



## Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Serban Malem (*Betta rubra* Perugia 1893) Hasil Domestikasi dengan Padat Tebar yang Berbeda

## Survival and Growth of Serban Malem Fish (*Betta rubra* Perugia 1893) Result of Domestication with Different Stocking Densities

Received: Maret 2023, Revised: Maret 2024, Accepted: Maret 2024

DOI: 10.35308/ja.v8i1.9233

Fazril Saputra<sup>a\*</sup>, Zulfadhli<sup>a</sup>, Muhammad Arif Nasution<sup>b</sup>, Ahmad Fahrul Syarif<sup>c</sup>, Maftuch<sup>d</sup>, Khairul Samuki<sup>a</sup>

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

<sup>b</sup> Program Studi Sumberdaya Akuatik, Universitas Teuku Umar, Aceh, Indonesia

<sup>c</sup> Program Studi Akuakultur, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung, Indonesia

<sup>d</sup> Program Studi Akuakultur, Universitas Brawijaya, Jawa Timur, Indonesia

### Abstrak

Peningkatan padat tebar adalah salah satu cara untuk meningkatkan kinerja produksi pada budidaya ikan cupang hias endemik serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893). Kegiatan ini bertujuan mengevaluasi pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893) hasil domestikasi. Kegiatan penelitian ini dilakukan di laboratorium sistem dan teknologi akuakultur, Program Studi Akuakultur, Universitas Teuku Umar. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap. Penelitian padat tebar ini dilakukan dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan padat tebar yang dilakukan adalah 1 ekor/liter (P1), 2 ekor/liter (P2), 3 ekor/liter (P3) dan 4 ekor/liter (P4). Pelaksanaan kegiatan penelitian selama 60 hari. Hasil proksimat pakan yang diberikan mengandung protein 31,27%, karbohidrat 44,63%, lemak 4,63%, serat 2,56%, kadar abu 13,03% dan kadar air 3,89%. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Pengoleksian data penelitian dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Analisis data menggunakan analisis varians dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat tebar ikan yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893) hasil domestikasi. Padat tebar terbaik untuk sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem adalah perlakuan 1 ekor/liter (P1).

**Kata kunci:** Endemik, Ikan Hias, Kinerja Produksi, Serban malem

### 1. Pendahuluan

Jenis ikan *Betta rubra* Perugia 1893 adalah salah satu ikan hias endemik yang ada di wilayah Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. Nama lokal ikan ini di Kabupaten Aceh Jaya adalah

\* Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyang, Kec. Meurebo, Meulaboh-Aceh Barat, Indonesia  
e-mail: [fazrilsaputra@utu.ac.id](mailto:fazrilsaputra@utu.ac.id)

### Abstract

This Increasing stocking density is one way to improve production performance in cultivating the endemic ornamental betta fish serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893). This activity aims to instill the influence of different stocking densities on the survival and growth of serban malem fish (*Betta rubra* Perugia 1893) result of domestication. This research activity was carried out in the aquaculture systems and technology laboratory, Aquaculture Study Program, Teuku Umar University. This research was conducted experimentally using a completely randomized design method. This stocking density research was carried out with four treatments and three replications. The solid stocking treatment carried out was one fish/litre (P1), two fish/litre (P2), three fish/litre (P3) and four fish/litre (P4). Implementation of research activities for 60 days. The proximate results of the feed provided contained 31.27% protein, 44.63% carbohydrates, 4.63% fat, 2.56% fibre, 13.03% ash content and 3.89% water content. Feeding is done twice a day, namely in the morning and evening. Data collection was carried out at the beginning and end of the research. Data analysis uses analysis of variance with 95% confidence. The results showed that different fish stocking densities had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the survival and growth of serban malem fish (*Betta rubra* Perugia 1893) result of domestication. The best stocking density for the survival and growth of serban malem fish is the treatment of one fish/litre (P1).

