

## Pengaruh lama waktu pemuasaan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang ditransportasikan selama tujuh jam terhadap tingkat kelulushidupannya

## The effect of fasting time of white snapper (*Lates calcarifer*) seeds transported for seven hours on survival rate

Received: 06 September 2024, Revised: 06 January 2025, Accepted: 26 February 2025  
DOI: 10.29103/aa.v1i1.18629

Mislina<sup>a</sup>, Fitria Rahmayanti<sup>a\*</sup>, Afrizal Hendri<sup>a</sup>, Sufal Diansyah<sup>a</sup>, Dini Islama<sup>a</sup>, dan Munandar<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia

<sup>c</sup> Program Studi Magister Ilmu Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia

### Abstrak

Permasalahan ketersediaan benih ikan kakap putih yang masih terbatas di beberapa tempat dan hanya terpusat pada daerah tertentu di Indonesia mengakibatkan adanya kebutuhan teknis penanganan benih yang tepat untuk meningkatkan kelulushidupannya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama waktu pemuasaan benih ikan kakap putih yang optimal sebelum transportasi. Transportasi dilakukan secara tertutup menggunakan mobil dengan durasi 7 jam perjalanan. Penelitian dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu: transportasi benih ikan kakap putih dengan lama pemuasaan 12 jam (A), 24 jam (B), 36 jam (C) dan 48 jam (D). Data yang didapat selanjutnya dilakukan uji statistik analysis of variance (ANOVA) dengan menggunakan SPSS 25.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemuasaan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupannya ( $P>0,05$ ) baik pasca transportasi maupun setelah lima hari masa pemeliharaan pasca transportasi.

**Kata kunci:** Benih; Kelangsungan Hidup; Pemberokan; Transportasi

### Abstract

The availability of white snapper seeds is still as a problem which is there are still limited in some places and only seals in certain areas in Indonesia. So proper seed handling techniques are needed to increase their survival. This research aims to obtain the optimal fasting duration for white snapper seeds before transportation. Transportation was conducted in closed system, transported using a car, for 7 hours. This research was conducted at Ujung Batee Brackish Water Aquaculture Fisheries Center (BPBAP). The research used a Completely Randomized Design with four treatments and three replications, namely: transportation of white snapper seeds with fasting period of 12 hours (A), 24 hours (B), 36 hours (C) and 48 hours (D). The data obtained was tested for statistical analysis of variance (ANOVA) using SPSS 25.0. The results showed that different fasting duration had no significant effect ( $P>0.05$ ) on the survival rate either after transportation or five days post-transportation.

**Keywords:** *fasting; seed; survival rate; transportation*

### 1. Introduction

Kegiatan marikultur atau budidaya laut kini semakin berkembang di Indonesia (Firdaus *et al.*, 2022). Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) sebagai komoditas marikultur memiliki prospek yang sangat baik jika dikembangkan secara serius dalam usaha akuakultur di Indonesia. Harga jualnya yang cukup tinggi dan pangsa pasar yang luas menjadikan prospek pengembangan bisnis pembesaran ikan kakap putih sangat menjanjikan. Meskipun demikian, kegiatan budidaya laut

terhadap beberapa jenis ikan termasuk ikan kakap putih memiliki tantangan tersendiri, yaitu terbatasnya ketersediaan benih (Utama dan Junianto, 2021). Terbatasnya ketersediaan benih ikan kakap putih disebabkan karena dalam proses pembenihan, benih rentan terserang penyakit yang disebabkan oleh faktor kondisi lingkungan (Astuti *et al.*, 2023). Oleh sebab itu, perlu dilakukan usaha untuk meminimalisir terjadinya kematian benih ikan kakap putih baik pada masa transportasi benih maupun pada masa pembesarannya.

