



The Effect of Different Stocking Densities on Growth and Survival Rate of Giant Prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) in the Biofilter Recirculation System

Pengaruh Padat Tebar Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada Sistem Resirkulasi Biofilter

Olaelita L Tobing^{1*}, Rusliadi¹, Heri Masjudi¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Article Info

Received: 30 Maret 2025

Accepted: 30 April 2025

Keywords:

Macrobrachium rosenbergii,
Stocking Density,
Recirculation System,
Growth

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of different stocking densities on the growth and survival of Giant prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) which are reared using a biofilter recirculation system. This research was conducted from June to July 2024 at the Cultivation Technology Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau. This research used a one-factor Completely Randomized Design (CRD) method with four treatment measures and three replications. The treatment levels applied in this study were stocking density 20 fish/m², stocking density 40 fish /m², stocking density 60 fish /m², and stocking density 80 fish /m². The results of the study showed that different stocking densities had a significant effect (P<0.05) on the growth performance of Giant prawns. The best treatment was found at a stocking density of 80 fish /m² which resulted in growth in absolute weight 2.34 g, absolute length 3.96 cm, specific growth rate 2.59%, survival rate was 98.33% and THC value was 20.654×10⁶ cells/mL.

1. PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor penting dari subsektor perikanan yang sangat menjanjikan, terutama sebagai sumber protein hewani. Produksi udang galah di seluruh dunia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, yaitu pada tahun 2016, total produksi udang galah mencapai 233.898 ton, sedangkan pada tahun 2018 sebanyak 234.400 ton. Salah satu jenis crustacea yang memiliki prospek menjanjikan ditinjau dari aspek budidaya yaitu udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Udang galah memiliki beberapa keunggulan, di antaranya ukuran tubuh yang besar dibandingkan dengan udang air tawar lainnya, nilai jual dan kandungan gizi yang tinggi, serta rasa yang enak dan digemari oleh masyarakat.

Hasil budidaya udang galah masih tergolong kurang stabil, sedangkan produksi udang galah didunia sudah mengalami peningkatan, sehingga dibutuhkan solusi untuk meningkatkan produksi udang galah yaitu dengan cara meningkatkan padat tebar. Hal ini didukung oleh pendapat Priyono *et al.* dalam Ansyari *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa pada tahap pembesaran hingga mencapai ukuran konsumsi, yaitu 30-35 g/ekor, masih terdapat kendala, seperti rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan produksi. Dari sisi lain, terdapat berbagai kendala di lapangan, seperti belum tersosialisasinya sistem budidaya yang tepat, yang

* Corresponding author

E-mail address: olaelita.l.tobing5010@student.unri.ac.id

berpotensi menyebabkan hasil produksi tidak maksimal, serta kurangnya penguasaan teknologi spesifik dalam budidaya udang galah. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan produksi udang galah adalah penentuan padat tebar yang tepat.

Kepadatan udang yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas air, memperlambat pertumbuhan udang, serta mengurangi tingkat kelangsungan hidup dan menyebabkan ukuran tubuh udang tidak seragam. Sistem biofilter adalah salah satu metode pengolahan air limbah yang dilakukan dengan cara mengalirkan atau memasukkan limbah cair ke dalam reaktor yang diisi dengan media yang memiliki luas permukaan besar. Sistem resirkulasi berfungsi untuk menjaga kualitas air agar tetap optimal selama pemeliharaan udang, meskipun dengan tingkat padat tebar yang berbeda dalam wadah tertutup dan lingkungan yang terkontrol. Pada sistem resirkulasi dilakukan penerapan akuakultur berkelanjutan yang dapat mengontrol pembuangan limbah ke lingkungan (Ramli *et al.*, 2017).

Penelitian mengenai padat tebar sebelumnya telah dilakukan oleh Iswandi *et al.* (2014) namun penelitian tersebut masih menggunakan sistem aerasi dan belum menerapkan sistem resirkulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan padat tebar yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan udang galah.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Teknologi Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan pada perbedaan padat tebar udang galah dalam sistem resirkulasi biofilter sebagai berikut:

- P1 = 20 ekor/ m^2 (5 ekor/wadah)
- P2 = 40 ekor/ m^2 (10 ekor/wadah)
- P3 = 60 ekor/ m^2 (15 ekor/wadah)
- P4 = 80 ekor/ m^2 (20 ekor/wadah).

