

SKRIPSI

**OPTIMASI DENSITAS BENIH IKAN TAMBAKAN
(*Helostoma temminckii*) PADA TRANSPORTASI SISTEM
TERTUTUP DAN PENENTUAN JENIS PAKAN YANG SESUAI
PASCATRANSPORTASI**

***THE DENSITY OPTIMALIZATION OF *Helostoma temminckii*
FINGERLING ON CLOSED SYSTEM TRANSPORTATION AND
SUITABLE FEED FOR POST TRANSPORTATION***



**Agung Batria Putra
05051281621018**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

AGUNG BATRIA PUTRA. The Density Optimalization of *Helostoma temminckii* Fingerling on Closed System Transportation and Suitable Feed for Post Transportation (Supervised by **FERDINAND HUKAMA TAQWA** and **DADE JUBAEDAH**).

Helostoma temminckii culture is still not widely practiced, whereas on the other hand it needed to balance the exploitation of *Helostoma temminckii* from its nature. Fish transportation is an early stage in fish farming, especially for transport of captured wild fish to the culture area. The purpose of this study were to determine the optimal density of *Helostoma temminckii* fingerling in a closed transportation system for 24 hours and the suitable of feed type for recovery that has high survival rate and good physiological conditions for better aquaculture activities. This research conducted in 2 stages use completely randomized design. The first stage was closed transportation system for 24 hours with difference densities of fingerling with 6 treatments and 3 replications, namely 100 fish L⁻¹, 120 fish L⁻¹, 140 fish L⁻¹, 160 fish L⁻¹, 180 fish L⁻¹ dan 200 fish L⁻¹. The second stage, it was carried out by using different feed treatments, with 3 treatments and 3 replications (*Tubifex* sp., *Chironomus* sp., and commercial feed). Results of transportation test showed that density of 140 fish L⁻¹ was the highest density for 24 hours with 92.38% of survival rate and blood glucose levels of 39.67 mg dL⁻¹. While results in second stage showed that the most suitable feed for recovery was *Chironomus* sp., with survival rate 74.17%, feed efficiency 57.49% and absolute weight growth 0.19 g. The results of water quality measurements before and after transportation and recovery showed that the water quality was still within the tolerance limits for aquaculture fish.

Keywords: *Helostoma temminckii*, density, feed, transportation.

RINGKASAN

AGUNG BATRIA PUTRA. Optimasi Densitas Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Transportasi Sistem Tertutup dan Penentuan Jenis Pakan yang Sesuai Pascatransportasi (Dibimbing oleh **FERDINAND HUKAMA TAQWA** dan **DADE JUBAEDAH**).

Budidaya ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) masih belum banyak dilakukan, padahal di sisi lain budidaya secara intensif diperlukan untuk dapat mengimbangi eksploitasi ikan tambakan dari alamnya. Transportasi menjadi tahap awal dalam budidaya ikan terutama untuk mengangkut ikan dari hasil tangkapan alam menuju area budidaya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui densitas optimal benih ikan tambakan pada sistem transportasi tertutup selama 24 jam dan jenis pakan yang sesuai pascatransportasi sehingga dihasilkan kelangsungan hidup tinggi dan kondisi fisiologis yang menunjang untuk kegiatan budidaya yang lebih baik. Penelitian dilakukan dengan 2 tahap penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Tahap pertama transportasi tertutup selama 24 jam dengan perbedaan kepadatan benih ikan tambakan dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan yaitu 100 ekor L⁻¹, 120 ekor L⁻¹, 140 ekor L⁻¹, 160 ekor L⁻¹, 180 ekor L⁻¹ dan 200 ekor L⁻¹. Penelitian tahap kedua berupa perbedaan pemberian pakan selama 10 hari masa pemulihan (*Tubifex* sp., *Chironomus* sp., dan pakan komersial) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa kepadatan benih ikan tambakan sebanyak 140 ekor L⁻¹ merupakan kepadatan tertinggi yang memberikan hasil terbaik dengan kelangsungan hidup 92,38% dan kadar glukosa darah 39,67 mg dL⁻¹. Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan bahwa pemberian pakan berupa *Chironomus* sp., menghasilkan hasil terbaik selama masa pemulihan benih ikan tambakan dengan tingkat kelangsungan hidup 74,17%, efisiensi pakan 57,49% dan pertumbuhan bobot mutlak 0,19 g. Hasil pengukuran kualitas air dari sebelum dan setelah masa transportasi serta pemulihan menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam batas toleransi bagi ikan tambakan.

