



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**PENGARUH MINYAK CENGKEH (*Eugenia aromatica*) DAN PENGGUNAAN ES
DALAM TRANSPORTASI SISTEM TERTUTUP TERHADAP KELULUSHIDUPAN
DAN KADAR GLUKOSA DARAH BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

*The Effect of Clove Oil (*Eugenia aromatica*) and the Use of Ice in Closed System
Transportation on the Survival and Blood Glucose Levels of Juvenile Carp (*Cyprinus carpio*)*

Muhammad Zufar Erlangga, Sri Hastuti*, Tristiana Yuniarti

Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto,
S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Indonesia, Telp/Fax.+6224 7474698

* Corresponding author: hastuti_hastuti@yahoo.com

Abstrak

Produksi budidaya pada komoditas ikan mas meningkat, ini menunjukkan bahwa minat masyarakat terhadap ikan mas bertambah, sehingga perlu tersedianya benih yang berkualitas. Kebanyakan pembudidaya hanya fokus pada pembesaran sehingga mengandalkan pembelian benih ikan mas. Salah satu tahapan krusial dalam pembesaran ikan mas adalah transportasi pada benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh anestesi minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) dan penggunaan es dalam transportasi sistem tertutup terhadap kelulushidupan dan kadar glukosa darah benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, faktor pertama terdiri dari dua perlakuan dan faktor kedua terdiri dari empat perlakuan, serta dilakukan ulangan tiga kali. Faktor pertama adalah minyak cengkeh dengan perlakuan 0 ppm dan 25 ppm, dan faktor kedua adalah es dengan perlakuan 0 kg, 1 kg, 2 kg, dan 3 kg es. Kepadatan yang digunakan adalah 20 ekor/liter dan menggunakan air 1 liter tiap perlakuan kemudian dimasukkan ke dalam styrofoam box dan diberikan es tiap perlakuan. Transportasi dilakukan selama 12 jam menggunakan mobil bak terbuka dan ditutup dengan terpal. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik adalah A2B3 dengan menggunakan minyak cengkeh 25 ppm dan es 2 kg yang memiliki nilai kelulushidupan $98.33 \pm 2.89\%$, kadar glukosa $85.00 \pm 17.35 \text{ mg/dL}$, nilai kelulushidupan setelah dilakukan pemeliharaan 3 hari bernilai sama yaitu $98 \pm 2.89\%$ yang menunjukkan bahwa tidak adanya kematian setelah dilakukan pemeliharaan selama tiga hari, lama waktu pemingsanan 56.67 ± 5.77 menit, lama waktu pemulihan 5.33 ± 0.42 menit.

Kata kunci: ikan mas; *Cyprinus carpio*; transportasi; minyak cengkeh; *Eugenia aromatica*; es.

Abstract

Aquaculture production of goldfish commodities is increasing; this shows that people's interest in goldfish is increasing, so it is necessary to provide quality seeds. Most farmers only focus on enlargement, so they rely on buying goldfish seeds. One of the crucial stages in growing goldfish is the transportation of the seeds. This study aims to examine the effect of clove oil (*Eugenia aromatica*) anesthesia and the use of ice in closed-system transportation on the survival and blood glucose levels of goldfish (*Cyprinus carpio*) fry. This research used an experimental method using a completely randomized design (CRD) with two factors, the first consisting of two treatments and the second consisting of four treatments, and was repeated three times. The first factor was clove oil with treatments of 0 ppm and 25 ppm, and the second factor was ice with treatments of 0 kg, 1 kg, 2 kg, and 3 kg ice. The density used was 20 fish/liter, and 1 liter of water was used for each treatment, then put into a styrofoam box and given ice for each treatment. Transportation was carried out for 12 hours using a pickup truck covered with tarpaulin. The results of the study showed that the best treatment was

A2B3 using 25 ppm clove oil and 2 kg ice, which had a survival value of $98.33 \pm 2.89\%$ and a glucose level of 85.00 ± 17.35 mg/dL. The survival value after 3 days of maintenance was the same, namely $98 \pm 2.89\%$, which shows that there were no deaths after maintenance for three days. The stunning time was 56.67 ± 5.77 minutes, and the recovery time was 5.33 ± 0.42 minutes.

Keywords: carp; *Cyprinus carpio*; transportation; clove oil; *Eugenia aromatica*; ice.

PENDAHULUAN

Transportasi benih ikan biasa dilakukan dengan kepadatan tinggi, sehingga metabolisme ikan meningkat dan konsumsi oksigen ikut meningkat, tingginya konsumsi oksigen pada ikan menyebabkan oksigen terlarut dalam air menurun, hal ini yang mengakibatkan ikan mengalami stress (Aini *et al.*, 2014; Hastuti dan Subandiyono, 2018; Nurhayati *et al.*, 2023). Salah satu cara untuk menekan metabolisme ikan dengan anestesi bahan alami seperti minyak cengkeh. Kaya dan Louhenapessy (2019) berpendapat penggunaan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi dengan kandungan eugenol 70-79% sudah dapat memingsankan ikan. Eugenol merupakan zat aktif yang dapat menurunkan dan menekan laju metabolisme ikan selama proses pengangkutan dengan membuat ikan pingsan.

