

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS MINYAK CENGKEH (*Syzgium aromaticum*)
SEBAGAI BAHAN ANESTESI UNTUK TRANSPORTASI
IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)**

**EFFECTIVENESS OF CLOVE OIL (*Syzgium aromaticum*) AS AN
ANESTHETIC MATERIAL FOR TRANSPORTATION KISSING
GOURAMI (*Helostoma temminckii*)**



**Jennifer Patrick Lopez
05051381621039**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

Jennifer Patrick Lopez. Effectiveness Of Clove Oil (*Syzgium aromaticum*) as an Anesthetic Material For Transportation Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*). (Supervised by **TANBIYASKUR**).

The use of natural ingredients as anesthetics is increasingly being developed and applied in the handling of aquatic biota. Clove oil is one of the easily available and environmentally friendly anesthetic ingredients. The purpose of this study was to determine the effect of giving clove oil and the right concentration as an anesthetic in the transportation of kissing gourami with a closed system. This research was conducted at the Fisheries Basic Laboratory, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research was conducted in September - October 2021. This study Completely Randomized Factorial Design (CRFD) used 6 treatments and 3 replications. The treatments used were TM10: Transportation without clove oil with a stocking density of 10 individuals, TM12: Transportation without clove oil with a stocking density of 12 individuals, TM14: Transportation without clove oil with a stocking density of 14 individuals, DM10: Transportation of clove oil with a stocking density of 10 individuals, DM12: Transportation of clove oil with a stocking density of 12 individuals, DM14: Transportation of clove oil with a stocking density of 14 individuals. Parameters observed were survival, blood glucose levels, duration of fainting, duration of fainting and recovery time. The results of the study to determine the anesthetic power of EC₁₀₀ 10 minutes were found at a concentration of 0.026 ml L⁻¹. The survival rate of aquaculture fish in post-transportation was 100%, namely in the TM10, TM12 and DM10 treatments. Post-transported fish blood glucose levels were still in the normal range, found in DM10 treatment, which was 82 mg dL⁻¹. The results of water quality measurements post-transportation and recovery showed that the water quality was still within the tolerance limits for kissing gourami.

Key words : anesthesia, clove oil, *Helostoma temminckii*, transportation.

RINGKASAN

JENNIFER PATRICK LOPEZ. Efektivitas Minyak Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) Sebagai Bahan Anestesi Untuk Transportasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) (Dibimbing oleh **TANBIYASKUR**).

Penggunaan bahan alami sebagai bahan anestesi semakin banyak dikembangkan dan diaplikasikan dalam kegiatan penanganan biota perairan. Salah satu bahan anestesi yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan adalah minyak cengkeh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak cengkeh dan konsentrasi yang tepat sebagai bahan anestesi pada transportasi ikan tambakan dengan sistem tertutup. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu TM10: Transportasi tanpa minyak cengkeh dengan padat tebar 10 ekor, TM12: Transportasi tanpa minyak cengkeh dengan padat tebar 12 ekor, TM14: Transportasi tanpa minyak cengkeh dengan padat tebar 14 ekor, DM10: Transportasi minyak cengkeh dengan padat tebar 10 ekor, DM12: Transportasi minyak cengkeh dengan padat tebar 12 ekor, DM14: Transportasi minyak cengkeh dengan padat tebar 14 ekor. Parameter yang diamati yaitu kelangsungan hidup, kadar glukosa darah, lama waktu pemingsanan lama waktu pingsan dan waktu pulih sadar. Hasil penelitian penentuan daya anestesi EC₁₀₀ 10 menit terdapat pada konsentrasi 0,026 ml L⁻¹. Tingkat kelangsungan hidup ikan tambakan pada pascatransportasi sebesar 100% yaitu pada perlakuan TM10, TM12 dan DM10. Kadar glukosa darah ikan tambakan pascatransportasi masih dalam kisaran normal terdapat pada perlakuan DM10 yaitu 82 mg dL⁻¹. Hasil pengukuran kualitas air pascatransportasi serta pascapemulihan menunjukkan masih dalam batas toleransi bagi ikan tambakan.

