

PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN BIOMASSA UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) DOC 30 - DOC 60

Gigih Iman Auliya^{1*}, Didik Budiyanto², Maria Agustini³

^{1,2,3} Program Study Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

gigih.iman03@gmail.com,

ABSTRACT

Whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is an important commodity in aquaculture due to its rapid growth and high economic value, making feed management a key factor in improving production efficiency. This study aimed to evaluate the effect of different feeding frequencies on biomass growth and feed utilization efficiency of whiteleg shrimp during the culture period of DOC 30–60. The research employed an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three feeding frequency treatments, namely 3 times/day, 4 times/day, and 5 times/day with three replications each. The observed parameters included shrimp biomass, Feed Conversion Ratio (FCR), and water quality parameters such as temperature, pH, dissolved oxygen (DO), and salinity. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results indicated that feeding frequency significantly affected shrimp biomass. The treatment of feeding three times per day produced a biomass of 1148.67 ± 13.50 g, four times per day produced 1182.33 ± 9.61 g, and five times per day produced 1204.00 ± 6.00 g, with the highest biomass obtained from the five times per day treatment. The FCR values ranged from 0.86 to 0.87 and showed no significant difference among treatments. Water quality parameters during the study remained within the optimal range according to the Indonesian National Standard (SNI 01-7246-2006), supporting optimal shrimp growth. The findings indicate that increasing feeding frequency tends to enhance shrimp biomass but does not significantly affect feed utilization efficiency.

Keywords: Biomass, Feeding frequency, *Litopenaeus vannamei*, Shrimp culture, Water quality.

ABSTRAK

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas penting dalam budidaya perikanan karena memiliki pertumbuhan cepat dan nilai ekonomi tinggi, sehingga pengelolaan pakan menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan biomassa dan efisiensi pemanfaatan pakan pada udang vaname fase pemeliharaan DOC 30–60. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan frekuensi pemberian pakan, yaitu 3 kali/hari, 4 kali/hari, dan 5 kali/hari dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi biomassa

udang, nilai konversi pakan (*Feed Conversion Ratio / FCR*), serta kualitas air yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan salinitas. Data dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan berpengaruh nyata terhadap biomassa udang, dimana perlakuan 3 kali/hari menghasilkan biomassa sebesar $1148,67 \pm 13,50$ g, perlakuan 4 kali/hari sebesar $1182,33 \pm 9,61$ g, dan perlakuan 5 kali/hari sebesar $1204,00 \pm 6,00$ g. Perlakuan pemberian pakan lima kali per hari menghasilkan biomassa tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai FCR pada setiap perlakuan berada pada kisaran 0,86–0,87 dan tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Kisaran kualitas air selama penelitian berada pada kondisi yang sesuai dengan standar SNI 01-7246-2006 sehingga mendukung pertumbuhan udang secara optimal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan dapat meningkatkan biomassa udang vaname, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan.

Kata Kunci: Biomassa, Budidaya udang, Frekuensi pemberian pakan, Kualitas air, *Litopenaeus vannamei*.

PENDAHULUAN

Udang vaname *Litopenaeus vannamei* merupakan salah satu komoditas akuakultur yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berkontribusi besar terhadap produksi udang budidaya dunia. Perkembangan teknologi budidaya intensif dan semi-intensif telah meningkatkan produktivitas tambak, namun kondisi tersebut juga menuntut pengelolaan budidaya yang lebih efektif untuk menjaga efisiensi produksi dan stabilitas lingkungan. Sistem budidaya intensif memerlukan pengelolaan nutrisi yang tepat karena peningkatan kepadatan tebar dan intensitas produksi dapat mempengaruhi dinamika kualitas air serta kesehatan organisme budidaya. Pengelolaan nutrisi yang baik menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan sistem budidaya udang modern (Strebel *et al.*, 2023).

Pakan merupakan komponen utama dalam kegiatan budidaya udang karena berfungsi sebagai sumber energi dan nutrisi yang mendukung pertumbuhan, metabolisme, serta kelangsungan hidup organisme budidaya. Efisiensi pemanfaatan pakan menjadi salah satu indikator keberhasilan produksi karena pakan dapat menyumbang lebih dari setengah total biaya operasional budidaya. Pengelolaan pemberian pakan yang tidak optimal dapat menyebabkan pemborosan pakan dan peningkatan akumulasi bahan organik di dasar tambak yang berpotensi menurunkan kualitas air. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kesehatan udang serta menurunkan produktivitas budidaya secara keseluruhan (Liang *et al.*, 2025).

