

PEMANFAATAN MINYAK CENGKEH SEBAGAI BAHAN ANESTESI UNTUK TRANSPORTASI IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

Tanbiyaskur, Jennifer Patrick Lopez, Ferdinand Hukama Taqwa, Azmi Afriansyah, dan Sefti Heza Dwinanti[#]

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan

(Naskah diterima: 05 April 2024; Revisi final: 22 Mei 2024; Disetujui publikasi: 22 Mei 2024)

ABSTRAK

Minyak cengkeh telah banyak digunakan oleh pembudidaya sebagai anestesi pada transportasi ikan. Akan tetapi penggunaannya pada beberapa jenis ikan dengan kepadatan yang berbeda menunjukkan kebutuhan dosis penggunaan yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis minyak cengkeh sebagai bahan pembius ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) dan untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak cengkeh pada transportasi ikan tambakan. Penelitian ini membandingkan kondisi transportasi yang menggunakan minyak cengkeh dan tanpa minyak cengkeh (kontrol) dengan kepadatan berbeda. Kepadatan yang digunakan adalah 10, 12, dan 14 ekor L⁻¹. Ikan tambakan yang digunakan berukuran 15 ± 0,5 cm. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yang terdiri dari penentuan konsentrasi efektif-100 10 menit (EC₁₀₀ 10 min) dan pengaruh minyak cengkeh terhadap kepadatan selama 12 jam transportasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai EC₁₀₀ 10 min adalah 0,026 mL L⁻¹. Sesaat setelah transportasi, tingkat kelangsungan hidup dan tingkat konsumsi oksigen tidak berbeda nyata antara perlakuan dan kontrol pada kepadatan yang berbeda. Akan tetapi kadar glukosa darah pada kepadatan 10 ekor L⁻¹ dan 12 ekor L⁻¹ lebih rendah daripada kontrol. Pemantauan kesehatan ikan setelah 7 hari pascatransportasi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara kontrol dan perlakuan baik kelangsungan hidup maupun kadar glukosa darah. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak cengkeh pada dosis 0,026 mL L⁻¹ untuk transportasi ikan tambakan dapat diaplikasikan dengan kondisi kepadatan 14 ekor L⁻¹ selama 12 jam. Pemanfaatan minyak cengkeh pada ikan tambakan perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait penambahan kepadatan dan waktu transportasi atau aplikasinya untuk transportasi benih ikan tambakan.

KATA KUNCI: anestesi; ikan tambakan; minyak cengkeh; transportasi ikan

ABSTRACT: *The Use of Clove Oil as an Anesthetic Agent for the Transportation of Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*)*

*Clove oil has been widely used by farmers as an anesthetic agent in fish transportation. However, its use on several fish with different densities indicates the need for different doses. The aim of this study was to determine the dose of clove oil as an anesthetic agent for kissing gourami (*Helostoma temminckii*) and to determine the effect of administering clove oil on the transportation of kissing gourami. This study compared transportation conditions using clove oil and without clove oil (control) with different densities. The densities used were 10,*

[#]Korespondensi: Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sriwijaya,
Palembang, Sumatera Selatan
Email: sefti.heza@unsri.ac.id

12, and 14 L⁻¹. The kissing gourami used measured 15 ± 0.5 cm. This study was divided into two stages consisting of determining the effective concentration-100 10 minutes (EC₁₀₀ 10 min) and the effect of clove oil on density during 12 hours of transportation. The results showed that EC₁₀₀ 10 min value was 0.026 mL L⁻¹. Immediately after transportation, survival rates and oxygen consumption levels were not significantly different between treatments and control at different densities. However, blood glucose levels of 10 fish L⁻¹ and 12 fish L⁻¹ were lower than the control. Fish health status monitoring after 7 days post-transportation showed that there was no significant difference between control and treatment in terms of survival rate or blood glucose levels. Therefore, the use of clove oil at a dose of 0.026 mL L⁻¹ for the transportation of kissing gourami can be applied at a density of 14 fish L⁻¹ for 12 hours. Further studies are required to determine the effects of clove oil as an anesthetic agent applied at denser stocking densities and longer transportation period of kissing gourami seeds.

KEYWORDS: *anesthesia; clove oil; fish transportation; kissing gourami*

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan alami sebagai bahan anestesi semakin banyak dikembangkan dan diaplikasikan dalam kegiatan penanganan biota akuatik. Hal ini dipicu oleh pelarangan penggunaan bahan anestesi sintetis seperti MS-222 (*tricaine methanesulfonate*) dalam akuakultur. Pelarangan anestesi sintetis seperti MS-222 dikarenakan memiliki kandungan zat kimia berbahaya yang berefek kronis pada manusia dan merusak lingkungan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Senyawa-senyawa tersebut berbahaya bagi kesehatan manusia yang mengonsumsi ikan karena dikhawatirkan dapat terakumulasi di dalam tubuh dan meninggalkan residu yang berdampak negatif terhadap kesehatan.