**Keywords:** Endemic, Ornamental Fish, Production Performance, Serban malem

serban malem. Jenis ikan cupang hias serban malem memiliki nilai ekonomis yang tinggi di pasaran. Jenis cupang ini diminati oleh para penggemar ikan cupang alam dan memiliki berkualitas ekspor. Ikan ini dihargai \$54,95 atau Rp 824.250 perpasang (kurs dolar 15.000) di luar negeri (Henry, 2024). Sedangkan di dalam negeri jenis ikan serban malem dihargai dengan rentang harga Rp 150.000 - Rp 250.000 perpasang.

Selama ini untuk menutupi permintaan ikan serban malem masih mengandalkan tangkapan alam. Tangkapan alam yang terus menerus dilakukan dapat merusak ekosistem sehingga diperlukan usaha domestikasi. Domestikasi adalah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kepunahan terhadap populasi jenis yang terancam sintasannya (Augusta, 2016). Domestikasi juga dikatakan sebagai usaha penjinakan ikan liar menjadi ikan yang mampu hidup di lingkungan terkontrol.

Domestikasi ikan merupakan hal pertama yang perlu dilakukan adalah membuat ikan tidak stres. Menurut Saputra dan Mahendra (2019), ikan yang didomestikasikan cenderung mengalami stres akibat dipindahkan dari habitat asli atau alam liar ke dalam wadah budidaya. Salah satu penyebab ikan stres adalah padat tebar ikan yang tidak sesuai. Padat tebar yang tidak sesuai menyebabkan ikan stres karena terjadinya kompetisi dalam mendapatkan ruang gerak, pakan, dan oksigen (Utami *et al.*, 2018). Selama ini belum ada penelitian padat tebar terbaik bagi budidaya ikan serban malem, oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk melihat padat tebar terbaik untuk sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893).

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2023 yang bertempat di Laboratorium Sistem dan Teknologi Akuakultur, Program Studi Akuakultur, Universitas Teuku Umar.

### 2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen. Penelitian menggunakan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan padat tebar yang dilakukan adalah 1 ekor/liter (P1), 2 ekor/liter (P2), 3 ekor/liter (P3) dan 4 ekor/liter (P4).

### 2.3. Pemeliharaan Ikan

Sampel ikan dikoleksi dari Perbukitan Malem, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. Sampel ikan dikoleksi selama 1 bulan dari nelayan setempat. Ikan sampel memiliki panjang awal yaitu  $2,89 \pm 0,48$  cm dan bobot awal  $0,25 \pm 0,09$  gram. Ikan dipelihara dalam wadah fiber bervolume 25 Liter dengan padat tebar sesuai dengan perlakuan. Selama pengoleksian sampel ikan dilakukan aklimatisasi dalam wadah fiber dan diberikan pakan alami berupa cacing sutra. Kemudian ikan diajarkan memakan pakan komersial dengan cara menyelingi pakan komersial diantara pakan alami. Ketika ikan telah lancar memakan pakan komersial maka pakan alami akan dihentikan. Pemeliharaan ikan penelitian dilakukan selama 60 hari. Pemberian pakan dilakukan dua hari sekali yaitu pagi hari jam 08.00 WIB dan sore hari jam 17.00 WIB secara at satiation. Pengukuran bobot sampel ikan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Pergantian air dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Pergantian air berkisar 50% dari volume total air di dalam wadah fiber. Pergantian air dilakukan tiga hari sekali.

Tabel 1.

Hasil proksimat pelet pakan ikan yang diberikan dan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893)

Sampel	air (%)	Abu (%)	lemak (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	BETN (%)
( <i>Betta rubra</i> Perugia 1893)	57,00	4,29	13,99	23,39	0,79	0,54
Pakan komersial	3,89	13,03	4,63	31,27	2,56	44,63

\*) BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

### 2.4. Parameter Uji

Parameter yang diuji selama penelitian meliputi parameter biologis yang terdiri dari atas sintasan, laju pertumbuhan harian, pertambahan panjang, pertambahan bobot, rasio konversi pakan, dan efisiensi. Panjang ikan yang diukur adalah panjang total. Panjang ini diukur mulai dari ujung kepala ikan terdepan hingga ujung sirip ekor ikan paling belakang. Alat ukur panjang yang digunakan adalah jangka sorong digital. Jangka sorong digital dengan ketelitian panjang hingga milimeter (mm). Bobot ikan yang diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian bobot 0,01 gram.