Menurut Mustapa (2020) berdasarkan penelitian mengenai isolasi minyak atsiri pada bunga cengkeh mengandung eugenol 81,2%, trans-karyofilen 3,92%, alfa-humulene 0,45%, eugenil asetat 12,43%, karyofilen oksida 0,25 % dan trimeoksiasetofenon 0,53%. Eugenol sendiri merupakan bahan aktif minyak cengkeh yang tidak beracun bagi penangan, didaftarkan oleh US Food and Administration (1978), serta telah diujicobakan pada ikan berukuran benih hingga dewasa dan ini sangat baik menjadi bahan anestesi untuk transportasi jarak jauh (Park *et al.*, 2018). Eugenol yang terkandung pada minyak atsiri cengkeh berkisar antara 70-90% dan berfungsi sebagai antiseptik, antimikroba dan aromaterapi, sehingga dapat digunakan dalam mengurangi stress (Kaya dan Louhenapessy 2016).

Persyaratan mutu minyak cengkeh menurut (SNI 06-2387-2006) eugenol yang terkandung dalam minyak cengkeh minimal sebesar 78%. Kegunaan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi memiliki beberapa kelebihan yaitu, efektif digunakan dengan konsentrasi rendah, waktu induksi yang lebih cepat, waktu recovery yang lebih lama serta harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan bahan anestesi kimia seperti MS. 222, quinaldine dan benzocain (Amris *et al.*, 2020).

Selain dilakukan anestesi dengan minyak cengkeh, penambahan es dapat meningkatkan keberhasilan pada transportasi benih ikan mas. Pendinginan menggunakan es dilakukan untuk mengurangi konsumsi oksigen, stress dan metabolisme ikan, sehingga memungkinkan waktu pengangkutan yang lebih lama (Lambooij *et al.*, 2015). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi penggunaan minyak cengkeh dan penurunan suhu menggunakan es sebagai bahan anestesi terhadap benih ikan mas.

MATERI AND METODE

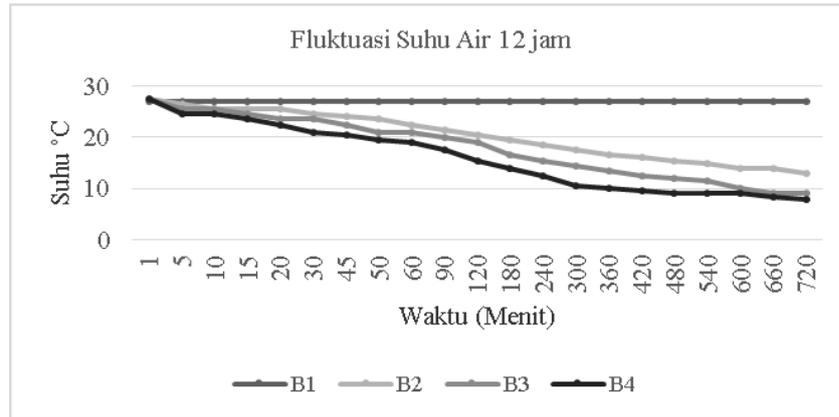
Materi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2023, bertempat di Patriot Farm, Jalan Patriot I, Kota Semarang. Bahan yang digunakan adalah minyak cengkeh yang berasal dari Toko Kimia Indrasari dan es batu sebagai bahan uji serta benih ikan mas berasal dari Balai Benih Ikan Mijen dengan ukuran rata rata $6,3 \pm 0,69$ cm dengan berat rata rata $4,56 \pm 0,77$ gram, tiap perlakuan menggunakan 20 ekor. sebagai ikan uji. Es batu yang akan digunakan untuk perlakuan adalah 0 kg, 1 kg, 2 kg dan 3 kg.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, faktor pertama terdiri dari dua perlakuan dan faktor kedua terdiri dari empat perlakuan, serta dilakukan ulangan 3 kali. Pengambilan data dilakukan secara berkelanjutan sebanyak tiga kali, uji pendahuluan dengan pengambilan data suhu es yang berbeda, pengambilan data tingkah laku ikan dengan pengamatan 12 jam, dan pengambilan data kelulushidupan, glukosa darah ikan, DO air setelah pengangkutan 12 jam.

Pengambilan data pertama dilakukan untuk pendahuluan guna mengetahui fluktuasi suhu es yang akan dijadikan dasar perlakuan B yang merupakan penambahan es batu dengan rentang 1 kg dengan empat perlakuan yang berbeda, serta didapatkan data yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Suhu Uji Pendahuluan

Pelaksanaan kegiatan anestesi menggunakan minyak cengkeh mengacu pada penelitian Gautam et al., (2017) dengan konsentrasi terbaik 25 $\mu\text{L/L}$ (25 ppm) menggunakan benih ikan mas, penelitian Carneiro et al., (2019) dengan konsentrasi 25 ppm menggunakan benih ikan tambacu, dan penelitian Mikhsalmina et al., (2017) dengan konsentrasi terbaik 25 ppm menggunakan benih ikan bandeng. Dosis minyak cengkeh yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Perlakuan A1 menggunakan dosis minyak cengkeh 0 ppm (kontrol). Perlakuan A2 menggunakan dosis minyak cengkeh 25 ppm.

