PENGARUH PEMBERIAN MINYAK CENGKEH (Syzygium aromaticum)
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH IKAN WADER PARI (Rasbora lateristriata) UKURAN 2-3
CM PADA PROSES TRANSPORTASI

SKRIPSI PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh:

FARIDA AYU WIRAWATI KUSUMA NIM. 115080500111004



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

PENGARUH PEMBERIAN MINYAK CENGKEH (Syzygium aromaticum) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN WADER PARI (Rasbora lateristriata) UKURAN 2-3 CM PADA PROSES TRANSPORTASI

SKRIPSI PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

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

Oleh:

FARIDA AYU WIRAWATI KUSUMA NIM. 115080500111004



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

PENGARUH PEMBERIAN MINYAK CENGKEH (Syzygium aromaticum) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN WADER PARI (Rasbora lateristriata) UKURAN 2-3 CM PADA PROSES TRANSPORTASI

Oleh : FARIDA AYU WIRAWATI KUSUMA NIM. 115080500111004

Telah dipertahankan di depan penguji Pada tanggal 03 Juni 2015 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

DOSEN PENGUJI I

MENYETUJUI, DOSEN PEMBIMBING I

Prof. Dr. Ir. Arief Prajitno, MS NIP. 19550213 198403 1 001 Tanggal : <u>Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS</u> NIP. 19600425 198503 1 002 Tanggal :

DOSEN PENGUJI II

DOSEN PEMBIMBING II

<u>Ir. Heny Suprastyani, MS</u> NIP. 19620904 198701 2 001 Tanggal : Dr<u>.Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si</u> NIP. 19671010 199702 1 001 Tanggal :

MENGETAHUI, KETUA JURUSAN MSP

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS NIP. 19620805 198603 2 001 Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 03 Juni 2015

Penulis

Farida Ayu Wirawati Kusuma

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh rasa hormat dan penghargaan mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

- Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
- Bapak Hintono dan Ibu Yuni Rahayu Widayati selaku kedua orangtua, serta Fidyatullah Pradana Kusuma (kakak) dan Riza Nataijannah (kakak) terimakasih atas doa dan dukungan baik moril maupun materi.
- 3. Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS. selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MSi. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan sejak penyusunan usulan hingga selesainya penyusunan laporan skripsi.
- 4. Reza Rahadian yang selalu mendampingi, memberikan semangat agar penulisan skripsi cepat selesai.
- 5. Nikita Happy, Dita Kristian, Gabri D, Nur Wasilah, Randy Adhi, Yetty, Dwi Yuli, Kadi Mey, Yora, Yayuk dan Ani yang dengan sabar selalu untuk saling mengingatkan, mensuport, serta teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan Angkatan 2011 "Aquatic Spartans" yang selalu memberikan motivasi, semangat dan saling mengingatkan. Serta teman-teman Sipirili yang juga tak lupa untuk selalu memberikan motivasi.
- 6. Teman-teman Kendalsari Barat Gang 1B No. 20 yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat dalam penyusunan laporan skripsi.

RINGKASAN

FARIDA AYU WIRAWATI KUSUMA. Pengaruh Pemberian Minyak Cengkeh (Syzygium aromaticum) dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Wader Pari (Rasbora lateristriata) Ukuran 2 - 3 cm Pada Proses Transportasi (dibawah bimbingan Dr.Ir. Maheno Sri Widodo, MS dan Dr.Ir. Abd. Rahem Fagih, MSi).

Ikan air tawar yang banyak dibudidayakan salah satunya adalah ikan wader. Permintaan pasar akan ikan ini sangat tinggi, sehingga sangat potensial untuk dibudidayakan. Ikan wader memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan karena harga jual cukup tinggi, bahkan harga per kilogramnya lebih tinggi dari pada beberapa jenis ikan konsumsi yang banyak dibudidayakan.

Kendala yang kerap dihadapi dalam pengiriman / pengangkutan induk dan benih ikan wader pari (R. lateristriata) adalah pada saat proses pengiriman, pembudidaya hanya menggunakan oksigen. Sehingga selama proses pengangkutan masih sering didapatkan tingkat kematian yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis minyak cengkeh (S. aromaticum) yang optimal untuk anestesi dalam transportasi benih ikan wader pari (R. lateristriata) ukuran 2-3 cm. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2015 bertempat di Laboratorium Stasiun Budidaya Air Tawar, Sumberpasir, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen sedangkan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : A = kontrol ; B = 0,005 ml/l ; C = 0,010 ml/l ; D = 0,015 ml/l. Parameter utama pada penelitian ini adalah waktu ikan mulai pingsan, lama waktu ikan pingsan dan kelulushidupan (survival rate). Sementara untuk parameter penunjang pada penelitian ini adalah DO, pH dan suhu.

Penelitian ini diperoleh hasil dosis yang baik pada perlakuan C yaitu dengan rata – rata waktu ikan mulai pingsan ±67 detik dan rata – rata lama waktu ikan pingsan ±175 detik. Pada perlakuan A, B, C dan D kelulushidupan 100% setelah transportasi. Sedangkan hasil kelulushidupan benih ikan wader pari (R. lateristriata) selama pemeliharaan pada perlakuan C sebesar 100%. Parameter penunjang yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas air yang meliputi suhu, DO dan pH. Pada penelitian ini diperoleh nilai suhu saat sebelum transportasi 25,4 – 27,4°C sesudah transportasi suhu menjadi 26,2 – 28,5°C. Nilai DO sebelum transportasi adalah 2,1 - 3,7 ppm, sesudah transportasi DO menjadi 2,0 - 2,7 ppm. Nilai pH sebelum transportasi 7,3 - 7,9 sesudah transportasi pH menjadi 7,5 - 7,9. Serta nilai suhu pemeliharaan antara 26,7 -28,7°C, nilai DO antara 4,03 – 4,5 ppm dan nilai pH antara 8,1 – 8,46.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr.Ir Maheno Sri Widodo M.S selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si., selaku Pembimbing II untuk segala bimbingan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Pemberian Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata*) Ukuran 2-3 cm Pada Proses Transportasi". Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya. Secara umum isi dari skripsi ini mengenai pengaruh pemberian minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan dosis yang berbeda dalam proses anestesi benih ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata*). Tujuan dari pemberian dosis yang berbeda adalah untuk mengetahui dosis yang optimal dalam proses anestesi benih ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata*).

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan kesempurnaan karya tulis ilmiah ini di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang berguna bagi pembaca.

Malang, 03 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halama
	LAMAN JUDULi
	LAMAN PENGESAHANii
HA	LAMAN PERNYATAAN ORISINALITASiii
UC	APAN TERIMAKASIHiv
	IGKASAN v
KA	TA PENGANTARvi
DA	FTAR ISIvii
DA	FTAR GAMBARix
	FTAR TABELx
DA	FTAR LAMPIRANxi
1.	PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang. 1 1.2 Rumusan Masalah 3 1.3 Tujuan 3 1.4 Hipotesa 3 1.5 Waktu dan Tempat 3
2.	TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Biologi Ikan Wader Pari (<i>Rasbora lateristriata</i>)
3.	METODE DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA 3.1 Materi Penelitian 20 3.1.1 Alat yang digunakan 20 3.1.2 Bahan yang digunakan 20 3.2 Metode Penelitian 20 3.3 Rancangan Penelitian 21

	3.4 Prosedur Kerja	22
	3.5 Parameter	
	3.5.1 Parameter Utama	23
	a. Kelulushidupan, Waktu Mulai Pingsan, Waktu Pingsan dan	
	Kelulushidupan Selama 2 Minggu	23
	3.5.2 Parameter Pendukung	24
	a. Pengukuran Oksigen Terlarut, pH dan Suhu Sebelum Proses	
	Pengangkutan	24
	b. Pengukuran Oksigen Terlarut, pH dan Suhu Selama	
	Pemeliharaan	24
	c. Analisa Data	25
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1 Penentuan Konsentrasi	
	4.1.1 Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan	
	4.1.2 Durasi Lama Waktu Ikan Pingsan	30
	4.1.3 Kualitas Air Selama Anestesi	
	4.2 Kelulushidupan (SR)	36
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	
	5.2 Saran	40
DAF	TAR PUSTAKA	41
LAN	MPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gai	mbar	Halaman
1.	Ikan Wader Pari (Rasbora lateristriata)	4
2.	Skema Sistematik Pengaruh Anestesi	8
3.	Minyak Cengkeh (Syzygium aromaticum)	9
4.	Sistematik Kerja Stress	13
5.	Cara Pengantongan dan Pengepakan Benih Ikan	17
6.	Denah Percobaan Penelitian	22
7.	Grafik Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan	26
8.	Ikan Mulai Pingsan	27
9.	Kurva Hubungan Dosis Minyak Cengkeh dengan Durasi Waktu Ikan Mul Pingsan	
10.	Grafik Durasi Waktu Ikan Pingsan	32
11.	Kurva Hubungan Dosis Minyak Cengkeh dengan Dosis Waktu Ikan Pingsan	34
12.	Grafik Data Kelulushidupan Ikan Setelah Transportasi	36
13.	Grafik Data Kelulushidupan Ikan Selama Pemeliharaan	38

DAFTAR TABEL

Tab	pel Yangan Kanada K	Halaman
1.	Tahapan Anestesi Ikan	10
2.	Data Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan (detik)	26
3.	Sidik Ragam Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan	28
4.	Uji Beda Nyata Terkecil Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan	28
5.	Data Durasi Waktu Ikan Pingsan (detik)	30
6.	Sidik Ragam Durasi Waktu Ikan Pingsan	33
7.	Uji Beda Nyata Terkecil Durasi Waktu Ikan Pingsan	33
8.	Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Anestesi	35
9.	Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari (<i>R. lateristriata</i>) Setelah Transportasi (%)	36
10.	Data Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari (<i>R. lateristriata</i>) Setelah Pro Pemeliharaan	
11.	Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari (<i>R. lateristriata</i>) Ser Proses Pemeliharaan	
12.	Kualitas Air Selama Pemeliharaan	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lar	mpiran	Halaman
1.	Alat dan Bahan yang digunakan	44
2.	Kegiatan Penelitian	47
3.	Analisa Data Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan	49
4.	Analisa Data Durasi Waktu Ikan Pingsan	52
5.	Analisa Data Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Anestesi	55
6.	Data Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari Setelah Proses Pemelihara	ian .57
7.	Tahapan Proses Ikan Pingsan dan Proses Ikan Sadar	59
8.	Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan	60

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan air tawar yang saat ini banyak dibudidayakan, antara lain ikan mas, nila, gurameh, tawes, patin, belut, dan lele. Jenis-jenis tersebut digemari masyarakat dan telah dibudidayakan secara luas oleh petani ikan. Di samping itu masih terdapat jenis-jenis ikan lokal yang juga digemari masyarakat, namun sampai saat ini, belum dibudidayakan secara luas. Salah satu diantaranya adalah kelompok ikan yang dalam Bahasa Jawa dikenal dengan nama "ikan wader". Permintaan pasar akan ikan ini sangat tinggi, sehingga sangat potensial untuk dibudidayakan. Ikan wader memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan karena: (1) harga jual cukup tinggi, bahkan harga per kilogramnya lebih tinggi dari pada beberapa jenis ikan konsumsi yang banyak dibudidayakan, (2) masa pemeliharaan relatif pendek, hanya sekitar 6-8 minggu, (3) tidak memerlukan lahan yang luas sehingga dapat dipelihara dalam kolam yang sempit, serta (4) sangat adaptif dengan lingkungan perairan lokal, dan relatif tahan terhadap goncangan lingkungan serta gangguan penyakit (Budiharjo, 2002).

Rasbora lateristriata hidup di bagian permukaan air sungai, dan banyak ditemui pada kedalaman kurang dari satu meter, namun ditemukan juga pada kedalaman sungai sampai enam meter. Dengan lingkungan hidup seperti itu akan terlihat gerak-gerik dan tingkah laku ikan *R. lateristriata* berenang dengan lincah mencari makanan dari plankton, binatang kecil yang jatuh di permukaan air, mau pun 'lumut klekap' yang lekat di pasir dan bebatuan dasar air sungai yang dangkal (Ahmad dan Nofrizal, 2011).

Permintaan komoditas ikan hidup, terutama untuk ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi semakin meningkat dengan pesat baik di pasar domestik maupun di pasar internasional. Ikan dalam bentuk hidup diyakini lebih sehat dan

terhindar dari bahan pengawet, seperti penggunaan formalin yang saat ini sedang marak terjadi pada produk-produk hasil perikanan. Salah satu kunci dalam transportasi hidup agar derajat kematiannya kecil adalah ikan/lobster yang akan diangkut harus diimotilisasi (dipingsankan). Dengan imotilisasi tersebut diharapkan aktivitas metabolisme ikan/lobster berada dalam kondisi basal. Pada kondisi ini tingkat respirasi dan metabolisme sangat rendah, sehingga ikan/lobster dapat diangkut dalam waktu yang lama dengan derajat kematian kecil. Ada beberapa cara imotilisasi, yaitu dengan menggunakan suhu rendah atau dengan menggunakan bahan antimetabolit alami maupun buatan (Wijayanti et al., 2011).

