

PENGARUH HIBRIDISASI JANTAN STARFIRE RED DENGAN STRAIN BETINA YANG BERBEDA TERHADAP KERAGAMAN WARNA, PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN GLOFISH (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Henry Sinaga¹, Lenni Wahyuni Batubara², Wisnu Budiargo³

¹Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

²Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

³Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

email: stpshenrysinaga@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hibridisasi Jantan Starfire Red Dengan Strain Betina Yang Berbeda Terhadap keragaman warna, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*). Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2024 dengan menggunakan metode eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman warna yang dihasilkan dari hibridisasi ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) terdiri dari Starfire Red (merah), Electric Green (Hijau), Moonrise Pink (Pink), Cosmic Blue (Biru), Bening Transparan. Berdasarkan analisis variansi tidak ada pengaruh hibridisasi terhadap kelulushidupan Ikan Glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) tetapi berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*). Kualitas air yang diperoleh selama penelitian masih tergolong optimal dengan pH 7, suhu 27°C serta DO sebesar 6,7 Mg/l

Kata Kunci: Hibridisasi, Ikan_Glofish, Keragaman_Warna, Pertumbuhan, Kelulushidupan

THE EFFECT OF HYBRIDIZATION OF MALE RED STARFIRE WITH DIFFERENT FEMALE STRAINS ON COLOR DIVERSITY, GROWTH AND SURVIVAL GLOFISH (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Henry Sinaga¹, Lenni Wahyuni Batubara², Wisnu Budiargo³

¹Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

²Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

³Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries Collage

email: stpshenrysinaga@gmail.com

Abstract. This study aims to determine the effect of hybridization of Starfire Red males with different female strains on the diversity of color, growth and survival of glofish. (*Gymnocorymbus ternetzi*). This study was conducted from May to July 2024 using an experimental method. The results of the study showed that the color diversity resulting from the hybridization of glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) consisted of Starfire Red (red), Electric Green (green), Moonrise Pink (pink), Cosmic Blue (blue), Clear Transparent. Based on the analysis of variance, there was no effect of hybridization on the survival of Glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) but it did affect the growth of glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*). The water quality obtained during the study was still classified as optimal with a pH of 7, a temperature of 27°C and a DO of 6.7 Mg/l

Keywords: Hybridization, Glofish, Color_diversity, Growth, Survival

PENDAHULUAN

Perkembangan ikan hias di Indonesia mengalami kemajuan yang terus meningkat, terutama ikan hias air tawar asli Indonesia. (Adzhar Lamun,

2016). Usaha budidaya ikan hias mampu memberikan keuntungan yang lebih bagi pembudidaya yang membudidayakannya. Ikan hias sangat digemari masyarakat mulai dari kalangan anak-anak hingga

kalangan dewasa sebab ikan hias ini mampu memberikan keindahan pada akuarium dan kolam yang memberikan kesan yang berbeda-beda pada pengemarnya.

Usaha di bidang budidaya ikan hias ini memiliki prospek pengembangan yang cukup baik. Budidaya ikan hias dapat dibudidayakan dalam skala rumah atau dalam usaha kecil yang tidak membutuhkan lahan dan wadah yang luas. Melihat potensi bisnis usaha budidaya ikan hias ini ternyata mampu mendukung kehidupan bagi banyak orang yang menekuninya. Tidak hanya menyukai keindahan ikan hias, banyak orang juga yang menggantungkan hidupnya pada pengembangbiakkan dan memasarkan ikan hias yang jenisnya bermacam-macam. Budidaya ikan hias mampu menghasilkan pemasukan ekonomi, salah satu nya budidaya ikan glofish. (Zahra *et al.*, 2022)

Ikan glofish, yang pertama kali dikembangkan pada awal tahun 2000-an, telah menjadi fenomena menarik dalam dunia akuaristik dan bioteknologi. Ikan-ikan transgenik ini, yang awalnya diciptakan untuk mendeteksi polutan dalam air, kini telah berkembang menjadi salah satu ikan hias paling populer di pasar global. Keunikan glofish terletak pada kemampuannya untuk mengekspresikan protein fluoresen, dari ubur-ubur yang menghasilkan warna-warna cerah dan menyala di bawah cahaya tertentu. Lee *et al.*, (2017) membandingkan pertumbuhan hibrida glofish dengan strain non-transgenik. Hasilnya menunjukkan bahwa beberapa hibrida memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih cepat, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik.

