

**FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**  
**DIFFERENT FEEDING FREQUENCY ON GROWTH AND FEED CONVERSION RATIO OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)**

Hendrahmat Ocktovian<sup>1\*</sup>, Nasmia<sup>2</sup>, Novalina Serdiati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Pertanian, Pascasarjana, Universitas Tadulako

<sup>2</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako

<sup>3</sup>Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako

\*Corresponding author email: [hendrapue@gmail.com](mailto:hendrapue@gmail.com)

Submitted: 01 August 2024 / Revised: 09 September 2024 / Accepted: 09 September 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i3.27168>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan frekuensi pemberian pakan dan mengetahui frekuensi pemberian pakan yang optimal untuk pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan (FCR) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari 2024. Penelitian dilakukan di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Kampal Instalasi Mambooro, Kelurahan Mambooro, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian ini didesain menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) dan uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ), sedangkan data kualitas air dan kelangsungan hidup dianalisis secara deskriptif. Frekuensi pemberian pakan yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan mutlak udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan harian rata-rata udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata pada frekuensi pemberian pakan 8 kali/hari lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali/hari, 4 kali/hari dan 6 kali/hari. Frekuensi pemberian pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rasio konversi pakan (FCR). FCR pada frekuensi pemberian pakan 8 kali/hari lebih rendah dibandingkan pada frekuensi pemberian pakan 2 kali/hari, 4 kali/hari dan 6 kali/hari. Tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada frekuensi pemberian pakan 4 kali/hari lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi pemberian pakan 8 kali/hari, 2 kali/hari dan 6 kali/hari. Frekuensi pemberian pakan yang baik yaitu pada frekuensi pemberian pakan 8 kali/hari yang menghasilkan pertumbuhan mutlak tinggi, pertumbuhan harian rata-rata tinggi dan FCR yang rendah.

**Kata Kunci:** Vaname, Frekuensi, Pertumbuhan, FCR

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of different feeding frequencies and determine the optimal feeding frequency for growth and Feed Conversion Ratio (FCR) of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The research was conducted in December 2024. Located at the Beach Fish Seed Center (BBIP) Kampal Mambooro Installation, Mambooro Village, Palu City, Central Sulawesi Province. This study was designed using a completely randomized design (RAL) consisting of 4 treatments and 5 replicates, so that 20 experimental units were obtained. Data were analyzed using analysis of variance (Anova) and further test using honest real difference test (BNJ), while water quality and survival data were analyzed descriptively. Different feeding frequencies had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on absolute growth of vanname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and very significant effect ( $P < 0.01$ ) on average daily growth of vanname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Absolute growth and average daily growth at a feeding frequency of 8 times/day higher than the frequency of feeding 4 times / day, 6 times/day and 2 times/day. Different feeding frequency had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on feed conversion ratio (FCR). FCR at a feeding frequency of 8 times/day was lower than at a feeding frequency of 4 times/day, 6 times/day and 2 times/day. The survival rate of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at a feeding frequency of 4 times/day is higher than the feeding

frequency of 8 times/day, 2 times/day and 6 times/day. The best feeding frequency is at a feeding frequency of 8 times/day which results in absolute growth, high average daily growth and low FCR.

**Keywords:** Frequency, Growth, FCR

## PENDAHULUAN

Produksi udang vannamei pada tahun 2022 mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2021. Produksi udang nasional pada tahun 2021 sebesar 768.834,605 ton sedangkan pada tahun 2022 sebesar 731.253,815 ton mengalami penurunan sebesar 37.580,790 ton (KKP, 2024). Usaha peningkatan produksi udang vaname dapat dilakukan melalui usaha budidaya secara intensif dengan penerapan sapta usaha pertambakan secara utuh dan menyeluruh. Salah satu di antaranya adalah pemberian pakan yang efektif dan efisien (Tahe and Suwoyo, 2011). Menurut Haliman dan Adijaya (2008) dalam Shilman *et al.*, (2023) bahwa pakan merupakan sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi digunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembangbiak. Peningkatan produksi budidaya udang vaname harus didukung oleh ketersediaan pakan yang berkualitas, mudah didapat dengan harga yang relatif terjangkau oleh para pembudidaya (Hamsah *et al.*, 2020). Sunarto and Sabariah, (2009) menyatakan bahwa pakan merupakan salah satu komponen penting pada budidaya ikan dan udang yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup organisme budidaya tersebut. Menurut Rahman *et al.*, (2018), salah satu kendala utama dalam budidaya udang yang sering dihadapi petambak adalah biaya pakan yang tinggi. Kontara *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penggunaan pakan komersial memiliki biaya sekitar 70% dari total biaya produksi. Sehingga dibutuhkan upaya untuk menekan biaya pakan tetapi menjaga pertumbuhan tetap optimal dan menghasilkan FCR yang rendah dengan cara mengatur frekuensi pemberian sehingga tidak terjadi kelebihan dan kekurangan pakan.

Pemberian pakan yang berlebihan bisa berdampak negatif bagi udang, lingkungan dan juga berdampak pada pendapatan hasil usaha budidaya (Nababan, *et al.*, 2015). Tahe and Suwoyo, (2011) menyatakan bahwa upaya untuk menekan biaya pakan yang tinggi adalah menggunakan pakan secara efisien agar udang dapat tumbuh optimum dan pakan yang terbuang seminimum mungkin serta memperbaiki manajemen pemberian pakan agar tidak berlebihan. Manajemen pemberian

pakan merupakan salah satu usaha yang dilakukan untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya. Manajemen pemberian pakan diharapkan dapat dimanfaatkan oleh organisme akuatik secara efektif dan efisien sehingga menghasilkan pertumbuhan yang optimal dan FCR yang rendah. Salah satu penerapan manajemen pemberian pakan adalah pengaturan frekuensi pemberian pakan diberikan dalam satu hari (Ulum *et al.*, 2020).