Kata kunci: ikan tambakan, kepadatan, pakan, transportasi.

SKRIPSI

**OPTIMASI DENSITAS BENIH IKAN TAMBAKAN
(*Helostoma temminckii*) PADA TRANSPORTASI SISTEM
TERTUTUP DAN PENENTUAN JENIS PAKAN YANG SESUAI
PASCATRANSPORTASI**

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



**Agung Batria Putra
05051281621018**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI DENSITAS BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA TRANSPORTASI SISTEM TERTUTUP DAN PENENTUAN JENIS PAKAN YANG SESUAI PASCATRANSPORTASI

SKRIPSI

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

Oleh :


Agung Batria Putra
05051281621018

Pembimbing I



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

Indralaya, 24 November 2021
Pembimbing II



Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP. 197707212001122001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan judul “Optimasi Densitas Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Transportasi Sistem Tertutup dan Penentuan Jenis Pakan yang Sesuai Pascatransportasi” oleh Agung Batria Putra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 November 2021, dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua (.....)

2. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP. 197707212001122001

Sekretaris (.....)

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

Anggota (.....)



Ketua Jurusan
Perikanan

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

Indralaya, 24 November 2021
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Batria Putra
NIM : 05051281621018
Judul : Optimasi Densitas Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)
pada Transportasi Sistem Tertutup dan Penentuan Jenis Pakan yang
Sesuai Pascatransportasi

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 plagiarasi 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, 24 November 2021



Agung Batria Putra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Mei 1998 di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan kedua pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Bakaruddin dan Zulfitri.

Pendidikan penulis dimulai dari TK Mahardika Palembang pada tahun 2003, dilanjutkan Sekolah Dasar di SD Dharmajaya Palembang yang diselesaikan pada tahun 2010. Tahun 2013, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 6 Palembang, dan tahun 2016 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 6 Palembang. Sejak Agustus 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, melalui jalur SBMPTN.

Pada tahun 2016, penulis menjadi bagian dari Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) Unsri dan dipercaya sebagai ketua pelaksana LKTI tingkat Nasional *Himakua Paper Competition* pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan praktik lapangan di UPR Sumatera Mandiri dengan judul “Penggunaan Sistem Pakan Otomatis pada Usaha Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan sehingga penelitian ini diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis mengambil judul “Optimasi Densitas Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Transportasi Sistem Tertutup dan Penentuan Jenis Pakan yang Sesuai Pascatransportasi”.

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 I yang telah menjadi dosen pembimbing yang sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, saran dan masukan selama penyusunan skripsi penelitian ini
3. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya serta selaku dosen pembimbing II yang telah menjadi dosen pembimbing yang sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, saran dan masukan selama penyusunan skripsi penelitian ini.
4. Kedua orang tua penulis, Bakaruddin dan Zulfitri, yang selalu memberikan doa, nasihat, dukungan moril serta materil selama ini.
5. Teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan angkatan 2016, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi selama ini.
6. Tim “Penelitian Transportasi”, Gion, Best, Efraim, Nata, Feri dan Debi yang telah membantu selama penelitian, saling mendukung, memberikan saran serta masukannya, semangat, kebersamaan, hiburan, pengalaman dan sudut pandang selama penelitian dan penulisan skripsi penulis ini.