Pengukuran parameter uji seperti: sintasan (S), laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang (PP), pertambahan bobot (PB), dan rasio konversi pakan (RKP) dilakukan diawal dan diakhir penelitian. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, amoniak, nitrit, alkalinitas dan nitrat. Kualitas air ini setiap sepuluh hari sekali. Termometer digunakan untuk mengukur suhu, pH meter digunakan untuk mengukur pH, DO meter digunakan untuk mengukur oksigen terlarut dan alat spektrofotometer digunakan untuk mengukur amoniak, nitrit, alkalinitas dan nitrat.

Sintasan (S) ikan diamati setiap hari hingga akhir perlakuan. Menurut Saputra dan Mahendra (2019), perhitungan sintasan dilakukan di akhir perlakuan dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

S : Sintasan (%)  
Nt : Jumlah awal ikan pemeliharaan (ekor)  
No : Jumlah akhir ikan pemeliharaan (ekor)

Menurut Zaikov *et al.* (2008), laju pertumbuhan harian (LPH) dihitung pada akhir perlakuan dengan rumus:

$$LPH = \frac{Bt - Bo}{t}$$

Keterangan:

LPH : Laju pertumbuhan harian (gram/hari)  
Bt : Rata-rata bobot ikan pada akhir penelitian (gram)  
Bo : Rata-rata bobot ikan pada awal penelitian (gram)  
t : Lama waktu pemeliharaan (hari)

Menurut Saputra *et al.* (2016), pertambahan panjang (PP) dihitung pada akhir perlakuan dengan rumus:

$$PP = Pt - Po$$

Keterangan:

PP : Pertambahan panjang (cm)  
Pt : Panjang rata-rata ikan pada akhir perlakuan (cm)  
Po : Panjang rata-rata ikan pada awal perlakuan (cm)

Menurut Saputra *et al.* (2016), pertambahan bobot (PB) dihitung pada akhir perlakuan dengan rumus:

$$PB = Bt - Bo$$

Keterangan:

PB : Pertambahan bobot (gram)  
Bt : Rata-rata bobot ikan pada akhir penelitian (gram)  
Bo : Rata-rata bobot ikan pada awal penelitian (gram)

Menurut Rodde *et al.* (2021), rasio konversi pakan (RKP) dihitung pada akhir perlakuan dengan rumus:

$$RKP = \frac{KP}{(Bt + Bm) - Bo}$$

Keterangan:

RKP : Rasio Konversi Pakan  
KP : Total pakan yang dikonsumsi ikan (gram)  
Bt : Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)  
Bo : Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)  
Bm : Ikan mati (gram)

2.5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian selanjutnya ditabulasi di Microsoft excel dan dilakukan uji statistik *analysis of varians* (ANOVA) dengan menggunakan SPSS 25.0 untuk mengetahui pengaruh dari percobaan yang dilakukan. Uji lanjut Duncan dilakukan jika terdapat perbedaan nyata untuk melihat perlakuan yang terbaik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil penelitian padat tebar ikan serban malem yang berbeda terhadap sintasan (S), laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang (PP), pertambahan bobot (PB), dan rasio konversi pakan (RKP) dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 2.** Hasil kinerja produksi ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893) yang dipelihara dengan padat tebar yang berbeda

Perlakuan	S [%]	LPH [%/hari]	PP [cm]	PB [gram]	RKP
P1	100,00±0 <sup>a</sup>	1,64±0,08 <sup>a</sup>	0,94±0,94 <sup>a</sup>	0,42±0,03 <sup>a</sup>	2,19±0,03 <sup>a</sup>
P2	93,33±5,77 <sup>ab</sup>	1,27±0,18 <sup>b</sup>	0,92±0,92 <sup>a</sup>	0,29±0,06 <sup>b</sup>	2,28±0,42 <sup>ab</sup>
P3	91,11±3,84 <sup>b</sup>	0,82±0,04 <sup>c</sup>	0,42±0,42 <sup>b</sup>	0,16±0,01 <sup>c</sup>	2,49±0,06 <sup>ab</sup>
P4	88,33±2,89 <sup>b</sup>	0,66±0,04 <sup>c</sup>	0,33±0,32 <sup>b</sup>	0,12±0,01 <sup>c</sup>	2,69±0,12 <sup>b</sup>