NRC (1977) dan Hickling (1971) dalam Fitra *et al.*, (2022), menyatakan bahwa frekuensi pemberian pakan perlu diperhatikan agar penggunaan pakan menjadi lebih efisien. Menurut Nuhman, (2009) bahwa untuk mengefisienkan penggunaan pakan maka harus dibuat suatu sistem yang dapat membuat pakan tersebut dimanfaatkan secara optimal sehingga tidak terjadi kekurangan pakan (*underfeeding*) atau kelebihan pakan (*overfeeding*). Menurut Ihsanario and Ridwan, (2021) semakin tinggi frekuensi pemberian pakan maka FCR semakin menurun. Menurut Zainuddin *et al.*, (2019) bahwa udang stadia post larva diberi pakan sebanyak 8-12 kali/hari (setiap 2-3 jam). Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan udang dan lama pemeliharaan di tambak, maka frekuensi pakan dapat dikurangi dan umumnya maksimum 6 kali/hari. Frekuensi pemberian pakan meningkat sebanyak 3 - 5 kali/hari pada pemeliharaan 1-15 hari (Shilman *et al.*, 2023). Frekuensi pemberian pakan yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pakan dalam menunjang pertumbuhan, FCR dan tingkat kelangsungan hidup organisme akuatik. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai frekuensi pemberian pakan antara 2, 4, 6, dan 8 yang optimal untuk mendukung pertumbuhan, kelangsungan hidup dan FCR.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari 2024. Bertempat di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Kampal Instalasi Mamboro, Kelurahan Mamboro, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terlihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan yang Digunakan

No	Nama Alat	Kegunaan
1.	Do Meter	Mengukur Oksigen Terlarut
2.	Thermometer	Mengukur Suhu
3.	pH Meter	Mengukur Kadar Asam dan Basah Air
4.	Seser	Mengambil Benur Udang
5.	Timbangan Analitik	Menimbang
6.	Baskom	Menampung Bahan
7.	Refractometer	Mengukur Salinitas
8.	Selang air	Mengalirkan air
9.	Blower	Sumber Oksigen
10.	Kamera	Mengambil dokumentasi
11.	Alat Tulis	Mencatat hasil pengukuran/penelitian
12.	Selang Aerasi, Batu Aerasi	Mengalirkan udara dari blower ke wadah
13.	Plastik Clip	Tempat menyimpan pakan
14.	Gelas Ukur	Mengukur volume air yang dimasukkan ke baskom

Bahan yang akan digunakan adalah air laut dan air tawar, pakan komersil dengan protein di atas 35%, serta benur udang vaname Post Larva (PL) 32 dengan bobot antara 0,6 - 0,8 g/ekor.

#### Organisme Uji

Udang uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname Post Larva (PL) 32 dengan bobot berkisar antara 0,6 - 0,8 g/ekor yang berasal dari unit pembenihan di Kabupaten Barru. Udang vaname diberikan pakan buatan (*Evergreen*). Dosis pemberian pakan sebesar 10% dari bobot tubuh

(Zainuddin et al., 2017) (Zainuddin et al., 2014) dan frekuensi pemberian pakan disesuaikan dengan perlakuan yang telah ditentukan.

#### Desain Penelitian

Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan terlihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Perlakuan penelitian.

Kode Perlakuan	Perlakuan
A	: Pemberian pakan sebanyak 2 Kali/hari
B	: Pemberian pakan sebanyak 4 Kali/hari
C	: Pemberian pakan sebanyak 6 Kali/hari
D	: Pemberian pakan sebanyak 8 Kali/hari

#### Persiapan wadah penelitian

Wadah penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom berukuran 20 L kemudian diisi air dengan volume 10 L. Sebelum digunakan, wadah dibersihkan menggunakan air bersih dan sabun setelah itu dikeringkan. Wadah diisi air laut sebanyak 10 liter sebelum digunakan air terlebih dahulu disterilkan. Setelah wadah terisi air maka selanjutnya adalah melakukan aklimatisasi dengan tujuan untuk menyesuaikan lingkungan yang baru, proses aklimatisasi dilakukan selama 15 menit (Effendi et al., 2021) (Effendi et al., 2021). Setelah itu dilakukan penebaran benur dengan padat tebar 2 ekor/L (20 ekor/wadah) dan dipelihara selama 16 hari.

#### Variabel Penelitian

##### Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, W: Pertumbuhan berat mutlak (g);  
W<sub>t</sub>: Berat rata-rata awal (g); W<sub>0</sub>: Berat rata-rata akhir (g)

##### Pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$ADG(\%) = \frac{LnWt - LnW0}{t} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana, ADG: Laju pertumbuhan harian (%/hari); LnWt: Bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (g); LnW0: Bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (g)

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Food Conversion Ratio (FCR) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt + d) - W0} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana, F: Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g); Wt: Biomassa udang pada akhir penelitian (g); W0: Biomassa udang

pada awal penelitian (g); D: Biomassa Udang Mati (g)

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR(\%) = \frac{Nt}{No} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

Dimana, SR (%): Tingkat Kelangsungan Hidup (%); Nt: Jumlah Awal (Ekor); N0: Jumlah Akhir (Ekor)

**Variabel Kualitas Air**

Variabel kualitas air diamati pada penelitian ini terlihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Variabel kualitas air diamati

No.	Variabel Kualitas Air	Waktu Pengukuran
1.	Suhu Air	1 kali sehari
2.	Oksigen Terlarut	1 kali sehari
3.	pH	1 kali sehari
4.	Salinitas	1 kali sehari
5.	Ammoniak	2 kali selama penelitian (awal dan Akhir)