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

Indralaya, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Deskripsi Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>).....	4
2.2. Potensi Budidaya Ikan Tambakan.....	5
2.3. Transportasi Ikan.....	5
2.4. Kualitas Air Media Transportasi Benih Ikan	6
2.5. Kondisi Fisiologis Ikan	7
2.6. Pemulihan Ikan.....	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat	9
3.2. Bahan dan Metode.....	9
3.3. Analisis Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Kondisi Fisiologis Ikan Pratransportasi dan Pascatransportasi.....	15
4.2. Kondisi Fisiologis Ikan Pascapemulihan	18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Peta lokasi sebaran ikan tambakan (<i>H. temminckii</i>).....	4
Gambar 4.1. Kelangsungan hidup ikan tambakan (<i>H. temminckii</i>) sesaat pascatransportasi. Nilai dengan huruf <i>superscript</i> yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%	15
Gambar 4.2. Efisiensi pakan ikan tambakan (<i>H. temminckii</i>) pascapemulihan.....	18
Gambar 4.3. Pertumbuhan bobot mutlak ikan tambakan (<i>H. temminckii</i>) pascapemulihan. Nilai dengan huruf <i>superscript</i> yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 4.1. Kondisi fisiologis benih ikan tambakan sesaat pascatransportasi.....	15
Tabel 4.2. Kualitas fisika dan kimia air pascatransportasi.....	18
Tabel 4.3. Kelangsungan hidup, kadar glukosa darah dan tingkat konsumsi oksigen ikan tambakan (<i>H. temminckii</i>) pascapemulihan dengan pakan yang berbeda	18
Tabel 4.4. Kualitas fisika dan kimia air selama masa pemulihan	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kelangsungan hidup pascatransportasi 24 jam.....	30
Lampiran 2. Kadar glukosa darah pascatransportasi 24 jam.....	31
Lampiran 3. Tingkat konsumsi oksigen pascatransportasi 24 jam	32
Lampiran 4. Kelangsungan hidup pascapemulihan 10 hari	33
Lampiran 5. Kadar glukosa darah pascapemulihan 10 hari	34
Lampiran 6. Tingkat konsumsi oksigen pascapemulihan 10 hari	35
Lampiran 7. Pertumbuhan bobot mutlak pascapemulihan 10 hari.....	36
Lampiran 8. Efisiensi pakan pascapemulihan 10 hari.....	37
Lampiran 9. Dokumentasi penelitian	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) merupakan salah satu komoditas yang diminati baik di dalam maupun luar negeri sehingga memiliki potensi budidaya yang tinggi. Menurut FAO (2016), jumlah produksi penangkapan ikan tambakan dari perairan umum mengalami penurunan dari tahun 2013 sebanyak 14.701 ton dan pada tahun 2016 menjadi 10.232 ton, sedangkan produksi ikan tambakan dari budidaya mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebanyak 5.991 ton dan pada tahun 2016 menjadi 11.000 ton. Produksi ikan tambakan di Indonesia masih sangat bergantung pada hasil tangkapan dan pada musim tertentu ikan tambakan tidak dapat ditemui sehingga belum mampu memenuhi permintaan pasar secara lanjut (Setijaningsih *et al.*, 2020).

Dalam usaha budidaya ikan, benih merupakan hal yang sangat diperlukan untuk menjaga kesinambungan usaha budidaya ikan. Kualitas benih ikan sangat dipengaruhi oleh perlakuan terhadap ikan saat dan setelah ditangkap dari alam, di mana penanganan setelah proses penangkapan dan transportasi ikan yang tidak tepat dapat menyebabkan ikan menjadi stres (Sampaio dan Freire, 2016; Cogliati *et al.*, 2019). Ikan merupakan makhluk hidup yang rentan mengalami stres lalu mati, terutama pada saat ukuran benih (Barbas *et al.*, 2019). Stres pada ikan dipicu oleh sistem hormonal, metabolisme, osmoregulasi dan hematologi yang terganggu selama transportasi (Balamurugan *et al.*, 2016; Nasichah *et al.*, 2016).