Anestesi pada ikan umumnya digunakan untuk tindakan klinis sederhana, tes diagnosis atau aktivitas pembedahan ikan. Selain itu kegiatan anestesi seringkali digunakan dalam penandaan ikan, pemijahan ikan, dan pengangkutan (Durhack *et al.*, 2020; Midihatama & Haditomo, 2018). Hal ini dikarenakan penggunaan bahan anestesi dapat menekan aktivitas metabolisme dan aktivitas berenang ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang dapat berakibat pada kematian (Saputra *et al.*, 2017). Anestesi dengan bahan alami berguna untuk industri akuakultur karena ramah lingkungan, hemat

biaya, serta lebih aman untuk pengelolaan dan keberlangsungan kehidupan organisme akuatik (Aydın & Barbas, 2020).

Salah satu bahan alami yang potensial digunakan sebagai zat anestesi adalah minyak cengkeh (*Sygium aromaticum*). Minyak cengkeh mengandung eugenol yang merupakan senyawa oksigenatid hidrokarbon dan dapat digunakan sebagai zat anestesi. Minyak cengkeh memiliki beberapa kelebihan antara lain harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan zat anestesi sintetis lainnya, mudah dalam penggunaannya, alami serta mudah diperoleh (Rahim, 2017). Penggunaan minyak cengkeh memiliki resiko lebih rendah merusak morfologi insang dibandingkan MSS-222 pada ikan kakap putih (Wang *et al.*, 2020). Beberapa penelitian terkait pemanfaatan minyak cengkeh sebagai agen anestesi pada beberapa jenis ikan telah dikaji. Sebagai contoh, imotilisasi ikan bawal tawar (*Colossoma macropomum*) dengan minyak cengkeh sebesar 1 mL pada suhu ruang, dengan total bahan anestesi sebanyak 0,205 mL L⁻¹ dapat memberikan lama waktu induksi selama 600 detik, lama waktu pingsan 5640 detik dengan lama waktu sadar 144 detik (Kaya & Louhenapessy, 2016). Begitu juga dengan turunan minyak cengkeh, eugenol, telah dimanfaatkan sebagai obat bius pada transportasi ikan gurami selama 6 jam dengan konsentrasi penggunaan 0,002 mL L⁻¹ (Midihatama & Haditomo, 2018).

Selain itu, pemanfaatan minyak cengkeh yang telah disintesis menjadi material nanopartikel menunjukkan efikasi yang lebih baik dibandingkan minyak cengkeh konvensional pada pembiusan ikan nila dengan waktu induksi 40% lebih rendah dan durasi pembiusan lebih lama 100% dibandingkan dengan minyak cengkeh konvensional (Yostawonkul *et al.*, 2019).

Di Indonesia, ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pasar ikan hias maupun ikan konsumsi. Produksi ikan tambakan untuk perikanan tangkap dan budidaya di Sumatera Selatan, pada tahun 2018 tercatat mencapai 50 ton dan merupakan wilayah dengan jumlah produksi ikan tambakan tertinggi kedua setelah Riau yaitu 166,24 ton. Akan tetapi pada tahun 2021, tidak ditemukan data produksi ikan tambakan di wilayah Sumatera Selatan melainkan produksi tertinggi budidaya ikan tambakan berada di Provinsi Jawa Barat dengan nilai produksi tertinggi di Kuningan dan Tasikmalaya nilai produksi 1.594.527 dan 465.484 ton (Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Tasikmalaya, 2023). Berdasarkan data produksi tersebut, lalu lintas perdagangan ikan tambakan cukup tinggi dan oleh karena itu, proses penanganan yang tepat menjadi perhatian untuk meminimalisir stres dalam pengangkutan ikan tambakan kepada konsumen. Oleh karena itu, penelitian terhadap penggunaan minyak cengkeh untuk anestesi ikan tambakan sangat diperlukan termasuk pemanfaatannya dalam kegiatan transportasi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak cengkeh sebagai bahan anestesi untuk transportasi ikan tambakan pada kepadatan berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tambakan dengan panjang $15 \pm 0,5$ cm, minyak cengkeh komersial

merk *Darjeelling Clove Bud*, dan *emulsifier* komersial merk *Tween 80*. Sebelum digunakan, ikan tambakan terlebih dahulu diaklimatisasi dalam bak penampungan berukuran $1 \times 1 \times 1$ m³ selama 1 minggu. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium ukuran $50 \times 50 \times 50$ cm³, *DO meter*, kantong plastik *polyethylene* (PE) ukuran 60×100 cm², dan *gluco kit test*. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap pertama penentuan toksisitas dan daya anestesi minyak cengkeh di laboratorium, kemudian tahap kedua adalah aplikasi minyak cengkeh untuk transportasi ikan tambakan dengan sistem tertutup. Penggunaan hewan uji pada penelitian ini mengikuti standar nasional yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2010) pada SNI 7583:2010.

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu kepadatan ikan (10, 12, dan 14 ekor L⁻¹) sebagai faktor pertama dan penggunaan minyak cengkeh sebagai faktor kedua dalam transportasi ikan tambakan (transportasi dengan minyak cengkeh dan tanpa minyak cengkeh).