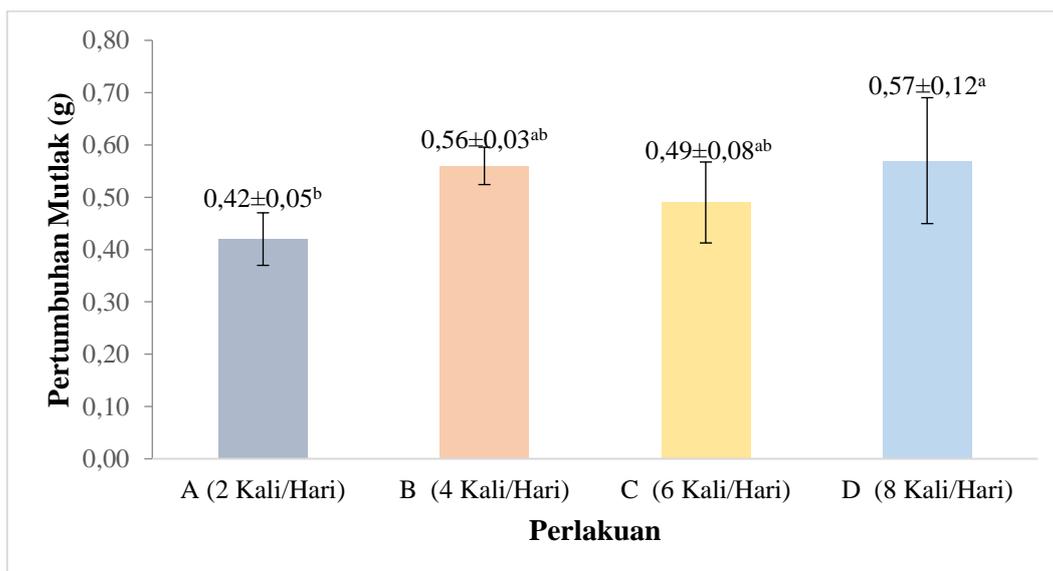
**Metode Analisis Data**

Data pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova), jika terjadi pengaruh antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Data kelangsungan hidup dan kualitas air dianalisis secara deskriptif menggunakan grafik dan tabel. Data yang diperoleh diolah menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2019 dan Minitab 16.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pertumbuhan**

Pertumbuhan mutlak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dengan frekuensi pemberian pakan berbeda berkisar 0,42 - 0,57 g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



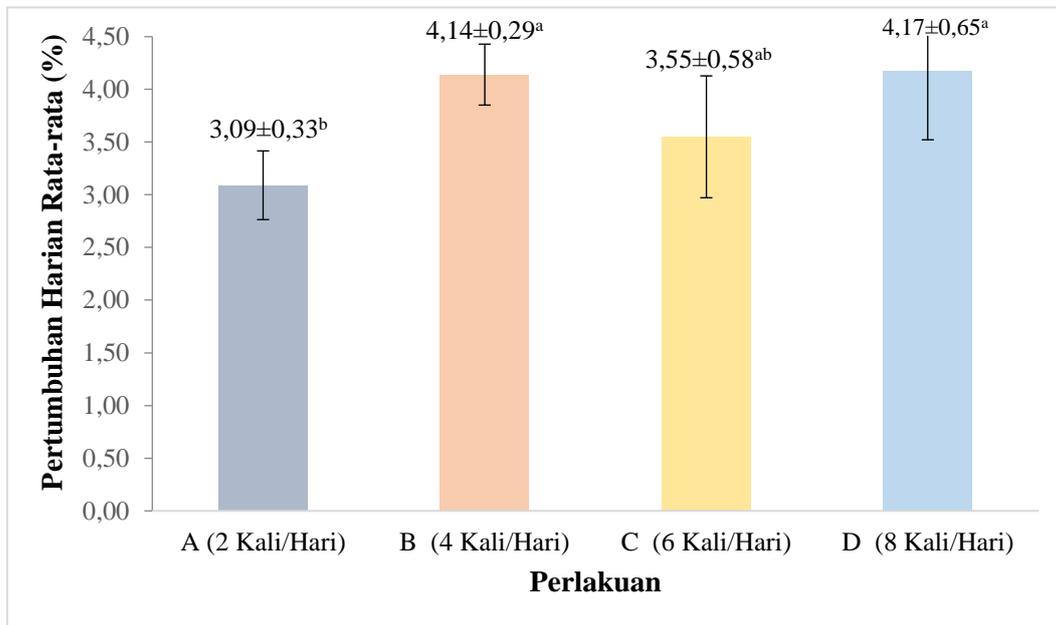
**Gambar 1.** Grafik Pertumbuhan Mutlak

Hasil analisis ragam anova menunjukkan bahwa frekuensi pakan yang berbeda berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap

pertumbuhan mutlak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Sedangkan uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan A (2 kali/hari)

tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (4 kali/hari) dan perlakuan C (6 kali/hari), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D (8 kali/hari). Perlakuan B (4 kali/hari) dan C (6 kali/hari) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (2 kali/hari) dan D (8 kali/hari).

Pertumbuhan harian rata-rata udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dengan frekuensi pemberian pakan berbeda berkisar 3,09 - 4,14 %/hari untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2



**Gambar 2.** Grafik Pertumbuhan Harian Rata-rata

Hasil analisis ragam anova menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan frekuensi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan harian rata-rata udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Sedangkan uji lanjut menunjukkan perlakuan A (2 kali/hari) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan perlakuan C (6 kali/hari), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B (4 kali/hari) dan perlakuan D (8 kali/hari). Perlakuan B (4 kali/hari) dan perlakuan D (8 kali/hari) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (6 kali/hari), tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A (2 kali/hari).

Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata diperoleh selama penelitian berturut-turut yaitu pertumbuhan harian tertinggi adalah perlakuan D (8 kali/hari) sebesar 0,57 g dan 4,17 %/hari, kemudian diikuti perlakuan B (4 kali/hari) sebesar 0,56 g dan 4,14 %/hari, kemudian perlakuan C (6 kali/hari) sebesar 0,49 g dan 3,55 %/hari, serta A (2 kali/hari) sebesar 0,42 g dan 3,09 %/hari. Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata tertinggi adalah perlakuan D (8 kali/hari) sebesar 0,57 g dan 4,17 %/hari dan pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata terendah adalah A (2 kali/hari) sebesar 0,42 g dan 3,09 %/hari.

Gambar diatas menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata tertinggi adalah perlakuan D (8 kali/hari), Hal ini diduga karena frekuensi pemberian pakan sebanyak 8 kali/hari dapat memenuhi kebutuhan udang sehingga protein dari pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk meningkatkan pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*). Semakin tinggi frekuensi pemberian pakan maka pemenuhan kebutuhan pakan udang akan terus terpenuhi sehingga tidak terjadi kelaparan. Menurut Nur (2011) dalam Zainuddin et al., (2019) bahwa semakin sering pemberian pakan akan memberi peluang yang lebih besar kepada udang untuk memperoleh makanan setiap saat, sehingga kebutuhan pakan akan selalu terpenuhi.