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah

Persiapan wadah dimulai dari proses pembersihan akuarium dengan ukuran 60x40x40 cm dengan volume air 48 L sebanyak 12 unit dicuci bersih kemudian disterilisasi dengan larutan PK sebanyak 10 mg/L selama 24 jam. Setelah disterilisasi akuarium dibilas dengan air bersih kemudian dikeringkan. Akuarium diisi air dengan ketinggian 20 cm kemudian dibiarkan selama 2 hari untuk memastikan kualitas air sudah sesuai. Dilakukan pemasangan wadah filter menggunakan talang air berukuran 100x13x10 cm yang berfungsi untuk memfilter air yang ada pada masing-masing akuarium. Sistem resirkulasi pada penelitian ini menggunakan filter bioring, batu zeolit dan dacron dimana filter ini berfungsi sebagai tempat bakteri berkembangbiak. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingginya tingkat kanibalisme pada udang galah adalah dengan penggunaan *shelter* ukuran ½ inchi dengan panjang 10 cm pada wadah pemeliharaan.

Persiapan Udang dan Pemberian Pakan

Hewan uji yang digunakan adalah udang galah yang berasal dari Rumah Bibit Sukabumi, Sukabumi, Jawa Barat. Benur udang galah yang digunakan dalam penelitian ini dengan berat awal 0.14-0.16 g dan panjang 1.5-1.6 cm dengan padat tebar masing-masing wadah pemeliharaan adalah 5 ekor/wadah (20 ekor/ m^2), 10 ekor/wadah (40 ekor/ m^2), 15 ekor/wadah

(60 ekor/m²), dan 20 ekor/wadah (80 ekor/m²). Penebaran udang galah dilakukan pada pagi hari ketika suhu rendah dengan cara aklimatisasi dan diadaptasi pada suhu wadah pemeliharaan. Aklimatisasi bertujuan untuk mencegah terjadinya shock pada suatu organisme bila dipindahkan dari suatu lingkungan ke dalam lingkungan yang baru. Aklimatisasi dilakukan dengan cara memasukkan kantong plastik selama 15 menit, selanjutnya plastik dibuka secara perlahan supaya udang keluar dari dalam dengan sendirinya. Benur udang galah diadaptasikan terlebih dahulu selama 3 hari. Pengukuran panjang udang diukur menggunakan kertas grafik dari *rostrum* sampai dengan *telson*. Sedangkan pengukuran bobot dilakukan dengan ditimbang dan dihitung bobotnya.

Pemberian pakan dilakukan secara *ad satiation* dengan dosis 5% dari bobot biomassa udang (Mikdarullah & Nugraha, 2021). Udang galah dipelihara selama 50 hari dengan waktu pemberian pakan diberikan pada pukul 08.00 WIB, 13.00 WIB dan 17.00 WIB dengan proporsi 30% (pagi), 30% (siang), dan 40% (sore). Pakan yang diberikan berupa PF-0 dalam bentuk pasta

Parameter yang diukur

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Penghitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus Nurhasanah *et al.* (2021) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot udang akhir pemeliharaan (g)

W₀ = Bobot udang awal pemeliharaan (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus (Nurhasanah *et al.*, 2021) sebagai berikut :

$$L = L_2 - L_1$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L₂ = panjang akhir (cm)

L₁ = panjang awal (cm)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan rumus menurut (Nurhasanah *et al.*, 2021) sebagai berikut :

$$\mu = \frac{\ln w_t - \ln w_0}{t}$$

Keterangan:

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (%hari)

W = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian

W₀ = Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian

T = Lama pemeliharaan (hari)

Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan udang galah dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Nurhasanah *et al.* (2021) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- SR = Tingkat kelulushidupan (%)
- Nt = Jumlah benih akhir penelitian ke-t
- No = Jumlah awal benih

Total Haemocyte Count (THC)

Penghitungan jumlah THC menggunakan hemositometer dengan prosedur rumus Ridlo & Pramesti et al. (2014).