Pada umumnya, jarak antara lokasi produsen benih dengan lokasi budidaya pembesaran ikan kakap putih di beberapa wilayah di Indonesia seperti di Provinsi Aceh cukup jauh. Sehingga dibutuhkan teknik penanganan yang tepat agar

\* Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia.  
Tel: +62-85236684789  
e-mail: fitriarahmayanti@utu.ac.id

tingkat kelangsungan hidup benih ikan tinggi sampai ke lokasi tujuan. Keberhasilan transportasi benih sangat penting sebagai tahap awal dari usaha pembesaran ikan. Adapun faktor keberhasilan yang harus diperhatikan dalam transportasi ikan hidup, yaitu kepadatan ikan, waktu transportasi, perlakuan sebelum transportasi, dan perlakuan selama transportasi (Tanbiyaskur *et al.*, 2018). Selain itu, pemilihan benih yang berkualitas dan pengosongan saluran pencernaan dengan cara pemuasaan benih sebelum transportasi juga penting dilakukan (Davis dan Griffin, 2004).

Pemuasaan atau dikenal juga dengan istilah pemberokan merupakan salah satu usaha yang dilakukan untuk mengurangi metabolisme tubuh ikan melalui proses pengosongan saluran pencernaan. Menurut Harmin *et al.* (2021), pemberokan merupakan tindakan untuk mengurangi atau bahkan meniadakan feses, menurunkan metabolisme yang berhubungan dengan pencernaan dan menghilangkan bau lumpur. Selain itu, penurunan laju metabolisme tubuh ikan yang terjadi setelah pemberokan akan membuat kualitas air selama transportasi menjadi lebih stabil sehingga dapat mencegah terjadinya kematian ikan (Hadiroseyani *et al.*, 2016).

Melalui pemuasaan pada jangka waktu tertentu akan mengakibatkan menurunnya laju proses pencernaan, sedangkan kegiatan pencernaan tersebut membutuhkan energi dalam prosesnya (Ismi *et al.*, 2016). Hal tersebut berhubungan dengan kebutuhan oksigen dalam proses oksidasi dalam penguraian makanan (Fujaya, 2004). Tidak adanya makanan untuk dicerna pada sistem pencernaan akan membuat media transportasi terhindar dari hasil ekskresi seperti feses, urin, dan energi panas yang berpotensi meningkatkan suhu, kekeruhan air, dan konsentrasi amonia (Imanto, 2008). Tidak adanya makanan dalam saluran pencernaan akibat pemuasaan mengakibatkan konsumsi oksigen juga akan menurun sejalan dengan menurunnya kebutuhan energi untuk proses mencerna makanan (Ismi *et al.*, 2016).

Penelitian pengaruh lamanya waktu pemuasaan benih ikan sebelum transportasi telah dilakukan untuk jenis ikan kerapu (Ismi *et al.*, 2016) dan ikan capungan banggai (Harmin *et al.*, 2021), sedangkan pengaruhnya untuk ikan kakap putih belum pernah dilakukan. Padahal, adanya informasi tentang pengaruh lamanya waktu pemuasaan benih dirasa penting mengingat ketersediaan benih ikan kakap putih cukup terbatas. Selain itu, kegiatan pemuasaan ikan dalam rentang waktu tertentu sebagai suatu perlakuan untuk menurunkan laju metabolisme dan menjaga kualitas air selama transportasi adalah hal yang sangat penting. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama waktu pemuasaan benih ikan kakap putih sebelum transportasi terhadap tingkat kelulushidupannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pemuasaan benih ikan kakap putih terhadap tingkat kelulushidupannya baik pasca transportasi maupun setelah lima hari pemeliharaan pasca transportasi.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2023 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee (BPBAPUB), Kabupaten Aceh Besar. Uji transportasi benih ikan kakap putih dilakukan dengan menggunakan sistem transportasi tertutup dengan menggunakan mobil yang bergerak di sekitar Kabupaten Aceh Besar.