Faktor penting dalam transportasi ikan hidup yang perlu diperhatikan meliputi sistem transportasi yang digunakan, densitas benih ikan serta perlakuan benih sebelum dan setelah ditransportasikan (Sampaio and Freire, 2016). Menurut penelitian yang telah dilakukan Siraj (1985), kepadatan ikan tambakan saat transportasi dapat dilakukan hingga 750 ekor L⁻¹ dengan ukuran ikan 2 cm. Meskipun demikian, penggunaan 1 L air untuk 750 ekor ikan merupakan kepadatan dengan risiko kematian yang tinggi apabila penanganan yang tidak tepat pada ikan.

Pascatransportasi menjadi fase kritis bagi ikan karena tingkat kematian yang tinggi dan menurunnya respons ikan terhadap pakan selama masa pemulihan bila

penanganan yang dilakukan tidak tepat (Honryo *et al.*, 2017). Pemulihan ikan setelah ditransportasikan membutuhkan energi yang berasal dari pakan sehingga dapat mengurangi tingkat stres dan meningkatkan kondisi fisiologis pada ikan (Kayali *et al.*, 2011; Vanderzwalmen *et al.*, 2019). Kondisi fisiologis yang ideal pascatransportasi akan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, pertumbuhan serta efisiensi pakan pada proses budidaya dari ukuran benih (Taqwa *et al.*, 2018).

Transportasi benih ikan dan pemberian pakan yang sesuai menjadi awal dari tahapan proses budidaya ikan tambakan dalam wadah yang terkontrol. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian densitas optimal transportasi dan pakan yang sesuai untuk benih ikan tambakan agar dihasilkan kelangsungan hidup yang tinggi, kondisi fisiologis yang optimal dan pertumbuhan yang maksimal setelah proses transportasi.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) merupakan salah satu jenis ikan rawa yang belum banyak dibudidayakan. Penangkapan yang dilakukan secara terus menerus mengakibatkan populasi ikan lokal semakin terancam (Herjayanto *et al.*, 2018). Budidaya ikan tambakan menjadi suatu peluang bagi pembudidaya ikan karena minat pasar yang tinggi terhadap ikan tambakan untuk dijadikan ikan konsumsi maupun ikan hias (Setijaningsih *et al.*, 2020). Maka dari itu perlu dilakukan kegiatan budidaya agar populasi ikan di alam tetap terjaga dan permintaan pasar tetap terpenuhi.

Transportasi benih ikan tambakan menjadi suatu proses awal yang cukup kritis dalam budidaya ikan tambakan. Transportasi ikan yang belum dibudidayakan sebelumnya menjadi tantangan tertentu karena faktor kesulitan yang tinggi sehingga dibutuhkan teknik transportasi yang baik untuk mendapatkan kelangsungan hidup yang tinggi (Bar *et al.*, 2015). Transportasi ikan ukuran benih dengan menggunakan sistem tertutup merupakan sistem transportasi ikan yang paling sering digunakan karena biaya produksi yang relatif murah dan risiko mortalitas yang rendah. Penanganan yang kurang tepat terhadap benih pada saat penangkapan dan transportasi akan mempengaruhi kualitas dari benih ikan (Sampaio dan Freire, 2016), sehingga dapat menyebabkan mortalitas tinggi pada

saat ditransportasikan dan pertumbuhan ikan tidak maksimal saat dibudidayakan dalam wadah terkontrol.