Kendala yang kerap dihadapi dalam pengiriman / pengangkutan induk dan benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) adalah pada saat proses pengiriman, pembudidaya hanya menggunakan oksigen. Sehingga selama proses pengangkutan masih sering didapatkan tingkat kematian yang tinggi.

Belakangan ini penggunaan bahan anestesi kimia mulai ditinggalkan dan beralih ke bahan anestesi alami, salah satunya yaitu minyak cengkeh yang merupakan salah satu tanaman dengan manfaat beragam. Minyak cengkeh mempunyai komponen *eugenol* dalam jumlah besar yang mempunyai sifat sebagai stimulan, anastesik lokal, karminatif, antimetik, antiseptik dan antipasmedik. Minyak cengkeh memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahan lain yang terbuat dari bahan kimia termasuk MS-222, quinaldine sulfat, dan benzocain yaitu sangat efektif walaupun dalam dosis rendah, mudah dalam proses induksi, waktu pemulihan kesadaran lebih lama, dan harganya yang jauh lebih rendah dibandingkan bahan kimia lainnya (Sumahiradewi, 2014).

Cengkeh mengandung minyak atsiri dan eugenol yang mempunyai sifat anestetik dan antimikrobial. Efek dari penggunaan minyak cengkeh terhadap

benih ikan tidak mengalami perubahan yang signifikan karena dapat mengurangi stres dalam penanganan yang disebabkan oleh grading dan pengangkutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah apakah penggunaan minyak cengkeh (S. aromaticum) berpengaruh pada kelulushidupan benih ikan wader pari (R. lateristriata) ukuran 2-3 cm pada transportasi.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis minyak cengkeh (S. aromaticum) yang baik untuk anestesi dalam transportasi benih ikan wader pari (R. lateristriata) ukuran 2-3 cm.

1.4 **Hipotesa**

 H_0 : Diduga pemberian minyak cengkeh (S. aromaticum) tidak berpengaruh dalam sistem pengangkutan benih ikan wader pari (R. lateristriata).

H₁ : Diduga pemberian minyak cengkeh (S. aromaticum) berpengaruh dalam sistem pengangkutan benih ikan wader pari (R. lateristriata).

Waktu dan Tempat 1.5

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2015 bertempat di Laboratorium Stasiun Budidaya Air Tawar, Sumberpasir Malang, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Wader Pari (R. lateristriata)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Zipcodezoo (2014), klasifikasi dari ikan wader pari (*R. lateristriata*) pada **Gambar 1.** adalah sebagai berikut :

BRAWIUN

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Osteichthyes

Order : Cypriniformes

Family : Cyprinidae

Genus : Rasbora

Spesies : R. lateristriata



Gambar 1. Ikan Wader Pari (R. lateristriata)

Menurut Ario (2010), morfologi dari ikan wader pari (*R. lateristriata*) yaitu mempunyai tubuh pipih memanjang, mulut kecil dan mengarah ke atas, rahang bawah mempunyai tonjolan pada ujungnya (*symphysis knob*). Tubuh bagian atas putih kecoklatan dan kekuningan pada bagian bawahnya. Sisik berukuran sedang, gurat sisi (*linea lateralis*) sempurna memanjang di bawah pertengahan tubuh. Ciri yang paling utama adalah terdapat garis warna hitam sempurna, mulai dari operkulum hingga pangkal sirip ekor, sirip ekor pinggirannya hitam suram, terdapat bercak hitam pada pangkal sirip anal, sirip anal pada yang muda

berwarna kuning. Dikenal penduduk dengan nama paray. Merupakan ikan konsumsi bernilai sedang dan dapat dimanfaatkan sebagai ikan hias.

Menurut Ahmad dan Nofrizal (2011), secara morphology ikan ini mudah dikenal dari bentuk badan yang panjang dan agak pipih pada bagian perutnya sedang bagian punggungnya menggembung. Mulutnya menengadah dengan celah yang tidak terlalu panjang. Badannya pada bagian punggung berwarna agak hitam mengkilat, bersisik kehitaman yang menutupi separuh bagian atas badannya. Separuh yang bagian bawah badannya berwarna agak cerah dan di dalam air agak mengkilat keperakan. Pada bagian samping tubuhnya dengan jelas terdapat garis hitam tebal mulai dari tutup insang sampai ke permukaan ekornya. Panjang ikan pantau dapat melebihi 16 cm dan dengan berat sekitar 15-20 gram, tergantung pada musim hujan atau kemarau atau jantan dan betinanya ikan.

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Ikan Wader merupakan ikan air tawar, tingkat keasaman optimumnya pada pH 6,5 sampai dengan 7,0, suhu optimum yang cocok untuk ikan pada suhu 20°C sampai dengan 26°C, hidup pada perairan daerah beriklim tropik, dapat digunakan sebagai ikan akuarium atau pun digunakan secara komersial. Distribusi di Asia adalah di Mekong, Chao Praya dan sungai Mae Khong, Paninsula Melayu sampai Kalimantan, Jawa, dan Sumatra di Indonesia (Diana, 2007).

Menurut Sentosa dan Djumanto (2010), ikan wader pari (*R. lateristriata* Bleeker) merupakan ikan air tawar yang sering ditemukan hidup berkelompok di dasar sungai-sungai kecil berbatu yang berarus sedang dengan kisaran suhu antara 22° - 24°C dan pH perairan antara 6,0 – 6,5. Ikan tersebut memiliki sebaran yang cukup luas di daerah tropis, terutama di kawasan Asia Tenggara.

R. lateristriata di Indonesia tersebar di wilayah Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali dan Lombok.

2.1.3 Kebiasaan Makan

Ikan Wader merupakan ikan yang hidup dan beraktivitas di air permukaan. Hewan diurnal yang aktif beraktifitas di siang hari, hidup berkoloni tidak pernah menyendiri di air yang jernih, tempat yang berarus tidak terlalu deras. Ikan Wader berada di sekitar tumbuhan yang dekat perairan. Dalam hal ini digunakan ikan sebagai tempat berlindung, mempertahankan suhu tubuhnya pada siang hari serta untuk peletakan telur-telurnya pada bagian tumbuhan yang terendam air. Hewan detritus feeder yaitu pemakan kumpulan dari bagian hewan atau tumbuhan yang mati termasuk bahan organik yang terdapat di dasar perairan, pada umumnya merupakan hewan omnivora (Diana, 2007).

R. lateristriata memakan pakan yang terapung atau tidak langsung tenggelam ke dasar perairan. Hal itu juga sesuai dengan kedudukan mulutnya yang menengadah miring ke atas dan kebiasaan hidupnya di bagian permukaan perairan. Makanan alamiahnya menunjukkan bertabiat planktivore, karena pemakan plankton dan larva ikan lain, udang kecil, serangga dan binatang kecil yang melekat pada pasir dan kerikil di air yang dangkal atau mengapung di dalam air atau binatang kecil jatuh dari kayu dan tumbuhan rerumputan di tepi tebing sungai (Ahmad dan Nofrizal, 2011).

2.1.4 Reproduksi

Pemijahan ikan wader pari diduga terjadi pada masa perubahan musim penghujan menuju musim kemarau yang kondisi airnya sangat jernih dan diikuti dengan suhu udara yang relatif dingin sehingga ikan wader pari terangsang untuk melakukan pemijahan. *R. lateristriata* mulai aktif memijah pada dua hingga tiga bulan menjelang akhir musim penghujan (Sentosa dan Djumanto, 2010).

Ikan Wader merupakan jenis ikan ovipar, ikan jantan lebih ramping daripada ikan betina. Cara reproduksinya adalah pada musim kawin ikan jantan menghampiri ikan betina, kemudian mempersiapkan daun untuk persiapan asuhannya. Ikan betina akan menggosok-gosok perutnya pada bagian bawah daun asuhan dan ikan jantan meletakkan badannya pada ikan betina kemudian terjadi fertilisasi. Beberapa waktu setelah proses fertilisasi kemudian telur-telur yang telah dibuahi akan menempel pada daun atau rerumputan di sekitar perairan. Telur akan menetas pada 26-50 jam, larva mulai berenang pada 3-5 hari kemudian (Diana, 2007).

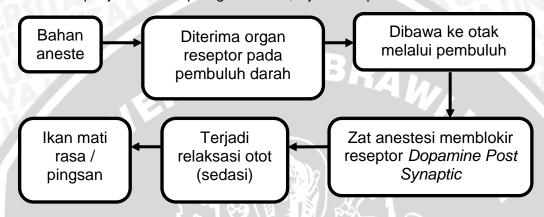
2.2 Organ-Organ yang Terlibat dalam Anestesi

Ikan sebagai makhluk vertebrata memiliki 2 sistem saraf tepi yang terdiri atas serabut saraf otak dan serabut saraf dari sumsum tulang belakang. Otak depan berhubungan dengan saraf pencium dan hidung, sedangkan otak tengah dari berhubungan dengan saraf penglihat. Ikan menerima rangsang lingkungannya melalui organ perasa. Rangsangan tersebut selanjutnya diteruskan dalam bentuk impuls ke otak. Respon yang diberikan oleh otak dimanifestasikan dalam bentuk tingkah laku. Menurut Saskia et al. (2013), zat anastesi yang terabsorsi pada pembuluh darah dibawa ke susunan syaraf pusat yaitu otak dan medulla spinalis (sistem syaraf pusat atau SSP). Zat anestesi yang mencapai syaraf pusat akan memblokir reseptor dopamine post synaptic dan juga menghambat pelepasan dopamine serta menekan sistem syaraf pusat yang menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot dan penurunan aktivitas ikan yang bersifat spontan seperti kehilangan rangsangan dari luar (pingsan).

Bahan-bahan anestesi yang masuk kedalam tubuh ikan secara langsung atau tidak langsung akan menggangu kesetimbangan ionik dalam otak ikan. Gangguan ini akan mempengaruhi kerja syaraf motorik dan pernapasan. Kondisi

ini menjadi dasar penggunaan bahan anestesi jadi ikan yang diperlakukan dengan menggunakan bahan-bahan anestesi akan menyebabkan kematian rasa atau pingsan (Maharani, 2014).

Anestesi memiliki efek pada organ diantaranya pada sistem saraf pusat, misalnya bila sudah menyerang medula dapat menyebabkan kematikan. Adapun sistematik penjelasan dari paragraf di atas, dijelaskan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Skema Sistematik Pengaruh Anestesi

2.3 Minyak Cengkeh (S. aromaticum)

Minyak cengkeh **Gambar 3.** merupakan salah satu minyak atsiri yang permintaannya cukup tinggi di pasar internasional. Minyak cengkeh dihasilkan dari distilasi uap (penyulingan) bunga, tangkai, dan daun cengkeh. Spesifikasi minyak cengkeh tidak hanya ditentukan oleh kandungan eugenolnya, tetapi juga komponen lain eugenol asetat dan kariofilen. Minyak cengkeh dapat pula digunakan sebagai obat anestesi dalam penangkapan, penanganan, dan transportasi ikan hias sebagai alternatif larutan sianida (Bustaman, 2011).

Cengkeh termasuk suku *Myrtaceae* yang banyak ditanam di beberapa negara termasuk Indonesia. Tanaman ini berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri. Minyak cengkeh dapat diperoleh dari bunga cengkeh (*Clove Oil*), tangkai atau gagang bunga cengkeh (*Clove Steam Oil*) dan dari daun cengkeh (*Clove Leaf Oil*). Kandungan minyak atsiri di dalam bunga cengkeh mencapai 21,3%

dengan kadar eugenol antara 78-95%, dari tangkai atau gagang bunga mencapai 6% dengan kadar eugenol antara 89-95%, dan dari daun cengkeh mencapai 2-3% dengan kadar eugenol antara 80-85% (Hadi, 2012).

Menurut Nurdjannah (2004), cengkeh memiliki aroma yang enak yang berasal dari minyak atsiri yang terdapat dalam jumlah yang cukup besar, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%) maupun daun (1-4%). Selain itu minyak cengkeh mempunyai komponen eugenol dalam jumlah yang besar (70-80%) yang mempunyai sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik dan antispasmodik. Pernyataan ditambahkan oleh Sumahiradewi (2014), penggunaan minyak cengkeh yaitu sebagai obat anastesi dalam penangkapan ikan hias dari tempat asalnya maupun selama proses penanganan, pemilihan dan transportasinya adalah sebagai alternatif pengganti latutan *sianida* (zat beracun yang mematikan).



Gambar 3. Minyak Cengkeh (S. aromaticum)

2.4 Proses Anestesi

Anestesi ikan sendiri merupakan suatu tindakan yang membuat kondisi dimana tubuh ikan kehilangan kemampuan untuk merasa karena aktifitas respirasi dan metabolisme rendah, sehingga ikan akan mengalami perubahan secara fisiologis dari keadaan sadar menjadi pingsan. Penggunaan bahan

anestesi berupa zat anestesi yang diberikan pada biota umumnya bekerja melalui impuls syaraf dengan menghambat pengiriman ion natrium melalui gerbang ion natrium selektif pada membran syaraf sehingga menurunkan tingkat metabolisme (Abid *et al.* 2014). Tahapan anestesi pada ikan seperti pada **Tabel** 1.