Kata Kunci : anestesi, ikan tambakan, minyak cengkeh, transportasi.

SKRIPSI

EFEKTIVITAS MINYAK CENGKEH (*Syzgium aromaticum*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI UNTUK TRANSPORTASI IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



**Jennifer Patrick Lopez
05051381621039**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS MINYAK CENGKEH (*Syzgium aromaticum*)
SEBAGAI BAHAN ANESTESI UNTUK TRANSPORTASI
IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Jennifer Patrick Lopez
05051381621039

Indralaya, Juli 2022
Pembimbing



Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si
NIP. 198604252015041002



Skripsi dengan judul "Efektivitas Minyak Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) Sebagai Bahan Anestesi Untuk Transportasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)" oleh Jennifer Patrick Lopez telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2022, dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si
NIP. 198604252015041002

Ketua (.....)

2. Retno Cahya Mukti , S.Pi., M.Si
NIP. 198910272020122008

Anggota (.....)

Indralaya, Juli 2022
Ketua Jurusan Perikanan

Dr. Ferdinand H. Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP.197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jennifer Patrick Lopez
NIM : 05051381621039
Judul : Efektivitas Minyak Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) Sebagai Bahan Anestesi Untuk Transportasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2022

Jennifer Patric Lopez

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan sehingga penelitian ini diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis mengambil judul “Efektivitas Minyak Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) Sebagai Bahan Anestesi Untuk Transportasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”. Dalam proses penyusunan skripsi penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si selaku ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya serta selaku dosen pembimbing Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si yang telah menjadi dosen pembimbing yang sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, saran dan masukan selama penyusunan skripsi penelitian ini.
3. Orang tua penulis, Bapak Piter Sudampri dan Ibu Tiolo Roma Samosir, yang selalu memberikan doa, nasihat, dukungan moril serta materil selama ini.
4. Teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan angkatan 2016, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi selama ini.

Penulis berharap kiranya tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk kemajuan yang lebih baik untuk di kemudian hari.

Indralaya, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i> C.V).....	4
2.2. Minyak Cengkeh Sebagai Bahan Anestesi	5
2.3. Anestesi Ikan.....	5
2.4. Transportasi Ikan.....	6
2.5. Kualitas air	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Metoda.....	8
3.3. Analisis Data	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Nilai LC50 Minyak Cengkeh	14
4.2. Nilai EC ₁₀₀ 10 Menit	15
4.3. Kelangsungan Hidup Sesaat Pascatransportasi	16
4.4. Kadar Glukosa Darah Sesaat Pascatransportasi	17
4.5 Tingkat Konsumsi Oksigen Sesaat Pascatransportasi.....	17
4.6 Kelangsungan Hidup, Kadar Glukosa Darah dan Kualitas Fisika Kimia Air Pasca pemulihan	18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian	8
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan untuk penelitian	8
Tabel 4.1. Data Hasil <i>Trial Error</i>	14
Tabel 4.2. Data Hasil Uji Toksisitas	14
Tabel 4.3. . Data Hasil Ambang Atas dan Ambang Bawah	15
Tabel 4.4. . Kelangsungan hidup sesaat pascatransportasi 12 jam	16
Tabel 4.5. Hasil uji BNT _{0,05} kadar glukosa darah pascatransportasi 12 jam	17
Tabel 4.6. Tingkat konsumsi oksigen pascatransportasi 12 jam.....	18
Tabel 4.7. Kualitas fisika dan kimia air pascatransportasi	18
Tabel 4.8 Kelangsungan hidup dan kadar glukosa darah ikan tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>) pascapemulihan 7 hari setiap perlakuan	19
Tabel 4.5 Kualitas fisika dan kimia air selama masa pemulihan	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. penentuan daya anestesi EC ₋₁₀₀ 10 menit	28
Lampiran 2. Perhitungan Uji Toksisitas	29
Lampiran 3. Kelangsungan hidup sesaat pascatransportasi 12 jam	30
Lampiran 4. Kadar glukosa darah pascatransportasi	31
Lampiran 5. Tingkat konsumsi oksigen	32
Lampiran 6. Kelangsungan hidup pascapemulihan	33
Lampiran 7. Kadar glukosa darah pascapemulihan	34
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan bahan alami sebagai bahan anestesi semakin banyak dikembangkan dan diaplikasikan dalam kegiatan penanganan biota perairan. Hal ini dipicu oleh pelarangan penggunaan bahan anestesi sintetik seperti MS-222 dalam akuakultur. Pelarangan anestesi sintetik seperti MS-222 dikarenakan memiliki kandungan zat kimia berbahaya yang berefek kronis pada manusia dan merusak lingkungan (KKP, 2014). Senyawa-senyawa tersebut berbahaya bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsi ikan karena dikhawatirkan dapat terakumulasi di dalam tubuh dan meninggalkan residu yang berdampak negatif terhadap kesehatan. Oleh karena itu dibutuhkan bahan alternatif yang tidak menimbulkan efek negatif bagi petani dan konsumen, serta ramah bagi lingkungan.

