhadap benih ikan mas. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan ANOVA (sidik ragam). Bila anova menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$

tabel taraf 95% maka perlakuan berbeda tidak nyata, bila $F_{hitung} > F_{tabel}$ taraf 99% maka perlakuan ini berbeda sangat nyata (Sudjana, 1992). Hasil analisis variasi data yang menunjukkan perbedaan sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji Newman – keuls.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan pada penelitian yang dilaksanakan selama 1 hari pemberian ekstrak akar tuba terhadap kelulushidupan benih ikan mas dalam transportasi tertutup maka diperoleh hasil dan pembahasan sebagai berikut.

4.1. Kelulushidupan benih Ikan Mas

Persentase kelulushidupan ikan adalah jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian. Kelulushidupan benih ikan mas pada sistem transportasi diperoleh dengan cara menghitung kelulushidupan pada akhir pengangkutan dan dikurangi dengan jumlah benih yang hidup pada awal pengangkutan, kemudian dibuat dalam bentuk persen. Rata-rata persentase kelulushidupan benih ikan mas dapat dilihat pada Tabel 4.1. Persentase kelulushidupan ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor kualitas air pada setiap perlakuan. Setelah benih ikan sampai di tujuan lalu dipindahkan ke wadah dengan air baru. Rustidja (2004) menyatakan, apabila sudah mengalami proses anestesi ikan dipindah dengan media air baru agar ikan tidak mati dan kembali normal.

Waktu untuk pulih ikan yang diberi perlakuan ekstrak akar tuba berbeda-beda. P1 merupakan perlakuan dengan waktu pulih yang tercepat yaitu 4 menit, kemudian perlakuan P2 yaitu 5 menit, perlakuan yang terlama P3 7 menit dan P4 ikan yang diberi perlakuan mengalami kematian semua. Peningkatan lama waktu pulih sadar akibat semakin tingginya dosis yang diberikan pada tiap perlakuan.

Tabel 4.1. Rata-rata Persentase Kelulushidupan Ikan Mas Selama Penelitian.

Perlakuan	Kelulushidupan (Ekor)		Rata-rata Persentase Kelulushidupan(%)
	Awal	Akhir	
P0	100	90	90
P1	100	95	95
P2	100	100	100
P3	100	50	50
P4	100	0	0

Pada Tabel 4.1. dapat dilihat rata-rata persentase kelulushidupan benih ikan mas berbeda tiap perlakuan. Rata-rata persentase kelulushidupan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P2 dosis ekstrak akar tuba 0,2 cc/liter yaitu 100%, kemudian P1 dosis 0,1 cc/liter persentase kelulushidupan 95%, P0 tanpa pemberian dosis ekstrak akar tuba persentase kelulushidupan 90%, P3 dosis ekstrak akar tuba 0,3 cc/liter persentase 50%, dan P4 dosis akar tuba 0,4 cc/liter persentase 0% .

Tingginya persentase kelulushidupan pada perlakuan P2 yang mencapai 100% dikarenakan dosis akar tuba yang diberikan sangat optimal untuk transportasi ikan secara tertutup. Pada dosis ini insang ikan masih mampu mentoleransi daya racun dosis rotenone yang digunakan, sehingga ikan hanya mengalami pingsan selama perjalanan sampai ikannya sadar tanpa adanya ikan yang mati. Membuat tingginya persentase kelulushidupan pada P2 juga dikarenakan benih ikan tidak mengalami stres selama perjalanan, hal ini disebabkan karena ikan dalam keadaan dianestesi (dibus).

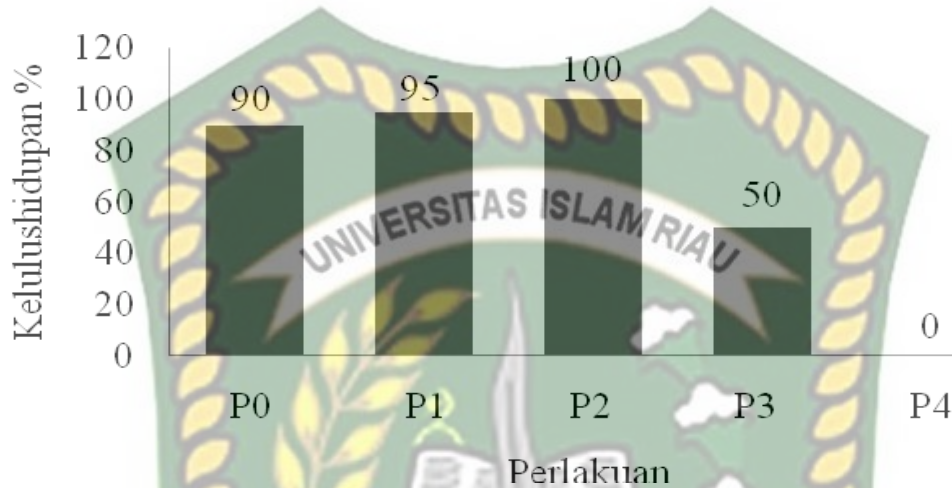
Meidiwarman (2003) menyatakan karena kandungan bahan aktif rotenone akar tuba rendah, maka daya membunuh ikan juga rendah. Setiawan (2004) insang ikan secara efisien dapat cepat membersihkan bahan busuk yang berkonsentrasi rendah. Junianto (2003) menjelaskan transportasi sistem tertutup dengan