### 2.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik dan karet *packing*, tabung oksigen, kotak *styrofoam*, toples

plastik ukuran 25 liter, serok, pH meter, termometer, DO meter, dan mobil minibus. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih ikan kakap ukuran 3-5 cm, air laut, dan oksigen.

### 2.3. Rancangan percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Penentuan perlakuan lama waktu pemuasaan pada penelitian ini merujuk pada penelitian Ismi *et al.* (2016). Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

A = pemuasaan selama 12 jam sebelum transportasi

B = pemuasaan selama 24 jam sebelum transportasi

C = pemuasaan selama 36 jam sebelum transportasi

D = pemuasaan selama 48 jam sebelum transportasi

### 2.4. Prosedur percobaan

Benih ikan kakap putih yang digunakan dalam penelitian ini dipilih yang berukuran 3-5 cm dan berasal dari unit Produksi Benih Ikan BPBAPUB. Benih ikan uji tersebut dipuasakan terlebih dahulu sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan. Selanjutnya, sebanyak masing-masing 30 ekor benih ikan uji (dimodifikasi dari Syawalani *et al.*, 2021) dimasukkan ke dalam plastik *packing* yang telah diisi dengan air sebanyak 1 L dan ditambahkan oksigen. Plastik *packing* selanjutnya diikat dengan menggunakan karet dan dikemas di dalam kotak *styrofoam*. Uji transportasi benih dilakukan dalam periode waktu 7 jam dengan menggunakan mobil yang akan bergerak dengan durasi selama 15 menit setiap 30 menit sekali.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter kualitas air berupa suhu, pH, dan *Dissolved Oxygen* (DO) sebelum dan sesudah transportasi. Selain itu juga diamati kondisi benih dan warna air sebelum dan sesudah transportasi. Setelah dilakukan uji transportasi, selanjutnya dihitung tingkat konsumsi oksigen dan jumlah ikan yang masih hidup. Benih yang masih hidup tersebut selanjutnya dipelihara selama 5 hari untuk melihat tingkat kelulushidupannya pasca transportasi.

### 2.5. Parameter uji

#### Tingkat Kelulushidupan

Perhitungan Tingkat Kelulushidupan benih ikan kakap putih dilakukan terhadap Tingkat Kelulushidupan pasca transportasi dan setelah 5 hari pemeliharaan pasca transportasi dengan menggunakan rumus berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan: SR = Kelangsungan hidup (%); Nt = Jumlah ikan akhir penelitian (ekor); No = Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

#### Tingkat Konsumsi Oksigen

Tingkat konsumsi oksigen dihitung menggunakan rumus Wahyu *et al.* (2015) sebagai berikut:

$$TKO = \frac{(DO\ awal - DO\ akhir)}{w - t} \times v$$

Keterangan: TKO = Tingkat konsumsi oksigen; DO awal = Oksigen terlarut pada awal pengamatan (mg/L); DO akhir = Oksigen terlarut pada akhir pengamatan (mg/L); w = Berat ikan uji (g); t = Periode pengamatan (jam); V = Volume air (L)

### 2.6. Analisis Data

Tingkat kelangsungan hidup ikan pasca transportasi, pemeliharaan pasca transportasi dan Tingkat Konsumsi Oksigen

(TKO) dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat signifikansi 95% dan akan dilakukan uji lanjut Duncan jika perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Data tersebut dianalisis dengan menggunakan SPSS 25.0, sedangkan kondisi warna air dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

### 3. Results and Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemuasaan antar perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan benih ikan kakap putih pasca transportasi selama tujuh jam (Gambar 1). Hal serupa juga ditunjukkan pada persentase tingkat kelulushidupan benih ikan kakap putih yang dipelihara selama lima hari pasca transportasi yaitu tidak adanya pengaruh nyata antara lama pemuasaan dengan tingkat kelulushidupannya (Gambar 2).

