

SKRIPSI

**PERENDAMAN MINYAK CENGKEH (*Eugenia aromatica*)
SEBELUM TRANSPORTASI SECARA TERTUTUP
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN BETOK
(*Anabas testudineus*)**

**CLOVE OIL (*Eugenia aromatica*) SOAKING BEFORE CLOSED
TRANSPORTATION SYSTEM ON THE SURVIVAL
CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*)**



**Topan Anugraha
05051381722037**

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

SUMMARY

TOPAN ANUGRAHA. Clove Oil (*Eugenia aromatica*) Soaking Before Closed Transportation System on the Survival Climbing Perch (*Anabas testudineus*) (Supervised by **MOCHAMAD SYAIFUDIN**).

Climbing perch distribution needs proper handling so that it reaches consumers alive, because the price of live fish is relatively more expensive than dead or frozen fish. This research aimed to determine the effect of *clove oil* with different doses on the survival rate of climbing perch on post-transportation. This research used a completely randomized design consisting of four treatments and three replications. The treatment was the difference concentration of clove oil as follows: P0 (0 mL L⁻¹), P1 (0.5 mL L⁻¹), P2 (1 mL L⁻¹), and P3 (1.5 mL L⁻¹). The results showed P1 indicated the highest survival rate (93%), while the lowest was in P3 (80%). The lowest blood glucose level after transportation was found in P1 (64 mg dL⁻¹) and the highest was found in P3 (88 mg L⁻¹). Parameters of weight and length growth, post rearing survival, and oxygen consumption at the end of recovery were not significantly different. The water quality before, after transportation, and the 14 days rearing period in this study were temperature 22-29°C, pH 6-7, and dissolved oxygen 3.95-6.19 mg L⁻¹. Based on water quality measurement during the 14 days rearing period, temperature, pH, and dissolved oxygen in this study were still feasible for the life of climbing perch.

Key words: climbing perch, closed transportation, clove oil.

RINGKASAN

TOPAN ANUGRAHA. Perendaman Minyak Cengkeh (*Eugenia Aromatica*) Sebelum Transportasi secara Tertutup terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) (Dibimbing oleh **MOCHAMAD SYAIFUDIN**).

Distribusi ikan perlu penanganan yang tepat agar sampai ke konsumen dalam keadaan hidup, karena harga ikan hidup relatif lebih mahal dibandingkan dengan ikan mati atau beku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak cengkeh dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan betok. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan pada kegiatan penelitian dengan cara perendaman menggunakan minyak cengkeh yang ditetapkan sebagai berikut P0 (0 mL L⁻¹), P1 (0,5 mL L⁻¹), P2 (1 mL L⁻¹), dan P3 (1,5 mL L⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan paling tinggi terdapat di perlakuan P1 (93%), sedangkan yang paling rendah diperlakukan P3 (80%). Nilai kadar glukosa darah yang rendah pascatransportasi terdapat di perlakuan P1 (64 mg dL⁻¹) dan tertinggi terdapat pada P3 (88 mg L⁻¹). Parameter pertumbuhan bobot dan panjang, kelangsungan hidup pasca pemeliharaan, dan tingkat konsumsi oksigen di akhir pemeliharaan tidak berbeda nyata. Kualitas air sebelum, pascatransportasi, dan masa pemeliharaan selama 14 hari yang terukur pada penelitian yaitu suhu 22-29°C, pH 6-7, dan oksigen terlarut yaitu 3,95-6,19 mg L⁻¹ masih layak untuk kehidupan ikan betok.

Kata kunci: ikan betok, minyak cengkeh, transportasi tertutup.