menggunakan bahan pembiusan (anestesi) bertujuan untuk membius ikan selama dalam pengangkutan, sehingga laju pernapasan ikan mas terkendali dan laju metabolisme turun.

Pada perlakuan P1 persentase kelulushidupan masih di bawah P2 yaitu 95 %, hal ini disebabkan dosis ekstrak akar tuba yang diberikan masih rendah dimana benih ikan tidak semuanya terbius dan waktu pulihnya tidak terlalu lama, sehingga benih ikan diduga masih mengalami stres dan sebagian mengalami kematian. Pada perlakuan P0 tingkat kelulushidupan juga masih rendah yaitu 90 %, hal ini disebabkan karena tidak dilakukannya pemberian dosis akar tuba pada perlakuan ini, sehingga diduga ikan sedikit mengalami stres akibat guncangan selama perjalanan bahkan mengakibatkan sebagian ikan mengalami kematian. Nabib dan Pasaribu (1989) menjelaskan stres adalah suatu keadaan yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan atau faktor lain mempengaruhi daya adaptasi ikan melebihi batas daya normalnya yang dapat mengganggu fungsi normal ikan bahkan bisa mengakibatkan kematian.

Pada perlakuan P3 tingkat kelulushidupan sangat rendah yaitu 50% dan P4 bahkan mati semua 0%. Tingginya persentase kematian pada perlakuan P3 dosis 0,3 cc/liter dan P4 dosis 0,4 cc/liter disebabkan karena pemberian dosis ekstrak akar tuba yang terlalu tinggi. Dosis ekstrak akar tuba yang tinggi dapat menimbulkan kematian pada benih ikan mas, karena insang benih ikan mas sudah tidak dapat lagi mentoleransi dosis ekstrak akar tuba yang diberikan. Ravael dalam Setiawan (2004) menyatakan, tingkat pembiusan oleh bahan bius yang tinggi dan waktu pembiusan yang lama akan menyebabkan 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. Rata-rata persentase kelulushidupan benih ikan mas pada akhir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik persentase kelulushidupan benih ikan mas.

Berdasarkan Gambar 4.1. bisa dilihat angka kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 100%, P1 yaitu 95%, P0 yaitu 90%, P3 yaitu 50% dan P4 yaitu 0%. Rendahnya tingkat kelulushidupan pada perlakuan P3 dan P4 disebabkan oleh dosis yang terlalu tinggi membuat benih ikan mas banyak yang mati, dimana akibat dosis yang terlalu tinggi membuat mata dan insang benih ikan mas menjadi putih, media air berbuih dan mengeluarkan bau tidak sedap. Pemberian dengan dosis yang berlebih dapat menyebabkan overdosis dan kematian pada organisme yang dipaparkan (Arliansyah, 2009). Saskia *et al.* (2013) menyatakan bahwa penggunaan bahan anestesi yang terlalu banyak juga akan menyebabkan kerusakan pada beberapa organ, misalnya insang, saraf, ginjal, maupun otak dan dapat berakibat kematian pada ikan.

Rendahnya tingkat kelulushidupan benih ikan mas pada perlakuan P1 disebabkan oleh dosis yang diberikan masih rendah membuat tidak semua benih

ikan mas mengalami fase pingsan, sehingga diduga selama perjalanan sebagian ikan masih mengalami stres dan mengalami kematian. Pada perlakuan P0 tanpa pemberian dosis ekstrak akar tuba, rendahnya tingkat kelulushidupan pada P0 disebabkan karena benih ikan mas tidak mengalami fase pingsan selama perjalanan, proses metabolismenya tetap berjalan seperti biasanya ikan banyak mengkonsumsi oksigen, terjadinya penurunan oksigen, akibatnya ikan mengalami stres akibat guncangan perjalanan, bahkan bisa menyebabkan kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Neiffer dan Stamper (2009) bahwa pemberian bahan anestesi akan menghasilkan tingkat stres yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian anestesi pada saat proses transportasi. menurut Yanto (2008) Penurunan oksigen terlarut tersebut adalah sebagai akibat penggunaan oleh ikan selama transportasi.