Stres yang dialami ikan selama transportasi perlu dipulihkan dengan menyesuaikan wadah pemulihan yang sesuai dengan habitatnya dan pemberian pakan yang tepat. Penyesuaian habitat ikan tambakan yang berasal dari perairan rawa ke dalam wadah terkontrol salah satunya dapat dilakukan dengan proses aklimatisasi bertahap dengan menambahkan air dari wadah terkontrol dan air bersumber dari perairan rawa. Selain itu, pemberian pakan untuk ikan tambakan pascapenangkapan disesuaikan dengan pakan yang dikonsumsi ikan tambakan di perairan rawa selama di dalam wadah penangkaran. Pemberian pakan untuk ikan tambakan selama masa pemulihan pascatransportasi yang sesuai ditujukan untuk mengurangi risiko kematian ikan pascatransportasi dan mengembalikan kondisi fisiologis menjadi optimal. Masih terbatasnya kajian penelitian yang dilakukan dalam transportasi benih ikan tambakan serta pemulihan benih ikan tambakan pascatransportasi, maka perlu dilakukan penelitian transportasi sistem tertutup ikan tambakan dengan densitas yang optimal dan rezim pakan yang optimal pascatransportasi agar dapat menjadi acuan standar produksi budidaya ikan tambakan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui densitas optimal benih ikan tambakan pada sistem transportasi tertutup selama 24 jam dan jenis pakan yang sesuai pascatransportasi sehingga dihasilkan kelangsungan hidup tinggi dan kondisi fisiologis yang menunjang untuk kegiatan budidaya yang lebih baik.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mempertahankan kualitas benih ikan tambakan yang ditransportasikan sehingga kelangsungan hidup tetap tinggi dan kondisi fisiologis pascatransportasi yang menunjang untuk dibudidayakan pada tahap berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J., 2014. *Potensi dan Tantangan Budidaya Ikan Rawa (Ikan Hitam dan Ikan Putih) di Kalimantan Selatan*. Banjarmasin: Unlam Press.
- Arifin, O.Z., Wahyulia, C., Jojo, S. dan Anang, H.K., 2017. Ketahanan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap beberapa parameter kualitas air dalam lingkungan budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241–251.
- Augusta, T.S., 2016. upaya domestikasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) yang tertangkap dari Sungai Sebangau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2), 82–87.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produksi Perikanan Tangkap Provinsi Sumatera Selatan 2013-2017*. Palembang: Badan Pusat Statistik.
- Balamurugan, J., Kumar, T.T.A., Prakash, S., Meenakumari, B., Balasundaram, C. and Harikrishnan R., 2016. Clove extract: A potential source for stress free transport of fish. *Aquaculture*, 454, 171–175.
- Bar, I., Dutney, L., Peter Lee, P., Yazawa, R., Yoshizaki, G., Takeuchi, Y., Cummins, S. and Elizur, A., 2015. Small-scale capture, transport and tank adaptation of live, medium-sized Scombrids using “tuna tubes”. *Springer Plus*, 4(604).
- Barbas, L.A.L., Araújo, E.R.L.d., Torres, M.F., Maltez, L.C., Garcia, L.d.O., Heinzmann, B.M. and Sampaio, L.A., 2019. Stress relieving potential of two plant-based sedatives in the transport of juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. *Aquaculture*, 734681.
- Becker, A.G., Cunha, M.A.D., Garcia, L.d.D.O., Zeppenfeld, C.C., Parodi, T.V., Maldaner, G., Morel, A.F. and Baldisserotto, B., 2013. Efficacy of eugenol and the methanolic extract of *Condalia buxifolia* during the transport of the silver catfish *Rhamdia quelen*. *Neotropical Ichthyol*, 11, 675–681.
- Bittencourt, F., Damasceno, D.Z., Lui, T.A., Signor, A., Sanches, E.A. and Neu, D.H., 2018. Water quality and survival rate of *Rhamdia quelen* fry subjected to simulated transportation at different stock densities and temperatures. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 40, 1–8.
- Boerrigter, J.G., Manuel, R., Bos, R., Roques, J.A., Spanings, T., Flik, G. and Vis, H.W., 2013. Recovery from transportation by road of farmed European eel (*Anguilla anguilla*). *Aquacult Res.*, 46(5), 1248–1260.
- Braun, N. and Nuñez, A.P.d.O., 2014. Stress in *Pimelodus maculatus* (Siluriformes: Pimelodidae) at different densities and times in a simulated transport. *Zoologia*, 31(1), 101–104.