SKRIPSI

**PERENDAMAN MINYAK CENGKEH (*Eugina aromatica*)
SEBELUM TRANSPORTASI SECARA TERTUTUP
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN BETOK
(*Anabas testudineus*)**

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



Topan Anugraha
05051381722037

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENDAMAN MINYAK CENGKEH (*Eugenia aromatica*)
SEBELUM TRANSPORTASI SECARA TERTUTUP
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN BETOK
(*Anabas testudineus*)**

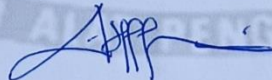
SKRIPSI

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

Oleh:

Topan Anugraha
05051381722037

Indralaya, 21 November 2022
Pembimbing



Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197603032001121001

Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian



Dr. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Perendaman Minyak Cengkeh (*Eugina aromatica*) Sebelum Transportasi secara Tertutup terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*).” oleh Topan Anugraha telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada November 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

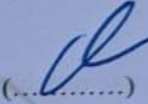
Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197603032001121001

Ketua



Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP. 197607032008011013

Anggota



Indralaya, 21 November 2022
Ketua Jurusan Perikanan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Topan Anugraha

NIM : 05051381722037

Judul : Perendaman Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) Sebelum Transportasi secara Tertutup terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil tulisan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiasi. Apabila dikemudian 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, 21 November 2022



(Topan Anugraha)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Maret 1999 di Desa Sukaraya, Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Mujiono dan Lilis Suryani.

Pendidikan penulis dimulai dari TK Aisyah I Baturaja pada tahun 2004, dilanjutkan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 OKU yang diselesaikan pada tahun 2011. Tahun 2014, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 OKU, dan tahun 2017 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 OKU. Sejak Agustus 2017 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Melalui jalur USMPTN. Saat ini penulis sedang menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana perikanan pada perguruan tinggi tersebut.

Pada tahun 2017, penulis menjadi bagian dari Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) UNSRI dan dipercaya sebagai ketua umum Kabinet Pesiar pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar, Penyuluhan dan Perikanan (BBPBAT) Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Pada tahun 2020 penulis mengikuti kegiatan praktek lapangan di Kelompok Tani Pulau Semambu IV, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengambil judul “Perendaman Minyak Cengkeh (*Eugenia Aromatica*) Sebelum Transportasi secara Tertutup terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. 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 dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph. D selaku dosen pembimbing dan pembimbing akademik yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama penyusunan skripsi penelitian ini.
4. Kedua orang tua saya bapak Mujiono S.E., M.M dan ibu Lilis Suryani yang selalu memberikan doa, dukungan moril serta materil selama ini.
5. Keluarga besar BDA 2017 yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian.
6. Orang-orang baik yang selalu memberikan dukungan semangat.

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

Indralaya, 21 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
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. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Betok.....	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Betok.....	5
2.3. Klasifikasi Tanaman Cengkeh	5
2.4. Minyak Cengkeh	6
2.5. Transportasi Sistem Tertutup	7
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	8
3.1. Waktu dan Tempat	9
3.2. Bahan dan Metoda.....	9
3.3. Analisis Data	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Kelangsungan Hidup Ikan Betok Pascatransportasi	14
4.2. Tingkat Konsumsi Oksigen.....	16
4.3. Kadar Glukosa Darah.....	17
4.4. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Ikan Betok Pasca Pemeliharaan	19
4.5. Parameter Kualitas Air.....	20
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23

LAMPIRAN29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Persentase kelangsungan hidup ikan betok pascatransportasi selama 12 jam	14
Gambar 4.2. Tingkat konsumsi oksigen pascatransportasi.....	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 3.2. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 4.1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan betok pemeliharaan 14 hari.	14
Tabel 4.2. Kadar glukosa darah ikan betok pascatransportasi dan pemeliharaan	18
Tabel 4.3. Rerata pertumbuhan ikan betok dipelihara selama 14 hari	19
Tabel 4.4. Parameter kualitas air pascatransportasi	20
Tabel 4.5. Parameter kualitas air pasca pemeliharaan	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penempatan wadah pemeliharaan ikan betok.....	29
Lampiran 2. Kelangsungan hidup ikan betok pascatransportasi 12 jam.....	30
Lampiran 3. Tingkat konsumsi oksigen ikan betok pascatransportasi 12 jam.....	32
Lampiran 4. Kadar glukosa darah ikan betok pascatransportasi 12 jam	36
Lampiran 5. Kelangsungan hidup ikan betok selama pemeliharaan 14 hari	37
Lampiran 6. Kadar glukosa pemeliharaan selama 14 hari.	38
Lampiran 7. Pertumbuhan bobot dan panjang ikan betok pemeliharaan selama 14 hari	40
Lampiran 8. Kualitas air pascatransportasi	42
Lampiran 9. Kualitas air masa pemeliharaan.....	43
Lampiran 10. Dokumentasi penelitian	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Distribusi ikan perlu penanganan yang tepat agar sampai ke konsumen dalam keadaan hidup, karena harga ikan hidup relatif lebih mahal dibandingkan dengan ikan mati atau beku. Prinsip penanganan ikan hidup adalah mempertahankan tingkat kelulusan hidup ikan sampai ikan diterima oleh konsumen. Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan pascatransportasi masih menjadi masalah, hal ini disebabkan perubahan lingkungan yang mendadak seperti kenaikan suhu dan guncangan selama perjalanan (Gamalael, 2006).