Penentuan Toksisitas Minyak Cengkeh pada Ikan Tambakan

Penentuan toksisitas pada bahan uji dilakukan untuk memperoleh konsentrasi ambang atas dan ambang bawah bahan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi untuk ikan tambakan. Sebelum melakukan uji toksisitas dilakukan pengujian *trial and error* terlebih dahulu. Konsentrasi yang digunakan dalam uji *trial and error* meliputi 0,01; 0,02; 0,03; 0,04 dan 0,05 mL L⁻¹. Setelah uji *trial and error* dilakukan, diperoleh rentang konsentrasi yang menyebabkan kematian berada di antara 0,03 dan 0,04 mL L⁻¹. Oleh karena itu, konsentrasi yang digunakan pada uji toksistas adalah 0,031; 0,032; 0,033; 0,034; dan 0,035 mL L⁻¹ di mana setiap konsentrasi diulang sebanyak tiga kali dengan kepadatan ikan yang digunakan

adalah 10 ekor L⁻¹. Pengamatan dilakukan mulai bahan uji dimasukkan dalam wadah uji selama 1 jam. Selama percobaan dilakukan, ikan tambakan tidak diberi pakan dan air media dioksigenasi. Ikan tambakan yang mati pada setiap perlakuan dicatat dan dikeluarkan dari wadah percobaan. Perhitungan nilai LC₅₀ diambil dari nilai ambang atas dan bawah dari uji *trial and error* dan dikalkulasi dengan metode Reed dan Muench (1983).

$$LC_{50} = \text{Anti log } y \dots\dots\dots (1)$$

Di mana: $y = g + \log s$; $g = h \times i$;

$$h = \frac{50\% - a}{b - a} ; \quad i = \log \frac{k}{s}$$

Keterangan:

- h : Ukuran jarak
- g : Jumlah kematian (ekor)
- a : Persentase kematian yang lebih kecil dan paling dekat dari 50% (%)
- b : Persentase kematian yang lebih besar dan paling dekat dari 50% (%)
- i : Kenaikan dosis (mL L⁻¹)
- k : Dosis yang menyebabkan kematian yang lebih besar dan paling dekat dari 50% (mL L⁻¹)
- s : Dosis yang menyebabkan kematian yang lebih kecil dan paling dekat dari 50% (mL L⁻¹)

Penentuan Daya Anestesi Minyak Cengkeh

Konsentrasi pemingsanan terbaik adalah konsentrasi yang dapat memingsankan 100% hewan uji. Konsentrasi yang ditelaah mengacu pada nilai LC₅₀ 1 jam kemudian selanjutnya menentukan nilai efektif konsentrasi 100% selama 10 menit (EC₋₁₀₀ 10 menit). Interval konsentrasi uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,25; 0,26; 0,27; dan 0,28 mL L⁻¹. Setiap perlakuan menggunakan 10 ekor ikan yang dimasukkan ke dalam 1 L larutan anestesi. Pengamatan jumlah ikan uji yang pingsan dilakukan pada menit ke-1, 5, dan 10. Selama pengujian daya anestesi, media

uji tidak diberi aerasi dan ikan uji tidak diberi pakan. Setelah mencapai waktu dedah yang telah ditentukan, ikan tambakan dipindahkan ke media air bersih yang telah diberi aerasi.

Pengujian Minyak Cengkeh pada Transportasi Sistem Tertutup

Pengujian transportasi ikan tambakan selama 12 jam dengan menggunakan minyak cengkeh dilakukan untuk mengetahui seberapa lama minyak cengkeh dapat memberikan efek anestesi pada ikan tambakan selama transportasi. Pengujian dilakukan dengan mengisi kantong plastik *polyethylene* (PE) dengan air bersih sebanyak 1 L air. Selanjutnya ikan tambakan dengan ukuran $15 \pm 0,5$ cm dimasukkan kedalam kantong plastik transparan dengan padat tebar ikan sesuai perlakuan yaitu 10, 12, dan 14 ekor L⁻¹. Selanjutnya dimasukkan *emulsifier tween* 80 dan minyak cengkeh dengan perbandingan 1:1 (Persada, 2020).

Pemeliharaan Ikan Pascatransportasi

Pemeliharaan ikan tambakan pascatransportasi dilakukan selama 1 minggu. Wadah yang digunakan dalam pemeliharaan ikan tambakan yaitu akuarium berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm³ diisi air setinggi 30 cm, dengan padat tebar yang menyesuaikan dengan jumlah ikan tambakan yang hidup pascatransportasi.

Parameter Uji

Kelangsungan Hidup Ikan

Pengamatan kelangsungan hidup ikan tambakan dilakukan pada uji toksisitas, penentuan daya anestesi, dan pemeliharaan setelah transportasi selama 7 hari. Penentuan persentase nilai kelangsungan hidup ikan selama perlakuan dihitung dengan menggunakan rumus (1):

$$\% \text{Kelangsungan hidup} = \frac{\sum \text{ikan yang hidup setelah perlakuan}}{\sum \text{ikan yang digunakan pada awal perlakuan}} \times 100 \% \quad \dots(2)$$

Lama Waktu Pemingsanan, Waktu Pingsan, dan Waktu Sadar Ikan Tambakan

Lama waktu pemingsanan, waktu pingsan, dan waktu sadar ikan tambakan dihitung menggunakan *stopwatch* yang dihitung saat uji daya anestesi. Lama waktu pemingsanan adalah lama waktu ikan pada saat diberi bahan anestesi hingga ikan pingsan. Lama waktu pingsan adalah lama waktu ikan baru pingsan hingga sadar kembali. Lama waktu sadar dihitung sejak ikan diberi perlakuan supaya sadar menggunakan aerasi hingga ikan kembali normal.

Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat stres ikan selama transportasi. Pengujian kadar glukosa darah ikan tambakan dilakukan pada saat sesudah transportasi ikan tambakan dan hari ke-7 masa pemulihan. Prosedur pengambilan sampel darah yaitu ikan dipingsankan kemudian ikan dipotong di bagian dorsoventral untuk diambil sampel darahnya. Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sesuai petunjuk pada *gluco test kit*.

Tingkat Konsumsi Oksigen

Tingkat konsumsi oksigen (TKO) berguna untuk mengetahui kebutuhan oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh ikan dan besarnya oksigen yang dikonsumsi oleh ikan selama periode waktu tertentu pada keadaan basal. Uji tersebut dapat menghasilkan nilai kebutuhan minimal oksigen terlarut yang harus terpenuhi dalam setiap kantong selama transportasi. Tingkat konsumsi oksigen diukur sebelum dan setelah dilakukannya transportasi.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan yaitu pengukuran suhu, pH air, dan oksigen terlarut. Pengamatan pH, suhu, dan oksigen terlarut dalam air dilakukan sebelum dan sesaat setelah transportasi, juga awal dan akhir periode pemeliharaan.

Analisis Data

Data kelangsungan hidup ikan, kadar glukosa darah, dan tingkat konsumsi oksigen dianalisis menggunakan *two-way ANOVA* dan dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (*Tukey's multiple comparisons test*) apabila berbeda nyata dengan taraf kepercayaan 95% dengan menggunakan *software Prism 9*. Data respons tingkah laku ikan serta waktu induksi dan waktu sadar ikan tambakan dilakukan analisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Transportasi ikan hidup merupakan salah satu bagian dari kegiatan pascapanen ikan budidaya sebagai upaya untuk mengurangi mortalitas ikan selama transportasi dan meningkatkan keuntungan pembudidaya. Hal ini dikarenakan ikan hidup mempunyai kualitas dan kesegaran yang lebih baik. Selain itu dengan memastikan ikan tetap hidup dapat membantu pembudidaya kehilangan bobot ikan secara signifikan. Oleh karena itu, pengembangan informasi dan teknologi sistem transportasi ikan harus terus dilakukan untuk mendukung kegiatan pascapanen budidaya ikan lebih lanjut melalui penggunaan anestesi.

Minyak cengkeh merupakan salah satu material anestesi yang umum digunakan oleh pembudidaya dalam melakukan transportasi ikan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan penggunaan minyak cengkeh bergantung pada jenis ikan, ukuran ikan, dan lama waktu transportasi (Kurniawan *et al.*, 2021; Madyowati *et al.*, 2021; Palimbu & Mandiangan, 2019).

Sebagaimana pemanfaatan herbal atau obat-obatan pada ikan, pengujian

toksistas suatu bahan perlu dilakukan sebelum penerapannya (Semwal *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil yang diperoleh, minyak cengkeh pada konsentrasi 0,0336 mL L⁻¹ dapat membunuh ikan tambakan sebanyak 50% (LC₅₀) dalam waktu 1 jam. Penentuan nilai LC₅₀ merujuk pada hasil uji toksistas dengan selang konsentrasi tertentu sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

Pada penelitian ini, diperoleh informasi bahwa konsentrasi 0,035 mL L⁻¹ merupakan konsentrasi tertinggi bagi ikan tambakan untuk dapat bertahan hidup. Konsentrasi di atas 0,035 mL L⁻¹ menyebabkan ikan tambakan mati sampai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan minyak cengkeh sangat bergantung pada dosis, di mana semakin tinggi konsentrasi minyak cengkeh menyebabkan kematian ikan yang semakin tinggi. Diduga bahan aktif minyak cengkeh yang terlalu tinggi bersifat racun dan tidak dapat ditoleransi oleh ikan tambakan. Beberapa penelitian toksistas terkait pemanfaatan minyak cengkeh pada ikan antara lain ikan zebra dan ikan *guppy* dengan nilai LC₅₀ 96 jam masing-masing 18,2 ± 5,52 mg L⁻¹ dan 21,7 ± 0,8 mg L⁻¹ (Doleželová *et al.*, 2011), sedangkan pada ikan cupang LC₅₀ 48 jam dari minyak cengkeh adalah 30,63 mg L⁻¹ (Pattanasiri *et al.*, 2017). Secara umum, cara kerja agen pembius adalah penetrasi melalui insang dan selanjutnya masuk ke dalam sistem pembuluh darah menuju sistem saraf pusat. Selanjutnya ikan akan mengalami beberapa pengaruh dari bius mulai dari kehilangan keseimbangan hingga tanpa ada pergerakan sama sekali dan sistem pernafasan berada pada kondisi basal (Neiffer, 2021). Aplikasi minyak

cengkeh pada ikan telah dilaporkan memiliki cara kerja pembiusan melalui aktivasi atau modulasi reseptor asam γ -aminobutirat subtype A (GABA_A) di otak mirip dengan anestesi pada manusia (Kheawfu *et al.*, 2022).