Manajemen pakan dalam budidaya udang tidak hanya berkaitan dengan jumlah pakan yang diberikan tetapi juga mencakup frekuensi pemberian pakan, waktu pemberian, dan distribusi pakan selama periode pemeliharaan. Frekuensi pemberian pakan menjadi salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pola konsumsi pakan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi pada udang. Pemberian pakan dengan frekuensi yang tepat dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga proses pemanfaatan nutrisi menjadi lebih efisien dan mendukung pertumbuhan yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa

peningkatan frekuensi pemberian pakan dalam batas tertentu dapat meningkatkan performa pertumbuhan serta efisiensi konversi pakan pada *Litopenaeus vannamei* (Liang *et al.*, 2025).

Pengaturan frekuensi pemberian pakan juga berkaitan erat dengan kondisi kualitas lingkungan perairan budidaya. Frekuensi pemberian pakan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kompetisi pakan yang tinggi sehingga sebagian udang tidak memperoleh nutrisi secara optimal. Frekuensi pemberian pakan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan sisa pakan yang tidak termanfaatkan sehingga menyebabkan peningkatan kandungan nutrisi di perairan tambak. Akumulasi sisa pakan dan limbah organik dapat memicu peningkatan konsentrasi amonia dan senyawa nitrogen lainnya yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan budidaya. Pengaturan frekuensi pemberian pakan yang tepat menjadi salah satu strategi penting dalam meningkatkan efisiensi produksi sekaligus menjaga kualitas lingkungan budidaya udang (Espinoza-Ortega *et al.*, 2024).

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa respons pertumbuhan udang terhadap frekuensi pemberian pakan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti ukuran awal udang, kepadatan tebar, sistem budidaya, serta metode pemberian pakan yang digunakan. Studi pada sistem budidaya intensif menunjukkan bahwa kombinasi frekuensi pemberian pakan dan manajemen tambak yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan biomassa serta efisiensi konversi pakan pada udang vaname. Variasi kondisi budidaya juga dapat menyebabkan perbedaan hasil penelitian sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk menentukan frekuensi pemberian pakan yang paling sesuai dengan kondisi budidaya tertentu (Ocktovian, 2024; Saidin *et al.*, 2025).

Fase pemeliharaan udang pada periode *Days of Culture* DOC 30-60 merupakan fase pertumbuhan yang penting dalam siklus budidaya udang vaname. Pada fase tersebut terjadi peningkatan biomassa yang relatif cepat sehingga kebutuhan nutrisi dan energi udang meningkat secara signifikan. Strategi pemberian pakan yang tepat pada fase pertumbuhan ini sangat diperlukan untuk mendukung pemanfaatan nutrisi yang optimal serta meningkatkan efisiensi produksi budidaya. Informasi mengenai frekuensi pemberian pakan yang optimal pada fase DOC 30-60 masih relatif terbatas sehingga diperlukan penelitian yang lebih spesifik untuk mengevaluasi pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap performa pertumbuhan udang pada fase tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan pada udang vaname *Litopenaeus vannamei* selama fase pemeliharaan DOC 30-60 dalam sistem budidaya intensif serta menentukan frekuensi pemberian pakan yang paling optimal untuk meningkatkan produktivitas budidaya udang.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tambak AWN Farm Jaya, Desa Perancak, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana, Bali. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama satu bulan pada fase pemeliharaan DOC 30-60.

