

**PERFORMA PERTUMBUHAN LARVA IKAN RASBORA GALAXY
Danio margaritatus YANG DIPELIHARA PADA TINGKAT KEPADATAN BERBEDA**

*Growth Performance of Galaxy Rasbora *Danio margaritatus* Larvae Maintained at Different Stocking Densities*

Andri Iskandar^{1*)}, Rahma Zulfa Ramadhan²⁾, Budi Dermawan³⁾

^{1,2}Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi,
Institut Pertanian Bogor
Jl. Kumbang No.14, Kota Bogor, Jawa Barat, 16151

³Tetra Aquaria
Jalan Pelabuhan II Km 6, Situendah, Kota Sukabumi, Jawa Barat, 43169

^{*)}Korespondensi: andriiskandar@apps.ipb.ac.id

Diterima: 30 September 2024; Disetujui: 29 November 2024

ABSTRAK

Permasalahan berupa rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan tingginya kematian larva sering ditemukan selama proses pemeliharaan ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus*. Keberhasilan pemeliharaan larva dipengaruhi secara signifikan oleh kepadatan yang optimal, kualitas air yang baik, dan manajemen pakan yang terkontrol, yang semuanya berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Tujuan dari studi ini adalah untuk menerapkan teknik pemeliharaan dengan tingkat kepadatan berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan rasbora galaxy. Studi ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan kepadatan berbeda, yaitu kepadatan 1 ekor L⁻¹ pada perlakuan KT1 dan PT1, kepadatan 2 ekor L⁻¹ pada perlakuan PT2, serta kepadatan 3 ekor L⁻¹ pada perlakuan PT3, dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan hidup larva, pertumbuhan panjang mutlak serta laju pertumbuhan panjang harian. Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasi menggunakan program *Microsoft Excel* 2019 dan diolah menggunakan *software IBM SPSS Statistics* 26 menggunakan analisis Variansi (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kepadatan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Nilai kelangsungan hidup tertinggi ditemukan pada perlakuan PT2 sebesar 96%. Perlakuan kontrol (KT1) dengan sistem semi-intensif menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak tertinggi sebesar 6,87 mm dan laju pertumbuhan panjang harian tertinggi sebesar 32,73% hari⁻¹. Kepadatan 2 ekor L⁻¹ pada perlakuan PT2 menunjukkan hasil optimal dalam hal kelangsungan hidup dan pertumbuhan.

Kata Kunci: *Danio margaritatus*, kepadatan, larva, pertumbuhan, rasbora galaxy

ABSTRACT

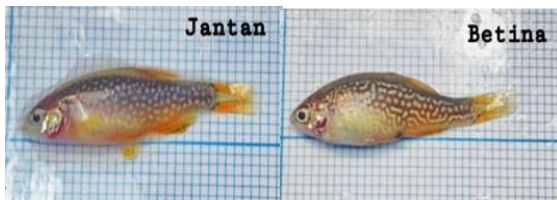
The issue of low survival rates and high mortality of larvae is commonly encountered during the rearing process. The success of larval rearing is significantly influenced by optimal stocking density, good water quality, and controlled feed management, all of which affect the growth

and survival of the larvae. The aim of this applied research is to implement rearing techniques with different stocking densities and assess their effects on the growth and survival of galaxy rasbora (*Danio margaritatus*) larvae. This study employed a Completely Randomized Design (CRD) with four different stocking density treatments: 1 fish L^{-1} for treatments KT1 and PT1, 2 fish L^{-1} for treatment PT2, and 3 fish L^{-1} for treatment PT3, each with three repetitions. The observed parameters include larval survival, absolute length growth, and daily length growth rate. The obtained data were then tabulated using Microsoft Excel 2019 and processed with IBM SPSS Statistics 26 software, employing Analysis of Variance (ANOVA) with a 95% confidence interval. The results showed that different stocking densities had a significant effect on the growth and survival of the larvae. The highest survival rate was observed in treatment PT2, with 96% survival. The control treatment (KT1), which used a semi-intensive system, achieved the highest absolute length growth of 6.87 mm and the highest daily length growth rate of 32.73% day^{-1} . The stocking density of 2 fish L^{-1} in treatment PT2 demonstrated optimal results in terms of survival and growth.

Keywords: *Danio margaritatus*, density, larvae, growth, rasbora galaxy

1. PENDAHULUAN

Ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus* merupakan spesies endemik yang berasal dari Danau Inle, Myanmar (Fahmi *et al.*, 2017). Ikan ini telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki daya tarik berupa corak warna yang menarik serta bintik-bintik menyerupai mutiara di sepanjang tubuhnya (Iskandar *et al.*, 2022) (Gambar 1).



Gambar 1 Ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus*

Menurut Gumulya (2022), permintaan pasar terhadap ikan rasbora galaxy di Sukabumi, Jawa Barat, berdasarkan wawancara dengan pembudidaya setempat, mencapai 12.000 ekor per bulan pada tahun 2022. Namun, jumlah yang dapat dipenuhi baru sekitar 6.000 ekor per bulan. Kondisi ini disebabkan oleh rendahnya produksi larva ikan rasbora galaxy di kalangan pembudidaya, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi guna mengatasi kekurangan pasokan.

Salah satu kendala yang sering dialami dalam budidaya ikan adalah tingginya angka kematian larva selama tahap pemeliharaan sebelum waktu panen. Tahap paling kritis dalam budidaya ikan, termasuk ikan rasbora galaxy, adalah pada tahap pemeliharaan larva. Santikawati *et al.* (2023) menyebutkan bahwa faktor yang membuat larva rentan terhadap kematian adalah karena larva mudah terganggu dan lemah, baik secara biologis maupun fisik. Umumnya, pembudidaya ikan rasbora galaxy pada tahap pemeliharaan larva cenderung menggunakan sistem semi-intensif dengan wadah berupa bak atau kolam di ruang terbuka. Pemilihan bak sebagai wadah pemeliharaan dilakukan karena lebih praktis dan sederhana, memungkinkan kultur pakan alami secara langsung di dalam wadah, serta mendukung pertumbuhan larva yang lebih cepat dibandingkan pemeliharaan di akuarium (Amri *et al.*, 2017).