\* S : survival rate; LPH : laju pertumbuhan harian; PP : pertumbuhan panjang; PB : pertumbuhan bobot; RKP : rasio konversi pakan. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Hasil sintasan (S) menunjukkan nilai perlakuan P1 berpengaruh nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan P2, P3, dan P4. Nilai sintasan P1 adalah 100,00±0 %. Hasil laju pertumbuhan harian (LPH) menunjukkan nilai perlakuan P1 berpengaruh nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan P2, P3, dan P4. Nilai laju pertumbuhan harian P1 adalah 1,64±0,08 %. Hasil pertambahan panjang (PP) menunjukkan nilai perlakuan P1 berpengaruh nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan P3 dan P4, namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) pada perlakuan P2. Nilai pertambahan panjang P1 adalah 0,94±0,94 cm. Hasil pertambahan bobot (PB) menunjukkan nilai perlakuan P1 berpengaruh nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan P2, P3 dan P4. Nilai pertambahan bobot P1 adalah 0,42±0,03 gram. Hasil rasio rasio konversi pakan (RKP) perlakuan P1 berpengaruh nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan P4, namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) pada perlakuan P2 dan P3. Nilai rasio konversi pakan P1 adalah 2,19±0,03.

Hasil penelitian padat tebar yang berbeda pada ikan serban malem terhadap kualitas air ikan dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 3.** Nilai Kualitas air yang di ukur selama penelitian ikan (*Betta rubra* Perugia 1893)

Kualitas Air	Unit	P1	P2	P3	P4
pH		6,4 - 7,6	6,3 - 7,8	6,5 - 7,4	6,6 - 7,5
Suhu		28,1 - 29,8	28,7 - 30,9	29,3 - 31,1	28,6 - 30,6
DO	mg/L	5,08 - 5,78	5,09 - 5,86	5,21 - 5,79	5,15 - 5,85
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0,36 - 0,50	0,28 - 0,44	0,30 - 0,40	0,22 - 0,36
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	6,3 - 8,7	3,5 - 7,9	3,9 - 7,9	6,2 - 7,8
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	0,35 - 0,54	0,68 - 0,88	0,32 - 1,14	0,57 - 1,23
Alkalinitas	mg/L	100 - 120	80 - 100	80 - 140	100 - 120

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar memberikan pengaruh terhadap nyata (P<0,05) terhadap sintasan ikan serban malem. Nilai sintasan terbaik terdapat pada perlakuan 1 ekor/liter (P1) dengan nilai sintasan 100%. Semakin tinggi padat tebar ikan serban malem maka semakin rendah sintasan. Hal ini diduga karena semakin tinggi padat tebar maka ikan akan mengalami stres. Stres muncul akibat ikan serban malem belum mampu beradaptasi dengan sempurna dalam wadah budidaya. Ikan yang didomestikasikan cenderung mengalami stres akibat dipindahkan dari habitat asli atau alam

liar ke dalam wadah pemeliharaan budidaya (Saputra & Mahendra, 2019). Selain itu meningkatnya jumlah padat tebar maka persaingan untuk mendapatkan ruang dan makanan semakin meningkat (Latifah et al., 2022). Kompetisi ruang muncul pada padat tebar yang terlalu tinggi. Rentang gerak yang semakin sempit dapat menimbulkan stress pada ikan yang menyebabkan sintasan ikan menurun (Arianto et al., 2019).