Tabel 1. Tahapan Anestesi Ikan

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

Anestesi menurut Tampubolon (2012) ada 4 tahapan, tahap pertama atau sering disebut stadium analgesia, hewan masih sadar tetapi disorientasi dan menunjukkan sensitivitas terhadap rasa sakit berkurang, respirasi dan denyut jantung normal atau meningkat, semua reflek masih ada, hewan masih bangun dan dapat juga urinasi, defekasi. Tahap kedua yaitu kesadaran mulai hilang namun refleks masih ada, pupil membesar (dilatasi) tetapi akan menyempit (konstriksi) ketika ada cahaya masuk. Tahap kedua atau stadium eksitasi berakhir ketika hewan menunjukkan tanda-tanda otot relaksasi, respirasi menurun dan refleks juga menurun. Tahap ketiga atau stadium anestesi, pada stadium ini biasanya dilakukan operasi. Hewan kehilangan kesadaran, pupil

mengalami konstriksi dan tidak merespon cahaya yang masuk, refleks hilang (refleks palpebrae). Tahapan keempat adalah pernafasan dan jantung terhenti, dan hewan mati. Indikator tahapan anestesi antara lain aktivitas refleks (refleks palpebrae, pedal refleks, cornea refleks, refleks laring, refleksmenelan), relaksasi otot, posisi mata dan ukuran pupil, sekresi saliva dan air mata, respirasi dan denyut jantung.

2.5 Stres

Stres merupakan suatu respon fisiologis, psikologis dan perilaku dari organisme yang mencoba untuk mengadaptasi dan mengatur tekanan baik dari internal maupun eksternal. Stressor merupakan kejadian atau situasi yang menjadi unsur yang dapat menimbulkan Stres dan menyebabkan reaksi stres sebagai hasilnya (Hikmawati, 2014).

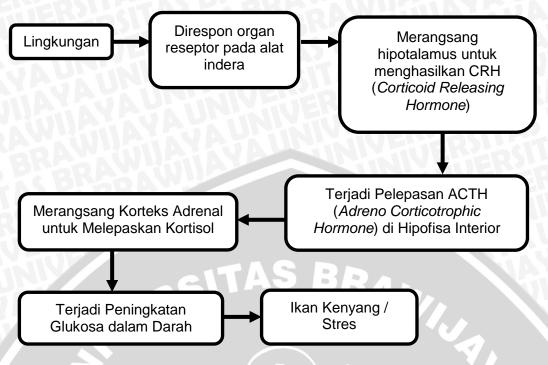
Menurut Kusyairi et al. (2013), stres pada ikan dibagi menjadi 3 grup yaitu primer (contohnya respon neuroendokrin dan pelepasan corticosteroid dan catecolamin); sekunder (contohnya perubahan metabolisme, seluler, haemotologikal, osmoregulatori dan imunologikal); dan tersier (respon fisiologis dan perilaku stres secara keseluruhan).

Ciri – ciri ikan stres dapat dilihat dari tubuh ikan yaitu mengalami perubahan warna, tubuh ikan menjadi agak pucat dan ikan gelisah. Sedangkan tanda – tanda ikan pingsan adalah tubuh ikan tenggelam dengan posisi miring didasar air, tidak bergerak jika ada rangsangan luar tetapi operculumnya masih bergerak lambat dan warna tubuh agak pucat. Pada saat ikan pingsan (keadaan tenang) akan terjadi aktifitas muscular yang berlebihan sebagai respon ikan yang memerlukan lebih banyak oksigen dan terus menerus menurun, kemudian terjadi akumulasi asam laktat dalam darah dan otot yang mengakibatkan pH darah menurun, pada keadaan ini pemakaian oksigen juga menurun. Sianida dapat

menghambat jaringan pernafasan yang berarti menghambat terminal sitokrom oksidase pada rantai sistem pernafasan mitokondria, yang dapat mengakibatkan kematian (Sukmiwati dan N. Ira, 2007).

Menurut Wijayanti et al. (2011), menyatakan bahwa respon terhadap kondisi stres pada ikan dibagi menjadi 3 grup yaitu primer (contohnya respon neuroendrokin dan pelepasan corticosteroid dan catecolamin); sekunder (contohnya perubahan metabolisme, seluler, haemotologikal, osmoregulatori dan imunologikal); dan tersier (respon fisiologis dan periaku stres secara keseluruhan. Seiring dengan penurunan suhu, respon perilaku stres antara lain hiper responsif pada stimulasi sentuhan, kemudian penurunan lebih lanjut akan menyebabkan ikan menabrak dinding tangki dan spontan berputar-putar, selanjutnya kehilangan keseimbangan dan pada akhirnya kehilangan seluruh keseimbangan dan pingsan.

Menurut Supriyono et al. (2010), stres pada biota akan merangsang timbulnya beberapa hormon dan respon susunan saraf. Pada respon hormonal stres akan merangsang hipotalamus untuk menghasilkan CRH (*Corticoid Releasing Hormone*) yang menyebabkan pelepasan ACTH (*Adreno Corticotrophic Hormone*) dari hipofisa anterior, pelepasan ACTH akan merangsang korteks adrenal dan pada akhirnya akan dilepaskan kortisol dan juga dapat mempengaruhi peningkatan glukosa darah. Pernyataan ini ditambahkan oleh Sulmartiwi et al. (2013), bahwa rendahnya nilai glukosa darah ikan koi sebelum ditransportasikan antara lain disebabkan oleh dilakukan pemberokan ikan koi yang ditransportasikan. Hal ini bertujuan untuk mengosongkan makanan yang ada di dalam lambung dan usus ikan sehingga selama pengangkutan aktivitas metabolisme ikan akan tetap rendah dan efek keracunan yang disebabkan karena penimbunan kotoran hasil metabolisme makanan menjadi berkurang. Hal ini seperti yang tertera pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Sistematik Kerja Stres

2.6 Hubungan Antara Stres dan Proses Anestesi

Respon tingkah laku yang terjadi pada ikan dimana laju respirasi dan aktivitas ikan menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan ikan gelisah, dan naik ke permukaan untuk selalu berupaya mencari oksigen. Obat bius tersebut menyebabkan hilangnya seluruh atau sebagian rasa pada tubuh ikan sebagai akibat dari penurunan fungsi syaraf, sehingga menghalangi aksi dan hantaran impuls syaraf. Selanjutnya dijelaskan juga bahwa secara langsung atau tidak langsung bahan-bahan anaestesi akan mengganggu keseimbangan ionik dalam otak ikan. Hal ini terjadi karena penurunan kosentrasi kation K+ dan peningkatan kation Na+, Fe³+ dan Ca²+. Gangguan ini akan mempengaruhi kerja syaraf motorik dan pernafasan. Kondisi ini menjadi dasar penggunaan bahan anaestesi. Ikan yang diperlakukan dengan bahan-bahan anaestesi akan menyebabkan kematian rasa atau pingsan. Selama pingsan tersebut proses fisiologis tetap terjadi dalam tubuh ikan. Pada saat ini biasanya ikan akan menyekresikan kortisol dan epinephrine, dan selanjutnya peningkatan glukosa dan gangguan

osmoregulasi sebagai indikator stres. Glukosa diproduksi dari proses glikogenolisis di hati sebagai upaya pemenuhan kebutuhan energi selama stres. Sebagai steroid hormon, kortisol diproduksi untuk berbagai aktivitas biologis, termasuk glukoneogenesis dan peningkatan ketahanan tubuh (Yanto, 2012).

Pada prinsipnya, pengangkutan ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam pengangkutan sampai ke tempat tujuan. Pengangkutan dalam jarak dekat tidak membutuhkan perlakuan khusus. Akan tetapi pengangkutan dalam jarak jauh dan dalam waktu yang lama diperlukan perlakuan-perlakuan khusus untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan. Cara penanganan ikan yang salah dengan kepadatan yang tidak sesuai dapat menyebabkan ikan stres bahkan mati. Lama pengangkutan juga harus disesuaikan dengan kebutuhan oksigen selama pengangkutan dilakukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Sulmartiwi et al. (2013) transportasi dapat menyebabkan tekanan pada sistem kekebalan, menghasilkan berbagai macam penyebab meningkatnya penyakit dan kematian pada ikan - ikan. Kematian akibat transportasi dan penanganan pasca transportasi mencapai 30-40%. Kematian terjadi beberapa hari setelah transportasi. Selama transportasi, ikan mengalami stres akibat kepadatan tinggi dan penurunan kualitas air. Stres dapat meningkatkan glukosa darah. Pengukuran kadar glukosa darah dapat digunakan sebagai parameter stres yang sederhana, efektif dan memadai untuk berbagai macam stressor, mekanisme terjadinya perubahan performa glukosa darah selama stres adalah adanya stressor akan diterima oleh organ reseptor kemudian informasi tersebut disampaikan ke otak bagian hipotalamus melalui sistem saraf. Selanjutnya, sel kromaffin menerima perintah melalui serabut saraf simpatik untuk mensekresikan hormon katekolamin. Hormon ini akan mengaktivasi enzim-enzim yang terlibat dalam katabolisme simpanan glikogen hati dan otot serta menekan sekresi hormon insulin, sehingga glukosa darah mengalami peningkatan. Saat yang bersamaan, hipotalamus otak mensekresi *CRF* (corticoid releasing factor) yang meregulasi kelenjar pituitari untuk mensekresi *ACTH* (*Adenocorticotropik hormone*), *MSH* (*Melanophore-Stimulating hormone*) dan β-End (β-endorphin). Hormon tersebut akan meregulasi sekresi hormon kortisol dari sel interrenal. Kortisol akan menggertak enzim-enzim yang terlibat dalam glukoneogenesis yang menghasilkan peningkatan glukosa darah yang bersumber dari non karbohidrat. Transportasi selalu mengakibatkan kematian ikan yang seketika pada perlakuan tersebut atau sesudahnya sebagai akibat tidak berfungsi normalnya osmoregulasi atau terinfeksi penyakit. Penggunaan saponin berlebih dapat menyebabkan iritasi pada selaput lendir, dapat menghemolisis butir darah merah, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak digunakan sebagai racun ikan.

Kemudian pembiusan ini mampu menekan metabolisme ikan, sehingga dapat meningkatkan kepadatan ikan. Dengan menurunnya metabolisme ikan, maka laju konsumsi oksigen menurun dan laju pengeluaran eksresi juga menjadi berkurang. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi ikan untuk dapat bertahan hidup selama pengangkutan dan peningkatan kepadatannya (Yanto, 2012).

2.7 Kerja Sistem Syaraf Dalam Menerima Respon

Otak terletak pada bagian yang lebih tinggi daripada cyclostome. Empat bagian penting yaitu cerebrum (otak besar), cerebellum (otak kecil), bagian pengelihatan, dan medulla. Pada ikan terdapat dua kelompok kerja sistem saraf, yakni sistem saraf pusat dan sistem saraf otonom. Kedua sistem saraf tersebut pada dasarnya tidak bisa bekerja secara terpisah, tetapi saling melengkapi. Sistem saraf pusat berupa jaringan saraf yang menjalin seluruh tubuh berakar dalam otak maupun sumsum tulang belakang.

Interaksi infusum pada proses anestesi ikan terlihat pada respon ikan yang menurun dan gerak operculum yang melambat menurun tingkat respirasi ikan. Penurunan laju respirasi akan menggangu proses metabolisme ikan, ketika tingkat metabolisme ikan rendah hal ini akan menyebabkan ikan tidak mampu untuk menanggapi respon dari luar akibat penurunan mekanisme kerja otak menurun akibat kekurangan oksigen dan dapat melumpuhkan sistem syaraf motorik ikan (Abid et al., 2014).

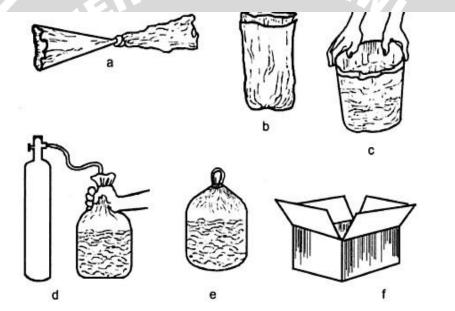
Menurut pernyataan dari Gunawan (2013), ikan dalam kondisi pingsan diduga karena zat anestesi dari minyak cengkeh sudah terserap masuk kedalam tubuh ikan melalui insang dan jaringan otot. Selain insang merupakan bagian tubuh yang berperan dalam penetrasi bahan anestesi dalam jumlah besar. Masuknya cairan anestesi ke dalam sistem darah akan disebarkan ke seluruh tubuh termasuk sistem saraf otak dan jaringan lain. Kondisi ini membuat mati rasa (pingsan). Daya bius zat anestesi terhadap ikan ditentukan oleh kadar zat anestesi dalam jaringan otak atau sarafnya.