Penambahan es batu yang akan dipergunakan untuk menurunkan suhu pada media air saat dilakukan transportasi berdasarkan uji pendahuluan adalah: Perlakuan B1 menggunakan es batu 0 kg (kontrol). Perlakuan B2 menggunakan es batu 1 kg. Perlakuan B3 menggunakan es batu 2 kg. Perlakuan B4 menggunakan es batu 3 kg.

Persiapan ikan uji

Benih ikan dilakukan pemberokkan atau dipuasakan selama 24 jam. Lama waktu pemberokkan mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mikhsalmina et al., (2017). Sebelum benih ikan dipingsankan, ikan dipuasakan selama 24 jam di dalam bak penampungan dan diberi oksigen (Darmawati et al., 2021).

Persiapan minyak cengkeh

Minyak cengkeh yang akan digunakan akan dilarutkan terlebih dahulu menggunakan etanol dengan perbandingan 1:10 (Gautam et al. 2017), selanjutnya diambil sesuai dosis perlakuan. Terdapat 2 dosis yaitu 0 ppm sebagai kontrol, 25 ppm.

Persiapan es batu

Pertama akan dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui fluktuasi suhu yang terjadi selama ikan di transportasikan, yaitu dengan mengamati air yang telah dilakukan pengemasan dan dimasukkan ke dalam box styrofoam kemudian diberikan es sesuai perlakuan yaitu 0 kg, 1 kg, 2 kg, 3 kg. Pengukuran suhu menggunakan thermometer yang telah dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah dibungkus. Setelah mendapatkan hasil fluktuasi suhu kemudian dilakukan percobaan yang sebenarnya menggunakan ikan dan minyak cengkeh.

Pengemasan

Benih ikan mas dikemas dengan kepadatan 20 ekor per liter, hal ini mengacu pada SNI 7583-2010. Selanjutnya ikan dikemas dalam plastik packing diberikan dosis minyak cengkeh dan jumlah es sesuai perlakuan lalu diberikan oksigen dua kali dari volume air kemudian kantong diikat karet gelang. Hal ini mengacu pada penelitian Jamailah et al. (2020) penambahan oksigen pada kantong plastik dilakukan dengan perbandingan air dan oksigen 1:2. Penempatan ikan dan es pada styrofoam tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Penempatan Ikan dan Es pada Styrofoam

Pengangkutan

Proses pengangkutan benih ikan mas dilakukan selama 12 jam dengan pengangkutan menggunakan mobil bak terbuka, setiap satu plastik ikan dimasukkan ke dalam satu box Styrofoam tertutup, kemudian bagian atas ditutup dengan terpal. Pengangkutan sistem tertutup merupakan metode transportasi yang banyak dipilih oleh para pembudidaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tingkah laku ikan

Hasil pengamatan tingkah laku benih ikan mas selama pembiusan tersaji pada Tabel 1.

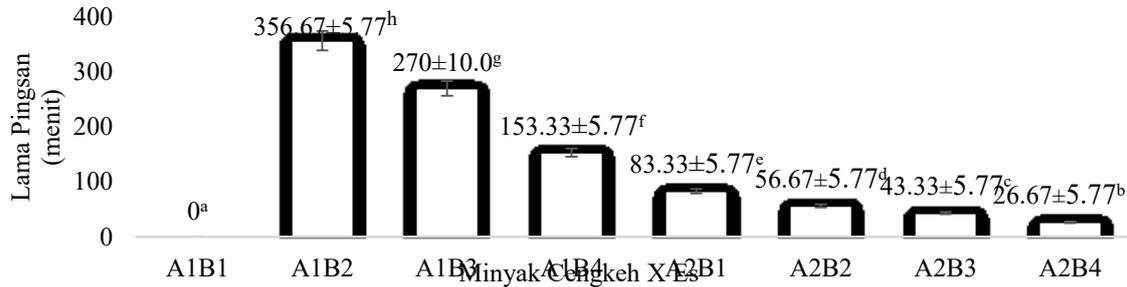
Tabel 1. Tingkah Laku Benih Ikan Mas Selama pembiusan

Perlakuan Minyak Cengkeh (ppm)	Perlakuan Es (kg)	Waktu Pengamatan (menit)	Tingkah Laku Benih Ikan Mas
0 ppm	0 kg	Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif dan bergerak bebas serta responsif
		0-260	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif • Frekuensi gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
		261-290	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum normal • Respon ikan terhadap rangsangan berkurang
	1 kg	291-320	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		321-360	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		0-160	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif • Frekuensi gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
	2 kg	161-190	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum normal • Respons terhadap rangsangan berkurang
		191-230	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		231-270	<ul style="list-style-type: none"> • Semua ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
	3 kg	0-60	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif • Frekuensi gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
		60-120	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum normal • Respon ikan terhadap rangsangan berkurang
		121-149	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		150	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat

25 ppm	0 kg	0-15	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak responsif terhadap rangsangan • Ikan berenang aktif dan lincah • Gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
		16-60	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum melambat • Respon ikan terhadap rangsangan berkurang
		61-89	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		90	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
	1 kg	0-15	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif dan lincah • Gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
		16-45	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum melambat • Respon ikan terhadap rangsangan berkurang
		46-59	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		60	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
	2 kg	0-10	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif dan lincah • Gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan
		11-20	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum melambat • Respon rangsangan berkurang
		21-39	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
		40	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan
3 kg	0-5	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang aktif dan lincah • Gerakan operkulum cepat • Responsif terhadap rangsangan 	
	6-20	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan tenang • Gerakan operkulum melambat • Respon ikan terhadap rangsangan berkurang 	
	21-29	<ul style="list-style-type: none"> • Ikan berenang tidak seimbang • Gerakan operkulum melambat • Tidak responsif terhadap rangsangan 	
	30	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Ikan berbaring pada salah satu sisi tubuhnya • Gerakan operkulum lambat • Tidak responsif terhadap rangsangan 	

Lama Waktu Pemingsanan

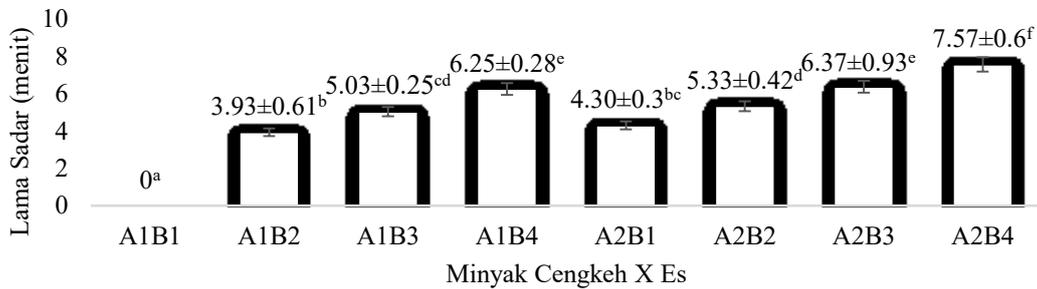
Hasil perhitungan ikan mas selama pembiusan tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Lama Waktu Pemingsanan

Lama Waktu Pemulihan

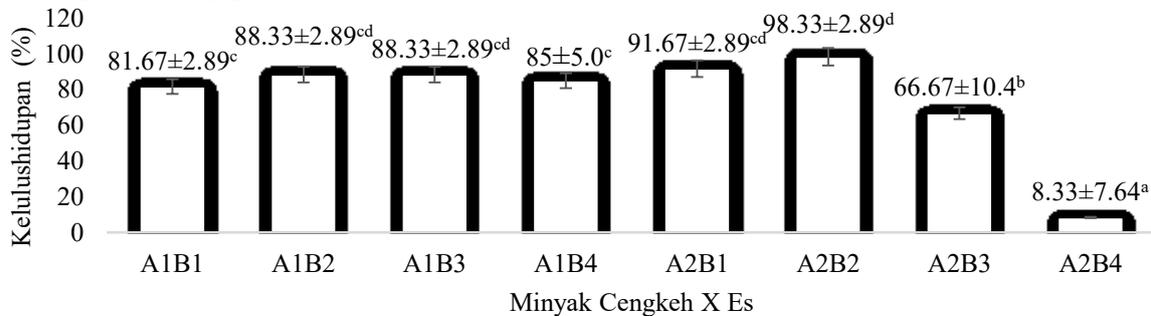
Hasil perhitungan lama waktu pemulihan ikan mas tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Uji Lama Waktu Pemulihan

Tingkat Kelulushidupan

Hasil perhitungan kelulushidupan ikan mas tersaji pada Gambar 5, dan hasil dari pemeliharaan 3 hari pasca transportasi tersaji pada Tabel 2.



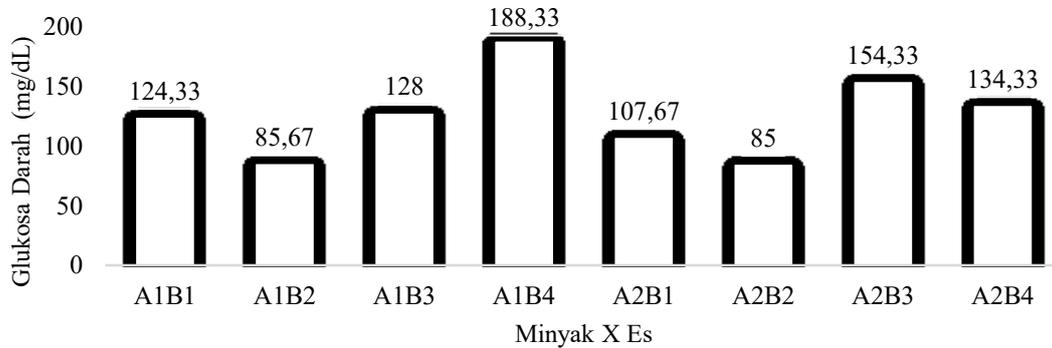
Gambar 5. Histogram Kelulushidupan.