$$THC = \text{Jumlah Sel yang Dihitung (N)} \times 10^4 \times FP$$

$$FP = \frac{\text{Darah Udang yang Diambil} + \text{Antikoagulan}}{\text{Darah Udang yang diambil}}$$

Keterangan :

- THC = Total Haemocyte Count (THC)
- FP = Faktor Pengencer

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini adalah suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO), dan amonia. Pengukuran suhu, pH dan kadar oksigen terlarut (DO) dilakukan setiap 7 hari sekali pada pagi hari, sedangkan pengukuran amonia dilakukan pada setiap 14 hari sekali.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel. Kemudian dilakukan uji homogenitas. Apabila datanya homogen, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANAVA). Apabila hasil uji statistik menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05) maka dilakukan Uji Lanjut Student Newman Keuls, untuk menentukan perbedaan antara perlakuan. Data parameter kualitas air dimasukkan ke dalam tabel selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Udang Galah

Hasil pengukuran pertumbuhan bobot mutlak udang galah selama penelitian (50 hari) yang dilakukan setiap 10 hari sekali pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak udang galah

| Perlakuan | Sampling Hari Ke- | | | | | | Bobot Mutlak (g) |
|----------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|
| | 0 (g) | 10 (g) | 20 (g) | 30 (g) | 40 (g) | 50 (g) | |
| P ₁ | 0.14 | 0.30 | 0.47 | 0.76 | 0.91 | 1.10 | 0.95 ± 0.04 ^a |
| P ₂ | 0.14 | 0.36 | 0.58 | 0.86 | 1.16 | 1.37 | 1.23 ± 0.05 ^b |
| P ₃ | 0.15 | 0.55 | 0.83 | 1.28 | 1.49 | 1.70 | 1.55 ± 0.01 ^c |
| P ₄ | 0.15 | 0.83 | 1.69 | 1.86 | 2.02 | 2.49 | 2.34 ± 0.02 ^d |

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0.05)
 P₁ = 20 ekor/ m², P₂ = 40 ekor/ m², P₃ = 60 ekor/ m², P₄ = 80 ekor/ m²

Tabel 1. menunjukkan bahwa P₄ menghasilkan bobot mutlak udang galah tertinggi yaitu 2.34 g sedangkan P₁ menghasilkan bobot mutlak terendah yaitu 0.95 g. Hasil uji analisis ANAVA menunjukkan P<0.05 artinya perbedaan padat tebar udang galah dengan sistem resirkulasi biofilter berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan hasil uji Student Newman Keuls (SNK) menunjukkan bahwa P₄ berbeda nyata dengan P₁, P₂ dan P₃.

Pertumbuhan bobot rata-rata udang galah yang paling tinggi yaitu terdapat pada P₄ dengan bobot 2.49 g dan pertumbuhan bobot rata-rata terendah terdapat pada P₁ dengan bobot 1.10 g.

Bobot rata-rata pada hari ke-0 hingga hari ke-10 mengalami peningkatan namun tidak signifikan dikarenakan penyesuaian terhadap media pemeliharaan. Perbedaan pertumbuhan bobot mutlak dari masing-masing perlakuan berbeda nyata dari tiap perlakuan, dimana perlakuan terendah terdapat pada P₁. Hal ini disebabkan menurunnya nafsu makan udang dalam media pemeliharaan. Udang galah ditemukan memiliki sifat makan dan kebiasaan renang yang cenderung mengumpul/bergerombol di dasar perairan dan hal ini menjadi pemicu rendahnya tingkat persaingan udang galah dalam merebut makanan. Menurut pernyataan Priyono *et al.* (2015) meskipun udang galah tersebut bergerombol, namun sering dijumpai satu sama lain saling bertarung atau berkejar-kejaran. Apabila pakan yang diberikan cepat mengendap dan terurai didalam air, maka udang tidak dapat memperoleh makanan secara merata sehingga nutrisi tidak tercukupi. Sesuai dengan pernyataan Hama *et al.* (2023) udang akan menempati kolam air berenang mencari makanan pada saat ruang gerak didasar berdesakan, pada saat itu udang akan bersaing untuk memperoleh makanan.