Resiko yang sering terjadi saat pemeliharaan larva menggunakan bak di ruang terbuka antara lain sulitnya melakukan kontrol yang baik, masuknya hama dari luar bak dengan mudah, rendahnya kualitas air, sulitnya manajemen pakan, serta tingginya serangan penyakit (Wahyuni *et al.*, 2017) sehingga masalah-masalah ini dapat mengancam produksi ikan rasbora galaxy. Untuk mengantisipasi

kegagalan pada tahap pemeliharaan larva, pembudidaya melakukan panen dini pada hari ke-10, meskipun secara normal panen dilakukan pada hari ke-21. Panen dini ini dilakukan untuk mengurangi angka kematian larva yang meningkat signifikan sebelum waktu panen normal. Rizeqia (2019) menegaskan bahwa panen dini merupakan tindakan darurat yang perlu dilakukan untuk menekan angka kematian ikan.

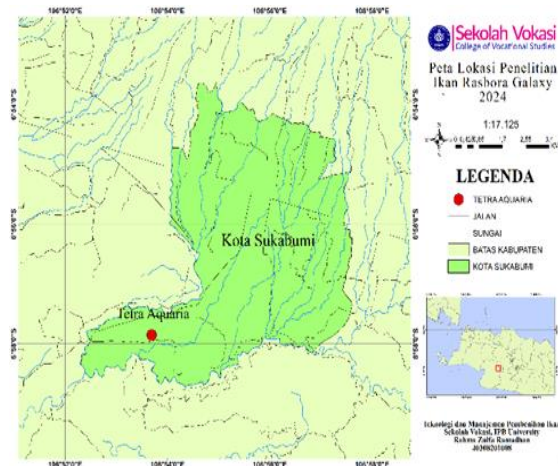
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka untuk meminimalisir terjadinya kelambatan pertumbuhan serta peningkatan persentase kelangsungan hidup larva ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus* perlu dievaluasi dengan menerapkan teknik pemeliharaan larva menggunakan tingkat kepadatan tebar berbeda dalam suatu wadah terkontrol. Beberapa kajian sebelumnya dengan menerapkan tingkat padat tebar berbeda pada pemeliharaan ikan hias juga dilakukan pada benih ikan koi *Cyprinus carpio* (Anggraini *et al.*, 2023), ikan silver dollar *Metynnis hypsauchen* (Kadarini *et al.*, 2010), serta pada ikan manfish *Pteropzhyllum scalare* dengan hasil laju pertumbuhan panjang optimal sebesar 1,40% dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 L⁻¹ dengan rerata sebesar 86,22% (Zubaidah *et al.*, 2020). Sampai saat ini, informasi pemeliharaan ikan rasborra galaxy dengan padat tebar yang berbeda belum ditemukan sehingga hasil studi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi para pelaku usaha budidaya ikan rasbora galaxy untuk mengelola usahanya secara ekonomis dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini dilaksanakan di hatchery Tetra Aquaria, Sukabumi, Jawa Barat (Gambar 2).

Kegiatan studi dilaksanakan selama satu bulan dengan bahan dan peralatan yang digunakan meliputi akuarium dimensi 90 cm × 50 cm × 45 cm, batu aerasi, biofoam,

larva ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus* berukuran 3,8 mm, kuning telur ayam, infusoria, dan cacing sutra *Tubifex* sp.



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam studi adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Wadah pemeliharaan ditempatkan secara acak. dengan perlakuan sebagai berikut:

- KT1 : Pemeliharaan larva padat tebar 1 ekor L⁻¹ sistem semi intensif
- PT1 : Pemeliharaan larva padat tebar 1 ekor L⁻¹ sistem intensif (terkontrol)
- PT2 : Pemeliharaan larva padat tebar 2 ekor L⁻¹ sistem intensif (terkontrol)
- PT3 : Pemeliharaan larva padat tebar 3 ekor L⁻¹ sistem intensif (terkontrol)

Parameter yang diamati terdiri dari:

a. Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup berdasarkan rumus Goddard (1996), dalam Hidayat (2013) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Kelangsungan hidup (%)
- N_t = Jumlah akhir percobaan ikan uji (ekor)
- N₀ = Jumlah awal akhir percobaan ikan uji (ekor)

b. Pertumbuhan panjang mutlak

Perhitungan panjang mutlak ikan dihitung berdasarkan rumus Effendie (1997), dalam Mulqan *et. al* (2017) yaitu:

$$PPM = P_t - P_o$$

Keterangan:

- PPM = Pertumbuhan panjang mutlak (mm)
- Pt = Panjang rata-rata akhir (mm)
- Po = Panjang rata-rata awal (mm)

c. Laju pertumbuhan panjang harian

Laju pertumbuhan panjang harian ikan dihitung berdasarkan rumus Zonneveld *et. al.* (1991), dalam Rosyadi dan Agusnimar (2016) yaitu:

$$LLPH = \frac{\ln L_t - \ln L_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPPH = Laju Pertumbuhan Panjang Harian (% hari-1)
- Lt = Panjang akhir rata-rata ikan uji (cm)
- Lo = Panjang awal rata-rata ikan uji (cm)
- T = Waktu percobaan (hari)

Dalam penelitian ini, larva ikan rasbora galaxy dipelihara selama 21 hari. Pakan yang diberikan terdiri dari kuning telur ayam rebus pada hari pertama, infusoria pada hari ke-2, naupli artemia pada hari ke-4, dan cacing sutera yang telah dicincang pada hari ke-10 pemeliharaan. Setiap larva menerima jumlah pakan yang sama dengan perbandingan 1:2:3 untuk masing-masing wadah perlakuan. Pakan diberikan 2-3 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Pemantauan dan evaluasi pemberian pakan dilakukan 30 menit sebelum dan sesudah pemberian, dengan mengecek bagian perut larva. Larva yang memakan kuning telur dan infusoria menunjukkan perut berwarna putih, yang memakan naupli artemia berwarna oranye, dan yang memakan cacing sutera berwarna merah muda.