Banyak jenis ikan lokal yang mempunyai prospek baik untuk dibudidayakan, salah satu diantaranya yaitu ikan betok yang merupakan salah satu ikan endemik Indonesia yang berhabitat di perairan tawar dan payau (Fawole *et al.*, 2007). Ikan ini juga dikenal dengan beberapa nama lain seperti betik (Jawa), puyu (Malaysia), atau papuyu (Kalimantan). Dalam bahasa Inggris ikan ini dikenal sebagai *climbing gouramy* atau *climbing perch*, dikarenakan ikan betok memiliki kemampuan bertahan hidup didaratkan. Ikan betok yang dipasarkan dalam keadaan hidup memiliki harga yang tinggi dibandingkan ikan yang mati segar (Fauzi *et al.*, 2019). Di pasar tradisional Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan, harga ikan betok bervariasi berkisar Rp. 30.000-45.000 kg⁻¹ (Muslim, 2019).

Transportasi pada ikan hidup dibagi menjadi dua yaitu transportasi terbuka dan transportasi tertutup. Pada sistem terbuka, air dalam wadah dapat berhubungan langsung dengan udara luar, sistem ini banyak dilakukan untuk pengangkutan dengan jarak yang relatif dekat. Sedangkan sistem tertutup dilakukan dengan cara ikan diangkut dalam wadah tertutup dengan suplai oksigen secara terbatas yang telah diperhitungkan sesuai kebutuhan selama pengangkutan (Budiyati *et al.*, 2019). Kelebihan dari transportasi tertutup dibandingkan dengan transportasi terbuka adalah, media air tahan terhadap guncangan selama pengangkutan, dapat dilakukan untuk pengangkutan jarak jauh (Karnila *et al.*, 2019).

Dampak negatif yang terjadi pada saat transportasi ialah keadaan stres yang meningkat, luka, dan bahkan kematian jika dalam penanganannya tidak tepat

(Karnila *et al.*, 2019). Pada saat transportasi maka ikan akan berada ditempat yang cenderung terbatas ruang geraknya, kurangnya makanan serta guncangan saat diangkut, sehingga diperlukan manajemen transportasi yang baik (Lestari dan Syukriah, 2020).

Beberapa bahan alami yang bisa digunakan untuk menurunkan laju metabolisme yaitu daun jambu biji, daun durian, kencur, serai, dan minyak cengkeh. Fauzi *et al.* (2019) menyatakan transportasi ikan betok berukuran 3-5 cm dengan penggunaan dosis ekstrak daun jambu biji sebanyak 10 mL L⁻¹ menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi 90,00% pada transportasi 4-6 jam. Berdasarkan Amalia (2020), kandungan minyak cengkeh dinilai dapat digunakan sebagai bahan anestesi alami karena dapat mengurangi stres pada transportasi udang dengan sistem kering. Selain relatif murah, minyak cengkeh juga mudah didapat dan tidak meninggalkan residu yang membahayakan terhadap keamanan produk jika dikonsumsi manusia. Beberapa hasil penelitian yang menggunakan minyak cengkeh pada transportasi ikan diantaranya penggunaan minyak cengkeh dengan dosis 0,5 mL L⁻¹ pada ikan nila ukuran 5 cm menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 90% (Palimbu dan Mandiangan, 2019), dosis minyak cengkeh 0,5 mL L⁻¹ pada ikan sepatung ukuran 8-12 cm menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 86, 814% (Persada, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan untuk meningkatkan kualitas transportasi pada benih ikan betok agar kebutuhan benih terpenuhi. Salah satu cara meningkatkan kualitas transportasi dengan menurunkan laju metabolisme ikan menggunakan bahan eugenol berupa minyak cengkeh yang diduga menurunkan laju metabolisme dan mampu meminimalisir stress pada kegiatan transportasi.