Hasil pertumbuhan panjang mutlak udang galah pada masing-masing perlakuan selama masa pemeliharaan dengan pengukuran panjang setiap 10 hari sekali dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang mutlak udang galah

| Perlakuan | Sampling Hari Ke- | | | | | | Panjang Mutlak (cm) |
|----------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| | 0 (cm) | 10 (cm) | 20 (cm) | 30 (cm) | 40 (cm) | 50 (cm) | |
| P ₁ | 1.57 | 2.07 | 2.43 | 3.13 | 3.57 | 4.03 | 2.46 ± 0.05 ^a |
| P ₂ | 1.53 | 2.03 | 2.53 | 3.15 | 3.70 | 4.50 | 2.96 ± 0.05 ^b |
| P ₃ | 1.57 | 2.10 | 2.73 | 3.23 | 4.15 | 4.83 | 3.26 ± 0.05 ^c |
| P ₄ | 1.57 | 2.23 | 3.00 | 4.20 | 4.93 | 5.53 | 3.96 ± 0.05 ^d |

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih panjang akhir dengan panjang awal udang selama masa pemeliharaan. Berdasarkan Tabel 2, pertumbuhan panjang mutlak udang galah yang tertinggi terdapat pada P₄ yaitu 3.96 cm, sedangkan pertumbuhan panjang mutlak terendah pada P₁ yaitu 2.46 cm. Pertumbuhan panjang rata-rata udang terbaik dijumpai pada P₄ dengan panjang 5.53 cm. Sedangkan pada pertumbuhan panjang rata-rata yang paling rendah terdapat pada P₁ diperoleh panjang rata-rata 4.03 cm. Pertambahan bobot udang dipengaruhi oleh banyaknya mineral yang diserap oleh tubuh untuk pertumbuhannya, namun pertambahan berat tidak selalu diikuti oleh pertambahan panjang udang. Sesuai dengan pendapat Lama *et al.* (2020) dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa udang dengan bobot tinggi tidak menghasilkan panjang yang sesuai dengan berat yang dicapai, karena pertambahan panjang bisa lebih cepat daripada pertambahan beratnya (allometrik negatif).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan laju pertumbuhan spesifik udang galah pada semua perlakuan selama pemeliharaan dengan sistem resirkulasi biofilter. Hasil uji ANAVA laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju pertumbuhan spesifik udang galah

| Perlakuan | Laju Pertumbuhan Spesifik (%) |
|----------------|-------------------------------|
| P ₁ | 4.07 ± 0.02 ^a |
| P ₂ | 4.51 ± 0.01 ^b |
| P ₃ | 4.85 ± 0.10 ^c |
| P ₄ | 5.62 ± 0.12 ^d |

Hasil laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada P₄ yaitu 5.62% yang tertinggi. Sedangkan laju pertumbuhan spesifik pada P₁ yaitu 4.07% yang terendah. Hal ini diduga karena pertumbuhan udang galah dengan padat tebar yang tinggi menyebabkan kompetisi udang dalam merebut pakan menjadi tinggi sehingga memiliki nafsu makan yang baik. Sesuai dengan pernyataan Mali *et al.* (2023) apabila pertumbuhan spesifik semakin tinggi menunjukkan persentase pertumbuhan harian semakin tinggi, sehingga dapat disimpulkan tentang kualitas pakan yang diberikan dan aspek lain saling berkorelasi dengan pertumbuhan tersebut.

Faktor kondisi dari hubungan pertumbuhan panjang dan berat udang galah saling memiliki keterkaitan, yaitu hubungan panjang dan berat hanya dapat menganalisis sifat pertumbuhan udang secara kuantitatif, sedangkan faktor kondisi dapat menganalisis dan mendeskripsikan dari bentuk tubuh udang. Melalui hasil pengamatan udang galah betina dijumpai mempunyai bentuk tubuh yang gemuk dibandingkan udang galah jantan, hal ini disebabkan oleh jenis kelamin, faktor lingkungan, umur yang dapat mempengaruhi pola pertumbuhan serta kemampuan untuk mencari makan yang berbeda antara udang galah jantan dan betina.

Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah indikator penentu keberhasilan usaha budidaya yang merupakan perbandingan antara jumlah udang galah yang hidup pada akhir penelitian dengan awal penelitian. Menurut Mali *et al.* (2023) Kelangsungan hidup erat kaitannya dengan mortalitas yang terjadi pada suatu populasi organisme sehingga jumlahnya berkurang. Data kelulushidupan udang galah yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kelulushidupan udang galah

| Ulangan | Kelulushidupan (%) Udang Galah Selama Penelitian | | | |
|-----------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ |
| 1 | 3 | 8 | 12 | 20 |
| 2 | 3 | 7 | 12 | 19 |
| 3 | 3 | 8 | 14 | 20 |
| Jumlah | 9 | 23 | 38 | 59 |
| Rata-rata | 60.00 ± 0.00 ^a | 76.66 ± 5.77 ^b | 84.33 ± 7.50 ^b | 98.33 ± 2.88 ^c |

Nilai tingkat kelulushidupan udang memperoleh hasil yang berbeda tiap perlakuannya. Tingkat kelulushidupan udang galah yang tertinggi selama masa pemeliharaan terdapat pada P₄ yaitu 98.33% sedangkan tingkat kelulushidupan terendah terdapat pada P₁ yaitu 60.00%. Pada hari ke-10 masa pemeliharaan, ditemukan udang galah yang mati. Salah satu indikasi penyebabnya adalah adanya sisa pakan yang tidak dimakan oleh udang. Berdasarkan pengamatan, udang menunjukkan nafsu makan yang rendah sejak awal penebaran hingga masa pemeliharaan. Hal ini ditandai dengan perilaku udang yang kurang aktif dalam bergerak, cenderung bersembunyi di tempat gelap pada sudut media pemeliharaan, serta menghindari cahaya. Rendahnya persaingan dalam merebut makanan pada padat tebar yang rendah menjadi pemicu menurunnya aktivitas makan udang. Penurunan nafsu makan berdampak serius pada kondisi tubuh udang, menyebabkan tubuh menjadi lemah akibat kurangnya asupan nutrisi yang optimal.

Tingkat kelulushidupan udang galah selama penelitian mencapai 98% artinya nilai kelulushidupan udang galah selama penelitian ini tergolong baik, hal ini bahwa faktor yang paling mempengaruhi kelangsungan hidup udang yaitu tingkat daya saing udang galah dalam merebut pakan, ketersediaan pakan yang cukup dan pengelolaan kualitas air yang baik pada media pemeliharaan. Penerapan teknologi modifikasi dengan menggunakan sistem resirkulasi pada media pemeliharaan terbukti membantu memaksimalkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah. Sesuai dengan pendapat Khasani & Sopian (2020) udang akan dapat

tumbuh optimal dan tingkat produktifitas panen akan meningkat seiring dengan stabilnya kapasitas daya dukung lingkungan dan parameter ekologi perairan. Penambahan *shelter* berupa potongan pipa paralon pada media pemeliharaan merupakan salah satu cara yang paling cocok untuk meningkatkan tingkat kelulushidupan udang galah. Sesuai dengan pernyataan Fonna *et al.* (2018) menyatakan bahwa dengan penambahan *shelter* pada wadah pemeliharaan, maka luas permukaan akan semakin bertambah, sehingga udang akan lebih leluasa dalam bergerak dan mudah mencari tempat berlindung untuk berganti kulit tanpa mengalami persaingan yang tinggi.

Total Haemocyte Count (THC)

Total Haemocyte Count (THC) menjadi indikator penting dalam penentuan tingkat kesehatan udang galah. Nilai THC udang galah yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai THC udang galah selama penelitian

| Perlakuan | THC (sel/ml darah) |
|----------------|-------------------------------|
| P ₁ | 19.543×10 ⁶ ± 0.99 |
| P ₂ | 19.686×10 ⁶ ± 0.01 |
| P ₃ | 20.258×10 ⁶ ± 0.62 |
| P ₄ | 20.654×10 ⁶ ± 0.43 |