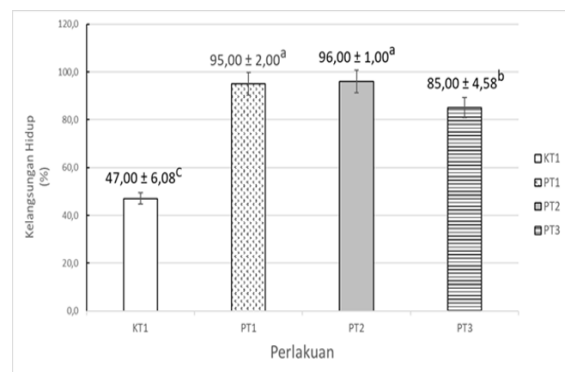
Pengelolaan dan pemantauan kondisi kualitas air wadah pemeliharaan dilakukan dengan cara mengganti air setelah 1 minggu pemeliharaan. Pergantian air selanjutnya dilakukan setiap hari sebanyak 25% dari total volume air, dan dilakukan penyiponan setiap hari, pada pagi hari. Pengendalian

parameter kualitas air, seperti suhu dan pH, dilakukan secara mandiri setiap hari, sedangkan pengukuran oksigen terlarut (DO) dan amonia (NH₃) dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan melalui uji laboratorium di BBPBAT Sukabumi, Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelangsungan hidup adalah peluang suatu individu untuk mempertahankan hidup dalam periode tertentu yang berdampak pada penurunan populasi (Francisca dan Muhsoni 2021). Tingkat kelangsungan hidup dalam studi ini menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup larva ikan rasbora galaxy bervariasi pada setiap perlakuan.

Nilai kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan PT2 sebesar 96%, yang berbeda signifikan (P<0,05) dengan perlakuan PT3 sebesar 85%, dan perlakuan kontrol KT1 dengan nilai kelangsungan hidup sebesar 47%. Namun, hasil PT2 tidak berbeda signifikan (P>0,05) dengan perlakuan PT1, dengan nilai kelangsungan hidup sebesar 95%. Nilai kelangsungan hidup larva ikan rasbora galaxy selama penelitian ini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Nilai kelangsungan hidup larva ikan rasbora galaxy pada setiap perlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kelangsungan hidup pada keempat perlakuan tersebut. Kepadatan tebar pada wadah perlakuan PT3, dikatakan melampaui daya dukung wadah pemeliharaan. Budiardi *et al.* (2007) menyebutkan bahwa semakin banyak ikan

yang ditebar, semakin tinggi tingkat kompetisi ruang gerak, karena terjadi persaingan di ruang yang terbatas. Hal ini menyebabkan kompetisi untuk kebutuhan oksigen dan makanan semakin meningkat. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menggunakan ikan neon tetra *Paracheirodon innesi*, yang menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup pada kepadatan 25 ekor L⁻¹ berbeda signifikan dengan kepadatan 100 ekor L⁻¹, namun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 50 ekor L⁻¹ dan 75 ekor L⁻¹. Zubaidah *et al.* (2020) menyebutkan bahwa pada ikan manfish *Pteropzhylum scalare* tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 L⁻¹ dengan rerata sebesar 86,22%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan rasbora galaxy mengalami penurunan sejalan dengan semakin tingginya padat tebar yang digunakan.

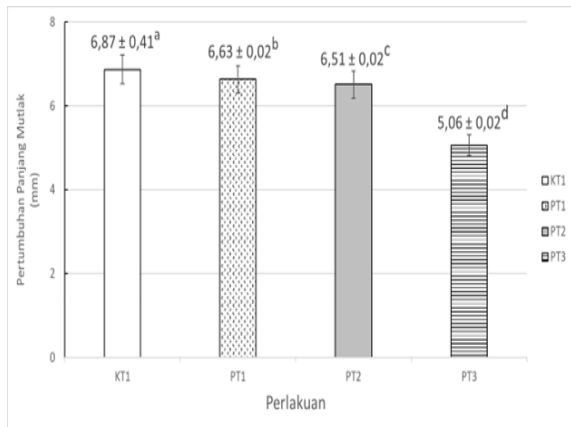
Menurut Sinansari *et al.* (2021), tingginya persaingan kebutuhan oksigen terlarut di dalam wadah pemeliharaan dapat menyebabkan stres pada larva, yang pada gilirannya dapat memicu kematian. Perlakuan PT1 mendapatkan nilai kelangsungan hidup lebih rendah 1% dibandingkan dengan PT2. Adanya perbedaan nilai kelangsungan hidup pada PT1 diduga oleh adanya ketidakseragaman ukuran larva. Menurut Pratama *et al.* (2022) peningkatan laju oksigen dipengaruhi oleh ukuran ikan. Ikan yang memiliki ukuran tubuh kecil memiliki laju konsumsi oksigen lebih banyak dibandingkan dengan ukuran ikan yang memiliki ukuran tubuh besar. Ikan yang berukuran kecil memiliki kemampuan osmoregulasi lebih banyak dibandingkan ikan yang berukuran besar dan tingginya tingkat stres osmotik lebih sering terjadi pada ikan yang berukuran kecil (Khalil *et al.*, 2015).