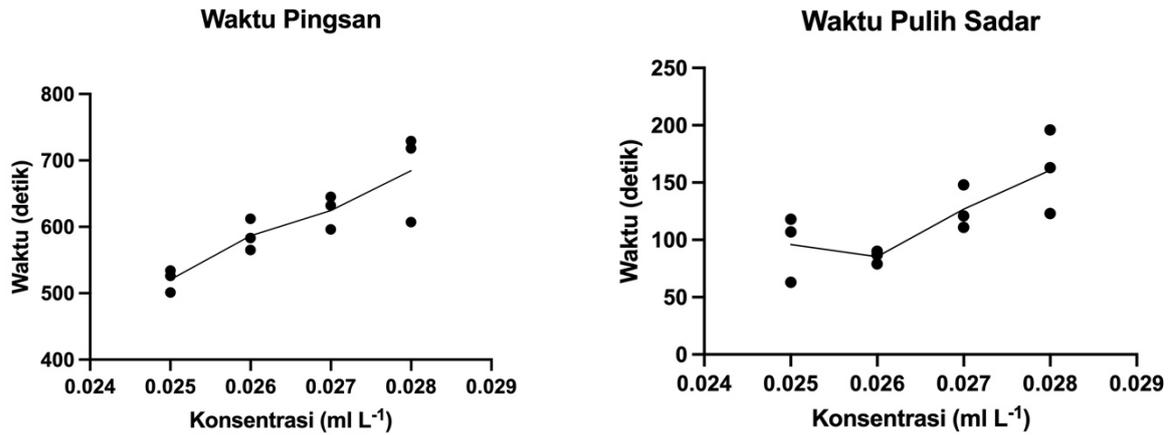
Penggunaan zat anestesi yang tepat dalam konteks pembiusan ikan melalui metode perendaman, disertai dengan dosis obat yang terukur, diketahui mampu mempercepat proses induksi anestesi dalam rentang waktu 5-10 menit. Sebaliknya, penggunaan rute administrasi lainnya diperkirakan akan membutuhkan periode yang lebih panjang untuk mencapai tingkat anestesi yang sama (Neiffer, 2021). Oleh karena itu, penentuan konsentrasi efektif minyak cengkeh mengambil waktu 10 menit (EC₁₀₀ 10 menit). Dari empat konsentrasi terbaik (0,25; 0,26; 0,27; dan 0,28 mL L⁻¹), konsentrasi 0,026 mL L⁻¹ memiliki rata-rata lama waktu pingsan 9 menit 25 detik dan rata-rata waktu pulih sadar 1 menit 30 detik (Gambar 1). Pada konsentrasi ini ikan tambakan dapat pingsan 100% dalam waktu kurang dari 10 menit, sehingga nilai EC₁₀₀ 10 menit adalah konsentrasi terbaik untuk digunakan pada saat transportasi.

Kualitas air sebelum dan sesudah transportasi 12 jam menunjukkan tidak berbeda nyata yang disajikan pada Gambar 2. Hal ini menggambarkan penambahan minyak cengkeh ke dalam air tidak memengaruhi kualitas air. Begitu juga dengan kepadatan tertinggi (14 ekor L⁻¹) tidak memengaruhi kadar oksigen terlarut atau pH setelah ikan ditransportasikan selama 12 jam. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peluang penambahan kepadatan ikan selama transportasi atau lama transportasi dapat ditingkatkan.

Tabel 1. Mortalitas ikan tambakan pada pengujian toksistas menggunakan konsentrasi minyak cengkeh yang berbeda

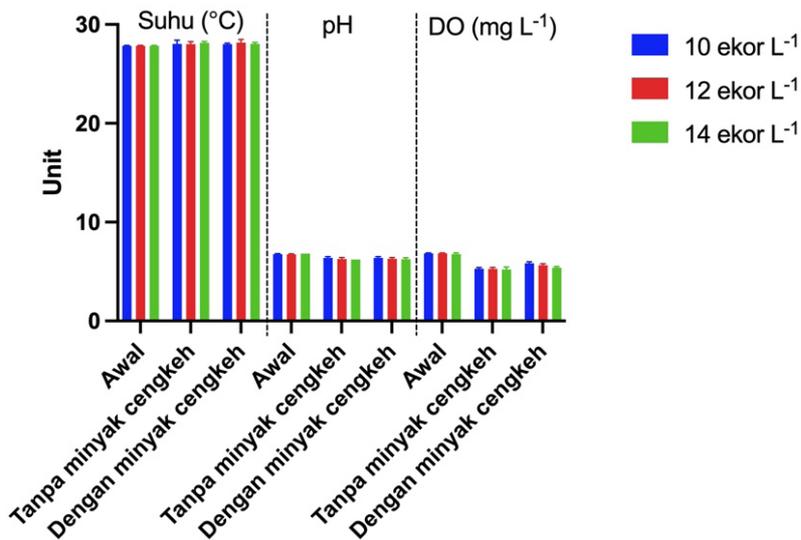
Table 1. Mortality rates of kissing gourami in toxicity test using different concentrations of clove oil

Konsentrasi minyak cengkeh (mL L ⁻¹) Concentration of clove oil (mL L ⁻¹)	Tingkat kematian (%) Mortality rate (%)
0,032	23,333
0,033	43,333
0,034	53,333
0,035	63,333



Gambar 1. Waktu pingsan dan waktu pulih sadar ikan tambakan yang direndam dengan minyak cengkeh pada konsentrasi yang berbeda