Kandungan protein dan lemak dalam pakan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vanname. pakan komersial yang diberikan mengandung protein sebesar  $> 35\%$  dan lemak sebesar  $> 6\%$ , protein dan lemak tersebut sesuai dengan kebutuhan udang vanname untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Lee and Lee, (2018) mengemukakan bahwa udang vanname berukuran 0,6 - 5 g membutuhkan protein antara 34,5 - 35,6%. Menurut Tahe dan

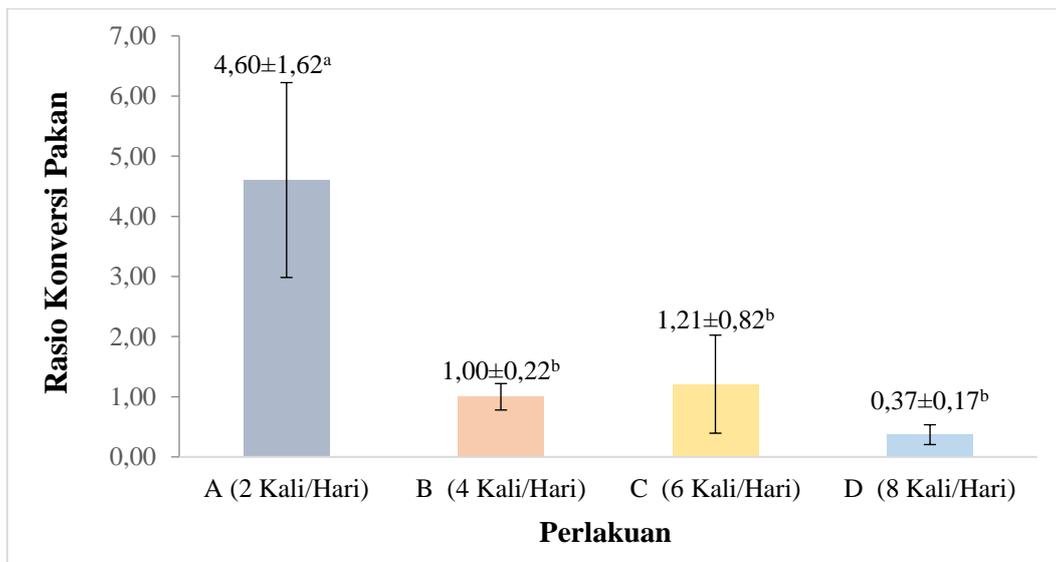
Suwuyo (2011) kadar protein dalam pakan merupakan zat makanan yang sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan tubuh yang rusak serta penambahan protein tubuh dalam proses pertumbuhan.

Rendahnya pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata pada perlakuan A (2 kali/hari) diduga karena pertumbuhan pada udang memiliki periode tertentu untuk pembentukan organ-organ tubuhnya. Selain itu, jarak waktu pemberian pakan pertama ke pemberian pakan kedua cukup lebar sehingga energi yang berasal dari pakan digunakan untuk bertahan hidup daripada untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ulum *et al.*, (2020) bahwa pakan yang diberikan harus sesuai dengan kapasitas lambung dan sesuai dengan waktu organisme perairan membutuhkan makan. Secara umum, pemberian pakan pada budidaya udang vannamee sebanyak 4 - 6 kali/hari dalam waktu 3 - 4 jam pada siang hingga malam hari (Burfor 2001 dalam Aalimahmoudi *et al.*, 2016)).

Hasil penelitian Ihsanario and Ridwan, (2021) udang vaname yang dipelihara yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 1 - 36 kali/hari menghasilkan rata-rata pertumbuhan antara 0,62 – 1,97 g/minggu. Penelitian Usman *et al.*, (2022) dengan pemberian pakan sebanyak 4 kali/hari diperoleh pertumbuhan mutlak berkisar 5,8 - 8,5 g. sedangkan hasil penelitian Akbar *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak udang vannamei yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 3 kali/hari berkisar 2,24 - 4,47 g dan laju pertumbuhan harian berkisar 4 - 7,99 %. Hasil penelitian Nuhman, (2009) udang vaname yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 4 kali/hari diperoleh pertumbuhan harian berkisar 3,43 - 9,86%/hari.

### Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio Konversi Pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dengan frekuensi pemberian pakan berbeda berkisar 0,37 - 4,60 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Grafik Rasio Konversi Pakan

Hasil analisis ragam anova menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan frekuensi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap Rasio Konversi Pakan udang vannamee (*Litopenaeus vannamei*). Sedangkan uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan A (2 kali/hari) berbeda nyata terhadap perlakuan B (4 kali/hari) dan perlakuan C (6 kali/hari) dan perlakuan D (8 kali/hari). Perlakuan B (4 kali/hari) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (6 kali/hari) dan D (8 kali/hari). Perlakuan C (6 kali/hari) berbeda nyata terhadap perlakuan A

(2 kali/hari) tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (4 kali/hari) dan D (8 kali/hari). Perlakuan D (8 kali/hari) berbeda nyata terhadap perlakuan A (2 kali/hari) dan perlakuan B (4 kali/hari) tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (6 kali/hari).

Rasio Koversi Pakan adalah gambaran tingkat kemampuan udang dalam memanfaatkan pakan yang diberikan. Nilai konversi pakan menunjukkan kemampuan udang mengubah pakan menjadi daging (Syah *et al.*, 2017). Nilai konversi pakan (FCR) menunjukkan seberapa

besar udang dapat memanfaatkan pakan yang diberikan untuk membentuk 1 kg daging (Zainuddin et al., 2014).

Gambar diatas menunjukkan bahwa selama penelitian rasio konversi pakan yang terendah adalah perlakuan D (8 kali/hari) sebesar 0,37 kemudian diikuti perlakuan B (4 kali/hari) dan C (6 kali/hari) masing-masing sebesar 1,00 dan 1,21. Rasio konversi pakan tertinggi itu pada perlakuan A (2 kali/hari) sebesar 4,60.