Tabel 2. Kelulushidupan Benih Ikan Mas tiga Hari Pasca Transportasi

Perlakuan Minyak	Perlakuan Es	Ulangan			Rerata ±SD (%)
		I	II	III	
A1	B1	75%	85%	80%	80±5.00
	B2	85%	85%	85%	85±0.00
	B3	80%	85%	80%	82±2.88
	B4	70%	70%	80%	73±5.77
A2	B1	95%	85%	85%	88±5.77
	B2	100%	95%	100%	98±2.88
	B3	60%	45%	70%	58±12.58
	B4	0%	10%	10%	7±5.77

Glukosa Darah

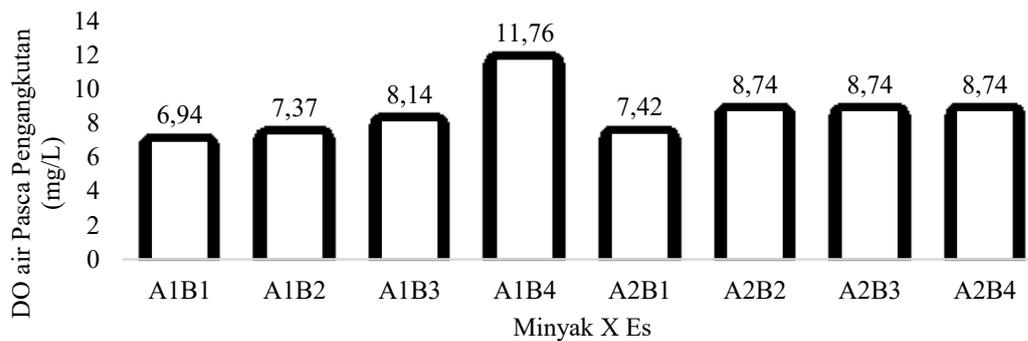
Perhitungan glukosa bertujuan untuk mengetahui berapa kadar perubahan glukosa darah ikan mas sebelum dan sesudah dilakukan transportasi dengan perlakuan minyak cengkeh dan es yang berbeda. Hasil perhitungan kelulushidupan ikan mas tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram Glukosa Darah Pasca Pengangkutan.

Kualitas Air

Pengukuran DO kualitas air pada penelitian pasca pengangkutan



Gambar 5. Histogram DO Pasca Pengangkutan.

Pembahasan

Tingkah laku ikan

Pengamatan tingkah laku ikan pada saat pembiusan dapat dilihat dari gerakan ikan yang terlihat aktif dari awal hingga bergerak perlahan-lahan kemudian akan diam apabila sudah memasuki fase pingsan setelah pembiusan berhasil. Bukaan operculum pada ikan juga dapat diperhatikan pada saat pembiusan karena operculum akan melambat seiring dengan ikan memasuki fase pembiusan hingga fase pingsan. Pergerakan operculum ikan normal berada pada kisaran 120-130 kali/menit, operculum yang terlalu cepat atau terlalu lambat menandakan bahwa adanya rangsangan dari luar seperti pada pengamatan tingkah laku di atas (Firdaus *et al.*, 2018; Nurkholifah, *et al.*, 2022; Putri, *et al.*, 2022)

Respon yang cepat saat diberikan perlakuan dengan bergerak licah dan aktif menandakan bahwa ikan sehat karena dapat merespon rangsangan dari luar secara cepat. Penambahan minyak cengkeh dan es ternyata direspon cepat oleh ikan dengan bergerak cepat dan gerakan operculum yang cepat kemudian melambat dan seiring dengan waktu akan membuat dan membuat ikan tenang dan hilang keseimbangan. Kondisi ikan yang sudah terbius total cirinya yaitu keseimbangan ikan akan hilang secara total, berbaring pada salah satu sisi dan tidak bergerak, responsifitas hilang, serta operculum bergerak lambat dan tidak teratur (Yigit and Kocaayan, 2023; Listyaningrum, *et al.*, 2023).

Lama waktu pingsan

Waktu terlama yang dibutuhkan ikan untuk memasuki fase hilang kesadaran dan keseimbangan adalah selama 360 menit dimana perlakuan yang digunakan adalah perlakuan A1B2 atau 0 ppm minyak cengkeh dan 1 kg es batu, sedangkan waktu tercepat adalah 20 menit dimana perlakuan yang digunakan adalah perlakuan A2B4 atau 25 ppm minyak cengkeh dan 3 kg es batu.

Perhitungan analisis ragam lama waktu pemingsanan menunjukkan bahwa nilai Sig. pada minyak cengkeh, es batu, serta kombinasi minyak cengkeh dan es memiliki nilai yang sama yaitu 0.000 yang mana nilai Sig < 0.05 hal ini menandakan bahwa adanya perbedaan lama waktu pemingsanan berdasarkan variable minyak cengkeh, es batu serta kombinasi dari minyak cengkeh dan es batu.