Tingginya kelulushidupan pada perlakuan P2 disebabkan oleh dosis yang diberikan optimal, dimana benih ikan mas mengalami fase pingsan atau seperti dibius, sehingga selama perjalanan kondisi ikan tenang tidak mengalami stres, metabolisme berkurang dan mengurangi konsumsi oksigen selama di perjalanan, sehingga benih ikan mas tidak mengalami kematian. Junianto (2003) menyatakan, fase pingsan merupakan fase yang dianjurkan untuk pengangkutan ikan karena pada kondisi ini aktivitas ikan relatif terhenti. Terhentinya aktivitas ikan ditunjukkan dengan tidak terpengaruhnya ikan oleh gangguan dari luar tetapi keseimbangan posisi tubuh tetap terjaga dan gerakan operculum sangat lambat. Pada fase ini aktivitas ikan relatif terhenti dan ikan akan mengkonsumsi oksigen dalam keadaan dasar (*basal rate*) atau oksigen yang dikonsumsi hanya untuk kebutuhan hidup.

Dari hasil analisis diperoleh F hitung (0.80) < F tabel (3.48) pada tingkat ketelitian 95%. Hal ini menandakan bahwa penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis yang berbeda pada pembiusan benih ikan mas dalam transportasi tertutup berbeda tidak nyata terhadap kelulushidupan benih ikan mas.

4.2. Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diamati selama penelitian penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis berbeda dalam sistem transportasi tertutup benih ikan mas adalah suhu, oksigen terlarut, amonia dan pH. Pengukuran kualitas air penelitian ini dilakukan pada awal penelitian yaitu saat kantong plastik sebelum di *packing* dan akhir penelitian saat *packing* kantong plastik dibuka. Dapat dilihat pada Table 4.2.

Tabel 4.2. Pengukuran Kualitas Air Pada Media Penelitian.

Kualitas Air	Awal					Akhir				
	P0	P1	P2	P3	P4	P0	P1	P2	P3	P4
Suhu	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30
pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DO	5,81	5,81	5,80	5,82	5,80	4,29	4,30	4,32	4,37	4,38
NH ₃	0,25	0,26	0,24	0,26	0,27	0,31	0,32	0,33	0,35	0,37

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisaran antara 25-30⁰C. Hasil pada pengukuran suhu air pada media penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada awal dan akhir penelitian. Penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh pada suhu air media penelitian, suhu air media penelitian berkisaran antara 25-30⁰C, ini cukup baik menurut Khairuman *dkk.* (2002) yang mengatakan, suhu air yang ideal pada transportasi benih ikan mas untuk kelangsungan hidup benih ikan mas adalah berkisaran antara 20-31⁰C. perubahan suhu air media penelitian harus diperhatikan karena perubahan suhu yang mendadak dapat menimbulkan stres pada ikan, sehingga dapat menimbulkan kematian (Anonim 2002).

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

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian berkisaran antara 5,82-4,38 ppm. Oksigen terlarut pada air media penelitian hasil yang berbeda ditunjukkan oleh P0 (kontrol) yang kandungan oksigen terlarutnya rendah, ini disebabkan oksigen terlarut yang ada dipakai oleh benih ikan mas untuk metabolisme. Perlakuan P0 (kontrol) tanpa penambahan ekstrak akar tuba menyebabkan benih ikan mas tidak mengalami proses anestesi jadi semua sistem respirasi normal. Oksigen yang ada menjadi terpakai untuk respirasi kemudian benih ikan mas mengalami stres karena pengaruh kekurangan oksigen terlarut pada air media penelitian. Sesuai pendapat Rismunandar (1986) bahwa, oksigen sangat dibutuhkan oleh benih ikan mas, untuk kelangsungan pernafasannya dan hidupnya, kekurangan oksigen akan mengakibatkan kematian.

Junianto (2003) menjelaskan, kepadatan ikan yang rendah dari sistem pengangkutan dapat mengurangi persaingan dalam konsumsi oksigen. Oksigen terlarut yang terukur pada awal dan akhir penelitian untuk perlakuan dosis ekstrak

akar tuba sudah sesuai kisaran yang ideal yaitu 5,82-4,38 ppm, jika dibandingkan dengan pendapat Khairuman dkk (2002) mengatakan, oksigen terlarut yang baik untuk tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas dalam transportasi sistem tertutup adalah 4-6 ppm.