Anestesi dengan penggunaan bahan alami berguna untuk industri akuakultur karena anestesi alami berpotensi menjadi produk yang lebih ramah lingkungan dan hemat biaya serta lebih aman dari pada obat sintetis untuk pengelolaan dan keberlangsungan kehidupan organisme akuatik (Aydin *et al.*, 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 sintetik lainnya, mudah dalam penggunaannya, alami dan mudah diperoleh (Rahim, 2017). Menurut Saputra *et al.*, (2017), penggunaan bahan anestesi dapat menekan aktivitas metabolisme dan aktivitas ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang dapat berakibat pada kematian. Minyak cengkeh mengandung eugenol yaitu 70-80% sehingga efektif dalam konsentrasi rendah sebagai anestesi karena dapat mengurangi stress pada ikan (Nurdjannah, 2004).

Beberapa penelitian manfaat minyak cengkeh sebagai bahan anestesi sudah dilakukan. Hasil penelitian Kaya *et al.*, (2016), menunjukkan bahwa konsentrasi minyak cengkeh yang digunakan sebagai bahan anestesi untuk daya

imobilisasi ikan bawal tawar (*Collossoma macropomum*) sebesar 1 mL pada suhu ruang, dengan total bahan anestesi sebesar $0,205 \text{ mL L}^{-1}$ dapat memberikan lama waktu induksi sebesar 600 detik, lama waktu pingsan 5640 detik dengan lama waktu sadar 144 detik. Penelitian Persada (2020), ikan sepatung yang di transportasikan dengan diberi minyak cengkeh dengan dosis/konsentrasi $0,3 \text{ mL L}^{-1}$ menghasilkan kelangsungan hidup lebih tinggi sebesar 86,81% dibandingkan dengan kontrol sebesar 76,6%. Pada penelitian Rahmawati (2006), dosis minyak cengkeh yang paling efektif untuk pengangkutan ikan gurami adalah $0,015 \text{ mL L}^{-1}$.

Di Indonesia, ikan tambakan dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pasar ikan hias maupun ikan konsumsi (Nuryansyah, 2018). Berdasarkan data KKP (2018), produksi ikan tambakan untuk perikanan tangkap dan budidaya di Sumatera Selatan, pada tahun 2018 sebesar 50 ton dan merupakan wilayah dengan jumlah produksi ikan tambakan tertinggi kedua setelah Riau yaitu 166,24 ton. Berdasarkan data produksi tersebut, proses penanganan yang tepat tetap harus menjadi perhatian untuk meminimalisir stres dalam pengangkutan calon indukan ikan tambakan agar sampai ke petani pembenihan dengan baik tanpa merusak kualitas perkembangan gonad calon induk ikan. Oleh karena itu, penggunaan minyak cengkeh untuk anestesi ikan tambakan sangat diperlukan salah satunya dalam kegiatan transportasi ikan.