Penggunaan minyak cengkeh dapat mempercepat bahkan lima hingga tujuh kali lebih cepat jika dilihat dari perbandingan. Hal ini dikarenakan minyak cengkeh mengandung eugenol yang memiliki kemampuan bius lebih kuat dan cepat. Bahkan menurut Jia et al., (2022) minyak cengkeh memiliki kecepatan induksi lebih cepat dalam pembiusan dibandingkan dengan bahan anestesi kimia menggunakan dosis yang sama. Inilah yang menyebabkan pengaruh perbedaan kecepatan pemingsanan ikan dengan perlakuan 0 ppm minyak cengkeh dan 25 ppm minyak cengkeh.

Lama waktu pemulihan

Pemulihan tercepat pada perlakuan minyak cengkeh dan es adalah perlakuan A1B2 atau 0 ppm minyak cengkeh dan 1 kg es batu dengan nilai rerata 3.93 menit serta perlakuan yang terlama adalah perlakuan A1B4 atau 25 ppm minyak cengkeh dan 3 kg es batu dengan nilai rerata 7.75 menit. Apabila dibandingkan dengan lama waktu pemingsanan dapat dilihat bahwa A1B2 memiliki waktu paling lama pingsan namun paling cepat untuk sadar, begitu pula dengan A2B4 yang memiliki waktu paling cepat pingsan namun makin paling lama untuk sadar. Dosis pemingsanan yang tinggi selain dapat memingsankan dengan cepat namun pemulihannya lama dikarenakan kekuatan dari dosis anestesinya. Kombinasi minyak cengkeh dan es batu yang lebih banyak membuat anestesi menjadi semakin lebih kuat sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pemulihan. Hasil dari waktu pemingsanan yang cepat dan pemulihan yang lama menandakan bahwa itu merupakan bahan anestesi yang kuat, Yostawonkul et al. (2019).

Hasil hitung analisis ragam didapatkan nilai yang sama, pada perlakuan minyak cengkeh, es batu, dan kombinasi minyak dan es yaitu didapatkan nilai Sig 0,000 < Sig 0,05, dapat diartikan bahwa perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap lama waktu pemulihan.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gautam et al. (2017) waktu pemulihan untuk pembiusan dengan dosis minyak cengkeh 25-30 ppm berkisar antara 315±66 detik. Hasil tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian ini dimana perlakuan anestesi benih ikan mas menggunakan minyak cengkeh dengan dosis 25 ppm dan dengan es 0 – 3 kg yaitu A2B1, A2B2, A2B3 dan A2B4 memiliki nilai lama waktu pemulihan berkisar antara 4 – 8,2 menit, atau 240-492 detik. Hasil tersebut berada di kisaran yang tidak terlalu jauh.

Tingkat kelulushidupan

Rerata paling tinggi tingkat kelulushidupannya adalah pada perlakuan minyak cengkeh 25 ppm dan es batu 1 kg atau perlakuan A2B2 sebesar 98%, dan tingkat kelulushidupan yang paling rendah dimiliki oleh perlakuan A2B4 atau perlakuan 25 ppm minyak cengkeh dan 3 kg es batu. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin kuat tingkat anestesi dan semakin banyak jumlah serta dosis yang di pakai untuk melakukan anestesi belum tentu berdampak positif terutama pada tingkat kelulushidupannya.

Menurut Nugraha et al., (2022), Pemingsanan ikan menggunakan suhu rendah atau kejut suhu yang terlalu lama akan mengakibatkan ikan stress hingga kematian dikarenakan ikan tidak dapat mentoleransi lingkungan serta akan terjadi pembekuan darah dan oksigen tidak akan masuk ke otak. Berdasarkan hasil analisis varian pada ke tiga perlakuan yaitu minyak cengkeh, es batu dan kombinasi minyak cengkeh dan es batu didapatkan hasil Sig 0.000 < Sig 0.05, yang menandakan menandakan bahwa adanya perbedaan nyata kelulushidupan dengan variable tersebut.

Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Gautam et al. (2017) didapatkan hasil kelulushidupan benih ikan mas dengan anestesi minyak cengkeh dosis terbaik yaitu 25 ppm adalah 98,8±0,1%. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah dengan menggunakan minyak cengkeh 25 ppm dan es 1 kg dengan nilai rerata kelulushidupan 98,33±2,87% ini menunjukkan bahwa hasil memiliki kesamaan dan tidak berbeda nyata.

Hasil kelulushidupan pemeliharaan tiga hari pasca pengangkutan didapatkan hasil dengan kematian tertinggi yaitu perlakuan A1B4 dilanjutkan dengan A2B3. Mengacu pada hasil kelulushidupan sebelumnya bahwa pada perlakuan A2B2 masih memiliki nilai kelulushidupan yang sama yang menandakan bahwa pada pemeliharaan pasca pengangkutan perlakuan A2B2 tidak mengalami kematian.

