

PENGARUH PADAT TEBAR TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GLOFISH TETRA DI CIANJUR, JAWA BARAT

The Effect of Stocking Density on The Survival Rate of Glofish Tetra in Cianjur, West Java

Rohmat Awaludin^{1*}, Kiki Haetami¹, Gatot Hari Priwirjanto², Rita Rostika¹

¹Program Studi Perikanan Laut Tropis, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Padjadjaran

²Seameo, Qitep in Science

Email: rohmat21001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Ikan glofish tetra merupakan ikan hasil rekayasa genetik dengan menyisipkan gen fluoresen dari ubur-ubur yang awalnya dikembangkan untuk mendeteksi pencemaran lingkungan, khususnya polusi air. Gen ini memungkinkan ikan memancarkan cahaya khas saat terpapar senyawa kimia berbahaya. Seiring waktu, glofish tetra lebih dikenal sebagai ikan hias karena penampilannya yang menarik. Namun, informasi mengenai pengaruh padat tebar terhadap ikan glofish masih terbatas sehingga menjadi kendala dalam budidaya yang efisien dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi padat tebar pada kelangsungan hidup ikan glofish tetra. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan perlakuan A = 1 ekor/L, B = 2 ekor/L, C = 3 ekor/L dan D = 6,7 ekor/L. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang dan pertumbuhan bobot ikan glofish tetra. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam *One-way ANOVA* di *software* SPSS 24. Hasil uji ANOVA data berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan terdapat pengaruh nyata antar perlakuan. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan A dengan tingkat kelangsungan hidup 73,3%. Padat tebar 1 ekor/L memberikan hasil terbaik terhadap kelangsungan hidup ikan glofish tetra. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam menentukan budidaya ikan glofish yang optimal dan berkelanjutan.

Kata kunci: Ikan Glofish; Kelangsungan Hidup; Padat Tebar

ABSTRACT

GloFish tetra is a genetically modified fish that contains a fluorescent gene from jellyfish, originally developed to detect environmental pollution, especially water pollution. This gene allows the fish to emit a distinct glow when exposed to harmful chemical compounds. Over time, GloFish tetra has become more widely known as an ornamental fish due to its attractive appearance. However, information on the effect of stocking density on GloFish tetra is still limited, which poses a challenge for efficient and sustainable aquaculture practices. This study aimed to determine the optimal stocking density for the survival of GloFish tetra. The research used a complete randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications: A = 1 fish/L, B = 2 fish/L, C = 3 fish/L, and D = 6,7 fish/L. The observed parameters included survival, length growth and weight growth of GloFish tetra. Data were analyzed using One-Way ANOVA with SPSS 24 software. The results showed that the data were normally distributed ($p > 0,05$), and there was a significant difference among treatments. The best result was obtained from treatment A, which achieved a survival rate of 73,7%. Therefore, a stocking of 1 fish/L provides the most favorable conditions for GloFish tetra survival. These findings are expected to serve as a reference for optimizing and sustaining GloFish tetra aquaculture.

Keywords: *GloFish; Survival Rate; Stocking Density*

PENDAHULUAN

Ikan glofish tetra berasal dari penelitian yang berfokus pada pengembangan ikan yang mampu mengidentifikasi polutan dalam air (Akbar, 2023). Ikan glofish tetra merupakan hasil modifikasi secara genetik untuk menghasilkan spesies dengan karakteristik tertentu. Proses modifikasi ini dilakukan dengan memasukkan fragmen DNA yang mengandung gen khusus ke dalam sel telur yang telah dibuahi. Ikan ini pertama kali dikembangkan oleh Zhiyuang Gong dari *National University of Singapore* dengan tujuan membantu mengatasi masalah polusi lingkungan. Glofish tetra dirancang untuk berfungsi sebagai detektor racun alami dengan kemampuan memancarkan cahaya

merah atau hijau dari tubuh mereka. Warna-warna tersebut diperoleh dari gen ubur-ubur yang dimasukkan ke dalam telur ikan, memungkinkan tubuh glofish tetra menghasilkan cahaya yang bersinar. Selain itu, gen pemicu tambahan diperkenalkan agar ikan dapat memancarkan cahaya sebagai respons terhadap kehadiran zat tertentu dalam lingkungan, menjadikannya indikator biologis terhadap polusi (Arsal *et al.*, 2023).