1.2. Rumusan Masalah

Ketersediaan benih ikan betok masih belum cukup untuk mensuplai kebutuhan budidaya. Transportasi benih merupakan bagian penting dalam kegiatan pemasaran benih ikan secara komersial untuk mensuplai kebutuhan budidaya (Absali dan Mohamad, 2010). Oleh karena itu, penggunaan bahan alami diharapkan mampu dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan betok pascatransportasi. Salah satu bahan alami yang bisa digunakan untuk menurunkan laju metabolisme

adalah minyak cengkeh. Hal ini sesuai dengan pendapat Amalia (2020), yang menyatakan bahwa kandungan minyak cengkeh dinilai dapat digunakan sebagai bahan anestesi alami karena dapat mengurangi stres. Kelangsungan hidup berpengaruh dengan harga jual ikan di pasar, ikan betok yang dipasarkan dalam keadaan hidup memiliki harga yang tinggi dibandingkan ikan yang mati segar. Dampak negatif yang terjadi pada saat transportasi ialah keadaan stres yang meningkat, luka, dan bahkan kematian jika dalam penanganannya tidak tepat (Karnila *et al.*, 2019). Berdasarkan dari hasil penelitian Palimbu dan Mandiangan (2019), penggunaan minyak cengkeh sebesar $0,5 \text{ mL L}^{-1}$ menghasilkan kelangsungan hidup ikan nila sebesar 90%. Oleh karena itu perlunya penggunaan konsentrasi yang tepat saat transportasi untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan pascatransportasi.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak cengkeh dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar glukosa, tingkat konsumsi oksigen dan kelangsungan hidup ikan betok. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan sebagai acuan dalam kegiatan transportasi ikan betok hidup yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., 2017. *Optimasi Pemanfaatan Minyak Cengkeh terhadap Ikan Mas (Cyprinus carpio) yang Terserang Penyakit Argulus sp.* Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Absali, H. and Mohamad, S., 2010. Effects of using the valeriana officinalis extract during transportation of swordtail, *Xiphophorus helleri*. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9 (18), 2377-2381.
- Akbar, H., 2008. *Studi Karakter Morfometrik-Meristik Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch.) di DAS Mahakam Tengah Provinsi Kalimantan Timur.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Amalia, F.R., 2020. *Pengaruh Minyak Cengkeh (Eugenia aromatica) dan Minyak Pala (Myristica sp.) sebagai Anestesi Transportasi Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii) dengan Sistem Kering.* Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Budiyati dan Maskur, M., 2019. *Teknik Penanganan Hasil Budidaya Perikanan* [online]. Diakses pada: <https://bit.ly/3sWM52W> [Diakses pada 15 juli 2022].
- Cahyono, I. dan Mulyani, S., 2012. Penggunaan minyak cengkeh untuk pembiusan pada transportai ikan kerapu macan hidup (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan sistem terbuka. *Jurnal Balik Diwa*. 3 (2), 13-17.
- Davis, K. B., 2006. Management of Physiological Stres in Finfish Aquaculture. *North American Journal of Aquaculture*, 68 (2), 116-121.
- Djauhari, R., Matling, Monalisa, S.S. dan Sianturi. 2019. Respon Glukosa Darah Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Terhadap Stres Padat Tebar. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*, 8 (2), 43-49.
- Effendie, M. I., 2002. *Biologi perikanan*. Yogyakarta, Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fauzi, S., Muhammadar, A.A., Nurfadillah, N., Mellisa, S. dan Agustina, S., 2019. Pengaruh ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada sistem transportasi berdasarkan waktu terhadap kelangsungan hidup, perubahan glukosa darah, dan respon tingkah laku benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4 (2), 106-116.
- Fawole, O.O., Ogundiran, M.A., Ayandiran, T.A. and Olagunju, O.F., 2007. Proximate and mineral composition in some selected fresh water fishes in Nigeria. *Internet Journal of Food Safety*, 9 (2007), 52-55.
- Gamalael, C.D., 2006. Pengaruh Penggunaan Anestesi Ekstrak Akar Tuba (*Derris*