Kelangsungan hidup pada perlakuan kontrol KT1 (47%), mendapatkan nilai kelangsungan hidup terendah dari semua perlakuan. Adanya penurunan kelangsungan hidup pada perlakuan ini disebabkan oleh hama berupa *Cyclopoida*

yang berasal dari hasil kultur pakan alami secara langsung pada wadah pemeliharaan larva. *Cyclopoida* ditemukan pada hari ke-7 pemeliharaan dengan jumlah yang sangat banyak. Darsiani *et al.* (2017) menyebutkan bahwa pucak populasi *Cyclopoida* terjadi pada hari ke-7. Dalam praktiknya *Cyclopoida* yang ditemukan pada wadah dapat menjadi penyerang dan kompetitor. Menurut Kusmeri dan Rosanti (2015), *Cyclopoida* bersifat omnivora dengan memangsa bakteri di perairan yang banyak mengandung bahan organik dan memakan organisme kecil seperti larva ikan. *Cyclopoida* tersebut menyerang larva secara langsung pada wadah, sehingga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup hal tersebut ditandai dengan menurunnya populasi larva pada wadah perlakuan kontrol KT1.

Perlakuan PT1 (95%), PT2 (96%), dan PT3 (85%) mendapatkan nilai kelangsungan hidup lebih baik daripada perlakuan kontrol KT1 (47%) dikarenakan kultur pakan alami dilakukan pada wadah yang berbeda, sehingga tidak ditemukan hama dan kualitas air pada wadah pemeliharaan larva terjaga dengan baik.

Pertumbuhan panjang mutlak adalah perubahan panjang yang terjadi setelah adanya peningkatan panjang yang diukur dari pengukuran panjang akhir (Mulqan *et al.*, 2017). Dalam studi ini, pertumbuhan panjang mutlak larva ikan rasbora galaxy menunjukkan nilai yang berbeda pada setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol KT1, mencapai 6,87 mm. Hasil ini berbeda signifikan ($P < 0,05$) dari ketiga perlakuan lainnya, yaitu perlakuan PT1 yang menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 6,63 mm, PT2 dengan pertumbuhan panjang mutlak mencapai 6,62 mm, dan perlakuan PT3 yang memperoleh pertumbuhan panjang mutlak sebesar 5,06 mm. Nilai pertumbuhan panjang mutlak larva ikan rasbora galaxy disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Nilai laju pertumbuhan panjang mutlak larva ikan rasbora galaxy pada setiap perlakuan

Nilai pertumbuhan panjang mutlak optimum dicapai pada perlakuan kontrol KT1 sebesar 6,87 mm. Besarnya nilai pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan kontrol KT1 diduga oleh jumlah pakan alami yang sangat melimpah, seiring dengan kondisi menurunnya populasi larva menyebabkan rendahnya persaingan larva pada wadah tersebut dalam perebutan pakan. Kepadatan yang rendah didukung dengan ruang gerak yang luas menyebabkan larva dalam wadah pemeliharaan dapat memanfaatkan pakan secara baik (Utami *et al.*, 2018). Menurut Zaldi *et al.* (2023) kapasitas ruang yang lebih besar pada kepadatan rendah menyebabkan persaingan jumlah konsumsi oksigen dan tingkat konsumsi pakan jauh lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan tinggi. Hasil studi ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Mefiana (2023) mengenai ikan zebra pink *Danio rerio*, bahwa kepadatan 20 ekor L⁻¹ menghasilkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan kepadatan 30 ekor L⁻¹, kepadatan 40 ekor L⁻¹, dan kepadatan 50 ekor L⁻¹.

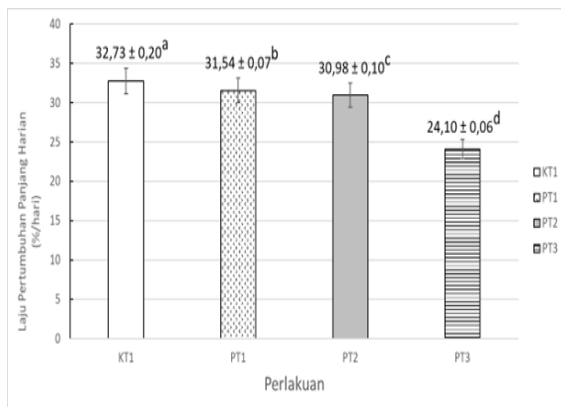
Rendahnya nilai pertumbuhan panjang mutlak pada PT3 disebabkan oleh adanya kompetisi dalam perebutan pakan dan ruang gerak di dalam wadah pemeliharaan. Komariyah *et al.* (2021) menyebutkan bahwa banyaknya populasi dalam wadah pemeliharaan menimbulkan kompetisi antar individu larva. Kepadatan yang tinggi

menyebabkan tingginya tingkat kompetisi, sehingga ketika terjadi persaingan ruang gerak, maka larva yang tereliminasi ruang geraknya akan terganggu pertumbuhannya (Diansari *et al.*, 2013). Menurut Akbar *et al.* (2021), kemampuan larva dalam memanfaatkan pakan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan. Muslim (2005), menyebutkan bahwa larva yang memiliki ukuran tubuh besar memiliki tingkat konsumsi lebih tinggi, hal ini ditunjang oleh ukuran tubuhnya yang lebih besar, sehingga larva yang memiliki ukuran tubuh kecil akan mendapatkan kesempatan makanan lebih kecil karena kalah dalam memperebutkan pakan.

Kepadatan yang tinggi dapat memberikan peningkatan stres pada larva, sehingga dapat menurunkan nafsu makan larva yang akan berdampak pada penurunan pemanfaatan pakan dan kesehatan larva (Mile *et al.*, 2023). Kondisi kesehatan larva yang menurun berpengaruh terhadap pemanfaatan pakan menjadi kurang optimal dan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan larva (Muslim 2005). Mile *et al.* (2023) menyebutkan bahwa meningkatnya padat tebar akan mengakibatkan pertumbuhan panjang mutlak menurun. Pada kepadatan rendah kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup cenderung lebih tinggi seperti yang dijelaskan oleh Budiardi *et al.* (2007) pada ikan neon tetra *Paracheirodon innesi* bahwa pada kepadatan 20 ekor L⁻¹ mendapatkan rata-rata panjang terbaik sebesar 3,04 cm. Pertumbuhan panjang mutlak berkorelasi dengan laju pertumbuhan panjang harian. Simamora *et al.* (2021) menyebutkan bahwa padat tebar yang tinggi dapat memengaruhi rendahnya pertumbuhan larva.