Glofish tetra terkenal karena warna-warnanya yang cerah dan menarik. Kecerahan warna serta pertumbuhan yang optimal sangat penting dalam budidaya ikan hias untuk meningkatkan nilai jual dan daya tariknya. Pada tahun 2022, ikan Glofish tetra di Indonesia telah berkembang menjadi tujuh warna, yaitu *Starfire Red* (Merah), *Sunburst Orange* (Kuning), *Electric Green* (Hijau), *Cosmic Blue* (Biru), *Moonrise Pink*

(Merah Muda), *Galactic Purple* (Ungu) dan *Apple Green* (Hijau Stabilo) (Rostika *et al.*, 2024).

Selain aspek genetik dan estetika, manajemen pemeliharaan khususnya padat tebar merupakan faktor krusial dalam menentukan budidaya ikan. Padat tebar memiliki pengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan dalam sistem akuakultur. Keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh faktor internal seperti ketahanan terhadap penyakit, kebutuhan pakan, dan umur ikan, serta faktor eksternal seperti padat tebar, serangan penyakit, dan kualitas air (Arzad & Fahrizal, 2019). Ikan yang dibudidayakan pada kepadatan rendah cenderung memiliki efisiensi pemanfaatan makanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan pada kepadatan tinggi, mengingat pakan merupakan salah satu faktor eksternal utama yang mempengaruhi pertumbuhan (Faisyal *et al.*, 2016).

Padat tebar yang tinggi dapat menimbulkan persaingan untuk mendapatkan pakan dan ruang gerak yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Menurut Mudeng *et al.* (2019), peningkatan kepadatan ikan dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan yang dikenal sebagai *critical standing crop*, yaitu kondisi pertumbuhan berhenti pada kepadatan tertentu karena terbatasnya daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) telah tercapai. Padat tebar tinggi menyebabkan ikan terbatas gerak, sehingga ada peningkatan agresivitas ikan yang mengakibatkan stres, sehingga menyebabkan kelangsungan hidup ikan rendah (Diatin. I *et al.*, 2014).

Sebuah studi oleh *Environmental Education Research*, (2022), menyatakan bahwa keberadaan ikan glofish tetra di akuarium umumnya dapat meningkatkan minat masyarakat terhadap sains dan pelestarian lingkungan. Namun dalam praktik budidaya, pengetahuan tentang budidaya ikan terhadap padat tebar yang tepat pada pemeliharaan ikan ini masih dibawah standar. Oleh karena itu, edukasi yang memadai tentang teknik budidaya yang benar, khususnya untuk meningkatkan keberhasilan budidaya ikan glofish tetra supaya lebih baik, padat tebar merupakan variabel yang perlu dikendalikan secara tepat. Tujuan dari penelitian ini mengevaluasi berbagai tingkat padat tebar ikan glofish tetra guna menentukan kepadatan yang optimal untuk mendukung budidaya yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari, mulai dari 11 November 2024 hingga 30 Desember 2024 bertempat di *Hatchery* SMKN 1 Karangtengah, Cianjur, Jawa Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan 12 akuarium sebagai wadah uji, serokan, baskom, timbangan, penggaris, aerator, batu aerasi, selang aerasi, keran aerator, pH meter, termometer, DO meter dan test kit amonia. Ikan glofish tetra merupakan bahan utama dalam penelitian dengan jumlah 1.140 ekor, media pemeliharaan menggunakan air sumur yang diendapkan selama 2-3 hari untuk mengendapkan zat padat dan mengurangi kekeruhan, dan pakan PF 500.