Materi Penelitian

Bibit udang yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PT Windu Alam Sentosa, Rembang. Hewan uji berupa udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan bobot rata-rata awal sekitar ± 8 g per ekor. Udang dipelihara pada kolam budidaya dengan luas 850 m² dan kepadatan tebar rata-rata 272 ekor m⁻². Kepadatan tebar tersebut menghasilkan jumlah populasi udang pada setiap kolam sekitar 231.200 ekor.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital untuk mengukur bobot udang hasil sampling, jala sampling untuk mengambil sampel udang dari kolam, baskom, ember, dan nampan yang digunakan selama proses sampling, serta alat tulis untuk pencatatan data penelitian. Kamera telepon genggam digunakan sebagai alat dokumentasi kegiatan penelitian dan laptop digunakan untuk pengolahan serta analisis data.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai hewan uji, pakan komersial (Pakan Udang Grower SGH2P1 STP) khusus udang vanname dengan kandungan protein sebesar 32%, serta air tambak yang digunakan sebagai media pemeliharaan selama penelitian berlangsung.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk menguji hipotesis melalui pengendalian variabel yang mempengaruhi hasil penelitian sehingga diperoleh data yang valid (Jaedun, 2011). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan frekuensi pemberian pakan dan enam kali ulangan pada setiap perlakuan sehingga diperoleh total 18 unit percobaan.

Penentuan jumlah ulangan dalam penelitian ini mengikuti kriteria Federer untuk penelitian eksperimen sehingga diperoleh jumlah ulangan minimal sebanyak enam kali (Suhaerah, 2012). Perlakuan yang diberikan berupa perbedaan frekuensi pemberian pakan, yaitu perlakuan A dengan pemberian pakan sebanyak 3 kali per hari pada pukul 07.00, 13.00, dan 19.00, perlakuan B dengan pemberian pakan sebanyak 4 kali per hari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, dan 19.00, serta perlakuan C dengan pemberian pakan sebanyak 5 kali per hari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, 19.00, dan 23.00.

C. Prosedur Penelitian

Persiapan Kolam

Kolam yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kolam tanah (*earthen pond*) dengan luas 850 m² dan kedalaman operasional sekitar 1,2 m. Persiapan kolam diawali dengan proses pengeringan dasar kolam selama 3-4 hari menggunakan paparan sinar matahari. Proses pengeringan bertujuan untuk mengoksidasi bahan organik yang terakumulasi di dasar kolam serta menekan keberadaan mikroorganisme patogen yang dapat mempengaruhi kesehatan udang. Kondisi dasar kolam yang kering tetapi tidak retak mempertahankan aktivitas mikroorganisme pengurai yang berperan dalam proses mineralisasi bahan organik pada sedimen tambak (Ratnasari *et al.*, 2022). Sterilisasi kolam kemudian dilakukan melalui aplikasi hidrogen peroksida (H₂O₂) untuk menekan keberadaan

mikroorganisme patogen pada dasar kolam. Hidrogen peroksida diketahui efektif digunakan dalam sistem budidaya perairan karena senyawa ini dapat menurunkan beban mikroba dan akan terurai menjadi air serta oksigen sehingga relatif aman bagi lingkungan perairan budidaya (Pedersen & Pedersen, 2012). Aplikasi tembaga sulfat (CuSO_4) selanjutnya dilakukan dalam dosis terkontrol untuk mengendalikan pertumbuhan alga yang berlebihan serta membantu menjaga keseimbangan komunitas fitoplankton dalam perairan tambak (Boyd & Tucker, 2012).

Pengapuran dasar kolam dilakukan menggunakan kapur pertanian (CaCO_3) dengan dosis sekitar 1.000 kg ha^{-1} atau setara dengan $\pm 85 \text{ kg}$ untuk kolam seluas 850 m^2 . Pengapuran berfungsi untuk menstabilkan pH tanah dasar kolam serta meningkatkan alkalinitas perairan sehingga kondisi lingkungan menjadi lebih mendukung bagi pertumbuhan udang (Boyd, 2020). Kolam kemudian diisi air hingga mencapai kedalaman operasional dan dilakukan penyesuaian kualitas air sebelum kegiatan budidaya dimulai. Stabilitas kualitas lingkungan budidaya selanjutnya didukung melalui aplikasi probiotik komersial Super Lacto dengan nomor registrasi KKP RI D 2309347-P1 PbBC, yang mengandung bakteri *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. Probiotik diaplikasikan dengan dosis sekitar 1 L per 1.000 m^3 air kolam sebagai aplikasi awal dan dilanjutkan dengan dosis pemeliharaan sekitar $0,5 \text{ L}$ per 1.000 m^3 setiap minggu. Aktivitas mikroba probiotik diketahui berperan dalam meningkatkan kualitas air, menekan bakteri patogen, serta membantu proses dekomposisi bahan organik dalam sistem budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Amiin *et al.*, 2023).