Laju pertumbuhan panjang harian merupakan hasil akumulasi dari perhitungan pertumbuhan panjang larva pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan panjang ikan pada saat awal pemeliharaan (Balqis *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan panjang harian dalam studi menunjukkan perbedaan pada semua perlakuan. Hasil

studi menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan panjang harian tertinggi dihasilkan oleh perlakuan KT1 sebesar 32,73% hari⁻¹ dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ketiga perlakuan lainnya yaitu PT1 dengan laju pertumbuhan panjang harian 31,54% hari⁻¹, PT2 yang menghasilkan laju pertumbuhan panjang harian 30,98% hari⁻¹ dan pada perlakuan PT3 dengan laju pertumbuhan panjang harian 24,10% hari⁻¹. Nilai laju pertumbuhan panjang harian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Nilai pertumbuhan panjang harian larva ikan rasbora galaxy pada setiap perlakuan

Laju pertumbuhan panjang harian larva ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus* selama studi menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan didapatkan hasil rata-rata laju pertumbuhan panjang harian berbeda. Pada perlakuan kontrol KT1 mendapatkan nilai laju pertumbuhan panjang harian terbaik yaitu 32,73% hari⁻¹. Hal ini diduga karena jumlah infusoria pada wadah KT1 jauh lebih melimpah dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainnya, sehingga menyebabkan laju pertumbuhan panjang harian lebih tinggi. Pemilihan penggunaan pakan alami berupa infusoria dalam pemeliharaan larva berdampak baik terhadap pertumbuhan larva karena memiliki kandungan gizi yang lebih lengkap dibandingkan dengan pakan buatan (Yurisman dan Heltonika 2010). Pakan alami disukai oleh larva dikarenakan memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut, sesuai dengan pencernaan larva, dan memiliki pergerakan renang yang

dapat merangsang larva untuk makan (Adliana *et al.*, 2017).

Adliana *et al.* (2017) lebih lanjut menyebutkan bahwa sistem pencernaan larva masih sederhana, sehingga agar pakan dari luar berupak apakan alami (exogenous feed) dapat dicerna dengan baik, larva memerlukan enzim yang berasal dari pakan alami tersebut. Enzim protease merupakan salah satu jenis enzim yang memiliki kemampuan dalam membantu reaksi kimia dalam kinerjanya mengubah protein menjadi sumber energi (Mikdarullah dan Nugraha 2018). Menurut Raharjo *et al.* (2016), penyesuaian pakan terhadap bukaan mulut larva turut berperan aktif dalam pertumbuhan ikan setiap harinya. Adliana *et al.* (2017) menyebutkan bahwa lebar bukaan mulut berkaitan dengan ukuran pakan, sehingga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan. Akbar *et al.* (2021) dalam penelitiannya mengenai ikan zebra pink *Danio rerio* menyatakan bahwa dengan pemberian pakan berupa infusoria mampu memberikan laju pertumbuhan harian sebesar 8,28% hari⁻¹ dibandingkan dengan pemberian nauplii *Artemia* sp. yang menghasilkan laju pertumbuhan panjang harian sebesar 8,11 % hari⁻¹. Pengaruh jenis pakan yang dimakan pertama kali oleh larva harus memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tubuhnya dan mengandung energi yang cukup.

Dalam kegiatan studi yang dilakukan, larva pada setiap perlakuan diberikan pakan dengan jumlah yang sama untuk setiap individu. Pada awal pemeliharaan larva yaitu pada hari ke-1 sampai hari ke-3, diberikan pakan berupa kuning telur. Kuning telur ayam mengandung vitamin A sebesar 327 dan mineral sebesar 256 mg (Wulandari dan Arief 2022). Kuning telur memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga mengandung protein bermutu tinggi (Wulandari dan Arief 2022). Maulina *et al.* (2020) menjelaskan bahwa lisin merupakan salah satu jenis asam amino esensial yang terkandung pada kuning telur ayam yang

dibutuhkan oleh larva dalam perbaikan jaringan dan mempercepat pertumbuhan.

Pada pemeliharaan hari ke-2 sampai hari ke-4, larva diberi pakan berupa infusoria. Infusoria memiliki kandungan protein sebesar 36,82% dan lemak 5%. Infusoria memiliki ukuran yang sangat kecil, sehingga sesuai dengan bukaan mulut dan dapat dicerna dengan baik oleh larva karena sistem pencernaan larva yang masih belum sempurna (Yohana *et al.*, 2020). Pemeliharaan larva pada hari ke-5 sampai hari ke-9 diberikan pakan berupa nauplii *Artemia* sp.. Menurut Khasanah *et al.* (2012), nauplii *Artemia* sp. memiliki kandungan nutrisi yang lengkap serta memiliki kandungan asam lemak esensial yang berperan penting sebagai penunjang pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva. Yudiati *et al.* (2023) menyebutkan bahwa kandungan EPA (*Eicosanpentaenoc Acid*) merupakan kandungan asam lemak esensial yang dimiliki oleh *Artemia* sp. yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva.