- Cahyanti, W., Subagja, J., Kusdiarti, K., Irawan, D. and Arifin, O.Z., 2021. Keragaan bioreproduksi tiga generasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829). *Media Akuakultur*, 16(1), 1–6.
- Cogliati, K.M., Herron, C.L., Noakes, D.L.G. and Schreck, C.B., 2019. Reduced stress response in juvenile Chinook Salmon reared with structure. *Aquaculture*, 504, 96–101.
- Craig, S., Helfrich, L.A., Kuhn, D. and Schwarz, M.H., 2017. Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. *Virginia Cooperative Extension*, 420(256).
- Eames, C.S., Philipson, L.H., Prince, V.E. and Kinkel, M.D., 2010. Blood sugar measurement in zebrafish reveals dynamics of glucose homeostasis. *Zebrafish*, 7(2), 205–213.
- Emmanuel, B.E., Fayinka, D.O. and Aladetohun, N.F., 2013. Transportation and the effects of stocking density on the survival and growth of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus). *World Journal of Agricultural Sciences*, 1(1), 1–7.
- Evangelista, A.D., Fortes, N.R. and Santiago, C.B., 2005. Comparison of some live organisms and artificial diet as feed for Asian catfish *Clarias macrocephalus* (Günther) larvae. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(5), 437–443.
- FAO. 2016. Species fact sheets *Helostoma temminckii* (Cuvier, 1829). *Fisheries and Aquaculture Department*, 1–4.
- Fard, M.S., Pasmans, F., Adriaensen, C., Laing, G.D., Janssens, G. P. and Martel, A. 2014. Chironomidae bloodworms larvae as aquatic amphibian food. *Zoo biology*, 33(3), 221–227.
- Fitriliyani, I., Suhandi, J. dan Sari D.S., 2019. Screening profile albumin dan protein jenis ikan konsumsi dari perairan umum Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1), 18–22.
- Gabriel, U.U. and Akinrotimi, O.A., 2011. Management of stress in fish for sustainable aquaculture development. *Researcher*, 3(4), 28–38.
- Ghazwan, M. I., 2015. Use of dried bloodworms *Chironomus riparius* to motivate the growth of young common carp *Cyprinus carpio* L. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 5(24), 80–83.
- Hapsari, A.Y., 2014. *Efektivitas penambahan zeolit 20 g/l, karbon aktif 10 g/l dan garam 5 g/l dalam transportasi tertutup benih ikan gurame *Osphronemus goramy* Lac. dengan kepadatan berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Herrera, M., Mancera, J.M. and Costas, B., 2019. The use of dietary additives in fish stress mitigation: comparative endocrine and physiological responses. *Frontiers in endocrinology*, 10(447).

- Herjayanto, M., Waris, A., Suwarni, Y., Halia, M., Gani, A., Findayani, N. dan Cahyani, R., 2018. Studi habitat dan pengangkutan sistem tertutup pada ikan rono *Oryzias sarasinorum* popta, 1905 endemik Danau Lindu sebagai dasar untuk domestikasi. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 103–109.
- Herjayanto, M., Syamsunarno, M.B., Prasetyo, N.A., Mauliddina, A.M., Agung, L.A., Widiyawan, E.R., Rahmayanti, N., Irianingrum, N., Nurkhotimah, E., Gani, A. dan Salsabila, V.N., 2020. Studi awal pengangkutan sistem tertutup, pemeliharaan dan pengamatan telur *Oryzias javanicus* (Bleeker 1854) asal Pulau Tunda. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 20(1), 93–103.
- Hong, J., Chen, X., Liu, S., Fu, Z., Han, M., Wang, Y., Gu, Z. and Ma, Z., 2019. Impact of fish density on water quality and physiological response of golden pompano (*Trachinotus ovatus*) flingerlings during transportation. *Aquaculture*, 507, 60–65.
- Honryo, T., Oakada, T., Kawahara, M., Kurata, M., Agawa, Y., Sawada, Y., Miyashita, S., Takii, K. and Ishibashi, Y., 2017. Estimated time for recovery from transportation stress and starvation in juvenile Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis*. *Aquaculture*, 484, 175–183.
- Hoseini, S.M., Yousefi, M., Hoseinifar, S.H. and Doan, H.V., 2019. Cytokines' gene expression, humoral immune and biochemical responses of common carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) to transportation density and recovery in brackish water. *Aquaculture*, 504, 13–21.
- Joko, J., Muslim, M. dan Taqwa, F.H., 2013. Pendederan larva ikan tambakan (*Helostoma temmincki*) dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(2), 59–67.
- Kamalam, J.B.S., Françoise, M. and Stephane. P., 2016. Utilization of dietary carbohydrates in farmed fishes: new insights on influencing factors, biological limitations and future strategies. *Aquaculture*, 290.
- Kasim, K., Prianto, E., Husnah. dan Triharyuni, S., 2017. Pengelolaan sumberdaya perikanan melalui pendekatan ekosistem banjiran Giam Siak Kecil. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 9(2), 115–124.
- Kottelat, M., 2013. The fishes of the inland waters of southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bulletin of Zoology*, Supplement 27, 1–663.
- 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. *AAFL Bioflux*, 12(6), 2227–2235.