Perbedaan padat tebar juga memberikan pengaruh nyata (P<0,05) pada laju pertumbuhan harian ikan serban malem. Nilai LPH terbaik terdapat pada perlakuan 1 ekor/liter (P1) dengan nilai 1,64±0,08. Sejalan dengan laju pertumbuhan harian, perbedaan padat tebar juga memberikan pengaruh nyata (P<0,05) pada parameter pertambahan panjang dan pertambahan bobot. Nilai PP dan PB terbaik terdapat pada perlakuan 1 ekor/liter (P1) dengan nilai PP 0,94±0,94 dan nilai PB 0,42±0,03. Semakin rendah padat tebar maka semakin tinggi nilai LPH, PP dan PB. Diduga bahwa kepadatan yang rendah mampu membuat ikan memanfaatkan wadah dan makanan secara efisien dan berdampak pada pertumbuhan ikan. Baik pertumbuhan panjang maupun pertumbuhan bobot ikan (Diansari et al., 2013). Peningkatan padat tebar akan mengganggu tingkah laku ikan dengan mempersempit ruang gerak yang akhirnya akan menurunkan laju pertumbuhan harian dan sintasan ikan (Priadi dan Irawan, 2021). Penelitian serupa juga dilaporkan oleh Effendi et al. (2008), dimana ikan balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Blkr) mengalami penurunan laju pertumbuhan panjang dan laju pertumbuhan berat dengan bertambahnya padat tebar.

Perbedaan padat tebar juga memberikan pengaruh nyata (P<0,05) pada rasio konversi pakan (RKP). Nilai RKP terbaik terdapat pada perlakuan 1 ekor/liter (P1) dengan nilai 2,19±0,03. Semakin rendah padat tebar maka semakin rendah RKP. Hal ini diduga karena padat tebar yang rendah pada wadah budidaya ikan menyebabkan kompetisi memperoleh pakan juga rendah begitupun sebaliknya. Rendahnya kompetisi dalam memperoleh pakan maka energi yang diperoleh dari pakan dapat diserap sempurna kedalam tubuh ikan serban malem. Menurut Samsuli et al. (2023), semakin tinggi padat tebar maka kompetisi ikan dalam memperoleh pakan semakin tinggi hal ini menyebabkan ikan lebih aktif bergerak dalam mencari pakan. Energi yang diperoleh dari pakan kemudian digunakan untuk kegiatan pergerakan/*maintenance* ikan sehingga serapan nutrisi dalam pakan tidak terserap secara maksimal oleh tubuh ikan.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada budidaya ikan. Jika kualitas air buruk maka kinerja produksi ikan akan rendah begitupun sebaliknya jika kualitas air bagus maka kinerja produksi ikan juga akan bagus. Nilai pH selama penelitian berada dalam range 6,2 - 7,8. Menurut Rachmawati et al. (2016), nilai pH 6 - 7 termasuk dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan hias. Nilai suhu selama penelitian berada pada range 28,1 - 29,8 °C. Menurut Nisa et al. (2023), suhu dengan kisaran 28 °C merupakan suhu yang optimal untuk pemeliharaan ikan cupang. Nilai dissolved oxygen (DO) selama penelitian berada dalam range 5,08 - 5,86. Hasil penelitian Matielo et al. (2019), nilai DO ≥ 5 sangat optimal untuk pemeliharaan ikan cupang. Nilai amonia (NH<sub>3</sub>-N) selama penelitian berada di kisaran 0,22 - 0,50 mg/L. Kandungan amonia (NH<sub>3</sub>-N) masih dalam kisaran normal. Menurut Wahyuningsih & Gitarama (2020), kadar amonia (NH<sub>3</sub>-N) dapat beracun bagi ikan budidaya pada konsentrasi diatas 1,5 mg/L. Nilai nitrat (NO<sub>3</sub>-N) selama penelitian berada di kisaran 3,5 - 8,7. Kandungan nitrat (NO<sub>3</sub>-N) masih dalam kisaran normal. Menurut Camargo et al. (2005), kadar nitrat (NO<sub>3</sub>-N) di perairan tawar dapat beracun bagi ikan budidaya pada konsentrasi diatas 10 mg/L. Nilai nitrit (NO<sub>2</sub>-N) selama penelitian berada di kisaran 0,325 - 1,232. Kandungan nitrit (NO<sub>2</sub>-N) masih dalam kisaran normal. Menurut Xu et al.

(2022), kadar nitrat (NO<sub>2</sub>-N) di perairan tawar dapat beracun bagi ikan budidaya pada konsentrasi diatas 29.36 mg/L.

#### 4. Kesimpulan

Perbedaan padat tebar memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893). Padat tebar 1 ekor/liter (P1) merupakan padat tebar terbaik untuk meningkatkan sintasan dan pertumbuhan ikan serban malem (*Betta rubra* Perugia 1893) hasil domestikasi.