Meskipun glofish telah menjadi sukses komersial, masih terdapat banyak potensi pengembangan melalui hibridisasi. Hibridisasi, atau persilangan antar spesies atau strain yang berbeda, telah lama digunakan dalam budidaya ikan untuk menghasilkan keturunan dengan sifat-sifat yang diinginkan. Namun masih perlu dilakukan hibridisasi untuk membuka peluang untuk menghasilkan variasi warna dan pola baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Chen *et al.*, (2013) telah melakukan hibridisasi antara strain glofish merah (betina) dan hijau (Jantan) menghasilkan keturunan F1 dengan warna oranye. Generasi F2 menunjukkan variasi warna yang lebih luas, termasuk merah, hijau, oranye, dan kuning. Selanjutnya Wang *et al.*, (2016) melakukan penelitian Hibridisasi Merah betina x Biru jantan menghasilkan Generasi F1 dominan warna ungu dan generasi F2 Menghasilkan spektrum warna dari merah muda hingga biru gelap. Namun persilangan glofish merah (Jantan) dengan warna betina yang bervariasi belum banyak dilakukan sehingga berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Hibridisasi Jantan Starfire Red Dengan Strain Betina Yang Berbeda Terhadap Keragaman Warna, Pertumbuhan Dan

Kelulushidupan Ikan Glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*).

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian telah dilaksanakan pada bulan mei-Juli 2024, di Balai Budidaya Perikanan Air Tawar(BBPAT) Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga. Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian adalah serok/seser, baskom bulat, aerator, induk ikan glofish starfire red, induk ikan glofish moonrise pink, air, jentik nyamuk, artemia, dan pasir malang.

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental. Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu :

- Po : Starfire Red >< Starfire Red
- P1 : Starfire Red >< Electric Green
- P2 : Starfire Red >< Moonrise Pink
- P3 : Starfire Red >< Cosmic Blue

Untuk menganalisis pengaruh ke empat perlakuan maka dilakukan uji ANOVA (*Analysis of variance*) untuk menguji parameter pertumbuhan panjang mutlak dan kelangsungan hidup yang kemudian dilakukan uji BNT jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau terdapat pengaruh. Sedangkan data keragaman warna dan kualitas air ditabulasikan kedalam bentuk tabel yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Mempersiapkan seluruh alat dan bahan yang digunakan, selanjutnya pengelolaan kualitas air ditandon untuk kebutuhan air yang akan digunakan dan parameter kualitas air disesuaikan dengan kebutuhan ikan glofish. Selanjutnya mempersiapkan wadah yang digunakan yaitu baskom yang berbentuk bulat dengan diameter 15 cm. Selanjutnya wadah diisi air dengan volume air sebanyak 3 liter/wadah. Kemudian diisi pasir malang dengan ketinggian 0,5 cm yang berfungsi sebagai substrat penempel telur.
2. Langkah selanjutnya adalah seleksi induk yang matang gonad.
3. Setelah itu induk ikan glofish disatukan dalam wadah pemijahan dengan menyesuaikan warna sesuai perlakuan yang telah ditentukan.
4. Biasanya dalam 24 jam ikan akan memijah dan telur akan menetas 24-36 jam setelah terbuahi.
5. Setelah telur menetas, dihitung jumlahnya sambil disiapkan pakan alami berupa Artemia
6. Pemberian pakan larva ikan glofish yang pertama ditandai dengan habisnya makanan

Cadangan berupa kuning telur.