Proses sebaliknya dari ketidaksaran ikan akibat pembiusan adalah ikan berada dalam keadaan siuman (sadar) setelah dipindahkan dari air yang mengandung bahan pembius ke dalam air tanpa bahan pembius. Dalam proses tersebut, insang memegang peranan sangat penting dalam pembersihan bahan pembius dari dalam darah selama proses siuman (Mc Farland, 1959 dalam Pramono 2002).

2.8 Teknik Pengangkutan

Menurut Murtidjo (2001), pengangkutan benih ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yakni pengangkutan sistem terbuka dan pengangkutan sistem tertutup. Hal ini seperti pada **Gambar 5**. Pengangkutan benih ikan sistem terbuka umumnya tidak menggunakan oksigen. Wadah untuk pengangkutan

menggunakan ember plastik atau karamba yang dibuat dari anyaman bambu yang dilapisi aspal atau plinkud. Pengangkutan benih ikan sistem terbuka ini hanya digunakan untuk jarak dekat atau memerlukan waktu angkut yang singkat. Pengangkutan benih ikan sistem tertutup harus menggunakan oksigen. Pengangkutan benih ikan sistem tertutup ini cocok diterapkan untuk jarak jauh ataupun antar-pulau. Pengangkutan benih ikan sistem tertutup ini terbagi dua, yakni pengangkutan yang lamanya di bawah 8 jam dan pengangkutan yang lamanya lebih dari 12 jam.



Gambar 5. Cara Pengantongan dan Pengepakan Benih Ikan

Menurut Arini et al. (2011), secara garis besar pengangkutan ikan hidup dibagi dalam sistem terbuka dan sistem tertutup. Pada sistem terbuka, ikan yang diangkut berhubungan langsung dengan udara bebas. Sebaliknya pada pengangkutan sistem tertutup selama pengangkutan ikan hanya berhubungan dengan udara di dalam wadah saja. Pada pengangkutan dengan jarak yang lebih jauh biasanya digunakan sistem tertutup, cara yang paling sederhana adalah dengan menggunakan kantong plastik yang diisi air dan oksigen yang diikat rapat. Jumlah ikan yang diangkut tergantung pada ukuran ikan, jenis alat angkut

dan lama waktu pengangkutan. Kepadatan ikan yang tinggi dalam pengangkutan menyebabkan semakin meningkatnya kompetisi ruang gerak dan aktivitas tersebut membutuhkan energi. Meningkatnya kebutuhan energi menyebabkan laju metabolisme meningkat. Disisi lain peningkatan laju metabolisme akan menyebabkan semakin memperbanyak produk buangan metabolisme ikan seperti NH3 dan karbondioksida bebas. Produk buangan metabolisme tersebut dalam konsentrasi tinggi merupakan racun bagi ikan yang dapat menyebabkan ikan stres dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian ikan. Selain itu juga, kekurangan oksigen mungkin terjadi bila kepadatan ikan demikian tinggi atau waktu angkut lebih lama dari yang ditentukan.

2.9 pH (Derajat Keasaman)

Derajat kemasaman atau pH air menurun setelah transportasi dibanding sebelum transportasi. Penurunan pH berkaitan peningkatan hasil eksresi ikan dan penambahan bahan anastesi ke dalam media transportasi. Ada kecenderungan semakin tinggi obat bius yang diberikan semakin rendah pH air. Salah satu permasalahan dalam transportasi ikan dengan menggunakan bahan anastesi atau obat-obatan dan bahan aktifnya *aminobenzenzoate* adalah menurunnya pH saat penambahannya dalam air (Yanto, 2009).

Pengaruh penurunan pH terhadap ikan akan berpengaruh terhadap laju respirasi. Semakin padat suatu wadah transportasi maka hasil respirasi dan CO₂ bebas akan semakin meningkat, selain itu waktu transportasi, dan keasaman suatu media air juga dapat mempengaruhi nilai pH air. Nilai pH merupakan indikator tingkat keasaman perairan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pH perairan diantaranya aktivitas fotosintesis, suhu dan terdapatnya anion dan kation (Suwandi *et al.*, 2011).

2.10 DO (Oksigen Terlarut)

Selama ikan pingsan, salah satu kebutuhan pokoknya terhadap oksigen tetap berlangsung. Akan tetapi pembiusan ikan selama transportasi dapat menyebabkan kebutuhan oksigennya menjadi berukurang (Yanto, 2012).

Penurunan tingkat konsumsi oksigen menyebabkan kondisi tubuh ikan yang semakin lemah dan kurangnya energi sehingga aktivitasnya menjadi lambat. Adaptasi ikan terhadap penurunan oksigen menempatkan dirinya di daerah sudut, karena suhu di daerah tersebut lebih dingin, sehingga diperkirakan bagian pojok dari wadah tersebut memiliki kadar oksigen yang lebih besar (Suwandi *et al.*, 2011).

2.11 Suhu

Suhu media secara fisik berpengaruh pada tingkat kelarutan oksigen di dalam air, semakin dingin suhu air, konsentrasi oksigen terlarut akan semakin tinggi. Suhu media yang dingin secara langsung akan mempengaruhi suhu badan ikan dan suhu darah, semakin dingin suhu darah tingkat viskositas darah akan mengental dan mengakibatkan aliran darah yang lebih lambat. Penurunan suhu berdampak pada penurunan konsumsi oksigen dan menurunnya produk metabolism yang dapat bersifat racun baik dalam bentuk gas CO₂ maupun ammonia dalam bentuk NH₃ (Wijayanti *et al.*, 2011).

Untuk menenangkan ikan selama pengangkutan, suhu air dalam tangki diturunkan dari 29°C ke 20°C dengan menggunakan es balok. Sebelum dimasukkan ke wadah pengemasan, ikan dibius terlebih dahulu dalam tangki air dingin (kedalaman air 15 cm) sampai ikan-ikan tersebut berada dalam keadaan tidak sadar (Slembrouck *et al.*, 2005).

3 MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain menggunakan kantong plastik ukuran 3 liter, akuarium ukuran 60x60x30, stopwatch, labu ukur 1 liter, pipet volume 1 ml, bola hisap, ember, seser, kamera digital, pH meter, DO meter, termometer, blower, *styrofoam*, selang aerasi dan batu aerasi.

3.1.2 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain menggunakan bahan uji wader pari (*R. lateristriata*) sebanyak 360 ekor, kertas label, aquades, tissue, minyak cengkeh, karet, plastik dan pakan ikan.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode experimen yaitu tindakan dan pengamatan yang dilakukan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dua variabel atau lebih, dengan mengendalikan pengaruh variabel yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Setyanto (2005) yang menjelaskan bahwa metode eksperimen adalah sebagai suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabelvariabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut. Penelitian pendahuluan dilakukan di Stasiun Budidaya Air Tawar Sumberpasir yang bertujuan untuk mencari batas dosis yang dapat digunakan pada penelitian, adapun dosis yang digunakan pada saat penelitian pendahuluan 0,010 ml/l; 0,020m/l dan 0,030 ml/l, yang mana di dapatkan hasil pada perlakuan 0,010 ml/l waktu ikan mulai pingsan dengan ratarata waktu ±65,39 detik dengan lama waktu ikan pingsan ±170,37 detik, untuk perlakuan 0,020 ml/l di dapatkan hasil rata-rata waktu ikan mulai pingsan ±25,59 detik dan rata – rata lama waktu ikan sebesar ±105 detik, sedangkan pada perlakuan 0,030 ml/l di dapatkan hasil waktu ikan mulai pingsan dengan rata – rata waktu sebesar ±13,20 detik dan lama waktu ikan pingsan ±75,1 detik maka dari hasil penelitian pendahuluan ini didapatkan dosis yang digunakan pada penelitian dengan yaitu menggunakan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan antara lain (A) perlakuan kontrol ; (B) perlakuan dengan menggunakan dosis 0,005 ml/l ; (C) perlakuann dengan menggunakan dosis 0,015 ml/l. Pengamatan yang dilakukan adalah mengamati kelulushidupan, waktu mulai pingsan, waktu pingsan, serta parameter kualitas air yang meliputi mengukuran oksigen terlarut, pH dan suhu.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena ukuran ikan yang digunakan relatif sama (homogen) sehingga hasil penelitian hanya dipengaruhi dari perlakuan. Hal ini sesuai dengan pertanyaan dari Pratisto (2004) rancangan acak lengkap merupakan rancangan percobaan yang paling sederhana diantara rancangan percobaan standart lainnya.

Menurut Murdiyanto (2005), percobaan yang dilakukan dalam kondisi homogeen (laboratorium, rumah kaca dsb.); mempunyai 2 unsur dasar yaitu perlakuan dan ulangan. Biasanya dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Secara umum dinyatakan dengan model matematis:

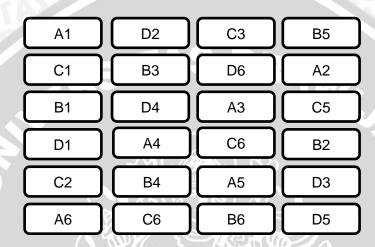
$$Y = \mu + \tau + \varepsilon$$

Dimana : μ : nilai rerata harapan (*mean*)

τ : pengaruh faktor perlakuan

 ε : pengaruh galat

Penelitian ini terdapat 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Masing-masing dari perlakuan ini diletakkan secara acak. Berikut adalah denah percobaan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Denah Percobaan Penelitian

Keterangan: A, B, C, D: Perlakuan

1, 2, 3, 4, 5, 6 (2) : Ulangan

3.4 Prosedur Kerja

Hal pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu siapkan kantong plastik berukuran 3 liter, benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) ukuran 2-3 cm, minyak cengkeh. Benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) dipuasakan selama ±1 hari, supaya sisa-sisa metabolisme yang ada didalam perut ikan dapat diminimalisir dan tidak akan mengeluarkan amonia yang berlebih sehingga akan mempengaruhi penelitian. Benih diseleksi dan dimasukkan ke dalam bak yang sudah tercampur dengan minyak cengkeh sesuai dengan dosis masing-masing. Ditunggu hingga pingsan, kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik ukuran 3 liter yang sudah diisi dengan air bersih (air tanpa campuran apapun), diberi

oksigen murni dengan perbandingan volume air dengan oksigen adalah 1 : 3. Kepadatan ikan perkantong adalah 15 ekor per liter. Setelah itu diikat rapat dengan menggunakan karet gelang dan letakkan pada *styrofoam*. Dan siap untuk ditransportasikan dengan menggunakan kendaraan (mobil) selama 12 jam.

Setelah ditransportasi, benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) dipindahkan ke dalam akuarium pemeliharaan yang diberi air dan telah diaerasi. Benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) yang masih hidup dihitung dan dipeliharan ±2 minggu. Dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelulushidupan dari benih ikan wader pari (*Rasbora* lateristriata) yang diberi perlakuan pemberian minyak cengkeh dan kontrol (tidak diberikan perlakuan). Dan dilakukan pengukuran kualitas air seperti oksigen terlarut (DO), pH dan suhu air.

3.5 Parameter

3.5.1 Parameter Utama

a. Kelulushidupan, Waktu Mulai Pingsan, Waktu Pingsan dan Kelulushidupan Selama 2 Minggu

Parameter utama yang diukur adalah tingkat kelulushidupan dari benih ikan wader. Perhitungan ini dapat dilakukan setelah proses pengangkutan selesai yaitu dengan cara menghitung jumlah keseluruhan benih ikan wader yang hidup sebelum dan sesudah proses pengangkutan. Kemudian dikurangi dengan benih ikan wader yang mati setelah proses pengangkutan. Waktu mulai pingsan ini yaitu mengukur lama waktu pengaruh dari pemberian minyak cengkeh. Waktu pingsan diukur dengan lamanya benih ikan wader ini dari pingsan hingga aktif bergerak (mulai sadar). Sedangkan setelah dilakukan transportasi, kemudian pemeliharaan ikan dilakukan selama 2 minggu dengan tujuan untuk mengetahui efek dari proses transportasi berdampak pada kelulushidupan benih ikan wader pari selama pemeliharaan, misalnya ikan mengalami stres atau mengalami kematian.

3.5.2 Parameter Pendukung

a. Pengukuran Oksigen Terlarut, pH dan Suhu Sebelum Proses Pengangkutan.

Pengukutan kualitas air seperti DO (oksigen terlarut) menggunakan DO meter dengan cara mencelupkan indikator DO meter ke dalam air media dan ditunggu hingga angka pertama muncul "ready" kemudian dicatat hasilnya. Pengukuran DO ini dilakukan pada awal pengangkutan dan akhir pengangkutan.