Figure 1. Time required for anaesthesia and anaesthesia recovery in kissing gourami immersed with clove oil at different concentrations



Gambar 2. Kualitas air (pH, oksigen terlarut, dan suhu) sebelum dan sesudah transportasi ikan tambakan dengan dan tanpa menggunakan minyak cengkeh

Figure 2. Water quality (pH, dissolved oxygen, and temperature) pre-transportation and post-transportation of kissing gourami with and without using clove oil

Pascatransportasi ikan tambakan selama 12 jam menunjukkan bahwa kepadatan ikan tambakan mempengaruhi efektifitas minyak cengkeh. Berdasarkan Gambar 3A, kelangsungan hidup pascatransportasi tidak berbeda nyata antara kepadatan 10 ekor L⁻¹ dan 12 ekor L⁻¹ baik menggunakan minyak cengkeh ataupun tidak. Berbeda dengan kepadatan 14 ekor L⁻¹, penggunaan minyak cengkeh menunjukkan tingkat kelangsungan hidup

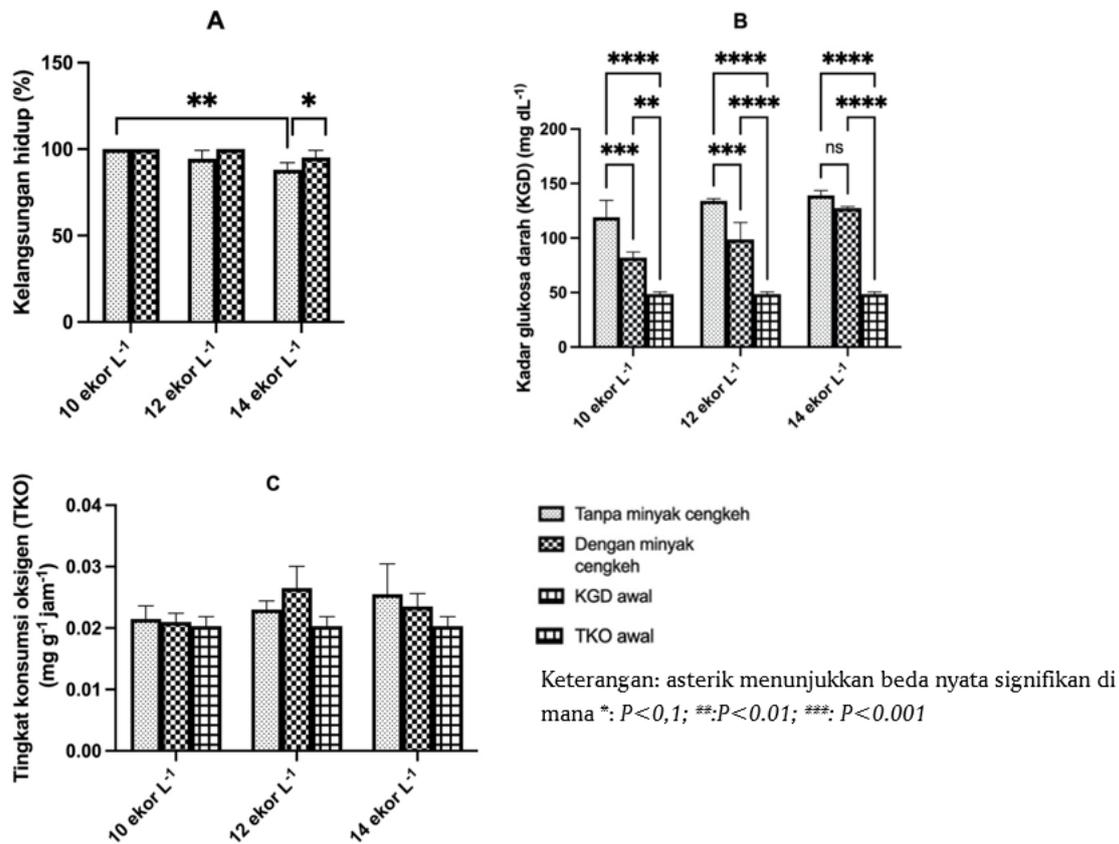
lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa minyak cengkeh. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak cengkeh pada ikan tambakan perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan kepadatan yang lebih tinggi ataupun penambahan lama waktu transportasi. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kepadatan ikan selama transportasi dapat memicu terjadinya stres dan menyebabkan kematian seperti transportasi benih ikan *Pelteobagrus fulvidraco* selama 36

jam dengan kepadatan lebih dari 250 Kg m⁻³ menyebabkan kematian 100% (Bai *et al.*, 2024).

Transportasi dikenal dapat menyebabkan stres pada ikan dan menyebabkan sejumlah respons fisiologis seperti pelepasan katekolamin dan kortikosteroid serta peningkatan kadar glukosa dalam darah atau bahkan menimbulkan kematian. Oleh karena itu, kadar glukosa darah menjadi indikator umum yang digunakan oleh banyak peneliti terhadap tingkat stres yang dialami oleh ikan selama transportasi (Espinoza-Ramos *et al.*, 2022; Fang *et al.*, 2023; Refaey & Li, 2018). Pada kepadatan 10 dan 12 ekor L⁻¹, pemanfaatan minyak cengkeh secara signifikan mampu menekan kadar glukosa darah dibandingkan tanpa minyak cengkeh. Akan tetapi, pada kepadatan 14 ekor L⁻¹ pemanfaatan minyak cengkeh tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa minyak cengkeh (Gambar 3B).