Selanjutnya dilakukan pemeliharaan selama 14 hari, setelah 14 hari maka dilakukan perhitungan jumlah, pengukuran panjang dan pengamatan warna yang dihasilkan

Parameter Yang Diamati
Keragaman Jenis Warna

Keragaman warna diperoleh dengan cara menghitung jumlah ikan dengan melihat warna yang dihasilkan serta kemudian dibandingkan persentase warna jantan atau betina. Untuk persentase warna diperoleh menggunakan rumus yang merujuk kepada Alimuddin (2002):

$$\text{Perbandingan warna jantan} = \frac{\text{Jumlah warna betina}}{\text{Jumlah warna jantan}} \times 100\%$$

$$\text{Perbandingan warna betina} = \frac{\text{Jumlah warna jantan}}{\text{Jumlah warna betina}} \times 100\%$$

Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Glofish

Pertambahan panjang mutlak merupakan selisih antara panjang pada ikan antara ujung kepala hingga ujung ekor tubuh pada akhir penelitian dengan panjang tubuh pada awal penelitian. Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 1997) dalam (Mulqan et al., 2017) rumus pertumbuhan panjang mutlak adalah:

$$Pm = Lt - Lo$$

- Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm),
- Lt = Panjang rata-rata akhir (cm),
- Lo = Panjang rata-rata awal (cm).

Jumlah Survival Rate (SR)

Kelulusan hidup dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

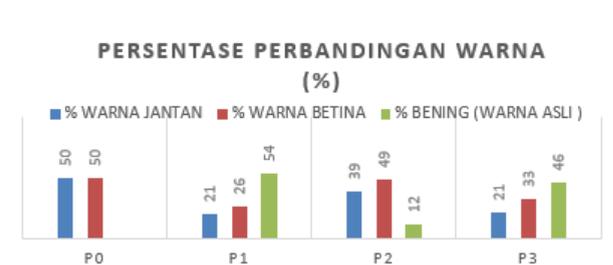
- Nt : Jumlah ikan di akhir praktek
- No : Jumlah ikan di awal praktek

HASIL DAN PEMBAHASAN
Keragaman Warna Ikan Glofish
(*Gymnocorymbus ternetzi*)

Tabel 1. Keragaman Warna Ikan Glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)

PERLUKUAN	HIBRIDISASI		KERAGAMAN JENIS	% WARNA	TOTAL %
	JANTAN	BETINA			
P0	Starfire red	Starfire red	Starfire red	100	100

P1	Starfire red	Electric green	Starfire red	20	100
			Electric green	26	
			Bening	54	
P2	Starfire red	Moonrise pink	Starfire red	39	100
			Moonrise pink	49	
			Bening	12	
P3	Starfire red	Cosmic blue	Starfire red	21	100
			Cosmic blue	33	
			Bening	46	



Gambar 1. Histogram perbandingan warna Ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Berdasarkan Histogram diatas dapat dilihat bahwa jenis warna yang diperoleh pada P0 (kontrol) yaitu 2 warna sesuai dengan warna induknya dimana persentase Jantan dan betina adalah sama yaitu 50% serta tidak menghasilkan warna yang baru. Hal ini disebabkan tidak adanya asupan pigmen yang berbeda dari kedua induknya sehingga tidak memunculkan varian warna yang baru. Hal ini didukung oleh Mulyadi (2017) menyatakan bahwa ikan yang sama namun berasal dari dua daerah dan beda keturunan akan menghasilkan genetik yang berbeda sehingga tidak menghasilkan keturunan yang murni atau variasi warna yang baru. Untuk hasil dari perlakuan P1 terdiri dari 3 variasi warna yaitu 21% mengikuti warna induk jantan, 26 % mengikuti warna induk betina serta muncul warna bening transparan sebesar 54 %. Selanjutnya P2 menghasilkan 3 warna dengan pesentase keturunan 39 % mengikuti warna induk jantan, 49% mewarisi warna induk betina dan 12% warna bening transparan, persentase warna yang dihasilkan pada P3 juga terdapat 3 warna yang sama halnya dengan perlakuan sebelumnya yang terdiri 21% mengikuti warna induk jantan, 33% warna induk betina dan 46 % mengikuti warna 46%. Munculnya warna bening transparan di perlakuan P1, P2 dan P3 disebabkan induk ikan yang berbeda warna antara induk jantan dan induk betina apabila dikawinkan silang akan mengurangi gen yang telah direkayasa sehingga warna tidak mampu untuk di absorpsi dengan baik. Hal ini didukung oleh (Aji,L., 2012) yang menyatakan bahwa ikan glofish yang berwarna merah atau *Starfire Red* adalah ikan transgenik dari gen karang laut sedangkan glofish