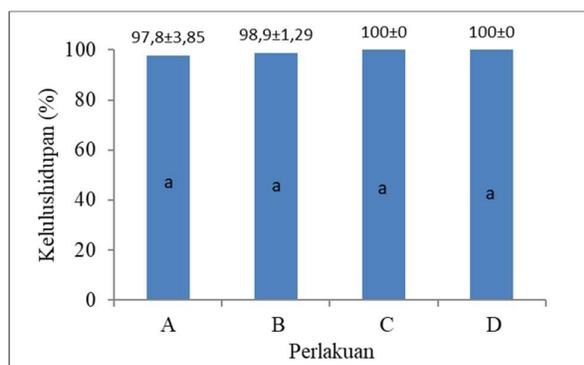


Figure 1. Tingkat kelulushidupan benih ikan kakap putih setelah transportasi.

Tingkat kelulushidupan benih ikan kakap putih, baik pasca transportasi maupun setelah pemeliharaan selama lima hari pasca transportasi termasuk tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya daya adaptasi dan daya tahan dengan lingkungan barunya. Menurut Balqis *et al.* (2021), tingkat kelulushidupan yang tinggi pada benih ikan saat transportasi meskipun telah dipuasakan selama lebih dari satu hari menunjukkan bahwa energi yang dihasilkan dari pakan yang dikonsumsi sebelumnya masih dapat digunakan untuk mempertahankan hidupnya.

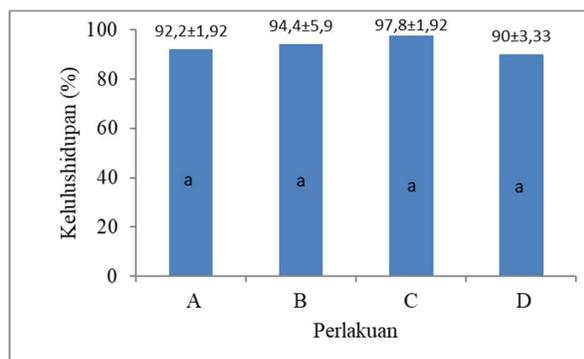


Figure 2. Tingkat kelulushidupan benih ikan kakap putih setelah masa pemeliharaan pasca transportasi.

Menurut Harmin *et al.* (2021), dengan pemuasaan yang dilakukan sebelum transportasi, maka berkurangnya asupan nutrisi yang ada di dalam tubuh ikan, sehingga aktivitas fisik ikan juga ikut menurun. Aktivitas fisik ikan akan semakin menurun dengan semakin lamanya ikan dipuasakan (Lefevre *et al.*, 2012). Hal tersebut terjadi karena laju metabolisme tubuh ikan berada pada laju metabolisme standar untuk bisa bertahan hidup (Magnoni *et al.*, 2013).

Nilai tingkat konsumsi oksigen (Gambar 3) menunjukkan tidak berpengaruh nyata antara lama pemuasaan dengan tingkat konsumsi oksigen pada media *packing*. Pada perlakuan A nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan tiga perlakuan yang lain yaitu sebesar 0,02 mg/L. Kondisi tersebut diduga karena pada perlakuan A dengan lama pemuasaan sebelum transportasi yaitu 12 jam, saluran pencernaan benih ikan kakap diduga masih mengandung sisa pakan sebelumnya yang belum selesai dicerna sehingga aktivitas metabolisme tubuhnya masih tinggi. Aktivitas metabolisme yang tinggi mengakibatkan konsumsi oksigen pada saat transportasi ikan juga tinggi (Kusumawati dan Ismi, 2014).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyu *et al.* (2015) menunjukkan bahwa semakin lama masa pemberokan atau pemuasaan, maka laju metabolismenya akan semakin menurun. Penurunan tersebut akan menyebabkan tingkat konsumsi oksigen dan ekskresi juga semakin menurun. Kusuma dan Ismi (2014) menyatakan bahwa proses mencerna makanan di lambung masih berjalan meskipun telah dipuasakan selama 12 jam. Setelah 24 jam, makanan di lambung mulai kosong dan berubah menjadi *chyme*.