- Ma'ruf, I., Kamal, M.M., Satria, A. and Sulistiono., 2019. Culture-based fisheries in Rawa Lebak Lebung, South Sumatera, is it applicable?. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 399.
- Malini, D.M., Madihah, A.F., Apriliandri. and Arista, S., 2018. Increased blood glucose level on pelagic fish as response to environmental disturbances at East Coast Pangandaran, West Jawa. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 166.
- Mazandarani, M., Hoseini, S.M. and Dehghani, G.M., 2017. Effects of linalool on physiological responses of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) and water physico-chemical parameters during transportation. *Aquaculture Research*, 48(12).
- Martinez, P.M.P., Martinez, C.L.R. dan Ramos, R.E., 2009. Cortisol and glucose: reliable indicators of fish stress?. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*. 4(2), 158–178.
- Meilisza, N., Hirnawati, R., Rohmy, S., Priyadi, A. and Slembrouck, J., 2011. The utilization of the kinds of live food on clown loach fish juveniles (*Chromobotia macracanthus* Bleeker). *Indonesian Aquaculture Journal*, 6(1), 47–58.
- Muryati, S., Putra, R.M. and Efizon, D., 2015. A study on morphometric and meristic of *Helostoma temminckii* from swarm area in the Bencah Kelubi Village, Tapung Kiri Sub-Regency, Kampar Regency, Riau Province. *Faculty of Fisheries and Marine Science*, 1–10.
- Muthmainnah, D., Dahlan, Z., Susanto, R.H., Gaffar, A.K. and Priadi, D.P., 2016. Utilization of freshwater fish biodiversity as income source of poor rural people (case study in Pampangan Subdistrict of South Sumatra Province, Indonesia). *Aquatic Biodiversity Conservation and Ecosystem Services*, 1(7), 89–99.
- Mutianugrah, P.D., Iskandar. dan Subhan, U., 2012. Pengaruh penambahan tepung hipofisa sapi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4), 123–126.
- Nirmala, K., Hadiyoseyani, Y. dan Widiaysto R.P., 2012. Penambahan garam dalam air media yang berisi zeolit dan arang aktif pada transportasi sistem tertutup benih ikan gurami *Osphronemus goramy* Lac. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2), 109–121.
- Omeji, S., Apochi, J.O. and Egwumah, K.A., 2017. Stress concept in transportation of live fishes – a review. *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment*, 9(2), 57–64.
- Patriche, T., 2009. The Importance of glucose determination in the blood of the *Cyprinids*. *Zootehnie și Biotehnologii*, 42(2).