- elliptica*) Dengan Dosis Berbeda dalam Sistem Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus caprio* L.). Skripsi. Universitas Airlangga.
- Halawa, E., 2022. *Penggunaan Minyak Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) sebagai Zat Anestesi untuk Transportasi Benih Ikan Jelawat (Leptobarbus hoeveni)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Irianto, A., 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Karnila R., Dewita, M.S., Sari, I. dan Ghazali, T.M., 2019. *Transportasi Ikan Hidup*. Pekanbaru: UR Press Pekanbaru.
- Kawamoto, N., 1997. *Fish physiology*. Koseisha- Koseikaku . Tokyo, Japan.
- Lestari, F.D. dan Syukriah. 2020. Manajemen stres pada ikan untuk akuakultur berkelanjutan. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 1(1), 96-105.
- Madyowati, S.O., Kusyairi, A. dan Hidayatullah, Y.W., 2021. Efek Minyak Cengkeh (*Eugenia aromaticum*) Terhadap Survival Rate Benih *Clarias gariepinus* untuk Pembiasan pada Transportasi Basah dengan Sistem Tertutup. *Juvenil*, 2 (4), 264-270.
- Mahardika, N, K., Rejeki, S. dan Elvitasari, T., 2017. Performa pertumbuhan dan kelulus hidupan benih ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan intensitas cahaya yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6(4), 130-138.
- Mjoun, K., Rosentrater, K. and Brown, M.L., 2010. Tilapia: Environmental biology and nutritional requirements. *South Dakota Cooperative Extension Service*, 2 (1), 1-7.
- Muhammad, Sunusi, H. dan Ambas, I., 2003. Pengaruh donor dan dosis kelenjar hipofisa terhadap ovulasi dan daya tetas telur ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). *J. Sains dan Teknologi*, 3(3), 87-94.
- Muslim, M., 2019. *Teknologi Pembenihan Ikan Betok (Anabas testudineus)*. Bandung: PT. Panca Terra Firma.
- Nelson, J.A., 2016. Oxygen consumption rate v.rate of energy utilization of fishes: a comparison and brief history of the two measurements. *Journal of Fish Biology*, 88 (1), 10-25.
- Nurkholifah, S., Amalia, R. dan Subandiyono, S., 2021. Pengaruh eugenol terhadap kelulushidupan dan kadar glukosa darah calon indukan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6 (1), 24-35.

- Octaviana, H.N., Sasanti, A.D. dan Fitriani, M., 2015. Pengaruh injeksi (*Aeromonas hydrophyla*) pada ikan lele sangkuriang menggunakan tepung buah mahkota dewa dalam pakan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3 (2), 14-24.
- Palimbu, L.T. dan Mandiangan, S., 2019. Analisis konsentrasi minyak cengkeh (*Eugenia aromaticum*) dalam transportasi tertutup selama 5 jam bagi kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *TABURA Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 1 (1), 10-19.
- Persada, P., 2020. *Pengaruh Minyak Cengkeh (Syzgium aromaticum) dengan Dosis Berbeda Terhadap Transportasi Ikan Sepatung (Pristolepis grooti)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Pratiwi, N., Jusadi, D. dan Nuryati, S., 2016. Pemanfaatan minyak cengkeh *Syzgium aromaticum* untuk meningkatkan efisiensi pada ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1876). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 16 (3), 233-242.
- Prosser, C. L. and Brown, F.A., 1961. *Comparative animal physiology*. Philadelphia and London. W.B. Saunders Company.
- Rachimi, Raharjo, I. E. dan Id'ham, K., 2016. Pengaruh konsentrasi minyak sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf). terhadap kelangsungan hidup pada anastesi benih ikan ringau (*Datnioides mesolepis*) dengan metode transportasi tertutup. *Jurnal Ruaya*, 4 (1), 1-6.
- Rahardjo, M.F., Sjafei D.S., Affandi R. dan Sulistiono, 2011. *Ikhtiologi*. Jakarta: Lubuk Agung.
- Rahmi, A., Hemizuryani dan Muslim, 2012. Pemeliharaan ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan pemberian pakan yang berbeda. *Fiseries*, 1 (1), 15-19.
- Rahmi, I., Yulisman dan Muslim. 2016. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi cacing sutera dikombinasi dengan pakan buatan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4 (2), 128-139.
- Reandy, Ilham dan Andriyono, 2019. *Kaempferia galangan* L. sebagai anti-inflamasi dan analgetik, *Jurnal Kesehatan*, 10 (3).
- Rukka, P.D., 2012. *Pengaruh Kepadatan Berbeda terhadap Konsumsi Oksigen Pada Juvenil Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsskal)*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Saanin, H., 1986. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bogor: Bina Cipta.
- Sanjaya, Y. dan Safaria, T., 2006. Toksisitas racun laba-laba *Nephila* sp. pada larva-