Hewan Uji

Hewan uji menggunakan ikan glofish tetra yang memiliki panjang rata-rata $2,9 \pm 0,3$ cm dan berat rata-rata $0,8 \pm 0,1$ g. Ikan diperoleh dari peternak lokal dan menjalani proses aklimatisasi selama beberapa hari sebelum perlakuan dimulai. Pakan yang digunakan memiliki tingkat protein 39-41% yang diproduksi dengan nama merk PF500. Pakan buatan PF500 dengan kandungan protein 39-41% adalah pakan yang digunakan dan diberikan pada pagi pukul 8:00 dan sore pukul 15:00 WIB. Untuk mengetahui dampak padat tebar terhadap parameter yang diukur, data yang diperoleh dianalisis ANOVA satu arah. Setiap sepuluh hari, sampel diambil untuk mengukur pertumbuhan. Sisa metabolisme ikan dari wadah dibersihkan dengan cara penyiponan, berdasarkan air yang terbuang diukur dan digantikan dengan air yang baru.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang mencakup 4 perlakuan dengan 3 ulangan dan total menjadi 12 unit akuarium. Menurut Steel & Torrie (1989), dalam setiap percobaan, penentuan jumlah ulangan yang tepat sangat penting untuk efisiensi percobaan. Tidak efektif menggunakan ulangan berlebih jika perbedaan antar perlakuan sudah dapat dideteksi dengan jumlah yang lebih sedikit. Dalam lingkungan yang homogen, rancangan acak lengkap (RAL) digunakan, untuk memastikan keadilan distribusi dan validitas hasil. Perlakuan yang diberikan adalah:

Perlakuan A = 1 ekor/L (30 ekor)

Perlakuan B = 2 ekor/L (60 ekor)

Perlakuan C = 3 ekor/L (90 ekor)

Perlakuan D = 6,7 ekor/L (200 ekor)

Dengan tinggi kolom air 25 cm dan kandungan air 30 L, akuarium yang digunakan adalah $40 \times 30 \times 30$ cm³.

Parameter Pengamatan

Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Hanief *et al.*, 2014):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\% \quad \dots \quad (1)$$

Keterangan: SR = Survival Rate (%); Nt = Jumlah ikan yang hidup di akhir pengamatan (ekor); No = Jumlah ikan di awal pengamatan (ekor)

Pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan panjang ikan dapat dihitung dengan rumus (Tarigan & Meiyasa, 2019):

$$Pm = Lt - Lo \quad \dots \quad (2)$$

Keterangan: Pm = Pertumbuhan panjang mutlak (cm); Lt = Panjang rata-rata akhir (cm); Lo = Panjang rata-rata awal (cm)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat ikan dapat dihitung dengan rumus (Tarigan & Meiyasa, 2019):

$$Wm = Wt - Wo \quad \dots \quad (3)$$

Keterangan: Wm = Pertumbuhan berat mutlak (g); Wt = Berat rata-rata akhir (g); Wo = Berat rata-rata awal (g)

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah (*One-way Analysis of Variance*), yang sebelumnya data telah diuji normalitas dan homogenitasnya. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) maka data diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan glofish tetra lebih ideal pada padat tebar yang rendah disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Test Results of Glofish Research Parameters
Tabel 1. Hasil Uji Parameter Penelitian Ikan Glofish