Kadar amonia selama penelitian ini adalah 0,27-0,37 ppm. Jumlah amonia selama penelitian ini terbilang baik karena jumlah amonia masih di bawah batas aman, seperti yang dikatakan Prihartono *dalam* Indah, *dkk.*, (2013) bahwa batas kritis ikan terhadap kandungan amonia adalah 0,6 ppm. Dan menurut Susanto (2009) kandungan amonia yang optimum di perairan kurang dari 1,5 ppm.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah dosis ekstrak akar tuba (*Derris elliptica Benth*) yang terbaik 0,2 cc/liter air untuk transportasi tertutup benih ikan mas (*C. carpio*) dengan kelulushidupan 100%. Penggunaan ekstrak akar tuba memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap tingkat kelulushidupan, Benih ikan mas. Kualitas air pada media penelitian suhu berkisaran 25-30⁰C, pH 7, oksigen terlarut berkisaran 5,82-4,38 ppm dan amonia berkisaran 0,27-0,37 ppm, sudah optimal dalam transportasi tertutup benih ikan mas.

5.2. Saran

Dari penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan bahwa penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis 0,2 cc/liter dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk transportasi tertutup benih ikan mas yang aman, efektif dan mudah diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo-Rodriguez, P. and D.H. Nicolson. 2005. *Araceae, Philodendron Family*. p 30. *In*.
- Albani, RI. R. Saleh. WA. Diamahesa. 2008. *Teknik Anestesi Ikan Menggunakan Arus Listrik*. PKMP. Institut Pertanian Bogor.
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Agromedia. Jakarta. 78 hal
- Anonim. 2002. *Kualitas Air*. <http://www.O-fish.com> . 2 hal.
- Anonim. 2003. *Rotenone As a Piscicide*. <http://www.chm.bris.ac.uk>. 2 hal.
- Arliansyah. 2009. *Beberapa Jenis Tanaman Hutan*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 86 hal
- Bachtiar, Y. dan Tim Lentara. 2002. *Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 79 hal.
- Benet, G.W, 1970. *Manajemen of Lakes and Ponds*. Van Nostrand Reinhold. Company. 375p.
- Berka, R. 1986. *The Transport of Live Fish A Review*. Roma: FAO United Nation. 52 p.
- Cholik, F. 2005. *Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara*. Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta. *Global Aquaculture*. 5(3): 36-37 hal.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air, bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, IPB. Bogor, 179 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan* Cetakan I, Yayasan Dewi Sri. Bogor, 187 hal.
- Gerbhards, VS. 1965. Transport of Juvenile Trout in Scaled Containers. the Progressive Culturist. *Journal Aquaculture* 27 (1): 37-39 hal
- Herbarium, M. 2015. *Identifikasi Tumbuhan*. Medan: Herbarium Medanense Sumatera Utara.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid III: (Terjemahan). Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Hien, P. P., H. Gortnizka dan R. Kraemer. 2003. *Rotenone-Potential And Prospect For Sustainable Agriculture*. Cuu Long Delta Rice Research Institute. Vietnam. *Omonrice* 11 p 83-92 hal.

- Indah, DW., Mulyadi dan I. Putra. 2013. Rearing of African Catfish (*Clarias Gariepinus*) With Hing Stocking Density in Bioflok Techniques. University of Riau.
- Jenie, L.S. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. 65 hal
- Jensen, G.L. 1990. *Transportation of Warmwater Fish: Procedures and Loading Rates*. Sounthren Regional Aquaculture Center. United States: Departement of Agriculture.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebaran Swadaya. Jakarta 119 hal.
- Karnila, R.E. 2001. Pengaruh Waktu dan Suhu Pembiusan Bertahap Terhadap Ketahanan Hidup Ikan Jambal Siam (*Pangasius sutchi*) dalam Transportasi Sistem Kering. *Jurnal Natur Indonesia*. 6 (4): 57-68.
- Khairuman, D Subenda dan B. Gunadi. 2002. *Budidaya Ikan Mas Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta 81 hal.
- Kordi, K dan A. B. Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*: Penerbit Andi. Yogyakarta 20-167 hal.
- Meidiwarman. 2003. Uji Toksisitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica L*) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocarixa Acuta T*). *Jurnal Penelitian Unram*, II (3): 58-61 hal.
- Mulyanto. 1992. *Manajemen Perairan*. Luw-unibraw. Fisheries Project. Universitas Sriwijaya. Malang.
- 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. 158 Hal.
- Neiffer DL, MA. Stamper. 2009. Fish Sedation, Anesthesia, Analgesia, and Euthanasia: Considerations, Methods, and Types of Drugs. *Ilar Journal*. 50(4): 343-360.
- Nitibaskara, R., S. Wibowo dan Uju. 2006. Penanganan dan Transportasi Ikan Hidup untuk Konsumsi. Bogor: *Departemen Teknologi Hasil Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Pescod, MB. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standar For Tropical Countries*. Bangkok: AIT.
- Prastiyo. M.D.H. Desrina dan T. Yuniarti. 2017. *Pengaruh Ekstrak Akar Tuba dengan Dosis Sistem Tertutup*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. hal 197.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan*. Penebar Swadaya: Jakarta. 63 hal.