1.2. Rumusan Masalah

Minyak cengkeh mengandung eugenol yang merupakan senyawa oksigenatid hidrokarbon dan merupakan salah satu zat untuk anestesi (Rahim, 2017). Anestesi dapat digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kapasitas angkut dalam transportasi ikan (Subandiyono *et al.*, 2018). Di Indonesia, ikan tambakan dimanfaatkan sebagai ikan hias serta ikan konsumsi (Nuryansyah, 2018). Konsentrasi minyak cengkeh juga diharapkan mampu memberikan efek anestesi pada ikan tambakan. Hipotesis penelitian adalah minyak cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan anestesi pada ikan tambakan dalam kegiatan transportasi ikan. Hasil penelitian Rahmawati (2006), menunjukkan bahwa dosis

minyak cengkeh yang paling efektif untuk pengangkutan ikan gurami adalah $0,015 \text{ mL L}^{-1}$.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak cengkeh dan konsentrasi yang tepat sebagai bahan anestesi pada transportasi ikan tambakan dengan sistem tertutup. Kegunaan dari penelitian ini agar pelaku usaha budidaya ikan tambakan dapat memanfaatkan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi dalam kegiatan transportasi ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, M.S., E.D. Masitsah dan Prayogo. 2014. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Infusum Daun Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Transportasi Ikan Hidup Sistem Kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6 (1), 34-41.
- Ahmad, N., 2016. Analisa pemberian dosis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Agroqua*. 14 (2), 77-80.
- Ahsan, A., Komariyah, S., dan Febri, P.S., 2021. Pemanfaatan Bahan Anestesi Dan Zat Aktif Yang Berbeda Pada Transportasi Sistem Basah Tertutup Bagi Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Aquatic Sciences Journal*, 8 (1), 31-35.
- Arifin, O. Z., Cahyanti, W., Subagja, J. dan Kristanto, A.H., 2017. Keragaman fenotipe ikan tambakan (*Helostoma temminckii*, Cuvier 1829) jantan dan betina generasi kedua hasil domestikasi. *Media Akuakultur*. 12 (1), 1–9.
- Aydin, B., Andre, L. and Barbas., 2020. Sedative and anesthetic properties of essential oils and their active compounds in fish. *Aquaculture*, 520.
- Cahyanti, W., Subagja, J., Kusdiarti, Irawan, D. dan Arifin, O.Z., 2021. Keragaan bioreproduksi tiga generasi ikan tambakan (*Helostoma temmincki* Cuvier, 1829). *Media Akuakultur*, 16 (1), 1-6.
- Coyle, S.D., Durborrow, R.M. and Tidwell, J.H., 2004. *Anesthetics in Aquaculture*. Publication No. 3900 : Southern Regional Aquaculture Center.
- Effendie, M. I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Espelid, S., Hjelmeland, K. and Jorgensen, T., 1987. The Spesificity of atlantic salmon antibodies made against the fish pathogen Vibrio salmonicida establishing the surface protein VS-P1 as the dominating antigen. *Developmental and Comparative Imunology*, 11, 529-537.
- Fajriastuti, I.T., 2020. *Pengaruh Dosis Ekstrak Lumbricus sp. Dalam Pakan Fermentasi Terhadap Laju Pengosongan Lambung dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng (Chanos chanos forsskal 1775)*. Skripsi. Universitas Hasaniddun Makassar.
- Fishbase., 2021. *Helostoma temmincki* [online].://www.fishbase.se/summary/helostoma-temmincki.html [diakses pada tanggal 25 Juli 2021].
- Hapsoh, dan Y. Hasanah. 2011. *Budidaya Tanaman Obat dan Rempah*. Medan: Universitas Sumatra Utara Press.
- Hardiyani. S., Yanto, H. dan Farida., 2020. Transportasi calon induk ikan biawan (*Helostoma temmincki*) menggunakan sistem kering dengan ketebalan media ampas tebu yang berbeda. *Borneo Akuatika*, 2 (1), 39-47.
- Hartono, S., 2019. *Pemingsanan Ikan dengan Arus Listrik pada Transportasi Sistem Kering Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Hidayat, W.K., 2010. *Penggunaan Minyak Cengkeh Pada Pengangkutan Mas Koki (Carrasius auratus)*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Ilhami, R., Ali, M. dan Putri, B., 2015. Transportasi basah benih nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3 (2), 389-396.
- Karnila, R., dan Edison. 2001. Pengaruh suhu dan waktu pembiusan bertahap terhadap ketahanan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi* F) dalam transportasi sistem kering. *Jurnal Natur Indonesia*, (3), 151-167.
- Kaya, W.O.A., dan Louhenapessy, M.J., 2016. Pengaruh konsentrasi minyak cengkeh untuk anastetik ikan bawal tawar (*Collossoma macropomum*) dan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Kementerian Perindustrian*, 12 (2), 15-18.
- KKP (Kementerian Kelautan Perikanan)., 2014. *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52/Kepmen-Kp/2014*. Kementerian Kelautan Perikanan.
- KKP (Kementerian Kelautan Perikanan)., 2018. Statistik Total Produksi Kementerian Kelautan dan Perikanan. *statistik.kkp.go.id* [Diakses pada tanggal 24 Juli 2021].
- Lubis, G.N., Sugito., Zuhrawati., Zuraidawati., Asmilia, N., Hamny., dan Balqis, U., 2016. Efek peningkatan suhu terhadap jumlah leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 10 (1), 31-33.
- Lumanauw, I.H., Tambajong, & Kambe, B. (2016). Perbandingan kadar gula darah pasca pembedahan dengan anestesi umum dan anestesi spinal. *Jurnal e-Clinic (eCl)*, 4(2), 5-6.
- Lukas, A.Y.H., Santoso, P. and Tobuku, R., 2019. Physiological study of Indonesian shortfin eel *Anguilla bicolor* on different temperature medium using a recirculation system. *AACL Bioflux*, 12(6), 2227–2235.
- Midiyatama, A., Subandiyono, Haditomo, C.H.A., 2018. Pengaruh eugenol terhadap kadar glukosa darah dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus goramy* Lac.) selama dan setelah periode transportasi sistem tertutup. *Jurnal Sains Akukultur Tropis*, 2 (2), 12-17.
- Mikhsalmina, Muchlisin, A.Z., Dewiyanti, I., 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 dan Perikanan Unsyiah*, 2 (2), 295-301.
- Mishra, A.K., dan Mohanty, B., 2008. Acute toxicity impacts of hexavalent chromium on behavior and histopathology of gill, kidney and liver of the freshwater fish, *channa punctatus*(Bloch). *Environmental Toxicology and Pharmacology*, (26), 136-141.
- Munandar, A., Indaryanto, R.F., Prestisia, N.H., dan Muhdani, N., 2017. Potensi ekstrak daun picung (*pangium edule*) sebagai bahan pemingsan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada Transportasi Sistem Kering. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6 (2), 107-114.
- Neilson and Fuller, 2018. *Kissing Gourami (Helostoma temminckii)*. Ecological Risk Screening Summary. U.S. Fish and Wildlife Service.
- Nurdjanah., 2004. *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh*. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.