Hasil Uji ANAVA menyatakan padat tebar berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai THC udang galah dengan nilai probabilitas ($P > 0,05$). Rata-rata jumlah hemosit udang galah yang tertinggi (20.654×10⁶ sel/ml) terdapat pada P₄ dan rata-rata jumlah hemosit terendah (19.543×10⁶ sel/ml) terdapat pada P₁. Untuk melihat kondisi imun udang nilai THC yang didapatkan masih tergolong aman karena hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kurniawan *et al.* (2018) bahwa jumlah THC normal pada udang yakni pada kisaran 20×10⁶ sampai dengan 40×10⁶ sel/ml. Hemosit memegang peranan penting dalam respon seluler pertahanan tubuh udang yang meliputi fagositosis, enkapsulasi, melanisasi, cytotoxicitas dan komunikasi antar sel. Semakin tinggi jumlah hemosit yang didapatkan diperkirakan udang tersebut memiliki imun tubuh yang kuat.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang penting dalam mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan udang. Kualitas air yang terjaga mencegah stres fisiologis pada udang, meningkatkan imunitas mereka terhadap penyakit, dan mendukung metabolisme yang efisien. Kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas air

| Padat Tebar (ekor/m ²) | Parameter | | | |
|---------------------------------------|-----------|---------|-----------|------------------------|
| | Suhu (°C) | pH | DO (mg/L) | NH ₃ (mg/L) |
| P ₁ | 26.4-28.9 | 7.1-7.5 | 5.5-6.3 | 0.033-0.054 |
| P ₂ | 26.6-28.8 | 7.1-7.7 | 5.2-6.5 | 0.033-0.056 |
| P ₃ | 26.5-29.5 | 7.1-7.6 | 5.3-7 | 0.033-0.065 |
| P ₄ | 26.7-29.5 | 7.1-7.7 | 5.5-7 | 0.033-0.068 |

Kondisi kualitas air pada sistem resirkulasi relatif stabil yang berada dalam kisaran toleransi optimal untuk mendukung sintasan dan pertumbuhan udang galah. Suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 26.4-29.5°C, pH berkisar antara 7.1-7.7, oksigen

terlarut (DO) berkisar antara 5.2-7 mg/L dan amonia berkisar antara 0.033-0.068 mg/L. Resirkulasi biofilter memiliki peran penting dalam menjaga dan meningkatkan kualitas air di media pemeliharaan udang. Sistem ini berperan mengelola limbah organik termasuk sisa pakan dan kotoran udang. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis kombinasi filter berfungsi dengan baik dalam menjaga kualitas air, seperti mampu menyerap amonia dari media pemeliharaan, membantu menjernihkan air, serta memanfaatkan sumber nutrisi dan gas-gas terlarut secara efisien untuk mendukung media pemeliharaan. Selain mampu mengurangi konsentrasi amonia, biofilter ini juga mampu mengurangi konsentrasi padatan tersuspensi 22-35,5% serta bahan organik sebesar 20-40%.

Kisaran suhu ini masih dalam kisaran baik untuk pertumbuhan udang. Suhu di atas 20°C masih dianggap baik bagi budidaya udang. Dalam sistem resirkulasi, suhu dapat lebih stabil karena air terus mengalir melalui berbagai komponen media filtrasi termasuk biofilter, yang mampu bertindak sebagai *buffer* terhadap fluktuasi. pH merupakan indikator keasaman dan kebasaan air, pH perlu dipertimbangkan karena mempengaruhi metabolisme dan proses fisiologis udang. Nilai pH rata-rata yang diperoleh selama penelitian yaitu 8.7. Kisaran pH optimal dan termasuk ke dalam batas aman untuk mendukung kehidupan udang galah berkisar antara 7.0 - 8.5. Kandungan oksigen terlarut (DO) selama pemeliharaan tergolong optimum dan baik untuk pertumbuhan udang galah yaitu berkisar 5.2-7 mg/L. Apabila konsentrasi oksigen terlarut yang rendah hal ini dapat menyebabkan mortalitas pertumbuhan udang menjadi lambat. Amonia merupakan hasil samping metabolisme protein yang dikeluarkan oleh udang melalui insang dan hasil dekomposisi sisa pakan, feses, plankton yang mati dan lain-lainnya yang dilakukan oleh bakteri proteolitik (Supono *et al.*, 2018). Konsentrasi amonia selama penelitian adalah 0.033-0.068 mg/L. Sementara itu, batas amonia (NH₃) yang aman bagi pertumbuhan udang adalah di bawah 0.1 mg/L. Resirkulasi biofilter berperan penting dalam menjaga kestabilan kadar amonia di dalam media pemeliharaan. Jika kadar amonia terlalu tinggi, dapat bersifat toksik bagi organisme yang dibudidayakan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan padat tebar yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan udang galah pada sistem resirkulasi biofilter. Perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan terbaik terdapat pada P₄ dengan padat tebar 80 ekor/m² yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak udang galah sebesar 2.34 g, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3.96 cm, laju pertumbuhan spesifik sebesar 5.62%, kelulushidupan sebesar 98.33% dan nilai THC tertinggi sebesar 20.654x10⁶ sel/ml.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil yaitu padat tebar udang galah yang dipelihara dengan sistem resirkulasi biofilter yang terbaik adalah 80 ekor/m² sehingga mendapatkan pertumbuhan yang efektif serta pakan yang efisien, maka dari itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait udang galah yang dipelihara menggunakan sistem resirkulasi biofilter dengan padat tebar yang lebih tinggi dari padat tebar terbaik yang telah didapatkan dalam penelitian ini