- Rusmunandar, A.M. 1986. *Perikanan Darat*. Sinar Baru. Bandung. 107 hal.
- Rustija. 2004. Pemijahan Buatan Ikan-Ikan Daerah Teropis. *Seni Penuntun Praktis Perikanan*. Bahtera Press. Malang.191 hal.
- Sandifer, PA., TIJ. Smith, WE. Jenkins, AD. Stokes, JP. McVey. 1983. *Handbook of Mariculture*, USA: 1St Vol. CRC Prees Inc.
- Saskia Y, E, Harpeni T, Kadarini. 2013. Toksisitas dan Kemampuan Anestetik Minyak Cengkeh (*Sygnium Aromaticum*) Terhadap Benih Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis Incises*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 2 (1): 83-84.
- Sastrodihardjo, S. 1984 *Pengantar Entomologi Terapan Institut Pertanian Bogor*. Bogor. 59-60 hal.
- 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 Prawijaya. Malang. 50 hal.
- Soemirat. 2005, *Toksikologi Lingkungan*. Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Starr, F.K. Starr and L. loope. 2000. *Derris elliptica*. United States Geological Survey-Biological Resources Division. Haleakala Field Station. Maui. Hawai'i.
- Starr, K. dan Loope, L. L. 2003. *New Plant Records for the Hawaiian Archipelago*. Bishop Museum Occasional Papers 74: 23–34 hal.
- Sudjana. 1992. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung. 285 hal.
- Susanto. 2009. Reputation Driven Corporate Social Responsibility Pendekatan Startegic Management Dalam CRS. Jakarta: Erlanga.
- Susanto, H. 1996. *Koi*. Penebaran Swadaya. Jakarta. 152 hal.
- Susanto, H. 2003. *Budidaya Ikan Mas Di Pekarangan*. Penebar Swadaya, Jakarta 69 hal.
- Susanto. 2004. *Budidaya Ikan Mas*. Jakarta: Kanisius.
- Suseno. 2003. *Pengelolaan Usaha Pembeniha Ikan Mas*. Jakarta: Penebar Swadaya Jakarta 74 hal.
- Swann, L. 1993. *Transportation of Fish in Bags*. United States: North Central Regional Aquaculture Centrer. Fact Sheet Series 104. Illinois Indonesia.
- Syamsuhidayat dan J.R. Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Departemen Kesehatah Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta 208-300 hal.

- Urbinati ,E.C, dan P.C.F. Carneiro. 2006. *Sodium Chloride Added to Transport Water and Physiological Responses of Matrinxa (Brycon amazonicus)*. Acta Amazonica 36 (4) Mannaus Oct/Dec 2006.
- Vartak, V. and R.K. Singh. 2006. Anesthetic Effects of Clove Oil During Handling and Transportation of the Fresh Water Prawn, *Macrobrachium Rosenbergii* (De Man). *The Israeli Journal of Aquaculture*. Badmigh.
- Welch, P.S. 1952. *Limnology*. Second Edition. New York: McGraw Hill International Book Company.
- Westphal, E. dan P.C.M. Jansen. 1989. *Plant Resources of Sounth*. East: A Selection. Pudoc. Wagenigen. Pp 23-25 hal.
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. WB Sounder Company. Phyladelphna.
- Yanto H. 2008. Penerapan MS-222 dan Larutan Garam Pada Transportasi Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii Blkr*) Ukuran Sejari. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*. 16(1): 47-54.
- Yudianto, I. 1999. *Perbandingan Efektifitas Insektisida Ekstrak Akar Tuba (Derris elliptica) Coumaphous dan Carbaryl Terhadap Tungau (Dermanyssus gallinae)*. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 43 hal.
- Yuliani dan Rahardjo. 2012. *Panduan Praktikum Ekofisiologi*. Unipress, Universitas Negeri Surabaya: Surabaya.
- Zairin, M. 2004. *Budidaya Ikan Alligator*. Penebar Swadaya . Jakarta . 71 hal.
- Zonneveld, N.E.A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 317 hal.