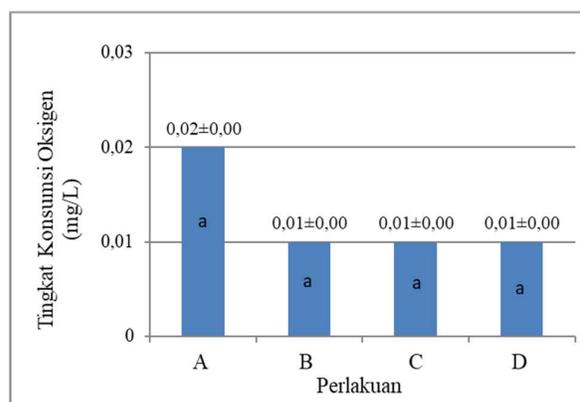


Figure 3. Tingkat konsumsi oksigen selama masa transportasi benih ikan kakap putih.

Parameter kualitas air memiliki peranan penting dalam kehidupan benih ikan kakap putih. Oleh karena itu, mempertahankan kualitas air selama masa transportasi benih ikan kakap putih adalah hal yang sangat penting dilakukan. Pemuasaan benih ikan sebelum transportasi adalah salah satu usaha untuk menjaga agar nilai parameter kualitas air berada pada kisaran optimal. Menurut Jerry (2014), nilai parameter kualitas air yang optimal untuk ikan kakap putih yaitu suhu dalam kisaran 27-33°C, pH kisaran 7,5-7,7 dan *Dissolved Oxygen* >5 mg/L.

Jika mengacu pada kisaran parameter kualitas air yang optimal bagi ikan kakap putih tersebut, nilai suhu sebelum dan sesudah transportasi berada pada kondisi yang kurang optimal untuk semua perlakuan yaitu di bawah 27°C. Nilai pH setelah transportasi pada semua perlakuan berada pada kisaran optimal yaitu kisaran 7,2-7,7. Sedangkan untuk nilai *Dissolved Oxygen* berada pada kisaran yang kurang optimal pada semua perlakuan, yaitu <5 mg/L (Tabel 1).

Pada perlakuan A, kondisi benih di akhir transportasi terlihat tidak aktif, sedangkan benih pada perlakuan lain kondisinya sedikit lebih aktif. Perbedaan kondisi benih tersebut diduga disebabkan karena aktivitas metabolisme tubuh yang masih tinggi pada perlakuan A. Aktivitas metabolisme tubuh benih ikan yang masih tinggi pada perlakuan A dapat terlihat dari nilai tingkat konsumsi oksigennya yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Kondisi saluran pencernaan benih ikan yang dipuasakan selama 12 jam sebelum transportasi

diduga juga belum selesai dicerna sehingga metabolisme tubuhnya masih tinggi, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismi *et al.* (2020) terhadap ikan kerapu. Aktivitas metabolisme yang tinggi mengakibatkan konsumsi

oksigen pada saat transportasi ikan juga tinggi (Kusumawati dan Ismi, 2014).

**Table 1**

Parameter kualitas air selama penelitian.

Perlakuan	Suhu (°C)		pH		Dissolved Oxygen (ppm)		Kondisi Benih	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A	25,8	25,2	8,4	7,3	3,9	2,9	Aktif	Tidak Aktif
B	25,8	25,2	8,4	7,4	3,8	3	Aktif	Sedikit Aktif
C	25,9	25,2	8,2	7,2	3,8	2,9	Aktif	Sedikit Aktif
D	25,8	25,3	8,3	7,7	3,8	3,1	Aktif	Sedikit Aktif