- Nuryansyah, M., 2018. *Domestikasi Ikan Tembakang (*Helostoma temminckii*) dengan Pakan yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Park, M.W., Im, S.Y., Seol, D.W., Song, Y.C. and Johnson, S.C., 2004. Anaesthetic effect of lidocaine hydrochlorine-sodium bicarbonate on the winter flounder, *Pleuronectes americanus*. *Ocean Polar Res*, 26, 475-480.
- Pérez-Robles, J., Re, A.D., Giffard-Mena, I. and Díaz, F., 2011. Interactive effects of salinity on oxygen consumption, ammonium excretion, osmoregulation and Na⁺ /K⁺ -ATPase expression in the bullseye puffer *Sphoeroides annulatus*, Jenyns 1842. *Aquaculture Research*, 43, 1372–1383.
- Persada, P., 2020. *Pengaruh Minyak Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) Dengan Dosis Berbeda Terhadap Transportasi Ikan Sepatung (*Pristolepis grootii*)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Porchaz, M.M., Cordova, L.R.M., Enriquez, R.R. 2009. Cortisol and glucose: reliable indicators of fish stress pan-american. *Journal of Aquatic Sciences*, 4 (2), 158-178.
- Putri, A.K., Anggoro, S. and Djuwito., 2014. Tingkat kerja osmotik dan perkembangan biomassa benih bawal bintang (*Trachinotus blochii*) yang dikultivasi pada media dengan salinitas berbeda. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4 (1), 159-168.
- Rahmawati, H. 2006. *Pengaruh Pemberian Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatic*) sebagai Bahan Pembius Terhadap Lama Waktu Pingsan Benih Gurami (*Osphronemus gouramy*) selama Proses Pengangkutan*. Skripsi. UMM. Malang.
- Rachmawati, N.F., Susilo, U., dan Sistina, Y., 2010. Respon fisiologi ikan nila, *Oreochromis niloticus* yang distimulasi dengan daur pemusaan dan pemberian pakan kembali. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 492-499.
- Raharjo, E.I., Rachimi., dan Riduan, A., 2016. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan biawan (*Helostoma temmincki*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 45-53.
- Rahim, W.S., 2017. Respon ikan zebra ekor hitam (*Dascyllus melanurus*) terhadap penggunaan anaestesi minyak cengkeh sebagai alat bantu penangkapan pada skala laboratorium. *Jurnal Marine fisheries*, 8 (1), 51-61.
- Rizki, N., Sugihartono, M., dan Ghofur, M., 2020. Respons glukosa darah benih ikan jelawat (*Liptobarbus hoeveni* Blk) dalam media yang diberi ekstrak daun ubi jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 5(2), 50-54.
- Rubiansyah, N., Lili, W., Anna, Z. and Haetami, K., 2019. Effect of using low temperature in the beginning of transportation with closed system of goldfish juvenile (*Carassius auratus* L.). *World Scientific News*, 45-55.
- Saputra, F., Sukardi, Safutra, E., dan Mahendra., 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.
- Saskia, Y.E., Harpeni, T., Kadirin., 2013. Toksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan pelangi merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 2 (1), 83-87. Seftian, A.R., 2019. *Efektivitas Ekstrak Kasar*

- Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus) sebagai Bahan Anestesi Ikan Patin (Pangasius sp).* Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Subandiyono., Midihatama, A. dan Haditomo, A.H.C., 2018. Pengaruh eugenol terhadap kadar glukosa darah dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Oosphronemus gouramy*, Lac.) selama dan setelah periode transportasi sistem tertutup. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2 (2), 12-17.
- Sumahiradewi, L.G., 2014., pengaruh konsentrasi minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis sp.*) pada proses transportasi. *Media Bina Ilmiah*, 8 (1), 42-45.
- Susanto, 1987. *Budidaya Ikan Pekarangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tahe, S. 2008. Penggunaan phenoxyethanol suhu dingin dan kombinasi suhu dingin dan phenoxyethanol dalam pembiasan bandeng umpan. *Jurnal Media Akuakultur*, 3 (2), 7-9.
- Tarigan, J. T. H., Diantari, R. dan Efendi, E., 2015. Kajian biologi ikan tembakang (*Helostoma temminckii*) di Rawa Bawang Juyeuw Kabupaten Tulang Bawang Barat. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 3 (2), 417–422.
- Taqwa, F.H., Supriyono, E., Budiardi, T., Utomo, N.B.P. and Affandi, R., 2018. Optimization of physiological status of glass eel (*Anguilla bicolor bicolor*) for transport by salinity and temperature acclimatization. *AACL Bioflux*, 11, 856–867.
- Yurisman. 2009. The influence of injection ovaprim by different dosage to ovulation and hatching of tambakan (*Helostoma temminckii* C.V). *Berkala Perikanan Terubuk*. 68-85.