Rendahnya rasio konversi pakan pada perlakuan D (8 kali/hari) diduga karena pakan yang diberikan dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan hal ini sesuai dengan hasil pertumbuhan yang diperoleh pada perlakuan perlakuan D (8 kali/hari) tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya tetapi FCR rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan dicerna dengan optimal sehingga protein dan lemak yang diperoleh dari pakan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Soedibya, (2013), menyatakan bahwa tingginya nilai daya cerna pakan akan diikuti oleh tingginya laju pertumbuhan. Tingginya daya cerna pakan tersebut menunjukkan alokasi energi untuk pertumbuhan lebih besar dibandingkan untuk kegiatan metabolisme. Kecernaan dan rasio konversi pakan merupakan faktor penting untuk dipertimbangkan dalam menentukan pemanfaatan pakan karena merefleksikan persentase pakan yang diserap oleh udang (Oujifard et al., 2012).

Selain itu, efisiensi pemberian pakan sangat baik, dimana pakan yang dikonsumsi lebih banyak dibandingkan pakan yang terbuang sehingga protein yang berasal dari pakan lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Selain itu rendahnya FCR juga diduga disebabkan oleh pemangsa terhadap udang yang sedang moulting sehingga sumber pakan tidak hanya berasal dari pakan komersil. Menurut Murtini et al., (2022) Efisiensi pakan menunjukkan seberapa banyak pakan yang diserap oleh ikan untuk tumbuh, diluar penggunaan untuk melakukan aktifitas alami, seperti bergerak, bernafas, mencari makan dan melakukan metabolisme. Menurut Akbar et al., (2023) Udang vaname bersifat kanibal,

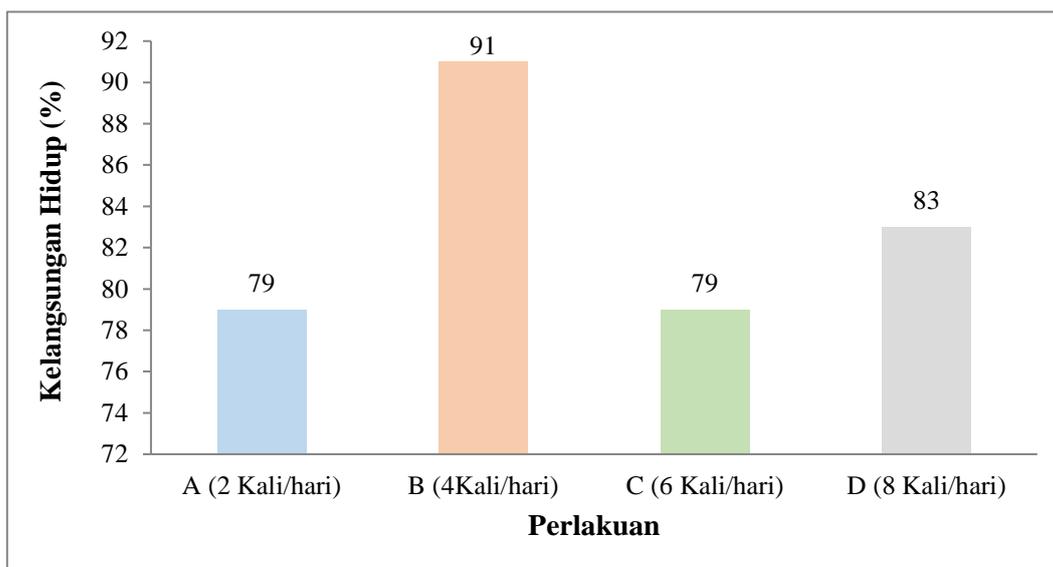
pada saat molting kondisi udang sangat lemah sehingga tidak bisa mempertahankan diri terhadap serangan udang yang lain. Lebih lanjut dijelaskan bahwa ketika molting, udang mengeluarkan cairan yang mengandung asam amino, enzim dan senyawa-senyawa organik hasil dekomposisi parsial eksoskeleton (*cangkang*) yang baunya sangat merangsang nafsu makan udang yang lain (Aziz, 2010).

Rasio Konversi Pakan yang diperoleh selama penelitian berkisar 0,37 - 4,60 artinya untuk menghasilkan 1 kg daging dibutuhkan berkisar 0,37 - 4,60 kg pakan. Menurut Arsad et al., (2017), pada umumnya kadar FCR pada tambak vaname berkisar 1,4 - 1,8. Semakin tinggi nilai FCR berarti semakin banyak pakan yang tidak diubah menjadi biomassa sehingga pakan yang diberikan semakin tidak efektif dan efisien (Ridlo and Subagiyo, 2013). Tingkat kecernaan juga merupakan penyebab FCR udang vanname tinggi. Ketika pakan tidak dicerna dengan baik maka kandungan protein dan lemak dari pakan tidak dapat dimanfaatkan sehingga udang vanname tersebut tidak memiliki energi yang cukup untuk pertumbuhan karena energi yang diperoleh dari pakan dimanfaatkan Sebagian besar untuk proses metabolisme tubuh udang. Djarijah, (2006), menyatakan bahwa kualitas pakan mempengaruhi daya cerna dan daya serap ikan terhadap pakan yang dikonsumsi semakin kecil nilai konversi pakan, semakin baik kualitas pakan yang diberikan.

Hasil penelitian Zainuddin et al., (2019) juvenil udang vannamei yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 3 - 5 kali/hari diperoleh rasio konversi pakan berkisar 1,02 - 2,67. Penelitian Zainuddin et al., (2014) udang vannamei yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 2-6 kali/hari diperoleh rasio konversi pakan berkisar 1,09 - 1,82.