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Kelangsungan Hidup (%)	73,3±0,00 ^c	67,7±0,92 ^{bc}	62,6±5,23 ^b	50,3±3,4 ^a
Panjang mutlak (cm)	4,01±0,04 ^a	3,92±0,02 ^a	3,87±0,09 ^a	3,76±0,64 ^a
Berat Mutlak (g)	2,06±0,05 ^a	1,91±0,19 ^a	1,9±0,08 ^a	1,86±0,04 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda setiap baris menyatakan beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan analisis statistik pada kelangsungan hidup, data dalam uji ANOVA ($P < 0,05$) menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan A, B, C, dan D terhadap padat tebar yang dilakukan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A ($73,3 \pm 0,00^c$) dan B ($67,7 \pm 0,92^{bc}$) berbeda nyata dengan perlakuan C ($62,6 \pm 5,23^b$) dan D ($50,3 \pm 3,4^a$). Perlakuan D menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terendah dibandingkan yang lainnya. Hal tersebut disebabkan padat tebar yang tinggi meningkatkan persaingan mendapatkan pakan dan ruang sehingga meningkatnya stres pada ikan. Kondisi tersebut berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup ikan glofish tetra.

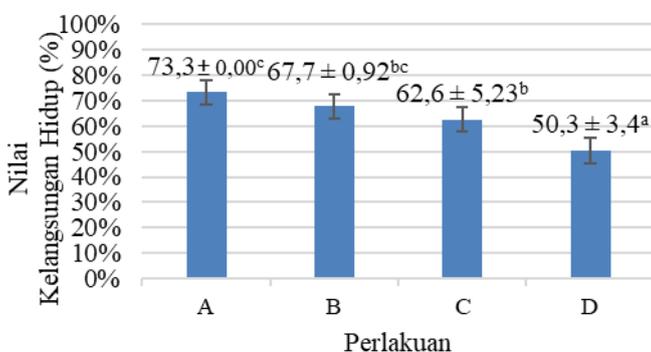


Figure 1. Survival Chart

Gambar 1. Grafik Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan glofish tetra memiliki tingkat nilai perlakuan A 73,3% dan B 67,7%, tingginya nilai kelangsungan hidup disebabkan padat tebar yang diuji tidak terjadi persaingan ruang gerak, dan pakan. Menurut Saputra *et al.* (2023), ikan yang hidup pada padat tebar yang tinggi tingkat kelangsungan hidup dapat menurun, karena persaingan makanan dan ruang gerak.

Tingkat kelangsungan hidup C 62,6% dan perlakuan D 50,3% lebih rendah dibandingkan perlakuan A dan B. Penurunan ini diduga disebabkan oleh meningkatnya padat tebar yang mengakibatkan persaingan ruang dan pakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Faizati *et al.* (2021), penurunan kelangsungan hidup ini disebabkan oleh padat tebar yang tinggi menyebabkan kompetisi antar individu.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan ikan terjadi pada setiap perlakuan yang diujikan. Rata-rata panjang ikan glofish disajikan pada Gambar 2.

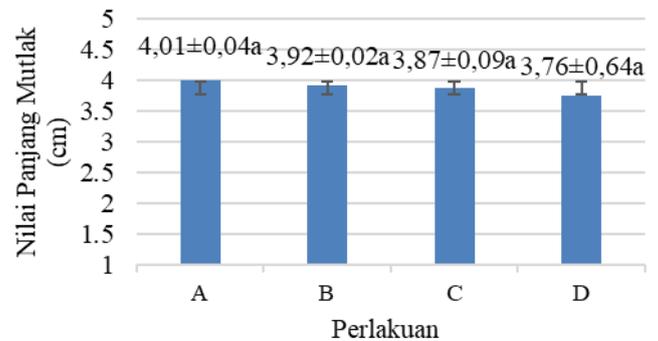


Figure 2. Absolute Length Growth

Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Analisis data menunjukkan ($p > 0,05$) pertumbuhan panjang tidak dipengaruhi oleh padat tebar yang dilakukan selama pemeliharaan. Nilai panjang mutlak ikan berkisaran $3,76 \pm 0,64$ hingga $4,01 \pm 0,04$ cm/ekor. Hasil ini menunjukkan bahwa padat tebar yang diuji pada ikan glofish tetra memberikan respons pertumbuhan panjang mutlak yang sama baiknya.