berwarna hijau berasal dari transgenik ubur-ubur yang menghasilkan warna transparan atau kembali ke warna aslinya apabila di kawin silangkan. Pada penelitian ini diperoleh warna keturunan yang lebih dominan mengikuti warna induk betina dibandingkan dengan warna induk Jantan. Hal ini disebabkan adanya genetik yang masih diturunkan oleh induk glofish ke keturunan F1 dan seterusnya. (Riansyah, 2020) menyatakan bahwa persilangan ikan hias tetra dengan warna yang berbeda akan menghasilkan keturunan F1 yang menghasilkan warna lebih dominan mengikuti induk betina dibandingkan dengan induk Jantan.

Pertumbuhan Panjang Total

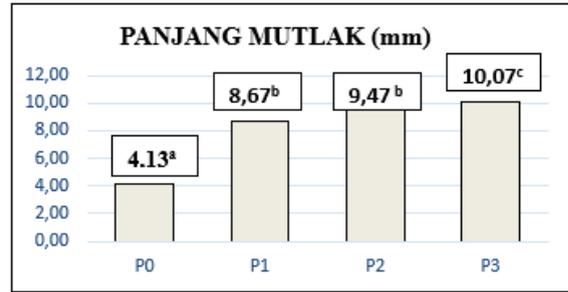
Laju pertumbuhan panjang ikan adalah tingkat kecepatan pertambahan panjang tubuh ikan dalam periode waktu tertentu. Ini merupakan indikator penting dalam akuakultur yang menggambarkan seberapa cepat ikan bertambah panjang selama masa pemeliharaan. Adapun hasil pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2. Pertumbuhan panjang larva ikan glofish (*Gymnocyribus ternetzi*)

ULANGAN	PANJANG MUTLAK IKAN GLOFISH (mm)			
	P0	P1	P2	P3
U1	4	8	9,4	10,2
U2	4,4	9	9	10
U3	4	9	10	10
JUMLAH	12,4	26	28,4	30,2
RATA-RATA	4,13^a	8,67^b	9,47^b	10,07^c

Keterangan: P0 (Konrol) Starfire Red><Starfire Red, P1 Starfire Red><Electric Green, P2 Starfire Red><Moonrise Pink, P3 Starfire Red><Cosmic Blue

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) bahwa Hibridisasi Jantan Starfire Red Dengan Strain Betina Yang Berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan glofish (*Gymnocyribus ternetzi*) maka H1 diterima dan H0 ditolak dengan taraf kepercayaan 95% (P<0,05). Tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil tertinggi terdapat pada P3 sebesar 10,07 mm, diikuti perlakuan P2 sebesar 9,47 mm disusul oleh perlakuan P1 8,67mm dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan hasil 4,13mm. Berdasarkan hasil uji Anava diperoleh notasi yang berbeda dimana P3 berbeda signifikan dengan P2, P1 dan P0. Notasi pada perlakuan P2 tidak berbeda signifikan dengan P1 namun berbeda signifikan begitu juga dengan P1 berberda signifikan dengan P0. Adapun histogram pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nila dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2. Panjang Mutlak Ikan glofish (*Gymnocyribus ternetzi*)