#### Ucapan Terima Kasih

Riset ini dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia melalui hibah Penelitian Kerjasama Dalam Negeri (PKDN). Nomor kontrak riset 057/UN59.7/PG.02.00.PT/2023 Tahun Anggaran 2023. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat, dan Penjaminan Mutu Pendidikan (LPPM-PMP) serta Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar.

#### Daftar Pustaka

- Arianto, D., Harris, H., & Yusanti, Indah Angraini Arumwati, A. 2019. Padat penebaran berbeda terhadap kelangsungan hidup, fcr dan pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada pemeliharaan di waring. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 14(2): 14–20.
- Augusta, T. S. 2016. Upaya domestikasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) yang tertangkap dari sungai sebangau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2):82–87.
- Camargo, J. A., Alonso, A., & Salamanca, A. 2005. Nitrate toxicity to aquatic animals: a review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9): 1255–1267.
- Diansari, R. V. R., Arini, E., & Elfitasari, T. 2013. Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Filter Zeolit. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3): 37–45.
- Effendi, I., Ratih, T., & Kadarini, T. 2008. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Blkr.) di dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2): 189–197.
- Henry. 2024. *Rubra Complex*. <https://bwaquatics.com/collections/rubra-complex>
- Latifah, H., Prayogo, P., & Rahardja, B. 2022. The effect of different stocking densities on specific growth rate and survival rate of striped snakehead (*Channa striata*) culture in bucket system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1): 1–7.
- Matielo, M. D., Gonçalves Jr, L. P., Pereira, S. L., Selvatici, P. D., Mendonça, P. P., & Troina, C. A. 2019. Five different foods in initial development of siamese fighting fish (*Betta splendens*). *AAAL Bioflux*, 12(5): 1755–1761.
- Nisa, U., Aminarah, W., Muchlisin, Z., & Perdana, A. 2023. Effect of water temperature of culture medium on the sex ratio and survival rate of fighting fish *Betta dennisyongi* larvae. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1): 1–5.
- Rachmawati, D., Basuki, F., & Yuniarti, T. 2016. Pengaruh pemberian tepung testis sapi dengan dosis yang berbeda terhadap keberhasilan jantanisasi pada ikan cupang (*Betta sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1): 130–136.
- Rodde, C., Vandeputte, M., Trinh, T. Q., Douchet, V., Canonne, M., Benzie, J. A., & de Verdal, H. 2021. The effects of feed restriction and isolated or group rearing on the measurement of individual feed intake and estimation of feed conversion ratio in juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) for selective breeding purposes. *Frontiers in Genetics*, 1–11.
- Samsuli, S., Diansyah, S., Abdan, M., & Harun, H. 2023. Variasi padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan serukan (*Osteochilus kappeni*) pada sistem resirkulasi. *Mahseer*, 5(2): 13–21.
- Saputra, F., & Mahendra, M. 2019. Pemeliharaan pascalarva ikan gabus lokal *Channa sp.* pada wadah yang berbeda dalam rangka domestikasi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(2): 195–203.
- Saputra, F., Wahjuningrum, Dinamella Tarman, K., & Effendi, I. 2016. Pemanfaatan metabolit jamur laut *Nodulisporium sp.* KT29 untuk meningkatkan kinerja produksi budidaya udang vaname di laut. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2): 747–756.
- Utami, K. P., Hastuti, S., & Nugroho, R. A. 2018. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tawes (*Puntius javanicus*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Sains Akukultur Tropis*, 2(2): 53–63.
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2): 112–125.
- Xu, Z., Zhang, H., Guo, M., Fang, D., Mei, J., & Xie, J. 2022. Analysis of Acute Nitrite Exposure on Physiological Stress Response, Oxidative Stress, Gill Tissue Morphology and Immune Response of Large Yellow Croaker (*Larimichthys crocea*). *Animals*, 12(14): 1791.
- Zaikov, A., Iliiev, I., & Hubenova, T. 2008. Investigation on growth rate and food conversion ratio of wels (*Silurus glanis L.*) in controlled conditions. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14(2): 171–175.