- Peng, S.M., Shi, Z.H., Fei, Y., Gao, Q.X., Sun, P. and Wang, J.G., 2013. Effect of high-dose vitamin C supplementation on growth, tissue ascorbic acid concentrations and physiological response to transportation stress in juvenile silver pomfret, *Pampus argenteus*. *J. Appl. Ichthyol.*, 29, 1337–1341.
- 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.
- Putri, A.K., Anggoro, S. dan Djuwito., 2014. Tingkat kerja osmotik dan perkembangan biomassa benih bawal bintang (*Trachinotus blochii*) yang dikultivasi pada media dengan salinitas berbeda. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(1), 159–168.
- Radona, D., Cahyanti, W. and Kusmini, I.I., 2014. Teknologi Pembenihan Ikan Tambakan (*Helostoma teminckii*) di Balai Budidaya Ikan Sentral Provinsi Kalimantan Barat. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 885–891.
- Rakhmawati, R., Suprayudi, M., Setiawati, M., Widanarni, W., Zairin, M.J. dan Jusadi, D., 2018. Stress responses of transportation on red tilapia which given feed containing chromium. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(1), 16–25.
- Rani, S., Maburur, M., Ummy, R., Ellet, B., 2019. Genetic diversity and phylogenetic relationship among Anabantoidei fish (Anabantiformes) in South Kalimantan, Indonesia based on SDS-PAGE analysis. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 20, 2519–2527.
- Refaey, M.M., Tian, X., Tang, R. and Li, D., 2017. Changes in physiological responses, muscular composition and flesh quality of channel catfish *Ictalurus punctatus* suffering from transport stress. *Aquaculture*, 478, 9–15.
- Sampaio, F.D. and Freire, C.A., 2016. An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. *Fish Fisheries*, 17(4), 1055–1072.
- Schreck, C.B., 2010. Stress and fish reproduction: the roles of allostasis and hormesis. *General and comparative endocrinology*, 165(3), 549–556.
- Setijaningsih, L., Taufik, I., Radona, D. dan Mulyasari, M., 2020. Kinerja perbedaan salinitas terhadap respon pertumbuhan dan gambaran darah benih ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Berita Biologi*, 19(1), 13–20.

- Siraj, S. S., Cheah, S. H., and Aizam, Z. A., 1985. Effects of packing densities in plastic bags on survival of larvae and fry of *Helostoma temminckii* (C&V). *Pertanika*, 8(3), 387–390.
- Sulistiyarto, B. and Susila, N., 2020. Techniques for bloodworm (Chironomid larvae: Diptera) mass culture in tarpaulin tanks. *AAFL Bioflux*, 13(3), 1229–1234.
- Supriyono, E., Nirmala, K. dan Harris, E., 2017. 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.
- Suwandi, R., Nugraha, S., Fathihatunnisa, R., Jacob, A.M. and Suptijah, P., 2020. Effect of stunning and freezing on carp (*Cyprinus carpio* L) survival rate. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 414.
- Tacchi, L., Lowrey, L., Musharrafieh, R., Crossey, K., Larragoite, E.T. and Salinas, I., 2015. Effects of transportation stress and addition of salt to transport water on the skin mucosal homeostasis of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 435(1), 120–127.
- 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. *AAFL Bioflux*, 11, 856–867.
- Treasurer, J.W., 2012. Changes in pH during transport of juvenile cod *Gadus morhua* L. and stabilisation using buffering agents. *Aquaculture*, 330–333, 92–99.
- Vanderzwalmen, M., Eaton, L., Mullen, C., Henriquez, F., Carey, P., Snellgrove, D. and Sloman, K.A., 2019. The use of feed and water additives for live fish transport. *Reviews in Aquaculture*, 11, 263–278.
- Yustiati, A., Pribadi, S.S., Rizal, A. dan Lili, W., 2017. Pengaruh kepadatan pada pengangkutan dengan suhu rendah terhadap kadar glukosa dan darah kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2(2), 137–145.
- Zeppenfeld, C., Toni, C., Becker, A., Miron, D., Parodi, T., Heinzmann, B., Barcellos, L., Koakoski, G., Rosa, J., Loro, V., Cunha, M. and Baldisserotto, B., 2014. Physiological and biochemical responses of silver catfish, *Rhamdia quelen*, after transport in water with essential oil of *Aloysia triphylla* (L'Herit) Britton. *Aquaculture*, 418–419. 101–107.