Dari gambar histogram diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada P3 sebesar (10,07mm) dan terendah pada P0 (4,13mm). Tingginya perlakuan P3 disebabkan oleh persilangan glofish merah berasal dari ikan glofish transgenik dari gen karang laut F1 sedangkan betina yang digunakan merupakan ikan transgenik dari gen ubur-ubur yang juga hasil pesilangan (F2) sehingga berpengaruh terhadap genetik yang menyebabkan ikan lebih cepat tumbuh. Hal ini didukung oleh (Amumuna, 2018) yang menyatakan bahwa gen fluoresensi yang berasal dari karang laut yang kemudian disuntikkan pada telur dari ikan Zebra agar menghasilkan Glofish yang kemudian di hibrid dengan glofish yang berasal dari genetik yang lain maka akan menyebabkan rekayasa genetika pada ikan Zebra berpendar atau menyala jika menghadapi lingkungan yang beracun pertumbuhan lebih cepat dan lebih tahan terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim.

Survival rate Ikan Glofish (*Gymnocyribus ternetzi*)

Tingkat kelulushidupan merupakan persentasi jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian. kelulushidupan yang tinggi merupakan salah satu indikator keberhasilan suatu budidaya. Adapun persentase kelulushidupan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

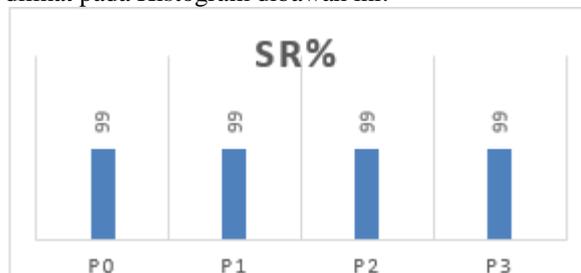
Tabel 3. Survival Rate ikan glofish (*Gymnocyribus ternetzi*)

ULANGAN	SR (%)			
	P0	P1	P2	P3
1	100	100	99	100
2	99	99	99	99
3	99	99	98	99
JUMLAH	297	298	297	298
RATA-RATA	99^a	99^a	99^a	99^a

Keterangan: P0 (Konrol) Starfire Red><Starfire Red, P1 Starfire Red><Electric Green, P2 Starfire Red><Moonrise Pink, P3 Starfire Red><Cosmic Blue

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANOVA), hibridisasi ikan glofish jantan *Starfire Red*

dengan warna betina yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelulushidupan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) ($P < 0,05$). Dari Tabel diatas tingkat kelulushidupan ikan glofish baik P0, P1, P2 maupun P3 adalah sama sebesar 99%. Adapun histogram kelulushidupan ikan glofish dapat dilihat pada Histogram dibawah ini:



Gambar 3. Kelulushidupan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Berdasarkan histogram diatas diperoleh kelulushidupan yang sama antar perlakuan. Kelulushidupan yang diperoleh dari P0, P1, P2 dan P3 adalah sebesar 99%. Kelulushidupan yang tinggi merupakan salah satu indikator keberhasilan suatu budidaya. Kelulushidupan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa kondisi genetik ikan, sedangkan faktor eksternal yaitu dari lingkungan tempat ikan hidup seperti kondisi perairan, pakan dan predator. Tingginya hasil yang diperoleh pada penelitian ini disebabkan oleh kualitas air yang diperoleh pada media telah sesuai dengan kebutuhan ikan glofish serta pakan yang cukup. Ikan glofish tidak tergolong kepada ikan kanibalisme sehingga tidak berperan sebagai predator untuk sesamanya. Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan alami berupa *Artemia* sp yang mengandung protein tinggi berkisar 50-60%, bergerak aktif serta ukuran yang sangat halus dan sesuai dengan bukaan mulut larva ikan glofish (Rendy, 2021). Selanjutnya (Kurniawan *et al.*, 2019) bahwa kesuaian pakan terhadap ikan-ikan tertentu dapat dikenali dengan tinggi rendahnya angka kelulushidupan ikan tersebut.