Glukosa darah

Nilai tertinggi kadar glukosa darah pada ikan adalah perlakuan A1B4 dengan nilai 188,33±36,69 dan perlakuan yang memiliki perlakuan terendah adalah A2B2 dengan nilai 85,00±17,35. Glukosa darah pada ikan merupakan salah satu indikator stress pada ikan, semakin tinggi tingkat glukosa dalam darah kemungkinan besar ikan tersebut mengalami stress. Stress yang berkepanjangan akan dapat membuat ikan cepat bernafas dan kandungan oksigen di air tersebut akan habis, namun bisa juga terjadi kematian karna suhu yang terlalu tinggi membuat ikan stress kan tidak bisa menyesuaikan diri dengan lingkungan, serta mengalamai pembekuan darah

yang mengakibatkan terputusnya oksigen mengalir ke otak. Menurut Hur et al. (2019) dan Hastuti *et al.* (2019) plasma kortisol dan konsentrasi glukosa akan meningkat pada saat ikan mengalami stress dan itu dikarenakan hormon respon pada ikan.

Berdasarkan hasil analisis varian pada perlakuan minyak cengkeh, es batu dan kombinasi minyak cengkeh dan es batu keseluruhan didapatkan hasil Sig lebih dari 0,05, yang menandakan menandakan bahwa tidak adanya perbedaan secara nyata untuk kadar glukosa dengan variable tersebut. Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Pramono *et al.* (2022) didapatkan hasil nilai glukosa awal berkisar antara 67,75-83,75 mg/dL dan nilai glukosa akhir berkisar antara 119,5-134,25 mg/dL. Nilai ini dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran glukosa pada penelitian ini yaitu didapatkan hasil 61 mg/dL untuk glukosa awalnya dan pada glukosa setelah dilakukan transportasi didapatkan hasil sekitar 74-211 mg/dL. Rentang hasil pengukuran glukosa ini bisa terbilang jauh untuk nilai glukosa pasca transportasi yang mungkin dikarenakan beberapa hal salah satunya adalah penggunaan es yang berbeda serta penggunaan minyak cengkeh dan tidak serta beberapa faktor eksternal lainnya seperti pengambilan ikan ketika akan dilakukan pengambilan darah.

Kualitas air

Oksigen terlarut yang ada pada air yang telah dilakukan pengangkutan selama 12 jam didapatkan hasil yang berbeda beda. Hasil oksigen terendah didapatkan pada perlakuan A1B1 yaitu dengan rata rata $6,94^{\circ}\text{C}\pm 0,17$, dan hasil tertinggi pada perlakuan A2B4 dengan rata rata $13,20^{\circ}\text{C}\pm 0,56$. Perlakuan A1B1 tidak menggunakan minyak cengkeh dan tidak menggunakan es batu, ini membuat ikan tetap sadar dan aktif, sehingga oksigen yang terlarut akan terus dikonsumsi ikan, sedangkan pada A2B4 menggunakan minyak cengkeh 25ppm dan es 3kg, selain metabolisme ikan menurun, suhu air pun ikut menurun, dimana suhu air yang rendah. Hal ini selaras dengan pendapat Patty dan Huwae (2023) yang menyatakan bahwa hubungan suhu dan kelarutan oksigen sangat kuat, semakin rendah suhu perairan maka oksigen terlarut akan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya, semakin tinggi suhu perairan maka oksigen terlarut akan semakin rendah.

Kesimpulan

Minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) dan jumlah es yang berbeda pada sistem transportasi tertutup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) memiliki pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan dan tidak berpengaruh nyata pada kadar glukosa darah.

Perlakuan terbaik dalam penggunaan minyak cengkeh dan jumlah es yang berbeda pada sistem transportasi tertutup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah dengan menggunakan minyak cengkeh 25 ppm dan es 2 kg yang memiliki nilai kelulushidupan hingga $98.33\%\pm 2.87$

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M., M. Ali, dan B. Putri. 2014. Penerapan Teknik Imotilisasi Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) pada Transportasi Basah. *E-Journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 2(2): 217-226.
- Amris, A. A. U., S. W. Rahim, dan K. Yaqin. 2020. Effectiveness of Clove Oil as Anesthesia of Sergeant Major Abudefdfuf vaigiensis (*Quoy & Gaimard, 1825*). *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. 4(1):21-28.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 06-2387-2006. Minyak Daun Cengkih.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 7583-2010. Pengemasan Benih Ikan Nila
- Carneiro, W. F., N. Melo, K. C. D. Da Silva, I. S. Ferreira, D. A. J. Paula, M. Ferrante, and L. D. S. Murgas. 2019. Clove Oil as Anesthetic for Tambacu Juveniles (*Piaractus mesopotamicus* × *Colossoma macropomum*). *Advance in Animal Veterinary Science*. 7(11): 969-976.
- Darmawati, D., A. Aliyas, I. W. Putri, dan A. Arifudin. 2021. Pengaruh Dosis yang Berbeda Menggunakan Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatic*) terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jago Tolis: Jurnal Agrokompleks Tolis*. 1(1):23-26.
- Firdaus, M. W., A. D. P. Fitri, dan B. B. Jayanto. 2018. Analisis Adaptasi Perubahan Salinitas dan Survival Rate Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) sebagai Alternatif Umpan Hidup pada Pole and Line. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(2): 19-28.
- Gautam, A., Kunwor, P., dan Wagle, S. K. 2016 dan 2017. The Efficacy of Clove Oil as an Anesthetic for Use in Handling and Transportation of Common Carp, *Cyprinus carpio* Fingerling. *Nepalese Journal of Aquaculture and Fisheries*. 3&4(6):39-46.
- Hastuti S. Subandiyono S., 2018 Haematological parameters of the North African catfish *Clarias gariepinus* farmed using biofloc technology. *AAFL Bioflux* 11(4):1415-1424.
- Hastuti S., Subandiyono, Windarto S., 2019. Blood performance of jaundice catfish *Clarias gariepinus*. *AAFL Bioflux* 12(2):480-489.