Pengkuran suhu bisa menggunakan thermometer, bisa juga langsung dengan menggunakan DO meter. Karena pada DO meter terdapat pengukuran suhu. Pengukuran suhu menggunakan thermometer dengan cara dicelupkan ke dalam air dan ditunggu 2-3 menit. Pengukuran suhu dilakukan di awal dan di akhir proses pengangkutan.

Pengukutan pH menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan indikator pH meter ke dalam air dan ditunggu hingga angka pertama muncul "ready" kemudian dicatat hasilnya. Pengukuran pH ini dilakukan pada awal pengangkutan dan akhir pengangkutan.

b. Pengukuran Oksigen Terlarut, pH dan Suhu Selama Pemeliharaan

Pengukuran kualitas air dilakukan selama 1 minggu 1 kali. Adapun kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH dan DO.

Pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter, dengan cara mencelupkan indikator DO meter ke dalam air akuarium dan ditunggu hingga angka pertama muncul "ready" kemudian dicatat hasilnya.

Pengkuran suhu bisa menggunakan thermometer, bisa juga langsung dengan menggunakan DO meter. Karena pada DO meter terdapat pengukuran suhu. Pengukuran suhu menggunakan thermometer dengan cara dicelupkan ke dalam air dan ditunggu 2-3 menit.

Pengukutan pH menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan indikator pH meter ke dalam air dan ditunggu hingga angka pertama muncul "ready" kemudian dicatat hasilnya.

c. Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan ini disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan.

Model Rancangan Acak Lengkap menurut Hariati (1989) adalah :

Keterangan:

Yij = Data perlakuan ke – i ulangan ke - j

= Nilai tengah data

Ti = Pengaruh perlakuan ke - i

Eij = Kesalahan perlakuan percobaan pada perlakuan ke − i dan ulangan ke − j

Data yang diperoleh dari penelitian, dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan uji F pada selang kepercayaan 95%. Lalu untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur dengan selang kepercayaan 95%.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Anestesi

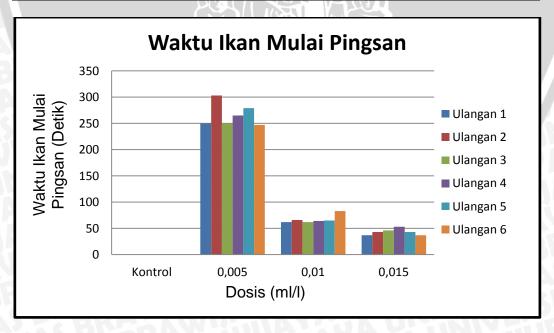
Penelitian ini menggunakan penentuan konsentrasi yang dianggap paling efektif dilihat dari 3 parameter utama yaitu waktu ikan mulai pingsan, waktu lama ikan pingsan dan kelulushidupan ikan.

4.1.1 Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai waktu ikan mulai pingsan menggunakan minyak cengkeh, diperoleh data yang berbeda ditunjukkan pada **Gambar 7** dan **Tabel 2**. Sementara untuk perhitungan data waktu ikan mulai pingsan dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

Tabel 2. Data Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan (Detik)

Perlakuan			Ular	gan			Total	Rata-Rata
Periakuan	1	2	3	4	5	6	(Detik)	(Detik)
Kontrol (A)	0	0	0	0	0//	0	0 (0
0,005 (B)	250	303	250	265	279	247	1594	265,66
0,01 (C)	62	66	62	64	65	83	402	67
0,015 (D)	37	43	46	53	43	37	259	43,16
Total	349	412	358	382	387	367	2255	375,83



Gambar 7. Grafik Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan

Berdasarkan pada **Gambar 7** diketahui bahwa pemberian dosis minyak cengkeh sebanyak 0,005ml/l menunjukkan waktu ikan mulai pingsan yang paling lama dengan rata – rata lama waktu pingsan ± 265 detik, sementara pada dosis 0,015ml/l, menunjukkan ikan mulai pingsan yang paling cepat dengan rata – rata lama waktu ikan mulai pingsan ± 43 detik, kemudian dilakukan uji kenormalan data dengan menggunakan SPSS versi 16 seperti pada **Lampiran 3.** Dari tabel uji kenormalan tersebut, diperoleh hasil bahwa hasil data normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan perhitungan sidik ragam, yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian minyak cengkeh terhadap waktu ikan mulai pingsan.



Gambar 8. Ikan Mulai Pingsan

Seperti pada **Gambar 8**. adanya perubahan tingkah laku ikan, yang dimana pada saat normal bergerak aktif, pergerakan *operculum* normal, sedangkan pada saat diberikan perlakuan pemberian minyak cengkeh, dimulainya pergerakan ikan yang tidak teratur serta gerakan dengan posisi miring, terlentang dan posisi perut benih ikan wader pari ini berada di atas. Fenomena di atas sesuai dengan pernyataan Yanto (2009) bahwa pada mulanya ikan diam didasar wadah selama beberapa detik. Hal ini diduga sebagai upaya penyesuaian terhadap perubahan lingkungan. Selanjutnya mulai stres yang ditunjukkan dengan gerakan tidak menentu ke segala arah, dan naik ke permukaan media air, serta pergerakan

tutup insang (operculum) yang semakin cepat. Kemudian ikan mulai bergerak dengan posisi miring dan terbalik (terlentang), bagian perut ke atas dan punggung ke bawah.

Pada kondisi tersebut operculum ikan masih bergerak, dan ikan tidak lagi respon terhadap lingkungan. Pada ikan dengan konsentrasi 0,005 ml/l lebih lama dalam mengalami perubahan tingkah laku, karena semakin kecil konsentrasi minyak cengkeh yang diberikan maka akan semakin lama mempengaruhi sistem saraf. Kemudian dilakukan uji sidik ragam untuk mengaruhi pengaruh perlakuan dari minyak cengkeh yang diberikan pada benih ikan wader pari ukuran 2-3 cm terhadap lama waktu ikan mulai pingsan. Hasil uji sidik ragam waktu ikan mulai pingsan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sidik Ragam Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan

Ī	Sidik Ragam	db	JK	КТ	F Hitung	F 5%	F 1%
	Perlakuan	3	249710,7917	83236,93056	571,64**	3,09	4,93
	Acak	20	2912,166667	145,6083333			
	Total	23	252622,9583				

^(**) Berbeda sangat nyata

Tabel 4.

Dari hasil perhitungan sidik ragam di atas, durasi waktu ikan mulai pingsan menunjukkan bahwa pemberian minyak cengkeh dalam anestesi benih ikan wader pari sangat berbeda sangat nyata, karena nilai dari F hitung lebih besar dari nilai F 5% dan F 1%. Untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan, selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil uji BNT disajikan pada

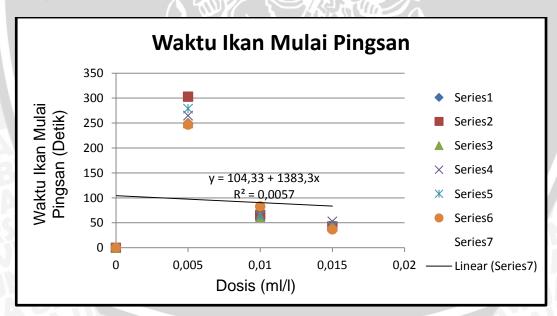
Tabel 4. Uji Beda Nyata Terkecil Waktu Ikan Mulai Pingsan

Perlakuan	0 (A)	43,16 (D)	67 (C)	265, 66 (B)	Notasi
0 (A)				4111	a
43,16 (D)	43,16**	AVA			q
67 (C)	67**	23,83**			C
265, 66 (B)	265,66**	222,5**	198,66**		d

^(**) Berbeda Sangat Nyata

Pada tabel di atas, didapatkan notasi a, b, c, d yang berarti berbeda sangat nyata, yang dimana penentuan setiap notasinya dilihat melalui nilai setiap perlakuannya yang kemudian dibandingkan dengan BNT 5% dan BNT 1%. Jika nilai perlakuan lebih besar BNT 1% maka sangat berbeda nyata. Tetapi jika perlakuan nilainya lebih besar dibandingkan 5% dan lebih kecil dari 1% maka berbeda nyata. Jika nilai perlakuan lebih kecil dari BNT 5% dan 1% maka tidak berbeda nyata. Pada data uji BNT ini diperlihatkan bahwa hasilnya sangat berbeda nyata, karena minyak cengkeh yang diberikan memiliki dosis yang berbeda sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pula dalam sistem saraf ikan untuk memingsankan ikan pada proses transportasi.

Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang diuji, kurva respon yang digunakan adalah kurva linier yang ditunjukkan pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Kurva Hubungan Dosis Minyak Cengkeh dengan Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan

Hubungan antara dosis minyak cengkeh dengan durasi waktu ikan mulai pingsan ditunjukkan dengan persamaan y= 104,33 - 1383,3x dengan $R^2 = 0,0057$. Dari persamaan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis minyak

cengkeh yang diberikan kepada ikan, maka akan semakin cepat membuat ikan mulai pingsan. Tingginya dosis yang diberikan kepada ikan akan diserap oleh insang yang digunakan sebagai alat pernafasan utama ikan. Insang akan menyerap kandungan eugenol yang ada dalam kandungan minyak cengkeh dan akan berakibat ikan lebih cepat pingsan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saskia et al. (2013), bahwa kemampuan anestesi minyak cengkeh terhadap benih ikan pelangi pada masing-masing konsentrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak cengkeh maka akan semakin cepat benih yang dapat dipingsankan. Semakin tinggi konsentrasi semakin cepat proses penyerapan zat anestesi oleh darah yang kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tubuh benih ikan.

4.1.2 **Durasi Waktu Ikan Pingsan**

Durasi waktu ikan pingsan dipengaruhi oleh besarnya dosis minyak cengkeh yang diberikan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data yang berbeda, ditunjukkan pada Gambar 10 dan Tabel 5. Sementara untuk perhitungan data lama waktu ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 4.

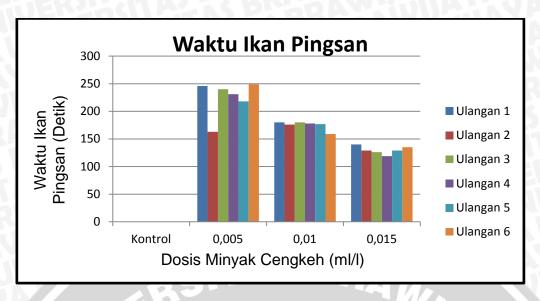
Tabel 5. Data Durasi Waktu Ikan Pingsan (Detik)

Perlakuan				Ular	ngan			Total	Rata-Rata (Detik)	
		1	2	3	4	5	6	(Detik)		
Kontrol	I (A)	0	0	0	0 =	0	0	0	0	
0,005	(B)	246	163	240	231	218	249	1347	224,5	
0,01	(C)	180	176	180	178	177	159	1050	175	
0,015	(D)	140	129	126	119	124	135	773	128,8	
Total		566	468	546	528	519	543	3170	528,3	

Durasi terlama ikan pingsan yaitu pada perlakuan B dengan waktu ±224,5 detik karena semakin kecil dosis minyak cengkeh yang diberikan, maka akan semakin lama terserap oleh tubuh, sedangkan semakin tinggi dosis maka akan semakin cepat terserap oleh tubuh. Yang dimana tubuh ikan itu sendiri memiliki batas toleransi terhadap zat anestesi yang masuk ke dalam tubuhnya. Setiap ikan memiliki batas toleransi terhadap anestesi. Semakin besar dosis yang diberikan, benih akan semakin cepat pingsan atau bahkan benih akan mati.

Dari data di atas dilakukan uji kenormalan data dengan menggunakan SPSS versi 16 yang mana hasil dari uji kenormalan menunjukkan bahwa data normal. Uji kenormalan dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

Semakin rendah konsentrasi yang diberikan menunjukkan semakin lama waktu proses mencapai pemingsanan, karena rendahnya konsentrasi maka proses penyerahan zat anestesi ke dalam tubuh ikan juga semakin lama. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Saskia et al. (2013), bahwa perbedaan konsentrasi dapat mempengaruhi ikan mencapai waktu pingsannya. Semakin tinggi konsentrasi minyak cengkeh maka akan semakin cepat benih yang dapat dipingsankan. Hal ini dikarenakan zat anestesi yang telah terabsorpsi kedalam pembuluh darah kemudian akan dibawa ke susunan saraf pusat yaitu otak dan medula spinalis (sistem saraf pusat atau SSP). Zat anestesi yang telah sampai pada sistem saraf pusat tersebut akan memblokir reseptor dopamine post synaptic dan juga menghambat pelepasan dopamine serta menekan sistem saraf pusat sehingga menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot, dan juga menurunkan kegiatan - kegiatan benih ikan yang bersifat spontan seperti kehilangan rangsangan dari luar kemudian dapat mengakibatkan benih ikan pingsan. Seperti yang dijelaskan oleh Sukmiwati dan N. Ira Sari (2007) bahwa tanda – tanda ikan pingsan adalah tubuh ikan tenggelam dengan posisi miring didasar air, tidak bergerak jika tidak ada rangsangan luar tetapi operculumnya masih bergerak lambat dan warna tubuh agak pucat. Dari pernyataan ini, didukung pula oleh Mc Farland (1959) dalam Pramono (2002), yang menjelaskan bahwa kondisi ikan pingsan dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu pingsan ringan (light sedation), pingsan berat (deep sedation), kehilangan keseimbangan, serta gerak reflek tidak ada dan roboh (modullary collapse).