Pemeliharaan larva pada hari ke-10 sampai akhir pemeliharaan diberikan pakan berupa cacing sutra cacah. Cacing sutra memiliki kandungan nutrisi yang lengkap diantaranya memiliki kandungan protein 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% (Djatkiko dan Aryani 2023). Mudlofar *et al.* (2023) menyebutkan bahwa cacing sutra memiliki asam amino esensial diantaranya yaitu lisin, treonin, histidin, dan agrinin yang mampu membantu pertumbuhan larva. Cacing sutra memiliki kelebihan yaitu teksturnya yang lembut dan ukurannya yang kecil sehingga sesuai dengan bukaan mulut larva serta mudah dicerna oleh larva (Wenda *et al.*, 2018).

Rendahnya laju pertumbuhan panjang harian pada PT3 diduga oleh adanya kompetisi perebutan pakan. Menurut Azhari *et al.* (2017) kondisi padatnya larva dalam wadah pemeliharaan menimbulkan stres terhadap larva sehingga berdampak terhadap menurunnya nafsu makan larva, akibatnya pertumbuhan larva terhambat.

Berdasarkan hasil penelitian pada ikan seurukan *Osteochilus vitatus* diperoleh nilai laju pertumbuhan panjang harian terendah pada perlakuan padat tebar tertinggi yaitu 15 ekor L⁻¹, dengan nilai yang didapatkan 0,12% hari⁻¹ (Azhari *et al.*, 2017). Sarah *et al.* (2009) menyebutkan bahwa pada kepadatan rendah, ikan cenderung lebih agresif, sehingga larva mampu memanfaatkan pakan dengan baik dibandingkan pada padat tebar tinggi.

Hasil pengukuran kualitas air selama studi menunjukkan bahwa kondisi suhu berkisar antara 25°C - 26°C, pH 7, oksigen terlarut (DO) berkisar 4,5 mg L⁻¹ - 4,6 mg L⁻¹, dan amonia berkisar 0,28 mg L⁻¹ - 0,32 mg L⁻¹. Kisaran suhu air yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 25-26°C. Menurut Gumulya (2022), kisaran suhu ikan optimal ikan rasbora galaxy yaitu 20-26°C. Suhu air memiliki keterkaitan dengan aktivitas dan nafsu makan larva, sehingga berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah oksigen dan kecepatan metabolisme akibatnya dapat mempercepat terhadap proses laju pengosongan lambung (Hidayah *et al.* 2022). Pengaruh percepatan pengosongan lambung menyebabkan konsumsi pakan meningkat, sehingga menghasilkan pertumbuhannya yang optimal (Wulansari *et al.* 2022). Menurut Kelabora *et al.* (2010), peningkatan suhu dapat mengakibatkan rusaknya sistem metabolisme, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan larva terhambat.

Nilai pH merupakan suatu indikator keasaman air dalam wadah pemeliharaan (Fauzia dan Suseno 2020). Berdasarkan hasil yang diperoleh, pH pada semua perlakuan menunjukkan nilai pH sebesar 7. Menurut SNI 6989.11 (2018), nilai pH optimal ikan rasbora galaxy berkisar 6,5-8. Nilai pH dalam setiap perlakuan masih dalam batas wajar. Kadar normal pH air pada wadah pemeliharaan sangat penting untuk kelangsungan hidup larva (Muttaqin *et al.* 2022).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai kadar oksigen tertinggi yang didapatkan terdapat pada perlakuan

PT1 yaitu 4,6 mg L⁻¹, PT2 sebesar 4,6 mg L⁻¹, dan PT3 dengan nilai kadar oksigen terlarut sebesar 4,5 mg L⁻¹. Nilai kadar oksigen PT3 yang lebih rendah dibandingkan dengan PT1 dan PT2 dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu kepadatan yang tinggi. Kepadatan yang tinggi akan menimbulkan persaingan larva dalam hal perebutan ruang gerak yang akan diikuti juga dengan peningkatan konsumsi oksigen (Djaelani *et al.* 2023). Nilai kadar oksigen pada perlakuan kontrol KT1 sebesar 4,6 mg L⁻¹. Meskipun hasil yang didapatkan beragam, tetapi nilai kadar oksigen tersebut masih dalam batas wajar. Nilai oksigen terlarut untuk budidaya minimal ≥ 3 mg L⁻¹ (SNI 6484.4 2014).

Kadar amonia (NH₃) pada perlakuan KT1, PT1, PT2, dan PT3 yaitu berkisar 0,28-0,32 mg L⁻¹. Hasil yang didapatkan masih dalam batas wajar. Pengukuran kadar amonia dalam penelitian ini menggunakan spektrofotometer yang dilakukan pengukuran pada awal dan akhir pemeliharaan larva. Meningkatnya kadar amonia dikarenakan berasal dari feses dan sisa pakan yang mengendap (Dauhan *et al.* 2014). Kadar amonia dalam air berasal dari katabolisme protein pakan dimana bahan organik seperti sisa pakan dan senyawa yang mengandung nitrogen mengalami proses dekomposisi bahan organik (Wahyuningsih dan Gitarama 2020). Pemberian probiotik *Bacillus* sp. turut diberikan setiap 2x minggu⁻¹ dengan dosis pemberian 0,1 g 150 L⁻¹. Eliyani *et al.* (2015) menyatakan bahwa probiotik *Bacillus* sp. dapat menurunkan kandungan amonia (NH₃) serta memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa anti mikroba yang dapat menghambat perkembangan mikroorganisme yang merugikan. Menurut Gunawan *et al.* (2020), pergantian air berperan penting dalam menjaga kualitas air dalam wadah pemeliharaan serta mendukung terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Dalam penelitian ini pergantian air tidak dilakukan pada awal pemeliharaan. Kevin *et al.* (2022) menyatakan bahwa pada hari ke-1 sampai

dengan hari ke-7 merupakan stadia kritis bagi larva, sehingga sangat sensitif jika dilakukan pergantian air pada awal pemeliharaan. Ketersediaan infusoria juga turut menjadi perhatian dikarenakan masih terdapat pada wadah perlakuan, sehingga tidak dilakukan pergantian air.