Pemanfaatan minyak cengkeh dalam menekan stres selama transportasi terlihat sangat signifikan antara kepadatan 12 dengan 14 ekor L⁻¹. Secara keseluruhan, pemanfaatan minyak cengkeh dengan dosis 0,026 ml L⁻¹ dapat menekan tingkat stres pada kepadatan kurang dari 12 ekor L⁻¹ selama 12 jam transportasi. Beberapa penelitian terkait kadar glukosa dalam darah ikan selama transportasi menunjukkan bahwa penggunaan zat anestesi baik kimia (MS-222) maupun alami (eugenol) mampu menekan kadar glukosa darah secara signifikan tergantung dari lama waktu transportasi dan kepadatan ikan (Cao *et al.*, 2021; de Oliveira *et al.*, 2019; Félix *et al.*, 2021).

Tingkat konsumsi oksigen pada transportasi ikan merupakan gambaran status kesehatan ikan terkait keberadaan stres di lingkungan (kualitas air, guncangan, dan kepadatan).



Gambar 3. Kondisi fisiologis ikan tambakan sebelum dan sesudah transportasi dengan dan tanpa menggunakan minyak cengkeh. (A) Kelangsungan hidup, (B) Kadar glukosa darah, dan (C) tingkat konsumsi oksigen

Figure 3. Physiological condition of kissing gourami before and after transportation with and without using clove oil. (A) Survival rate, (B) Blood glucose levels, and (C) Oxygen consumption levels

Tingginya tingkat konsumsi oksigen menyebabkan ekspor asam laktat ke dalam plasma dalam jumlah besar dan menunjukkan bahwa ikan tidak mampu mempertahankan homeostatis internal awal (Cao *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil pengukuran tingkat konsumsi oksigen yang dilakukan pada awal dan akhir transportasi, diperoleh informasi bahwa pemanfaatan minyak cengkeh dan kepadatan ikan tidak mempengaruhi tingkat konsumsi oksigen (Gambar 3C). Meskipun konsumsi oksigen pada awalnya mungkin mengalami peningkatan sebagai respons terhadap stres, namun pada akhirnya konsumsi oksigen dapat menjadi stabil atau menurun seiring ikan beradaptasi dengan kondisi transportasi. Ikan dapat mengurangi tingkat aktivitas dan laju metabolismenya untuk menghemat energi dan mengatasi stres transportasi. Oleh karena itu, konsumsi oksigen relatif stabil atau sedikit menurun dibandingkan tingkat dasar. Fenomena ini ditunjukkan dengan tingkat konsumsi oksigen ikan selama perjalanan yang terukur bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam konsumsi oksigen selama perjalanan. Beberapa penelitian menunjukkan terjadinya pengurangan kadar oksigen di air yang mengindikasikan terjadinya peningkatan laju konsumsi oksigen selama transportasi (Das *et al.*, 2021; Kugino *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Pemanfaatan minyak cengkeh pada transportasi ikan tambakan selama 12 jam dapat diaplikasikan dengan dosis 0,026 mL L⁻¹. Berdasarkan data yang diperoleh, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penambahan waktu transportasi atau kepadatan serta aplikasinya pada transportasi benih ikan tambakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian maupun penulisan naskah ini.

DAFTAR ACUAN

- Aydın, B., & Barbas, L. A. L. (2020). Sedative and anesthetic properties of essential oils and their active compounds in fish: A review. *Aquaculture*, 520, 734999. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734999>
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). *SNI 7583:2010. Pengemasan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) pada sarana angkutan darat*. Badan Standardisasi Nasional.
- Bai, C., Qi, X., Wang, Z., Wang, J., Qiu, L., Li, H., Zu, X., Li, H., Xiong, G., & Liao, T. (2024). Effect of density stress on the physiological, biochemical, and immunological parameters of juvenile *Pelteobagrus fulvidraco* during simulated transportation. *Aquaculture Reports*, 34, 101911. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101911>
- Cao, J., Wang, Q., Qiu, W., Mei, J., & Xie, J. (2021). Transport and recovery of turbot (*Scophthalmus maximus*) sedated with MS-222 and eugenol: Effects on intermediary metabolism and osmoregulation. *Animals*, 11, 2228. <https://doi.org/10.3390/ani11082228>
- Das, S. K., De, M., Ghaffar, M. A., Noor, N. M., Mazumder, S. K., & Bakar, Y. (2021). Effects of temperature on the oxygen consumption rate and gill fine structure of hybrid grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* ♀ × *E. lanceolatus* ♂. *Journal of King Saud University - Science*, 33(2), 101358. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101358>
- de Oliveira, C. P. B., Lemos, C. H. da P., Felix e Silva, A., de Souza, S. A., Albinati, A. C. L., Lima, A. O., & Copatti, C. E. (2019). Use of eugenol for the anaesthesia and transportation of freshwater angelfish (*Pterophyllum scalare*). *Aquaculture*, 513, 734409. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734409>
- Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Tasikmalaya. (2023). *Produksi perikanan budidaya ikan tambakan berdasarkan kecamatan di Kota Tasikmalaya*. Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Tasikmalaya.