Gambar 10. Grafik Durasi Waktu Ikan Pingsan

Berdasarkan pada **Gambar 10** di atas, diperoleh rata – rata lama waktu ikan pingsan terlama ditunjukkan pada perlakuan dengan konsentrasi 0,005 ml/l, yaitu selama ± 224,5 detik. Karena pada dosis 0,005 ml/l ini adalah dosis sesuai karena pada dosis ini dapat menyebabkan benih ikan wader pingsan dan sadar paling lama. Sedangkan rata – rata lama waktu pingsan ikan terendah terjadi pada perlakuan dengan menggunakan dosis 0,015 ml/l yaitu dengan rata – rata waktu ± 128,8 detik. Hal ini sama dengan pernyataan dari Sumahiradewi (2014) bahwa, pemberian minyak cengkeh dengan konsentrasi yang berbeda dapat memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan ikan selama proses transportasi, hal ini dikarenakan pemberian minyak cengkeh dalam transportasi bertujuan untuk memingsankan ikan yang dimana pemingsanan tersebut mengurangi stres pada ikan selama proses transportasi. Sehingga dapat mempengaruhi ketahanan ikan selama transportasi.

Dari hasil uji kenormalan data didapatkan bahwa data yang didapatkan normal sehingga dapat dilanjutkan uji sidik ragam. Selanjutnya dilakukan uji sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dosis yang diberikan terhadap

lama waktu ikan pingsan, ditunjukkan pada Tabel 6. Kemudian perhitungan sidik ragam lama waktu ikan pingsan dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 6. Sidik Ragam Durasi Waktu Ikan Pingsan

Sidik Ragam	db	db JK		F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	167.035,5	55678,5	192,64**	3,09	4,93
Acak	20	5.780,3	289,01			
Total	23	418.704,16				

(**) Berbeda Sangat Nyata

Dari hasil uji sidik ragam di atas dapat dilihat bahwa pemberian minyak cengkeh mempunyai pengaruh berbeda sangat nyata terhadap lama waktu ikan pingsan. Karena F hitung lebih besar dari F 5% dan F 1%. Selanjutnya adalah untuk membandingkan antar perlakuan. Hasil uji BNT disajikan pada Tabel 7.

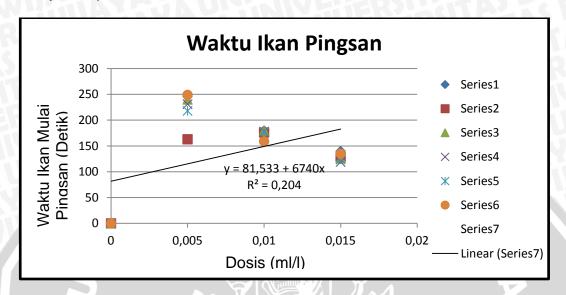
Tabel 7. Uji Beda Nyata Terkecil Durasi Waktu Ikan Pingsan

Rerata Perlakuan	0 (A)	128,8 (D)	175 (C)	224,5 (B)	Notasi
0 (A)					а
128,8 (D)	128,8**	国 ·	13. 14.	₩.	b
175 (C)	175**	46,2**		Λί-	С
224,5 (B)	224,5**	95,7**	49,5**	-	d

(**) Berbeda Sangat Nyata

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa notasi a, b, c dan d yang berarti berbeda nyata pada setiap perlakuannya, yang dimana penentuan setiap notasinya dilihat melalui nilai setiap perlakuannya yang kemudian dibandingkan dengan BNT 5% dan BNT 1%. Jika nilai perlakuan lebih besar dari BNT 5% dan BNT 1% maka sangat berbeda nyata. Tetapi jika perlakuan nilainya lebih besar dibandingkan 5% dan lebih kecil dari 1% maka berbeda nyata. Jika nilai perlakuan lebih kecil dari BNT 5% dan 1% maka tidak berbeda nyata. Pada data uji BNT ini diperlihatkan bahwa hasilnya sangat berbeda nyata karena minyak cengkeh yang diberikan memiliki dosis yang berbeda sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pula dalam sistem saraf ikan untuk memingsankan ikan pada proses transportasi.

Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang diuji, kurva respon yang digunakan adalah kurva linier yang ditunjukkan pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Kurva Hubungan Dosis Minyak Cengkeh dengan Durasi Waktu Ikan Pingsan.

Hubungan antara dosis minyak cengkeh dengan durasi waktu ikan pingsan ditunjukkan dengan persamaan y= 81,533 + 6740x dengan persamaan R² = 0,204. Dari persamaan ini pemberian dosis minyak cengkeh dengan perlakuan 0,005 ml/l rata – rata waktu selama ±224,5 detik yang menunjukkan bahwa waktu paling lama untuk membuat ikan pingsan. Dari hasil penelitian, sesuai dengan pernyataan dari Khalil *et al.* (2013), bahwa diduga semakin tinggi dosis minyak pala maka semakin cepat ikan nila tersebut pingsan, dikarenakan dalam minyak pala mengandung eugenol yang juga terdapat dalam minyak cengkeh sehingga membuat ikan lemas dan akhirnya pingsan tetapi kecanduan eugenol dalam minyak pala sangat rendah yaitu sekitar 4-8% bila dibandingkan dengan kandungan eugenol dalam minyak cengkeh yang mencapai 90%. Dan hal ini ditambahkan oleh Afrianto dan Liviawati (1992) *dalam* Khalil *et al.* (2013), yaitu minyak cengkeh mengandung zat eugenol yang dapat membuat ikan lemas dan bergerak pelan dan akhirnya pingsan.

4.1.3 Kualitas Air Selama Anestesi

Dari penelitian ini didapatkan hasil pengukuran kualitas air sebelum proses transportasi dan sesudah proses transportasi, seperti dapat dilihat pada **Tabel 8.**

Tabel 8. Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Anestesi

No.	Parameter Kualitas Air	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1.	Suhu (°C)	25,4 – 27,4	26,2 – 28,5
2.	Oksigen Terlarut (ppm)	2,1 – 3,7	2,0 – 2,7
3.	рН	7,3 – 7,9	7,5 – 7,9

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada secara rinci pada Lampiran 5. Kualitas air merupakan faktor penting untuk dijaga ketika ikan stres dan banyak bergerak selama pengangkutan. Kualitas air sesudah pengangkutan dibandingkan dengan sebelum pengangkutan akan mengalami perubahan. Perubahan kualitas air ini masih dapat mendukung kelangsungan hidup dari benih ikan wader pari secara normal. Perubahan kualitas air ini dikarenakan sisasisa metabolisme yang ditimbulkan dari aktifitas benih ikan wader pari. Pada tabel di atas menunjukkan suhu pada saat penelitian berkisar antara 25,4 -27,4°C, oksigen terlarut antara 2,1 – 3,7 ppm dan pH 7,3 – 7,9. Oksigen terlarut mengalami penurunan setelah pengangkutan dibandingkan sebelum pengangkutan. Penurunan oksigen terlarut sebagai akibat penggunaannya oleh ikan selama transportasi, karena selama ikan pingsan salah satu kebutuhan pokoknya terhadap oksigen tetap berlangsung. Pada nilai kualitas air setelah perlakuan diketahui bahwa nilai pH naik hal ini disebabkan oleh sisa - sisa metabolisme ikan selama transportasi. Menurut Diana (2007) bahwa ikan wader merupakan ikan air tawar, tingkat keasaman optimumnya pada pH 6,5 sampai dengan 7,0, suhu optimum yang cocok untuk ikan pada suhu 20°C sampai dengan 26°C, Hal ini didukung juga oleh Yanto (2012) yang menyatakan bahwa

BRAWIJAYA

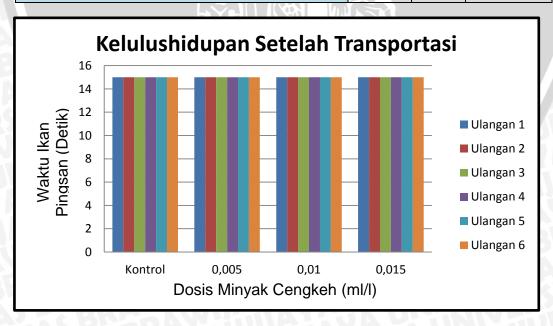
pada proses pemingsanan, ikan akan mengeluarkan urin lebih banyak, kondisi inilah yang menyebabkan nilai pH menjadi naik. Suhu lebih stabil karena kantong plastik ikan dimasukkan kedalam *styrofoam*.

4.2 Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan (SR) adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan. Pada penelitian ini, kelulushidupan ikan dilihat setelah proses transportasi selama 12 jam dan selama pemeliharaan 2 minggu. Pada semua perlakuan benih ikan wader pari tidak mengalami kematian. Data kelulushidupan ikan selama transportasi dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari Setelah Transportasi (%)

					3 					
Perlakuan				U	llanga	n	Jumlah Rata- Prosentas			
		1	2	3	4	5	6	Juilliali	Rata	(%)
Kontrol	(A)	15	15	15	15	15	15	90	15	100
0,005 ((B)	15	15	15	15	15	15	90	15	100
0,010 ((C)	15	15	15	15	15	15	90	15	100
0,015 ((D)	15	15	15	15	15	15	90	15	100
			Jı	ımlah	360					



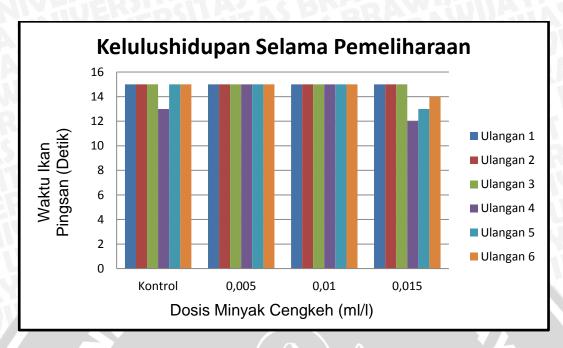
Gambar 12. Grafik Data Kelulushidupan Ikan Setelah Transportasi

Pada Gambar 12 di atas, benih ikan wader tidak mengalami kematian selama proses transportasi. Menurut Berka (1986) dalam Suwandi et al. (2007), menjelaskan bahwa kondisi jalan dan lamanya waktu berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup anak ikan nila. Tingkah kelangsungan hidup ikan yang ditransportasikan diakibatkan oleh salah satu faktor atau kombinasi dari faktor-faktor berikut, yaitu: a) kualitas ikan yang ditransportasikan; b) oksigen yang tersedia; c) pH air, jumlah karbondioksida, dan jumlah ammonia; d) suhu lingkungan; e) kepadatan dan aktivitas ikan yang ditransportasikan; dan f) perubahan biokimia pada ikan serta stres ketika pengangkutan.

Tabel 10. Data Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari Setelah Proses Pemeliharaan

Perlakuan			Ulai	Total	Rata-Rata			
renakuan	1	2	3	4	5	6	(Ekor)	(Ekor)
Kontrol (A)	15	15	15	13	15	15	88	14,66666667
0,005 (B)	15	/15	15	15	15	15	90	15
0,01 (C)	15	15	15	15	15	15	90	15
0,015 (D)	15	15	15	_12	13	14	84	14
Total	60	60	60	55	58	59	352	58,66666667

Pada proses pemeliharaan didapatkan data tentang kelulushidupan benih ikan wader pari setelah dipelihara selama 2 minggu. Terjadi kematian pada perlakuan kontrol sebanyak 2 ekor, perlakuan 0,015 ml/l sebanyak 6 ekor benih. Menurut Nirmala et al. (2012), bahwa pemeliharaan benih ikan uji pasca simulasi transportasi dilakukan untuk mengukur adanya efek dari transportasi. Pemeliharaan ini dilakukan selama 16 hari dengan pertimbangan bahwa dampak transportasi terhadap stres ikan yang selanjutnya berdampak terhadap kelangsungan hidup ikan berlangsung sekitar dua minggu. Data kelulushidupan ikan setelah proses pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 13 dan Tabel 10 di atas. Sementara untuk perhitungan data kelulushidupan benih ikan setelah proses pemeliharaan dapat dilihat pada Lampiran 6.



Gambar 13. Grafik Data Kelulushidupan Ikan Selama Pemeliharaan

Pada tabel di atas, didapatkan kematian pada kontrol dan pada perlakuan 0,015 ml/l. Selanjutnya dilakukan uji kenormalan data, dan didapatkan hasil bahwa data pada tabel di atas normal yang ditandai dengan > 0,05. Sehingga dapat dilanjutkan uji sidik ragam.