Nilai parameter kualitas air sebelum transportasi dan sesudah transportasi mengalami perubahan. Dimana suhu, pH dan DO air sesudah transportasi lebih rendah dibandingkan sebelum transportasi pada semua perlakuan. Fluktuasi suhu air di dalam kemasan dipengaruhi oleh suhu pada lingkungan selama masa transportasi (Spanton dan Sukma, 2021). Semakin rendah suhu maka aktivitas metabolisme tubuh ikan juga akan menurun, begitu juga sebaliknya (Zairin, 2024). Penurunan kadar oksigen terlarut terbanyak terjadi pada perlakuan A dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Anandasari *et al.* (2015), penyebab menurunnya kadar oksigen terlarut di dalam air diakibatkan karena adanya hasil ekskresi yang akan diuraikan menggunakan oksigen. Nilai pH air juga menurun di akhir masa transportasi. Nilai pH air yang berubah selama masa transportasi sendiri dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut, amonia dan lama waktu transportasi (Sampaio dan Freire, 2016). Colt dan Kroeger (2013) menyatakan bahwa nilai pH air akan dipengaruhi oleh kandungan karbondioksida. Ketika kandungan oksigen terlarut menurun maka karbon dioksida akan meningkat pada media transportasi benih, sehingga menyebabkan naiknya konsentrasi ion hidrogen. Keadaan tersebut akan membuat kadar air menjadi menurun (asam).

#### 4. Conclusion

Lama waktu pemuasaan benih ikan kakap yang berbeda sebelum dilakukan transportasi dengan durasi transportasi selama tujuh jam tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupannya, baik pasca transportasi maupun setelah pemeliharaan selama lima hari pasca transportasi.

#### Acknowledgement

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, terutama Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee (BPBAPUB) yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama penelitian berlangsung.

#### Bibliography

Anandasari, R.V., Supriyono E., Carman O., dan Adiyana, K. 2015. Penggunaan zeolit, karbon aktif, dan minyak cengkeh pada transportasi tertutup benih udang galah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1): 42–49.

Astuti, E.P., A'yun, Q., Vitasari, A., dan Sari, P.D.W. 2023. Kajian teknis budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Pantura*, 6(1): 269-280. DOI: <http://dx.doi.org/10.30587/jpp.v6i1.5025>

Balqis, R., Hanisah., dan Isma, M.F. 2021. Kinerja lama pemuasaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5(2): 45-53. DOI:[10.33059/jisa.v5i2.4469](https://doi.org/10.33059/jisa.v5i2.4469)

Colt, J., and Kroeger, E. 2013. Impact of aeration and alkalinity on the water quality and product quality of transported tilapia—A simulation study. *Aquaculture Engineering*, 55:46–58. DOI:[10.1016/j.aquaeng.2013.03.002](https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2013.03.002)

Davis, B.K., and Griffin B.R. 2004. Physiological responses of hybrid striped bass under sedation by several anesthetics. *Aquaculture*, 233:531-548. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.09.018>

Firdaus M., Hatanaka K., Shimoguchi N. N., Saville R., Zamroni A., 2022 Key actors in Indonesia's sustainable mariculture enterprises: the power and influence of actors in the case of mariculture in Lampung and Bali. *AACL Bioflux* 15(6):2798-2812. DOI: <http://www.bioflux.com.ro/home/volume-15-6-2022/>

Fujaya, Y. 2004. Fisiologi ikan: dasar pengembangan teknik perikanan. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Hadiroseyani, Y., Sukenda, S., Surawidjaja, E. H., Utomo, N. B. P., Affandi R. 2016. Efek pemberokan dalam media air dengan salinitas yang berbeda terhadap kondisi fisiologis belut, *Monopterus albus* (Zuiew, 1793). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3): 325-336. <https://doi.org/10.32491/jii.v16i3.31>

Harmin, Nur, I., Astuti, O. 2021. Pengaruh lama pemberokan yang berbeda sebelum transportasi terhadap kelulushidupan dan glukosa darah ikan capung banggai (*Pteropogon kauderni* Walter Kaudern). *Media Akuatika: Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*, 6(2): 57-62. DOI <https://ojs.uho.ac.id/index.php/JMA/article/view/17029/14297>