- Doleželová, P., Mácová, S., Plhalová, L., Pištěková, V., & Svobodová, Z. (2011). The acute toxicity of clove oil to fish *Danio rerio* and *Poecilia reticulata*. *Acta Veterinaria Brno*, 80(3), 305–308. <https://doi.org/10.2754/avb201180030305>
- Durhack, T. C., Jeffrey, J. D., & Enders, E. C. (2020). In search of an anaesthesia alternative for field-based research. *Aquaculture*, 525, 735285. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735285>
- Félix, L., Correia, R., Sequeira, R., Ribeiro, C., Monteiro, S., Antunes, L., Silva, J., Venâncio, C., & Valentim, A. (2021). MS-222 and propofol sedation during and after the simulated transport of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Biology*, 10(12), 1309. <https://doi.org/10.3390/biology10121309>
- Kaya, A. O. W., & Louhenapessy, J. M. (2016). Pengaruh konsentrasi minyak cengkeh untuk anestetik ikan bawal tawar (*Colossoma macropomum*) dan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Majalah BIAM*, 12(2), 15–19.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 1/PERMEN-KP/2019 tentang Obat Ikan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. <http://jdih.kkp.go.id/peraturan/e71b8-1-permen-kp-2019.pdf>
- Kheawfu, K., Pikulkaew, S., Wellendorph, P., Jørgensen, L. von G., Rades, T., Müllertz, A., & Okonogi, S. (2022). Elucidating pathway and anesthetic mechanism of action of clove oil nanoformulations in fish. *Pharmaceutics*, 14(5), 919. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14050919>
- Kugino, K., Tamaru, S., Hisatomi, Y., & Sakaguchi, T. (2016). Long-duration carbon dioxide anesthesia of fish using ultra fine (nano-scale) bubbles. *PLoS ONE*, 11(4), e0153542. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153542>
- Kurniawan, A., Arezki, T., & Sari, S. P. (2021). Dosis dan lama perendaman minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap durasi induksi dan sedatasi pada anestesi ikan cempedik (*Osteochilus spilurus*). *Marlin*, 2(2), 89-97. <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V2.I2.2021.89-97>
- Madyowati, S. O., Kusyairi, A., & Hidayatullah, Y. W. (2021). Efek minyak cengkeh (*Eugenia aromaticum*) terhadap survival rate benih *Clarias gariepinus* untuk pembiusan pada transportasi basah dengan sistem tertutup. *Juvenil*, 2(4), 264–270. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v2i4.12457>
- Midihatama, A., & Haditomo, A. H. C. (2018). Pengaruh eugenol terhadap kadar glukosa darah dan kelulusan hidup benih Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.) selama dan setelah periode transportasi sistem tertutup. *Jurnal Sains Akukultur Tropis*, 2(2), 12–17.
- Neiffer, D. L. (2021). Anesthesia and analgesia. In C. A. Hadfield & L. A. Clayton (Eds.), *Clinical guide to fish medicine* (pp. 198–212). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/97811192598>
- Palimbu, L. T., & Mandiangan, S. (2019). Analisis konsentrasi minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) dalam transportasi tertutup selama 5 jam bagi kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *TABURA Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 10–20.
- Pattanasiri, T., Taparhudee, W., & Suppakul, P. (2017). Acute toxicity and anaesthetic effect of clove oil and eugenol on Siamese fighting fish, *Betta splendens*. *Aquaculture International*, 25(1), 163–175. <https://doi.org/10.1007/s10499-016-0020-2>
- Rahim, S. W. (2017). Respons ikan zebra ekor hitam (*Dascyllus melanurus*) terhadap penggunaan anaestesi minyak cengkeh sebagai alat bantu penangkapan pada skala laboratorium. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 8(1), 51–61. <https://doi.org/10.29244/jmf.8.1.51-61>

- Saputra, F., Sukardi, S., Safutra, E., & Mahendra, M. (2017). Efektifitas konsentrasi ekstrak rebung bambu (*Gigantochloa nigrociliata*) sebagai anestesi terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultura*, 1(1), 9-18. <https://doi.org/10.35308/ja.v1i1.476>
- Semwal, A., Kumar, A., Kumar, N., & Singh, R. (2023). Phytotherapy toxicity in aquaculture. *Advances in Pharmacology and Clinical Trials*, 8(3), 9–12. <https://doi.org/10.23880/apct-16000219>
- Wang, W., Dong, H., Sun, Y., Sun, C., Duan, Y., Gu, Q., Li, Y., Xie, M., & Zhang, J. (2020). Immune and physiological responses of juvenile Chinese sea bass (*Lateolabrax maculatus*) to eugenol and tricaine methanesulfonate (MS-222) in gills. *Aquaculture Reports*, 18, 100554. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100554>
- Yostawonkul, J., Kitiyodom, S., Kaewmalun, S., Suktham, K., Nittayasut, N., Khongkow, M., Namdee, K., Ruktanonchai, U. R., Rodkhum, C., Pirarat, N., Surassmo, S., & Yata, T. (2019). Bifunctional clove oil nanoparticles for anesthesia and anti-bacterial activity in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 503, 589–595. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.12.058>