Tabel 11. Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari Setelah Proses Pemeliharaan

Sidik Ragam	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	4 17	1,3333	2,352 ^{ns}	3,098	4,93
Acak	20	11,334	0.5667	(1) 50		
Total	23	15,34	UU)		

(ns) tidak berbeda nyata

Dari hasil uji sidik ragam di atas didapatkan data kelulushidupan benih ikan wader pari, tidak berbeda nyata, karena tingkat kematian pada proses pemeliharaan benih ikan wader pari rendah. Sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT. Dari hasil di atas, didapatkan kematian pada proses pemeliharaan. Hal ini disebabkan karena proses stres pasca transportasi. Dari pernyataan ini didukung oleh Sulmartiwi *et al.* (2013) transportasi dapat

menyebabkan tekanan pada sistem kekebalan, menghasilkan berbagai macam penyebab meningkatnya penyakit dan kematian pada ikan – ikan. Kematian akibat transportasi dan penanganan pasca transportasi mencapai 30 – 40%. Kematian terjadi beberapa hari setelah transportasi.

Pengecekan kualitas air selama pemeliharaan dilakukan seminggu sekali dan didapatkan hasil seperti pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Kualitas Air Selama Pemeliharaan

No.	Parameter Kualitas Air	Selama Pemeliharaan				
1.	Suhu (°C)	26,7 – 28,7				
2.	Oksigen Terlarut (ppm)	4,03 – 4,5				
3.	pH	8,1 – 8,46				

Dari tabel di atas telah didapatkan hasil bahwa DO berkisar antara 4,03 – 4,5 ppm, pH antara 8,1 – 8,46 dan suhu 26,7 – 28,7°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Ahmad dan Nofrizal (2011) bahwa *R. lateristriata* ditemukan pada suhu air 26 – 30°C, pH air 5 – 6, dan oksigen terlarut 6 – 7,6 ppm.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang pengaruh pemberian minyak cengkeh (*S. aromaticum*) dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup benih ikan wader pari (*R. lateristriata*) ukuran 2-3 cm pada proses transportasi, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Pemberian minyak cengkeh berpengaruh nyata terhadap anestesi benih ikan wader pari (*R. lateristriata*). Dosis yang baik didapatkan pada penelitian ini adalah 0,010 ml/l dengan rata-rata waktu ikan mulai pingsan ±67 detik dan lama waktu ikan pingsan yaitu ±175 detik.
- Suhu sebelum transportasi 25,4–27,4°C sesudah transportasi menjadi 26,2–28,5°C. Nilai DO sebelum transportasi adalah 2,1–3,7 ppm, sesudah transportasi DO menjadi 2,0–2,7 ppm. Nilai pH sebelum transportasi 7,3–7,9 sesudah transportasi menjadi 7,5–7,9. Saat pemeliharaan suhu berkisar antara 26,7–28,7°C, nilai DO 4,03–4,5 ppm dan nilai pH 8,1–8,46.

5.2 Saran

Untuk melakukan transportasi ikan hidup, disarankan menggunakan dosis yang baik yaitu 0,010 ml/l. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mencari dosis maksimum minyak cengkeh pada transportasi benih ikan wader pari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, Muhammad Sholihul., Endang Dewi Masithah dan Prayogo. 2014. **Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Infusum Daun Durian (***Durio zibethius***) Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (***Oreochromis niloticus***) Pada Transportasi Ikan Hidup Sistem Kering**. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6 (1): 93 99.
- Ahmad, Muchtar., dan Nofrizal. 2011. **Pemijahan dan Penjinakan Ikan Pantau**. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16 (1): 71 78.
- Arini, Endang., Tita Elfitasar., dan Siwi Hadi Purnanto. 2011. **Pengaruh Kepadatan Berbeda Terhadap Kelulushidupan Ikan Betutu (Oxyeleotris marmorata Blkr.) Pada Pengangkutan Sistem Tertutup.**Jurnal Saintek Perikanan, 7 (1): 10 18.
- Ario, Anton. 2010. Panduan Lapang Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Conservation International (CI) Indonesia : Jakarta. 156 hlm.
- Budiharjo, Agung. 2002. **Seleksi dan Potensi Budidaya Jenis-Jenis Ikan Wader dari Genus** *Rasbora. Biodiversitas*, 3 (2): 225 230.
- Bustaman, Sjahrul. 2011. Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkih Sebagai Komoditas Ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30 (4): 132-139.
- Diana, Erlis. 2007. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) Di Sekitar Mata Air Ponggok Klaten Jawa Tengah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Gunawan, Indra. 2013. Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) Terhadap Kelulushidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Transportasi Tertutup. https://uwityangyoyo.wordpress.com/2013/03/25/konsentrasi-minyak-cengkeh-eugenia-aromatica-terhadap-kelulusan-hidup-ikan-nila-oreochromis-niloticus-dalam-transportasi-tertutup/ Diakses pada tanggal 07-02-2015.
- Hadi, Saiful. 2012. **Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Clove Oil) Menggunakan Pelarut n-Heksana dan Benzana**. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1 (2): 25-30.
- Hariati, Anik Martinah. 1989. **Makanan Ikan**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya : Malang.
- Hikmawati, Mita Yulia. 2014. **Pengaruh Epinefrin Terhadap Stress Pada Ikan**. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati : Cirebon.

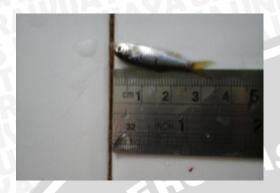
- Khalil, Munawwar., Yuskarina dan Prama Hartami. 2013. **Efektifitas Dosis Minyak Pala Untuk Pemingsanan Ikan Nila (***Oreochromis niloticus***)
 Selama Transportasi**. *Jurnal Agrium*, 10 (2): 61 68.
- Kusyairi, Nurul Hayati dan Sri Oetami Madyowati. 2013. **Efektivitas Sistem Transportasi Kering Tertutup Pada Pengangkutan Benih Lele Dumbo**(Clarias gariepinus). Jurnal Agroknow, 1 (1): 39-45.
- Maharani, Yuni. 2014. **Anestesi dan Pembedahan**. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Murdiyanto, Bambang. 2005. Rancangan Percobaan. Catatan Kuliah MP.
- Murtidjo, Bambang Agus. 2001. **Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar**. Kanisius : Yogyakarta. 108 hlm.
- Nirmala, Kukuh., Yani Hadiroseyani dan Riza Purbo Widiasto. 2012. Penambahan Garam dalam Air Media yang Berisi Zeolit dan Arang Aktif Pada Transportasi Sistem Tertutup Benih Ikan Gurami Osphronemus goramy Lac. 11 (2): 190 201.
- Nurdjannah, Nanan. 2004. **Diversifikasi Penggunaan Cengkeh**. *Perspektif*, 3 (2): 61-70.
- Pratisto, Arif. 2004. Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12. PT. Elex Media Komputindo. Gramedia : Jakarta.
- Pramono, Viki. 2002. Penggunaan Ekstrak Caulerpa racemosa Sebagai Bahan Pembius Pada Pra Transportasi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Hidup. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Saskia, Yayu., Esti Harpeni dan Tutik Kadarini. 2013. **Toksisitas dan Kemampuan Anastesik Minyak Cengkeh (Syzygium aromaticum) Terhadap Benih Ikan Pelangi Merah (Glassolepis incisus)**. Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan, 2 (1): 83-88.
- Sentosa, Agus Arifin., dan Djumanto. 2010. **Kajian Dinamika Populasi Ikan Wader Pari (Rasbora lateristriata) di Sungai Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo**. Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, 1-11.
- Setyanto, A. Eko. 2005. **Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi**. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3 (1): 37 48.
- Slembrouck, Jacques., Oman Komarudin., Maskur dan Marc Legendre. 2005. **Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia,** *Pangasius djambal.* IRD, BRPBAT, BRPB, BRKP: Jakarta
- Sukmiwati, Mery., dan N. Ira Sari. 2007. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji**Karet (*Havea brancilliensis* Muel, ARG) **Sebagai Pembius Terhadap**Aktivitas dan Kelulushidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) **Selama**Transportasi. *Jurnal Perikanan*, 12 (1): 23 29.

- Sulmartiwi, Laksmi., Sri Harweni., Akhmad Taufiq Mukti dan Rr. Juni Triastuti. 2013. Pengaruh Penggunaan Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Pasca Transportasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5 (1): 73 76.
- Sumahiradewi, Luh Gede. 2014. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh (Eugenia aromatica) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (Oreochromis sp) Pada Proses Transportasi. Media Bina Ilmiah, 8 (1): 42-45.
- Supriyono, Eddy., Budiyanti dan Tatag Budiardi. 2010. Respon Fisiologi Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* Terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi. *Jurnal Kelautan*, 15 (2): 103-112.
- Suwandi, Ruddy., Agoes M Jacoeb dan Vickar Muhammad. 2011. **Pengaruh**Cahaya Terhadap Aktivitas Metabolisme Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Simulasi Transportasi Sistem Tertutup. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14 (2): 92 97.
- Suwandi, Ruddy., Fajar Kurnia Budiman., dan Pipih Suptijah. 2007. **Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (***Oreochromis niloticus***) Yang Ditransportasikan Secara Tertutup Pada Kondisi Jalan Yang Berbeda**. 10 (2): 1 13.
- Tampubolon, Rio. S.S.M. 2012. Penerapan Teknik Imotilisasi Menggunakan ACEPROMAZINE dalam Transportasi Kering Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dengan Pembedaan Jenis Kelamin. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Insitut Pertanian Bogor: Bogor.
- Wijayanti, Ima., Elizabeth J Tapotubun., Agus Salim M., Nani Nuer'aenah., Christina Litaay., R Marwita Sari Putri., Adrianus O W Kaya., dan Ruddy Suwandi. 2011. Pengaruh Temperatur Terhadap Kondisi Anastesi Pada Bawal Tawar Colossoma macropomum Dan Lobster Tawar Cherax quadricarinatus. Prosiding Seminar Nasional, 67 76.
- Yanto, Hendry. 2012. **Kinerja MS-222 dan Kepadatan Ikan Botia (Botia macracanthus) yang Berbeda Selama Transportasi**. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1 (1): 43 51.
- _____. 2009. Penggunaan 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.
- Zipcodezoo. 2014. Klasifikasi Ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata*). http://zipcodezoo.com/Animals/R/Rasbora lateristriata/. Diakses pada tanggal 20 Desember 2014 Pukul 16: 47 WIB.

BRAWIJAY

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian





Ikan Wader Ukuran 2-3 cm

Minyak Cengkeh





Bola Hisap

Styrofoam dan Seser





Labu Ukur 1000 ml

DO Meter

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian (Lanjutan)





pH Meter dan Suhu





Pipet Volum



Plastik Packing

Tabung Oksigen



Karet Gelang

BRAWIJAYA

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian (Lanjutan)



Lampiran 2. Kegiatan Penelitian



Pengukuran DO dan Suhu



Pengukuran pH



Pengukuran Dosis Minyak Cengkeh



Pemilihan Benih Ikan Wader Pari



Proses Pengemasan



Ikan Mulai Pingsan

Lampiran 2. Kegiatan Penelitian (Lanjutan)







Proses Packing



Lampiran 3. Analisa Data Durasi Waktu Ikan Mulai Pingsan

Perlakuan				Ulaı	ngan			Total	Rata-Rata
		1	2 3		3 4		6	Total	Nata-Nata
Kontro	I (A)	0	0	0	0	0	0	0	0
0,005	(B)	250	303	250	265	279	247	1594	265,66
0,01	(C)	62	66	62	64	65	83	402	67
0,015	(D)	37	43	46	53	43	37	259	43,16
Total		349	412	358	382	387	367	2255	375,83
Rata-R	ata	87,25	103	89,5	95,5	96,75	91,75	563,75	

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

One-Samp	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test								
	-	Unstandardized Residual							
N	<u>-</u>	24							
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000							
	Std. Deviation	1.04504577E2							
Most Extreme Differences	Absolute	.301							
	Positive	.301							
	Negative	174							
Kolmogorov-Smirnov Z		1.475							
Asymp. Sig. (2-tailed)		.026							
a. Test distribution is Norma	al.								
		1							

Dari hasil uji kenormalan data, diketahui bahwa data normal. Kemudian dapat dilanjutkan Uji Sidik Ragam.