larva *Aedes aegypti*L. *Unsjournal*. 7 (2), 191-194.

Santhosh, B. dan Singh, N.P., 2007. Guidelines for Water Quality Management for Fish Culture in Tripura. Agartala: New Manikya Press

Septiarusli, I. E., Haetami, K. dan Dono, D., 2012. Potensi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji buah keben (*Barringtonia asiatica*) dalam proses anestesi ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3), 295-299.

Sulmartini, L., Chotimah, D.N., Tjahjaningsih, W., Widiyanto, T.V. dan Tiastruti, J., 2009. Respon daya cerna dan respirasi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pascatransportasi dengan menggunakan daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai bahan antimetabolik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1), 79- 86.

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.

Sutriyono. 2017. *Budidaya tanaman cengkeh*. Makalah. Universitas Merdeka. Surabaya.

Suwarto. Octavianty, Y. dan Hermawati, S. 2014. *Top 15 tanaman perkebunan*. Jakarta, Penebar swadaya.

Syamsunarno, M.B., Maulana, M.K., Indrayanto, F.R., dan Mustahal, M., 2019. Kepadatan optimum untuk menunjang tingkat kelangsungan hidup benih bandeng (*Chanos chanos*) pada transportasi sistem tertutup. *Jurnal Biologi Tropis*, 19 (1), 70-78.

Syulfa, R., Putra, I. dan Rusliadi, 2015. *Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan Padat Tebar yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Riau.

Tanbiyaskur, Achadi, T. dan Prasassty, G.D., 2018. Kelangsungan hidup dan kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup dengan bahan anestesi ekstrak akar tuba. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(2), 23-30.

Taqwa, F.H., Nurdawati, S. dan Irawan, C., 2012. Kebiasaan makan ikan betok (*Anabas testudineus*) di Rawa Banjiran Desa Talang Paktimah Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. *AGRIA*, 7 (2), 170-174.

Thomas, A.N.S., 2007. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisus.

Towaha, J., 2012. Manfaat eugenol cengkeh dalam berbagai industri di Indonesia.

Indonesian Research Institute for Industrial and Beverage Crops, 11 (2), 79-90.

Utomo, N.B.P., 2003. *Modul Permanen dan Pengangkutan Ikan* [online]. Diakses pada <https://bit.ly/3sWM52W>. [Diakses pada 22 Oktober 2021].

Wahyu, Supriyono, E., Nirmala, K. dan Harris, E., 2015. Pengaruh kepadatan ikan selama pengangkutan terhadap gambaran darah, pH darah dan kelangsungan hidup benih ikan gabus *Channa striata* (Bloch, 1793). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15 (2), 165-177.

Wibowo, S., 1993. *Penerapan Teknologi Penanganan dan Transportasi Ikan Hidup di Indonesia*. Jakarta: Sub BPPL Slipi.

Wijaya, M. P., Helmizuryani dan Bobby, M., 2015. Pengaruh kadar protein pakan pelet yang berbeda untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Fiseries*, 4 (1), 22-26.

Yanto, H., 2009. Penggunaan MS-222 dan larutan garam pada transportasi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr.) ukuran sejari. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 16 (1), 47-54.