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan Hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dengan frekuensi pemberian pakan berbeda berkisar 79 - 91 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup udang vannamei yang diperoleh dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda, pada perlakuan A (2 kali/hari) tingkat kelangsungan hidup sebesar 79%, kemudian mengalami peningkatan pada perlakuan B (4 kali/hari) sebesar 91 % dan terjadi penurunan pada perlakuan C (6 kali/hari) sebesar 79 % dan mengalami peningkatan pada perlakuan D (8 kali/hari) sebesar 83 %. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi didapat adalah pada perlakuan B (4 kali/hari) dan terendah pada perlakuan A (2 kali/hari) dan C (6 kali/hari) masing-masing sebesar 79 %.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh memenuhi standar kebutuhan budidaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widigdo, (2013) bahwa tingkat kelangsungan hidup dikategorikan tinggi jika > 70%, kategori sedang yaitu sebesar 50 - 60% dan tingkat kelangsungan hidup sebesar < 50 % tergolong rendah. Persentase pemberian pakan sebesar 10% dari bobot biomassa perhari adalah ukuran yang ideal sehingga udang tidak mengalami kekurangan pakan atau kelebihan pakan, bahkan dengan cara pemberian pakan yang dilakukan sebanyak empat kali sehari memungkinkan udang vanamei tidak berebutan dalam mencari makanan sehingga tidak menimbulkan kanibalisme yang dapat menurunkan nilai sintasan (Zainuddin *et al.*, 2017).

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A (2 kali/hari) dan C (6 kali/hari) dibandingkan perlakuan yang lainnya, diduga karena terjadi kekurangan pakan dan terjadi

kompetisi sehingga udang yang tidak mendapatkan pakan tidak mempunyai energi untuk bertahan hidup dan mengalami kematian. Selain itu sifat alami udang vanname yang kanibal menyebabkan tingginya mortalitas. jadi jika frekuensi pemberian pakan tidak sesuai dengan kebutuhan udang maka akan terjadi saling memangsa satu dengan yang lainnya, oleh karena itu pentingnya untuk mengatur frekuensi pemberian pakan agar tidak terjadi kematian dan mengefisienkan pemberian pakan sehingga dapat menekan biaya operasional.

Selain itu, frekuensi pemberian pakan yang tidak termafatkan dan tidak dicerna baik oleh udang dapat menyebabkan variable kualitas air kurang optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vanname. Pakan yang tidak termakan merupakan salah satu sumber penghasil ammonia diperairan jika hal ini terjadi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kematian akibat proses metabolisme yang membutuhkan energi yang besar sedangkan sumber energi berasal dari pakan. Menurut Bahri *et al.*, (2020) Rendahnya tingkat kelulus hidupan atau kelangsungan hidup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dapat dipengaruhi oleh udang yang kekurangan energi dalam memanfaatkan pakan.

Frekuensi pemberian pakan memiliki peran yang penting untuk kelangsungan hidup udang vanname karena jika pemberian pakan tidak dapat memenuhi kebutuhan udang maka akan mengalami kematian. Menurut Anggoro, (1992) kematian berkaitan dengan terjadinya

gangguan osmolaritas internal, kehabisan energi dan berkurangnya daya pemanfaatan pakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya prosentase kelangsungan hidup adalah faktor biotik dan abiotik seperti kompetitor, kepadatan populasi, penyakit, umur, kemampuan organisme dalam beradaptasi dan penanganan manusia (Effendi, 2003).

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup juga dapat disebabkan karena udang bersifat kanibalisme, pada saat molting kondisi udang sangat lemah sehingga tidak bisa mempertahankan diri terhadap serangan udang yang lain (Akbar et al., 2023). Kelangsungan hidup yang rendah pada udang vannamei juga dapat terjadi karena faktor lingkungan dan stres seperti pergantian air dan kualitas air yang buruk (Zainuddin et al., 2019). Udang vannamei bersifat agresif, udang yang sehat akan menyerang udang yang lemah, terutama pada saat molting

udang yang lemah atau udang yang sakit (Yustianti et al., 2012). kematian akibat kanibalisme pada udang yang sedang molting dapat menjadi tinggi ketika proses molting tidak bersamaan dengan proses molting tidak bersamaan antara udang yang satu dengan udang yang lain (Anggoro, 1992).

Hasil penelitian Usman et al., (2022) udang vannamei yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 4 kali/hari diperoleh tingkat kelangsungan hidup berkisar 81,87 - 90,67%. Penelitian Muchdar et al., (2021) udang vannamei yang dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 4 kali/hari diperoleh tingkat kelangsungan hidup berkisar 36,67 - 90 %.

**Variabel Kualitas Air**

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi Oksigen Terlarut, Suhu, pH, Salinitas dan Amonia. Hasil pengukuran kualitas yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3.**

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Kualitas Air

Perlakuan	Oksigen Terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	Amonia (mg/L)
A	5,0 - 5,9	29,1 - 30,7	5,21 - 7,35	28,4 - 32,9	0,002 - 0,008
B	5,0 - 5,9	29,0 - 30,8	5,21 - 7,34	29,3 - 32,9	0,002 - 0,006
C	5,0 - 5,9	29,0 - 30,7	5,21 - 7,35	29,1 - 32,8	0,002 - 0,006
D	5,0 - 5,9	29,0 - 30,8	5,21 - 7,35	29,4 - 32,9	0,002 - 0,004

Oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 5,0 - 5,9 mg/L pada semua perlakuan. Oksigen tersebut sesuai dengan kebutuhan udang vanname. Oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 4 ppm di pagi hari dan lebih dari 6 ppm pada sore hari. Udang akan naik ke permukaan air untuk mendapatkan oksigen jika konsentrasi jika DO kurang dari 4 ppm (Muralidhar et al., 2012 dalam Sharma et al., 2022). Menurut Akbar et al., (2023) oksigen terlarut yang berkisar 4,25 - 6,19 mg/L merupakan kisaran oksigen terlarut yang layak untuk pertumbuhan udang kaki putih. Sedangkan menurut Hanief et al., (2014) kadar oksigen 2,78 - 3,72 mg/L selama penelitian tergolong rendah tetapi masi bisa ditolerir udang vannamei.

Menurut Yulan et al., (2013) dalam Andayani et al., (2018), proses metabolisme membutuhkan energi yang didapatkan dari oksigen terlarut untuk proses osmoregulasi. Sehingga jumlah ikan sangat mempengaruhi kadar oksigen terlarut. Semakin banyak jumlah ikan dalam media, maka tingkat konsumsi oksigen akan meningkat yang menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut dalam media. Kandungan oksigen terlarut yang rendah di dalam media pemeliharaan akan

mempengaruhi proses osmoregulasi pada ikan.

Suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 29 - 30,8 °C. Suhu yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan udang vanname untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Ketika udang di dalam tambak terpapar suhu yang melebihi 33°C untuk waktu yang waktu yang lama, kapasitas produksi tambak akan berkurang. Akan tetapi, ketika udang di dalam tambak kolam terpapar pada suhu antara 23,5 dan 25,5°C atau antara 30 dan 31,5°C dalam jangka waktu yang 31,5°C untuk jangka waktu yang lama, produksi udang di tambak ini meningkat (Abdelrahman et al., 2017 dalam Sharma et al., 2022). Menurut Farabi and Latuconsina, (2023) Nilai suhu 28,4 – 31,8 °C sesuai dengan kehidupan udang suhu optimal untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vanname > 27 °C (SNI, 2016). Zainuddin et al., (2014) Suhu berpengaruh langsung pada metabolisme udang, pada suhu tinggi metabolisme udang dipacu, sedangkan pada suhu yang lebih rendah proses metabolisme diperlambat. Bila keadaan seperti ini berlangsung lama, maka akan mengganggu kesehatan udang karena

secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menguap, akibatnya larva udang akan kekurangan oksigen.

pH yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 5,21 - 7,35. pH yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan udang vanname untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Menurut Chamberlain, (1988) dalam Sharma *et al.*, (2022) udang dapat mentoleransi keasaman antara 4,0 - 11,0 dan tingkat pH 7,5 - 8,2 (Effendi *et al.*, 2016 dalam Sharma *et al.*, 2022) yang diperoleh pada penelitian berkisar antara 6-7. Kisaran tersebut layak untuk pertumbuhan udang kaki putih (Akbar *et al.*, 2023). Sedangkan menurut Manullang *et al.*, (2023) pH berkisar 9 - 7,5 merupakan pH optimal media pemeliharaan udang vaname.

Salinitas yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 28,4 - 32,9 ppt. Salinitas yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan udang vanname untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Menurut Saraswathy *et al.*, (2012) dalam Sharma *et al.*, (2022). Udang tumbuh paling baik pada salinitas antara 15 dan 30 ppt. Udang muda yang berumur 1 - 2 bulan memerlukan kadar garam 15 - 25 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal. Setelah umurnya lebih dari 2 bulan, pertumbuhan udang relatif baik pada salinitas antara 5-30 ppt. Setelah penebaran benur udang kadar optimal salinitas kisaran 10-30 ppt (Supono, 2019). dan kadar salinitas untuk pembesaran Udang Vaname pada pada kisaran 26 - 32 ppt (SNI, 2016). Salinitas > 45 ppt organisme perairan sulit beradaptasi, tetapi udang vaname dapat mentolerir salinitas > 45 ppt (Supono, 2013).

Amonia yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 0,002 – 0,008 mg/L. Amonia yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan udang vanname untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Menurut Akbar *et al.*, (2023) kisaran amonia antara 0,006 - 0,008 mg/L layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang kaki putih. Kadar amonia masih dalam batas dan tidak melebihi maksimal. Batas maksimal amonia untuk pembesaran Udang Vaname pada nilai  $\leq 0,1$  mg/l (SNI, 2016). Tingginya konsentrasi amonia dalam darah akan mengurangi afinitas pigmen darah (*hemocyanin*) dalam mengikat oksigen, selain itu tingginya konsentrasi amonia dapat meningkatkan kerentanan udang terhadap penyakit (Farabi and Latuconsina, 2023). Tingginya konsentrasi amoniak di tambak

disebabkan oleh akumulasi sisa pakan dan kotoran udang yang menyebabkan amoniak meningkat (Tahe *et al.*, 2011).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Frekuensi pemberian pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan mutlak. Frekuensi pemberian pakan berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan harian rata-rata dan rasio konversi pakan (FCR) udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian rata-rata tertinggi terjadi pada frekuensi pemberian pakan 8 kali/hari masing-masing sebesar 0,57 g, 4,17 %/hari dan rasio konversi pakan yang dihasilkan sebesar 0,37 terendah dibandingkan dengan frekuensi pemberian pakan 2, 4 dan 6 kali/hari. Direkomendasikan pada usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk memberikan pakan sebanyak 8 kali/hari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Prof. Dr. Nasmia, S.Pi., M.P dan Prof. Dr. Ir. Novalina Serdiati, M.Si yang selalu memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan seluruh staf Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Kampal Instalasi Mamboro yang telah banyak membantu pada awal sampai penelitian berakhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Rusaini, R., & Rizal, A. (2023). Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Kaki Putih (*Penaeus vannamei*) pada Suhu dan Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(2), 77-84.
- Andayani, A., Astriana, B. H., & Nurliah, N. (2018). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Banggai Cardinal Fish (BCF) (*Pteropogon kaurdeni*) Dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Perikanan Unram*, 8(2), 43-49.
- Anggoro, S. (1992). *Efek osmotik berbagai tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan vitalitas larva udang windu, Penaeus monodon Fabricius*. Disertasi. Pascasarjana. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Aziz, R. (2010). *Kinerja pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname Litopenaeus vannamei pada*