FK =
$$\frac{\sum x^2}{r}$$
 = $\frac{(2255)^2}{4 \times 6}$
= 211.876,04
JK_{total} = $(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (250)^2 + (303)^2 + (250)^2 + (265)^2 + (279)^2 + (247)^2 + (62)^2 + (66)^2 + (62)^2 + (64)^2 + (65)^2 + (83)^2 + (37)^2 + (43)^2 + (46)^2 + (53)^2 + (43)^2 + (37)^2 - FK$
= 464.499 - 211.876,04
= 252.622,95

$$JK_{perlakuan} = \frac{(0)^2 + (1594)^2 + (402)^2 + (259)^2}{6} - FK$$

$$= \frac{2.769.521}{6} - 211.876,04$$

$$= 249.710,79$$

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

$$= 252.622,95 - 249.710,79$$

$$= 2.912,16$$

Analisa Sidik Ragam

Sidik Ragam	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	249710,79	83236,93	571,64**	3,09	4,93
Acak	20	2912,16	145,60	-	-	V -V
Total	23	252622,95		cO ₂ -	-	4

Karena F_{hitung} lebih besar dari F 5% dan F 1%, maka berbeda sangat nyata.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan ke Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

SED =
$$\frac{\sqrt{2 \text{ KTacak}}}{r}$$
 = $\frac{\sqrt{2 \times 145,60}}{6}$
= $\frac{\sqrt{291,21}}{6}$
= $\sqrt{48,53}$
= 6,966
BNT 5% = t_{tabel} 5% x (SED)
= 2,086 x (6,966)
= 14,53
BNT 1% = t_{tabel} 1% x (SED)
= 2,845 x (6,966)
= 19,82

BRAWIJAY

Tabel Uji Beda Nyata Terkecil (Uji BNT)

Rerata Perlakuan	0 (A)	43,16 (D)	67 (C)	67 (C) 265,66 (B)	
0 (A)			4-11	- 10	а
43,16 (D)	43,166**		4-1		b
67 (C)	67**	23,83**	NA-A		С
265,66 (B)	265,66**	222,5**	198,66**		d



Lampiran 4. Analisa Data Durasi Waktu Ikan Pingsan

Perlakuan			Total	Rata-Rata					
renakuan	1	2	3	4	5	6	iotai	Nata-Nata	
Kontrol (A)	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,005 (B)	246	163	240	231	218	249	1347	224,5	
0,01 (C)	180	176	180	178	177	159	1050	175	
0,015 (D)	140	129	126	119	124	135	773	128,8	
Total	566	468	546	528	519	543	3170	528,3	
Rata-Rata	141,5	117	136,5	132	129,75	135,75	792,5		

Uji Kenormalan Data Waktu Ikan Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16.

One-Sampl	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test							
		Unstandardized Residual						
N		24						
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000						
	Std. Deviation	77.66850778						
Most Extreme Differences	Absolute	.208						
	Positive	.208						
	Negative	147						
Kolmogorov-Smirnov Z		1.021						
Asymp. Sig. (2-tailed)		.248						
a. Test distribution is Norma	ıl.	Į						

Dari hasil uji kenormalan data, diketahui bahwa data normal. Kemudian dapat dilanjutkan Uji Sidik Ragam.

$$FK = \frac{\sum x^2}{r} = \frac{(3170)^2}{4 \times 6}$$

$$= 418.704,16$$

$$JK_{total} = (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (246)^2 + (163)^2 + (240)^2 + (231)^2 + (218)^2 + (249)^2 + (180)^2 + (176)^2 + (180)^2 + (177)^2 + (159)^2 + (140)^2 + (129)^2 + (126)^2 + (119)^2 + (124)^2 + (135)^2 - FK$$

$$= 591.520 - 418.704,16$$

$$= 172.815,8$$

$$JK_{perlakuan}$$

$$= \frac{(0)^2 + (1347)^2 + (1050)^2 + (773)^2}{6} - FK$$

$$= \frac{3.514.438}{6} - 418.704,1$$

$$= 167.035,5$$

$$JK_{galat}$$

$$= JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

$$= 172.815,8 - 167.035,5$$

$$= 5.780,3$$
Analisa Sidik Ragam
Sidik

Analisa Sidik Ragam

Sidik Ragam	db	JK	кт	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	167.035,5	55678,5	192,64**	3,09	4,93
Acak	20	5.780,3	289,01	ESSC.	6	
Total	23	418.704,16		M C		

Karena F_{hitung} lebih besar dari F 5% dan F 1%, maka berbeda sangat nyata.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan ke Uji

SED =
$$\frac{\sqrt{578,02}}{6}$$

$$= \frac{\sqrt{578,02}}{6}$$

$$= \sqrt{96,336}$$

$$= 9,815$$
BNT 5% = t_{tabel} 5% x (SED)
$$= 2,086 \text{ x (9,815)}$$

$$= 20,47$$
BNT 1% = t_{tabel} 1% x (SED)
$$= 2,845 \text{ x (9,815)}$$

(**) Berbeda Sangat Nyata



BRAWIJAYA

Lampiran 5. Analisa Data Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Anestesi

DATA	KUALITA	S AIR SEE	BELUM A	NESTES	SI			
Parameter	Ulangan	Perlakuan (ml/l)						
Parameter	Ulaliyali	Kontrol	0,005	0,01	0,015			
Suhu (°C)	1	25,9	27,2	27	26,4			
	2	25,8	27,3	26,5	26,5			
	3	25,8	27,3	26,9	26,6			
	4	25,4	27,4	26,6	26,8			
	5	25,8	27,2	26,8	27,2			
	6	25,9	27,4	27,1	27,3			
рН	41	7,5	7,4	7,5	7,4			
	2	7,5	7,3	7,6	7,3			
	3	7,43	7,5	7,6	7,9			
	4	7,44	7,8	7,7	7,3			
	5	7,54	7,6	7,5	7,8			
	6 ☆	7,58	7,3	7,7	7,8			
DO (ppm)	1 7	2,8	3,1	2,5	2,5			
	2	2,9	2,6	2,4	2,3			
	3	2,1	2,4	2,6	2,6			
	4	2,5	2,4	2,1	2,3			
	5	2,1	2,7	2,3	2,4			
	6	3,7	2,3	2,3	2,3			

BRAWIJAYA

Lampiran 5. Analisa Data Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Anestesi (Lanjutan)

DATA	KUALITA	S AIR SES	SUDAH A	NESTES	SI
			Perlakua		
Parameter	Ulangan	Kontrol	0,005	0,01	0,015
Suhu (°C)	1	26,2	27,2	28,2	27,6
	2	25,9	26,9	28,2	27,8
	3	26,4	27,3	28,5	26,9
	4	26,3	26,8	27,9	28,3
	5	26,5	27,5	27,6	26,4
	6	26,7	27,2	27,8	27,8
рН	251	7,6	7,6	7,7	7,6
	2	7,7	7,5	7,6	7,5
	3	7,6	7,8	7,8	7,9
	4	7,6	7,9	7,8	7,5
	5 📣	7,7	7,8	7,9	7,7
	6	7,6	7,5	7,9	7,8
DO (ppm)	5 14 6	2,6	2,7	2,3	2,4
	2	2,6	2,5	2,3	2,1
	3	2,0	2,3	2,5	2,5
	40	2,2	2,2	2,0	2,2
	5	2,0	2,5	2,2	2,3
	6	2,2	2,2	2,2	2,2

Lampiran 6. Data Kelulushidupan Benih Ikan Wader Pari Setelah Proses Pemeliharaan

Dorlok	uan			UI	angan		Total	Rata-Rata	
Perlakuan		1	2	3	4	5	6		
Kontrol	(A)	15	15	15	13	15	15	88	14,66666667
0,005	(B)	15	15	15	15	15	15	90	15
0,01	(C)	15	15	15	15	15	15	90	15
0,015	(D)	15	15	15	12	13	14	84	14
Total		60	60	60	55	58	59	352	58,66666667
Rata-R	ata	15	15	15	13,75	14,5	14,75	88	

Uji Kenormalan Data Waktu Ikan Pingsan Menggunakan SPSS Versi 16.

One-Sample	e Kolmogorov-Smirnov T	est
		Unstandardize d Residual
N		24
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.78389588
Most Extreme Difference	s Absolute	.350
	Positive	.210
	Negative	350
Kolmogorov-Smirnov Z		1.716
Asymp. Sig. (2-tailed)		.006
a. Test distribution is Nor	mal.	
144		

Dari hasil uji kenormalan data, diketahui bahwa data normal. Kemudian dapat dilanjutkan Uji Sidik Ragam.

FK =
$$\frac{\sum x^2}{r}$$
 = $\frac{(352)^2}{4 \times 6}$
= 5.162,66
JK_{total} = $(15)^2 + (15)^2 + (15)^2 + (13)^2 + (15)^2$

= 15,34
=
$$\frac{(88)^2 + (90)^2 + (90)^2 + (84)^2}{6}$$
 -FK

$$=\frac{31.000}{6}-5.162,66$$

= 5.178 - 5.162,66

$$= 5.166,66 - 5.162,66$$

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuar}$$

$$= 15,34 - 4$$

Analisa Sidik Ragam

O' I'I	Jan						
Sidik Ragam	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	
Perlakuan	3	4	1,3333	2,352 ^{ns}	3,098	4,93	
Acak	20	11,334	0.5667				
Total	23	15,34	アスプ	100	S Y57		

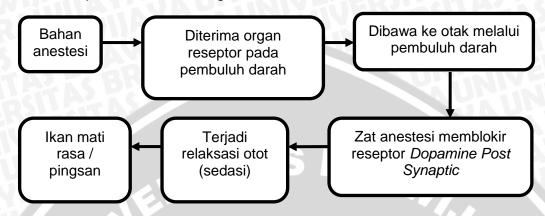
SBRAWIUAL

Karena F_{hitung} lebih kecil dari F 5% dan F 1%, maka tidak berbeda sangat nyata.

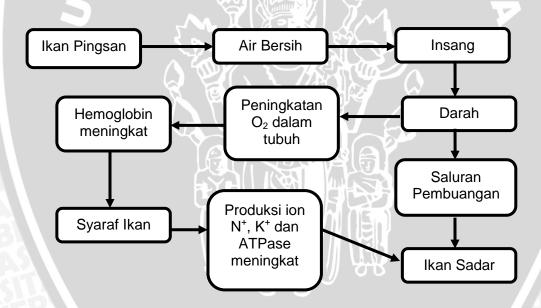
Sehingga tidak dilanjutkan uji BNT.

Lampiran 7. Tahapan Proses Ikan Pingsan dan Proses Ikan Sadar

Tahapan Proses Ikan Pingsan



• Tahapan Proses Ikan Sadar

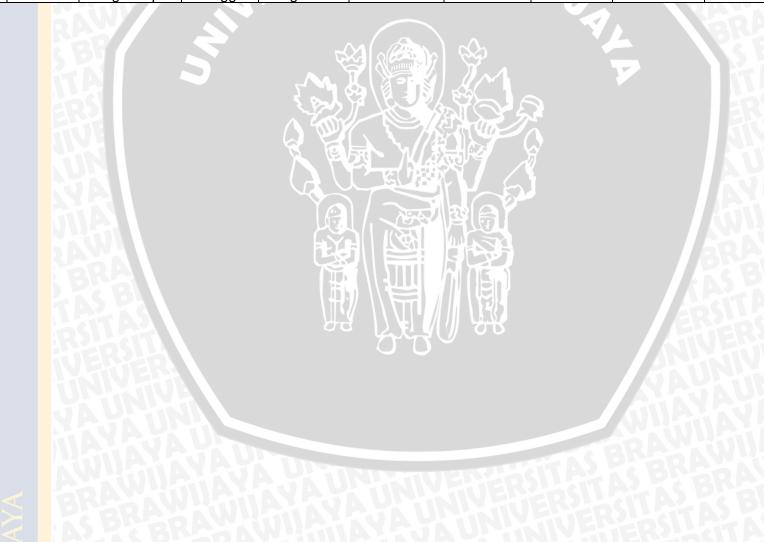


Lampiran 8. Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan

					Tinaka	ah Laku Ikan					
			30 menit		liligka	60 menit		1 (90 menit		
Perlakuan	Illongon	Carakan		Carakan							
(ml/l)	Ulangan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	
	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
0	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
	4	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
	6	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Normal	
	1	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
0.005	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
0,005	4	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	6	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	1	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	2	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif	
0,010	3	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
0,010	4	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Rendah	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	
	5	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif	
	6	Cepat	Tinggi	sangat aktif	Normal	Normal	Aktif	Pasif	Rendah	Pasif	

Lampiran 8. Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan (Lanjutan)

0,015	1	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif
	2	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif
	3	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif
	4	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif
	5	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif
	6	sangat cepat	Tinggi	sangat aktif	Pasif	Rendah	Pasif	Pasif	Rendah	Pasif



Lampiran 8. Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan (Lanjutan)

		Tingkah Laku Ikan							
Perlakuan	Ulangan		300 menit		≥360 menit				
(ml/L)		Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan	Gerakan Operkulum	Respon Ikan	Gerakan Ikan		
0	1	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	2	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	3	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	4	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	5	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	6	Normal	Normal	Aktif	Normal	Normal	Aktif		
	1-1-1	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
	2	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
0.005	3	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
0,005	4	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
	5	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
	6	Normal	Rendah	Pasif	Normal	Normal	Aktif		
0,010	1.1.1	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		
	3	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		
	4	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		
	5	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		
	6	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif		

Lampiran 8. Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan (Lanjutan)

	1	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif
	2	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,015	3	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
0,013	4	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif
	5	Lemah	Rendah	Pasif	Normal	Rendah	Pasif
	6	Lemah	Rendah	Pasif	Lemah	Rendah	Pasif