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ansyari, A., Pahmi, P., & Slamet, S. (2023). Penggunaan Variasi Shelter untuk Pembesaran Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) di Kolam Rawa. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 2(7): 1701-1716.
- Fonna, R.N., Defira, C.N., & Hasanuddin, H. (2018). Penggunaan Jenis Shelter yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Tokolan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 3(1).

- Hama, R., Ardiansyah, A., & Nursyahran, N. (2023). Pemeliharaan Udang Putih *Penaeus marguensis* pada Substrat dan Volume Media Air yang Berbeda terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan. *Jurnal Riset Diwa Bahari (JRDB)*, 12-18
- Iswandi, N., Rusliadi, R., & Iskandar, P. (2014). *Growth and survival rate of giant prawns (Macrobrachium rosenbergii De Man) on different stocking density*. Laboratory Aquaculture of Technology Fisheries and Marine Science Faculty Riau University.
- Khasani, I., & Sopian., A. (2021). Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, dan Performa Produksi Udang Galah, (*Macrobrachium rosenbergii*) Hasil Seleksi Pada Tiga Segmen Budidaya. *Media Akuakultur*, 16(2): 57-64
- Kurniawan, M.H., Berta, P., & Yeni, E. (2018). Efektivitas Pemberian Bakteri *Bacillus polymyxa* Melalui Pakan terhadap Imunitas Non Spesifik Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1): 740-749.
- Lama, A.W.H., Darmawati, D., & Wahyu, F. (2020). Optimasi Padat Tebar terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1): 48-52.
- Mali, S.G., Salosso, Y., & Santoso, P. (2023). Pengaruh Pencampuran Madu ke dalam Pakan dengan Dosis yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 4(2): 153-162.
- Mikdarullah, M., & Nugraha, A. (2021). Laju Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada Tahap Penokolan yang Dipelihara di Akuarium. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 19(2): 73-77.
- Nurhasanah, N., Junaidi, M., & Azhar, A. (2021). Survival Rate and Growth Of Shirmp Vaname (*Litopenaeus vannamei*) at Salinity 0 PPT with Multilevel Acclimatization Method Using Calsium CaCO₃. *Jurnal Perikanan Unram*, 11(2): 166–77.
- Priyono, S.B., Sukardi, S., & Harianja, B.S. (2011). Pengaruh Shelter terhadap Perilaku dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 13(2): 78-85
- Ramli, T.H., Aripudin, A., Adi, C.P., & Santika, P.A.P. (2023). Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) pada Filter Air yang Berbeda. *Knowledge: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(2): 175-185
- Ridlo, A., & Pramesti, R. (2014). Aplikasi Ekstrak Rumput Laut sebagai Agen Immunostimulan Sistem Pertahanan Non Spesifik pada Udang Vannamei (*Litopennaeus vannamei*). *Ilmu Kelautan*, 14(3): 133–137.
- Supono, S., Harpeni, E., & Pinem, R. (2021). Performa Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) yang Dipelihara pada Sistem Biofloc dengan Sumber Karbon Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(2): 192-202