Padat tebar yang tinggi akan terjadinya penurunan kualitas pemeliharaan seperti terbatasnya ruang gerak, keterbatasan oksigen terlarut, dan terjadi persaingan dalam mendapatkan pakan sehingga terjadi penurunan pertumbuhan Panjang ikan. Menurut Hasan *et al.* (2011) dan Agus *et al.* (2014), Laju pertumbuhan ikan akan dipengaruhi oleh persaingan untuk makanan dan ruang yang disebabkan oleh padat tebar yang tinggi.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan data pertumbuhan berat selama 50 hari disajikan pada Gambar 3. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa berat glofish tetra tidak terpengaruh oleh variasi dalam padat tebar yang mereka terima selama pemeliharaan ($p > 0,05$). nilai berat mutlak ikan berkisar $1,86 \pm 0,04$ hingga $2,06 \pm 0,05$ g/ekor. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan berat ikan glofish tetra tidak dipengaruhi secara signifikan oleh variasi padat tebar.

Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa padat tebar yang diujikan berada dalam kisaran toleransi untuk budidaya ikan. Penurunan laju pertumbuhan terjadi pada padat tebar yang tinggi akibat persaingan ikan dalam ruang gerak dan pakan. Menurut Sarah *et al.* (2009), penurunan laju pertumbuhan ikan ditunjukkan oleh tingkat padat tebar tinggi.

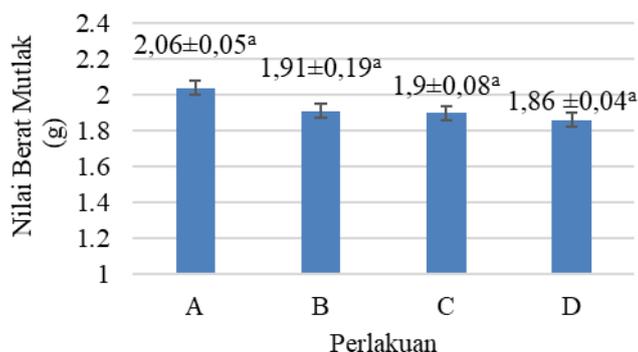


Figure 3. Absolute Weight Growth
 Gambar 3. Pertumbuhan Berat Mutlak

Kualitas Air

Kualitas air salah satu elemen penting yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan, berikut data yang didapat selama penelitian pada Tabel 2.

Table 2. Water Quality
 Tabel 2. Kualitas Air

Parameter	Satuan	Kisaran
Suhu	°C	25-27
pH	-	7-8,5
DO	mg/L	4-5,9
Amonia	mg/L	0-0,1

Berdasarkan Tabel 2, parameter kualitas air selama penelitian ini menunjukkan bahwa suhu (25–27°C), pH (7–8,5), DO (4–5,9 mg/L), dan kadar amonia (0–0,1 mg/L) masih berada dalam kisaran optimal atau toleransi untuk budidaya ikan hias secara umum. Suhu yang tercatat mendukung metabolisme dan kesehatan ikan, pH berada dalam rentang yang mendukung produktivitas perairan, dan kadar amonia yang sangat rendah menunjukkan kondisi air yang sangat baik. Meskipun nilai DO mendekati batas bawah (4 mg/L), sebagian besar masih mencerminkan kondisi yang dapat diterima untuk aktivitas dan pertumbuhan ikan. Jika dikaitkan dengan standar kebutuhan ikan Glofish tetra, yang merupakan ikan hias hasil rekayasa dari jenis seperti *Danio rerio*, parameter kualitas air ini secara umum masih sesuai. Glofish idealnya hidup pada suhu 25-27°C, pH 6,7–7, dan DO minimal 4 mg/L (Khosim *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian padat tebar ikan glofish tetra yang memberikan pengaruh signifikan pada tingkat kelangsungan hidup. Dengan tingkat kelangsungan hidup 73,3%, pada perlakuan A= 1 ekor/L adalah kepadatan yang ideal. Pembudidaya dapat menggunakan studi ini sebagai panduan untuk menentukan padat tebar yang ideal guna meningkatkan efisiensi dan tingkat kelangsungan hidup budidaya ikan glofish tetra. Selain itu, temuan ini dapat