SIMPULAN

Pemeliharaan larva ikan rasbora galaxy dengan kepadatan berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Kepadatan 2 ekor L⁻¹ pada perlakuan PT2 memberikan hasil terbaik dengan nilai kelangsungan hidup sebesar 96%, nilai pertumbuhan panjang mutlak sebesar 6,51%, dan nilai laju pertumbuhan panjang harian sebesar 30,98%. Hal ini disebabkan adanya korelasi antara padat tebar dengan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup.

Kepadatan tinggi dapat memberikan peningkatan stres pada larva, sehingga dapat menurunkan nafsu makan larva yang akan berdampak pada penurunan pemanfaatan pakan dan kesehatan larva. Kondisi kesehatan larva yang menurun berpengaruh terhadap pemanfaatan pakan menjadi kurang optimal dan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan larva. Kepadatan tinggi juga berpengaruh terhadap penurunan kualitas air. Kandungan bahan organik yang disebabkan oleh penumpukan sisa pakan dapat mempengaruhi tingkat stres pada ikan, akibatnya dapat menyebabkan kematian pada larva.

Berdasarkan hasil penelitian, untuk optimalisasi pemeliharaan larva ikan rasbora galaxy, diperlukan penelitian lanjutan terkait variasi kepadatan yang berbeda menggunakan sistem resirkulasi setelah larva mencapai fase pemberian cacing sutera yang dicacah, sehingga dapat dieksplorasi pengaruh penggunaan sistem resirkulasi dengan tingkat kepadatan berbeda untuk meningkatkan performa pemeliharaan larva.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan tim Tetra Akuaria, Sukabumi, Jawa Barat serta semua pihak yang terlibat dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar F. (2021). Budidaya ikan helikopter *Sturisoma panamense* dan ikan galaxy rasbora *Danio margaritatus* di Tetra Aquaria Sukabumi, Jawa Barat. *Tugas Akhir*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anggraini L, Tanbiyaskur T, Nadhira LR, Yanti AD, Punagari M, Anggelina L, & Ramadhon MF. (2023). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi *Cyprinus carpio* di Kelompok Tani "Budidaya ikan hias Sekojo". *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 11 (1), 192-198.
- Azhari A, Muchlisin ZA, Dewiyanti I. (2017). Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ienih Ikan seurukan *Osteochilus vittatus*. *Jurnal Ilmu Mahasiswa Kelautan dan Perikanan. Unsyiah*, 2, (1), 12-19.
- Balqis R, Hanisah, Muhammad FI. (2021). Kinerja lama pemuasaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5, (2), 45-53.
- Budiardi T, Gemawaty N, Wahjuningrum D. (2007). Produksi ikan neon tetra *Paracheirodon innesi* ukuran M pada padat tebar 25,50, 75,dan 100 ekor / liter dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7, (1), 19-24.
- Darsiani, Muh YK, Dody DT. (2017). Respon tingkat kerja osmotik dan pertumbuhan populasi kopepoida siklopoid *Oithona* sp. pada berbagai salinitas. *Jurnal SAINTEK Peternakan dan Perikanan*, 1, (1), 40-44.
- Dauhan RES, Efendi E, Suparmono. (2014). Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3, (1), 298-302.
- Diansari RVRD, Endang A, Tita E. (2013). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. *Jurnal Manajemen dan Teknologi Akuakultur*, 2, (3), 37-45.
- Djaelani MA, Kasiyati K, Sunarno S. (2023). Pertambahan bobot tubuh, panjang tubuh dan tinggi tubuh ikan nila merah *Oreochromis niloticus* yang dipelihara pada aerasi dan padat tebar berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8, (2), 106-113.
- Djatmiko VF, Aryani N. (2023). Pengaruh pemberian dosis fermentor pada ampas tahu sebagai media kultur *Tubifex* sp . terhadap laju pertumbuhan populasi dan biomassa. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 4, (2),100–111.
- Eliyani Y, Suhwardan H, Sujono. (2015). Pengaruh pemberian probiotik *Bacillus* sp. terhadap profil kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele *Clarias gariepinus*. *Jurnal Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 9, (1), 73-86.
- Fahmi MR, Kusumah RV, Ardi I, Sinansari S, Kusrini E. (2017). DNA barcoding ikan hias introduksi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12, (1), 29-40.
- Francisca NE, Muhsoni FF. (2021). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila *Oreochromis niloticus* pada salinitas yang berbeda. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Juvenil*, 2, (3), 166-175.
- Gumulya NK. (2022). Budidaya ikan corydoras julii *Corydoras julii* dan ikan rasbora galaxy *Danio margaritatus* di Tetra Aquaria, Sukabumi, Jawa Barat. *Tugas Akhir*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, Jhon HP. (2020). Perbedaan waktu awal pemberian larva ikan sebagai pakan dalam pemeliharaan ikan tun sirip kuning *Thunnus*