Kualitas Air benih ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Baik buruknya kualitas air menjadi faktor penentu keberhasilan suatu budidaya ikan. Adapun kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4. Kualitas Air benih ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)

Kualitas Air	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
pH	7	7	7	7
Suhu(°C)	27	27	27	27
DO (Mg/l)	6,7	6,7	6,7	6,7

Keterangan: P0 (Konrol) Starfire Red><Starfire Red, P1 Starfire Red><Electric Green, P2 Starfire Red><Moonrise Pink, P3 Starfire Red><Cosmic Blue

Berdasarkan Tabel diatas diperoleh pH air adalah sama yaitu 7 yaitu netral dan sangat optimal untuk pertumbuhan ikan masih dalam batas optimal untuk pemeliharaan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) seperti yang diungkapkan (Suprpto & Samtafsir, 2013) bahwa pH optimum untuk pertumbuhan benih ikan antara 6-7.

Suhu yang diperoleh selama penelitian hampir sama, disaat penelitian dimulai semua paramater kualitas air diupayakan sama agar hasil yang didapatkan benar-benar baik, Suhu pada penelitian ini masih tergolong suhu optimum seperti yang dikemukakan (Madinawati *et al.*, 2011) ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*) dapat hidup pada suhu air berkisar antara 20-30°C.

DO yang optimal bagi semua organisme akuatik yaitu >5 ppm. Idealnya kebanyakan ikan hias air tawar akan hidup baik pada kisaran pH 6,5- 7,0. Namun kisarannya dapat mencapai 6,0-9,0. Suhu optimum berkisar 27- 30°C (Utomo *et al.*, 2006)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Warna yang diperoleh pada penelitian ini terdiri dari Starfire Red (merah), Electric Green (Hijau), Moonrise Pink (Pink), Cosmic Blue (Biru), Bening Transparan.
2. Tidak Ada pengaruh hibridisasi jantan starfire red dengan strain betina yang berbeda terhadap kelulushidupan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)
3. Ada pengaruh hibridisasi jantan starfire red dengan strain betina yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan glofish (*Gymnocorymbus ternetzi*)
4. Kualitas air yang diperoleh selama penelitian masih tergolong optimal dengan pH 7, suhu 27°C serta DO sebesar 6,7 Mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

Adzhar Lamun, R. B. B. (2016). Prospek Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Hias Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Vol 3, No 2 (2016): Wisuda Oktober Tahun 2016, 1-14.* <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERIK> A/article/view/10790

Effendi, M. I. (1997). *Biologi Perikanan.*

Kurniawan, D., Suharman, I., & Adelina, A. (2019). The Effect of Fermented Moringa oleifera Leaf Meal in The Formulated Diets of Gouramy (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan*

- Dan Kelautan*, 24(1), 1–9.
- Madinawati, M., Serdiati, N., & Yoel, Y. (2011). Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulawesi Tengah*, 4(2), 150924.
- Mulqan, M., Rahimi, E., Afdhal, S., & Dewiyanti, I. (2017). *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (Oreochromis niloticus) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda*. Syiah Kuala University.
- Riansyah, M. A. (2020). Penerapan Bioteknologi Terhadap Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L) Dengan Cara Hibridisasi. *Jurusan Budidaya Perairan, March*, 1–6.
- Suprpto, N. S., & Samtafsir, L. S. (2013). *Biofloc165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. AGRO-165. Depok*.
- Utomo, N. B. P., Rosmawati, A., & Mokoginta, I. (2006). Pengaruh Pemberian Kadar Asam Lemak N-6 Berbeda Pada Kadar Asam Lemak N-3 Tetap (0%) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Reproduksi Ikan Zebra, *Danio rerio* Effect of Enriched Feed by Different n-6 Fatty Acids Levels at 0% of n-3 on *Danio rerio* Reproductive Pe. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1), 51–56.
- Zahra, S. A., Sari, A. M., Maharani, B., Nurilah, D., Aprilia, M., Putri, R., & Kusumawardhani, W. (2022). Siklus Penjualan dan Peluang Bisnis Ikan Hias di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-10 Tahun 2022*, 6051, 786–792.