- salinitas 30 ppt, 10 ppt, 5 ppt, dan 0 ppt. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Bahri, S., Mardhia, D., & Saputra, O. (2020). Growth and graduation of Vannamei shell life (*Litopenaeus vannamei*) with feeding tray (anco) system in AV 8 Lim Shrimp Organization (LSO) in Sumbawa District. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 279-289.
- Djarajah, A. S. (2006). *Pakan Ikan Alami*. Kanisius. Kansius, Yogyakarta.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Kansius, Yogyakarta.
- Effendi, I., Simanjuntak, A. M. and Sahibuddin, M. Q. (2021). Standard Operasional Dan Prosedur ( Sop ) Budidaya Udang Putih (*Litopenaeus Vannamei*) Kepulauan Seribu. *Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Lautan*, (1), 1–38.
- Farabi, A. I., and Latuconsina, H. (2023). Manajemen Kualitas Air pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di UPT. BAPL (Budidaya Air Payau dan Laut) Bangil Pasuruan Jawa Timur. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 1–13.
- Fitra, M., Komariyah, S. and Fitri, L. (2022). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan keprasa (*Pentius Brevis*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 6(1), 31–35.
- Hamsah, H., Darmawati, D., & Nurhijrah, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Penambahan Mannanooligosakarida (MOS) Terhadap Kinerja Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(2), 081-082.
- Hanief, M. A. R. (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Ihsanario, A., and Ridwan, A. (2021). Optimasi Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Performa Pertumbuhan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) pada Fase Grow-out. *3BIO: Journal of Biological Science, Technology and Management*, 3(1), 42–55.
- KKP, K. K. dan P. (2024). statistik-KKP (Produksi Perikanan dan Kelautan). Diakses pada tanggal 15 Mei 2024 [https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod\\_ikan\\_prov&i=2#panel-footer](https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer).
- Kontara, E. K., Samsudin, R., & Sunarno, M. T. (2018). Pengembangan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Kolam Tanah dengan Aplikasi Pakan Berbasis Bahan Baku Lokal. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 3(2), 501-506.
- Lee, C., & Lee, K. J. (2018). Dietary protein requirement of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* in three different growth stages. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 21(1), 1–6.
- Manullang, R., Undap, S. L., Pangkey, H., Kusen, D. J., Kalesaran, O. J., & Longdong, S. N. (2023). Kualitas air pada pembesaran udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL 8 PT. Budi Agri Sejahtera, Kecamatan Tempilang, Provinsi Bangka Belitung. *e-Journal Budidaya Perairan*, 11(1), 52-61.
- Murtini, S., Heirina, A., Wulandari, D. R., & Novita, Y. (2022). Laju Pertumbuhan Harian dan Efisiensi Pakan Ikan Lele (*Clarias batracus*) dengan Penambahan Spirulina pada Media Kolam Beton. *Jurnal Agroqua*, 20(2), 420–429.
- Nababan, E., Putra, I., & Rusliadi, R. (2015). Pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan persentase pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 18–26.
- Nuhman, N. (2009). Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(2), 193–197.
- Oujifard, A., Seyfabadi, J., Kenari, A. A., & Rezaei, M. (2012). Growth and apparent digestibility of nutrients, fatty acids and amino acids in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, fed diets with rice protein concentrate as total and partial replacement of fish meal. *Aquaculture*, 342, 56-61.
- Rahman, R., Lahming, L., & Fadilah, R. (2018). Evaluasi Komponen Gizi pada Pakan Udang Fermentasi. *Jurnal pendidikan teknologi pertanian*, 4(2), 101-111.
- Ridlo, A., & Subagiyo, S. (2013). Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Udang *Litopenaeus vannamei* yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Prebiotik FOS (Fruktooligosakarida). *Buletin Oseanografi Marina*, 2(4), 1-8.
- Sharma, K., Gulati, R. and Sharma, P. (2022). *Shrimp Culture (Litopenaeus Vannamei) and Its Management VII*(July). First Edition. Bhumi Publishing. India:62–76.

- Shilman, M. I., Suparmin, S., Irmawan, F., & Budiman, B. (2023). Efisiensi Pemberian Pakan Pada Usaha Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Pola Tambak Intensif Pusat Unggulan Teknologi (PUT) Politeknik Negeri Pontianak di Mempawah. *Manfish Journal*, 4(1), 19-26.
- Soedibya, P. H. T. (2013). Retensi protein pada ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan *Azolla pinnata* dengan diperkaya mikroba probiotik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2), 109–113.
- Standar Nasional Indonesia. (2016). Peraturan Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor No.75/PERMEN-KP/2016 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Nomor 75. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia., Jakarta.
- Sunarto, S. (2009). Pemberian pakan buatan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan konsumsi pakan benih ikan semah (*Tor douronensis*) dalam upaya domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1), 67-76.
- Supono. (2013). *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Udang Bandar Lampung*. CV Anugrah Utama Raharja. Lampung.
- Supono, S. (2019). *Budidaya Udang Vaname Salintas Rendah, Solusi untuk Budidaya di Lahan Kritis*. Edisi ke-1. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Syah, R., Makmur, M., & Fahrur, M. (2017). Budidaya udang vaname dengan padat penebaran tinggi. *Media akuakultur*, 12(1), 19-26.
- Tahe, S., Nawang, A., & Mansyur, A. (2011, December). Pengaruh Pergiliran Pakan terhadap Pertumbuhan Sintasan dan Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (Vol. 1, No. 1, pp. 809-816).
- Tahe, S., & Suwoyo, H. S. (2011). Pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan kombinasi pakan berbeda dalam wadah terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(1), 31-40.
- Ulum, B., Junaidi, M., & Rahman, I. (2020). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Banggai cardinal fish (BCF). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 15-23.
- Usman, S., Masriah, A., & Jamaluddin, R. (2022). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara pada Wadah. *FISHIANA Journal of Marine and Fisheries*, 1(1), 21-32.
- Widigdo, B. (2013). *Bertambak udang dengan teknologi biocrete*. Penerbit Buku Kompas.
- Yustianti, Y., Ibrahim, M. N., & Ruslaini, R. (2013). Pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1), 93-103.
- Zainuddin, Z., Haryati, H., & Aslamyah, S. (2017). Pengaruh Berbagai Sumber Karbohidrat Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Udang Vanamei *Litopenaeus vannamei*. *Agrokompleks*, 16(1), 7-11.
- Zainuddin, Z., Haryati, H., & Aslamyah, S. (2014). The Influence Of Carbohydrate Level And Feeding Frecuency On Feed Conversion Ratio And Survival Rate Of *Litopenaeus Vannamei* Juvenile. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 16(1), 29–34.
- Zainuddin, Z., Aslamyah, S., & Nur, K. (2019, November). The effect of dosage combination and feeding frequency on growth and survival rate of vannamei shrimp juveniles in ponds. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 370, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.