- albacares*. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 4, (1), 135-143.
- Hidayah N, Cokrowati N, Mukhlis A. (2022). Pengaruh suhu terhadap kualitas larva dan pertumbuhan benih gurami *Osphronemus gouramy*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27, (2), 209-218.
- Hidayat D, Sasanti AD, Yulisman. (2013). Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus *Chana striata* yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas *Pomacea* sp. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1, (2), 161-172.
- Iskandar A, Supriyanto W, Darmawan B, Hendriana A, & Ramadhani DE. (2022). Analisis ekonomi produksi ikan mikro rasbora galaxy *Danio margaritatus* skala komersil untuk optimalisasi usaha kecil dan menengah (Studi kasus di Tetra Aquaria Sukabumi, Jawa Barat). *Jurnal Salamata*, 4, (2), 59-68.
- Kadarini T, Sholichah L, & Gladiyakti M. (2010). Pengaruh padat penebaran terhadap sintasan dan pertumbuhan benih ikan hias silver dollar *Metynnis hypsauchen* dalam sistem resirkulasi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 409-416.
- Kevin, Muzahar, Wiwin KAP. (2022). Efek pergantian air dengan persentase yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih *Lates calcarifer*. *Intek Akuakultur*, 6, (1), 1-12.
- Khalil M, Ainol M, Rachmawaty R. (2015). Pengaruh penurunan salinitas terhadap laju konsumsi oksigen dan pertumbuhan ikan kerapu lumpur *Epinephelus tauvina*. *Jurnal Acta Aquatica*, 2, (2), 114-121.
- Khasanah NR, Rahardja BS, Cahyoko Y. (2012). Pengaruh pengkayaan *Artemia* sp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau *Scylla paramamosain*. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Pesisir*, 1, (2), 125-139.
- Komariyah S, Nisa H, Hasri I. (2021). Kinerja pertumbuhan larva ikan depik *Rasbora tawarensis* dengan tingkat pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5, (4), 387-394.
- Kusmeri L, Rosanti D. (2015). Struktur komunitas zooplankton di Danau Opi Jakabaring Palembang. *Sainmatika*, 12, (1), 7-17.
- Maulina Y, Rustiana W. (2020). Pengaruh penambahan lisin pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9, (2), 80-87.
- Mefiana D. (2023). Laju pertumbuhan benih ikan zebra Pink *Danio rerio* pada sistem resirkulasi semi tertutup dengan jenis pakan dan kepadatan berbeda. *Skripsi*. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.
- Mikdarullah, Aditya N. (2018). Uji aktivitas enzim protease pada larva ikan gabus *Channa striata* dengan pemberian pakan yang berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 16, (2), 117-120.
- Mile NA, Mulis, Suherman SP. (2023). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Ikan mas *Cyprinus carpio*. *Journal of Fisheries Agribusiness*, 1, (1), 16-24.
- Mudlofar F, Sri W, Ridwan S, Taufik, Sarmila, Agus S, Hylda KP. (2023). Substitusi pakan yang berbeda pada pemeliharaan induk terhadap pemijahan lobster air tawar *Cherax quadricarinatus*. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perairan*, 9, (1), 61-69.
- Mulqan M, Afdhal El Rahimi S, Dewiyanti I. (2017). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit *Oreochromis niloticus* pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda. *Jurnal Ilmu Mahasiswa Kelautan dan Perikanan*, 2, (1), 183-193.

- Pratama AR, Iskandariah, Elinah, Siti Y. (2017). Respons glukosa darah ikan bebek *Puntius orphoides* terhadap stres padat tebar. *Jurnal Barakuda*, 4, (2), 248-256.
- Raharjo EI, Hasan H, Darmawan. (2016). Pergantian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurami *Osphronemus gouramy*. *Jurnal Ruaya*, 4, (1), 13-17.
- Rizeqia AP. (2019). Proses pemanfaatan selokan untuk budidaya ikan di kelurahan gedongkiwo. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Rosyadi dan Agusnimar. (2016). Pemberian jenis pakan berbeda terhadap pertumbuhan ikan selais *Kryptopterus lais* di perairan Tasik Betung Sungai Mandau. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 32, (2), 117-126.
- Santikawati S, Sihombing NS, Lase E. (2023). Pengaruh pemberian ekstrak kecibeling terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*, 5, (2), 1-9.
- Sarah S, Widanarni, Sudrajat. (2009). Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurame *Osphronemus goramy*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8, (2), 199-207.
- Simamora EK, Mulyani C, Isma MF. (2021). Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas koi *Cyprinus carpio*. *Jurnal Ilmu Samudra Akuatika*, 5, (1), 9-16.
- Utami KP, Sri H, Ristiawan AN. (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.
- Wahyuni S, Afrizal H, Erlita. (2017). Identifikasi parasit pada ikan air tawar di Balai Benih Ikan Babah Kreung Kecamatan Beutong Kabupaten Nagan Raya. 2017. *Jurnal Akuakultura*, 1, (1), 29-36.
- Wahyuningsih S, Gitarama AM. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmu Indonesia*, 5, (2), 112-125.
- Wenda D, Pangkey H, Mokolensang JFF. (2018). Pemanfaatan kotoran ternak dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan biomassa cacing sutra *Tubifex* sp. *Jurnal Budidaya Perairan*, 6, (2), 25-31.
- Wulandari Z, Arief I. (2022). Review: tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10, (2), 62-68.
- Wulansari K, Razak A, Hamka J, Tawar A, Barat-Indonesia S. (2022). Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang *Clarias gariepinus* dan ikan lele dumbo *Clarias gariepinus* x *Clarias fuscus*. *Konservasi Hayati*, 18, (1), 31-39.
- Yohana, Fadly YT, Madnawati. (2020). Pemberian pakan awal berbeda terhadap respon pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan cupang *Betta splendens*. *Jurnal Agrisains*, 21, (1), 17-22.
- Yudiati E, Akbar H, Ali R, Zaenal A, Jelita RH. (2023). Pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan stres salinitas *Litopenaeus vannamei* melalui pengkayaan artemia dengan alginat. *Intek Akuakultur*, 7, (1), 44-58.
- Yurisman, Heltonika B. (2010). Pengaruh kombinasi pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan selais *Ompok hypophthalmus*. *Berkala Perikanan Terubuk*, 38, (2), 80-94.
- Zaldi, Yusnan SDM, Rahmawati T. (2023). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila *Oreochromis niloticus* pada kolam Balai Benih Ikan dan Pengembangan Budidaya (BBIPB) Taretta Kecamatan Amali Kabupaten

Bone. *Jurnal Insan Tani*, 2, (1), 100-112.

Zubaidah A, Samsundari S, & Insan YA. (2020). Pertumbuhan dan kelulusan hidup benih ikan manfish *Pteropzhyllum scalare* yang dibudidayakan dengan kepadatan yang berbeda menggunakan sistem resirkulasi. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7, (1), 40-45.