Imanto, P, T. 2008. Beberapa teknik transportasi ikan laut hidup dan fasilitasnya pada perdagangan ikan laut di Belitung. 3(2): 181-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/ma.3.2.2008.181-188>

Ismi, S., Kusumawati, D., dan Asih, Y.N. 2016. Pengaruh lama waktu pemuasaan dan beda kepadatan benih kerapu pada transportasi secara tertutup. *Jurnal Ilmu dan*

- Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2): 625-632. DOI:10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.4
- Ismi, S., Asih, Y, N., Nasukha, A., Astuti, N, W, W. 2020. Pengaruh lama waktu yang berbeda pada transportasi benih ikan kerapu sunu *Plectropomus Leopardus* dengan sistem tertutup. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3): 339-344. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.4>
- Jerry, D, R., 2014. Biology and culture of Asian seabass *Lates calcarifer*. CRC Press, Taylor & Francis Group. London. New York. p 325.
- Kusumawati, D., dan S. Ismi. 2014. Laju pengosongan isi perut pada ikan kerapu cansir (*Epinephelus fuscoguttatus* x *Epinephelus corallicola*) sebagai informasi awal dalam penentuan manajemen pemberian pakan. *Jurnal Riset Akuakultur*,9(3):399-406. DOI:[10.15578/jra.9.3.2014.399-406](https://doi.org/10.15578/jra.9.3.2014.399-406)
- Lefevre, S., Phuong, N, T., Wang,T., Bayley, M. 2012. Effects of hypoxia on the partitioning of oxygen uptake and the rise in metabolism during digestion in the air breathing fish (*Channa striata*). *Aquaculture*, 364: 137-142. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.08.019>
- Magnoni, L, J., Felip, O., Blasco, J., dan Planas, J, V. 2013. Metabolic fuel utilization during swimming: Optimizing nutritional requirement for enhanced performance: Palstra AP, Planas JV editor. *Swimming Physiology of Fish*. Berlin (DE): Springer Berlin Heidelberg. pp. 203-237. DOI:[10.1007/978-3-642-31049-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-31049-2_9)
- Sampaio, F, D, F., and Freire, C, A. 2016. An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. *Fish and Fisheries*, 17(4): 1055-1072. <https://doi.org/10.1111/faf.12158>
- Spanton, P, I., dan Sukma, M, R, N. 2021. Perbandingan pengisian tekanan oksigen dan waktu angkut yang berbeda dalam sistem kemasan tertutup terhadap survival rate (SR) benih ikan nila gift (*Oreochromis Niloticus*). *Manfish Journal*, 2(1): 28-36. <https://doi.org/10.31573/manfish.v2i01.360>
- Syawalani, S., Komariyah, S., dan Isma, M. F. 2021. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) pada sistem transportasi tertutup. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 5(1): 24-29. <https://doi.org/10.35308/ja.v5i1.4101>
- Tanbiyaskur, Achadi, T., dan Prasasty, G.D. 2018. Kelangsungan hidup dan kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup dengan bahan anastesi ekstrak akar tuba. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(2): 23-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.23.2.23-30>
- Utama, M. I. C., dan Junianto. 2021. Mariculture potential in Indonesia: A review. *Global Scientific Journals*, 9(1): 956-963. DOI: [https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/Mariculture\\_Potential\\_In\\_Indonesia\\_A\\_Review.pdf](https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/Mariculture_Potential_In_Indonesia_A_Review.pdf)
- Wahyu., Supriono, 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. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(2): 165-177. DOI: [10.32491/jii.v15i2.70](https://doi.org/10.32491/jii.v15i2.70)
- Zairin, M. 2004. Budidaya ikan alligator. Penebar Swadaya. Jakarta. P 71.