digunakan sebagai dasar bagi penelitian lanjut tentang aspek karakteristik fisiologi ikan, kebutuhan nutrisi pada berbagai kepadatan, serta pengembangan glofish sebagai biosensor untuk pemantauan kualitas lingkungan perairan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada SMKN 1 KARANGTENGAH CIANJUR karena telah memfasilitasi dalam proses pengamatan dan pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, P.A.S., Nan, F.H., & Lee, M.C. (2014). Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. *African Journal of Agricultural Research*, 9(9), 812–822. <https://doi.org/10.5897/ajar2013.7888>
- Akbar, M. F. (2023). *Budidaya ikan GloFish (Danio rerio)*. Politeknik Negeri Lampung.
- Arsal, A.F., Fauzi, A.Z., Permana, A.A., Noris, M., Putra, A., Al-Hakim, R.R., Pratiwi, R.H., Taufiqurrahman, M., Perdana, A.T., & Junaedi. (2023). *Bioteknologi (1)*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Arzad, M., & Fahrizal, A. (2019). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Eksakta*, 11(2). <https://doi.org/10.33506/md.v11i2.503>
- Diatin, I., Harris, E., Suprayadi, M.A., & Budiardi, T. (2014). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan hias koridoras (*Corydoras aeneus* Gill 1858) pada budidaya kepadatan tinggi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(2), 123–134. <https://doi.org/10.32491/jii.v14i2.88>
- Environmental Education Research. (2022). The educational impact of GloFish in public aquariums: A case study analysis. *Environmental Education Research*, 1–15.
- Faisyal, Y., Rejeki, S., & Widowati, L. (2016). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup ikan bandeng (*Chanos chanos*) di keramba jaring apung di perairan terabrasi Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 155–161. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jam>
- Faizati, W., Hastuti, S., Nugroho, R.A., Yuniarti, T., Basuki, F., & Nurhayati, D. (2021). The effects of stocking density on growth and survival rate of beong (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2(5).
- Hanief, M.A.R., Subandiyono, & Pinandoyo. (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4).
- Hasan, A., Ambak, M. A., & Samad, A. P. (2011). Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) and *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) and their larval development. *Journal of Sustainability Science and Management*, 6(1), 28–35.
- Khosim, N., Latuconsina, H., & Suhada, R.A. (2023). Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan zebra *Danio rerio* (Hamilton, 1822) di Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu. *JUSTE (Journal of*

- Science and Technology*), 3(2), 152–165.
<https://doi.org/10.51135/justevol3issue2page152-165>
- Mudeng, J., Londong, J.D., & Sammy, N. (2019). Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik dengan padat penebaran berbeda. *Budidaya Perairan*, 7(2).
- Rostika, R., Priowirjanto, H., Zidni, I., & Dewi, A.M. (2024). Growth and color brightness of GloFish fed natural and artificial diets in Cianjur District, West Java Province. *Journal of Research and Community Service*, 5(1), 8–15.
<http://dx.doi.org/10.59188/devotion.v5i1.785>
- Saputra, D.R., Firman, & Martudi, S. (2023). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koki (*Carassius auratus*) sistem resirkulasi. *Jurnal Agroqua*, 21(2).
<https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.4170>
- Sarah, S., Widanarni, & Sudrajat, O. (2009). Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurame (*Osphronemus goramy* Lac.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2), 199–207.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J.H. (1989). *Prinsip dan prosedur statistika* (B. Sumantri, Trans.). PT Gramedia.
- Tarigan, N., & Meiyasa, F. (2019). Effectivity of probiotic bacteria in feed on growth and survival rate of common carp (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 85.
<https://doi.org/10.22146/jfs.47635>