- Hur, J. W., H. W. Gil, S. H. Choi, H. J. Jung, and Y. J. Kang. 2019. Anesthetic Efficacy of Clove Oil and The Associated Physiological Responses in Olive Flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Aquaculture Reports*. 15(1):1-6.
- Jamaliah, J., E. Prasetyono, dan D. Syaputra. 2020. Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Proses Transportasi Sistem Tertutup Dengan Penambahan Perasan Daun Ubi Kayu Akses Batin (*Manihotes culenta crantz*). *Media Akuakultur*. 15(1):15-22.
- Jia, Y., T. Xie, Y. Gao, H. Qin, and C. Guan. 2022. Anesthetics Efficacy and Physiological Response of MS222 and Clove Oil in Spotted Knifefjaw *Oplegnathus punctatus*. *Aquaculture Reports*. 25(1):1-10.
- Kaya, A. O., dan J. M. Louhenapessy. 2016. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh Untuk Anestetik Ikan Bawal Tawar (*Colossoma macropomum*) dan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Majalah BIAM. 12(2):15-19.
- Lambooi, B., M. Bracke, H. Reimert, A. Foss, A. Imsland, dan H. van de Vis. 2015. Electrophysiological and behavioural responses of turbot (*Scophthalmus maximus*) cooled in ice water. *Physiology & Behavior*, 149:23-28.
- Listyaningrum, A., Hastuti, S., and Sarjito. 2023. Acute Study of the Effect of Peppermint Oil (*Mentha arvensis*) as Anesthetic Material on the Survival Rate and Blood Profile of Blitar KoiFish (*Cyprinus carpio*). *J. Biochem. Int.* 10(1):67-76, 2023J. <https://ikpress.org/index.php/JOBI/article/view/8386>
- Mikhsalmina, M., Z. A. Muchlisin, dan I. Dewiyanti. 2017. Pengaruh Pemberian Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Bahan Anaestesi dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Proses Transportasi Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*. 2(2):295-301.
- Mustapa M. A. 2020. Penelusuran Senyawa Tumbuhan Cengkeh. *Media Madani*. Gorontalo.
- Nugraha, R., R. Suwandi, F. A. Monica, dan R. M. Pertiwi. 2022. Perubahan Suhu Media Air Berpengaruh terhadap Survival Rate dan Glukosa Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Dibekukan. *Indonesian Fisheries Processing Journal*. 25(2):322-330.
- Nurhayati, D., Hastuti, S., Subandiyono, S. 2023. Sistem transportasi Ikan hidup. CV. Eureka Media Aksara, Purbalingga. 97 halaman.
- Nurkholifah, S. Hastuti, S., Amalia, R. and Subandiyono, S. 2022. Pengaruh eugenol terhadap kelulushidupan dan kadar glukosa darah calon induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup. *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 6(1): 24 - 35. <https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12363>.
- Park, I. S., T. H. Lee, dan S. G. Lim. 2018. *Anesthetic Efficacy and Physiological Responses of Clove Oil on Juvenile and Adult Red Spotted Grouper, Epinephelus akarra*. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 21(1):1-6.
- Patty, S. I., dan R. Huwae. 2023. Temperature, Salinity and Dissolved Oxygen West and East seasons in the waters of Amurang Bay, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah PLATAX*. 11(1): 196-205.
- Pramono, T. B., A. Ekasanti, S. Marnani, dan R.P. Sulaeman. 2022. Imotilisasi, Kadar Glukosa dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis sp*) dalam Larutan Infusum Daun Durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 7(2): 55-60.
- Putri, A. I., Hastuti, S. and Sarjito, S. 2022. Pengaruh penggunaan minyak pohon teh (*Melaleuca alternifolia*) sebagai bahan anestesi pada sistem transportasi terhadap profil darah dan tingkat kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 6(1):54 - 64. <https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12846>
- Yigit, N. O., dan H. Kocaayan. 2023. Efficiency of Thyme (*Origanum onites*) and Coriander (*Coriandrum sativum*) Essential Oils on Anesthesia and Histopathology of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 562(1): 1-8.
- Yostawonkul, J., S. Kitiyodom, S. Kaewmalun, K. Suktham, N. Nittayasut, M. Khongkow, K. Namdee, U. R. Ruktanonchai, C. Rodkhum, N. Pirarat, S. Surassmo, dan T. Yata. 2019. Bifunctional Clove Oil Nanoparticles for Anesthesia and Anti-bacterial Activity in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*. 503(1): 589-595.