Penebaran Benur (Stocking)

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang berasal dari PT Windu Alam Sentosa, Rembang. Udang yang digunakan memiliki bobot rata-rata awal sekitar $\pm 8 \text{ g}$ per ekor. Udang dipelihara pada kolam budidaya dengan kepadatan tebar rata-rata 272 ekor m^{-2} . Kepadatan tersebut menghasilkan jumlah populasi sekitar 231.200 ekor pada setiap kolam dengan luas 850 m^2 . Proses penebaran udang diawali dengan tahap aklimatisasi untuk menyesuaikan kondisi suhu dan salinitas antara media transportasi dan media pemeliharaan di kolam. Proses aklimatisasi dilakukan secara bertahap untuk mengurangi tingkat stres pada udang. Penebaran dilakukan secara merata di seluruh area kolam untuk memastikan distribusi populasi yang lebih homogen.

Pelaksanaan Perlakuan Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pakan komersial Pakan Udang Grower SGH2P1 STP yang diproduksi oleh PT Suri Tani Pemuka. Pakan tersebut memiliki kandungan protein kasar sekitar 32% yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada fase pertumbuhan. Komposisi nutrisi pakan terdiri atas protein kasar sekitar 32% , lemak kasar sekitar $6-8\%$, serat kasar sekitar $2-4\%$, abu sekitar $10-14\%$, serta kadar air sekitar 10% . Takaran pakan ditentukan berdasarkan persentase berat tubuh udang (*feeding rate*) yang disesuaikan dengan fase pertumbuhan pada periode DOC 30-60. Kebutuhan pakan pada fase tersebut berada pada kisaran sekitar $4-7\%$ dari biomassa per hari dan cenderung menurun seiring dengan peningkatan ukuran udang.

Penentuan jumlah pakan dilakukan berdasarkan estimasi biomassa udang hasil sampling, kemudian jumlah pakan harian dibagi sesuai frekuensi pemberian pakan pada masing-masing perlakuan penelitian. Perlakuan yang diberikan berupa perbedaan frekuensi pemberian pakan, yaitu perlakuan A dengan pemberian pakan sebanyak tiga kali per hari pada pukul 07.00, 13.00, dan 19.00, perlakuan B dengan pemberian pakan sebanyak empat kali per hari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, dan 19.00, serta perlakuan C dengan pemberian pakan sebanyak lima kali per hari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, 19.00, dan 23.00. Pemberian pakan dilakukan secara manual pada waktu yang telah ditentukan dan setiap pemberian pakan dicatat untuk menghitung konsumsi pakan serta efisiensi konversi pakan selama penelitian berlangsung.

Monitoring Kualitas Air

Parameter kualitas air yang dipantau meliputi suhu, pH, dissolved oxygen (DO), dan salinitas. Pengukuran dilakukan minimal dua kali seminggu menggunakan alat lapangan standar dan setiap pengambilan sampel biomassa. Catatan kualitas air digunakan untuk memastikan kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan dan untuk interpretasi hasil.

Sampling Biomassa dan Prosedur Pengukuran

Sampling biomassa dilakukan setiap 7 hari selama masa penelitian. Interval waktu tersebut dipilih karena pemantauan pertumbuhan secara periodik dalam interval mingguan dinilai efektif untuk memperoleh estimasi bobot rata-rata individu dan biomassa populasi yang digunakan sebagai dasar penyesuaian jumlah pakan. Pendekatan sampling mingguan juga telah digunakan dalam penelitian budidaya udang vaname untuk mengevaluasi performa pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan selama periode pemeliharaan (Liang *et al.*, 2025). Pengambilan sampel dilakukan secara acak menggunakan jala dari beberapa titik berbeda di kolam sehingga sampel yang diperoleh dapat mewakili kondisi populasi udang secara keseluruhan. Udang yang tertangkap kemudian dipindahkan ke dalam wadah berisi air kolam untuk mengurangi stres sebelum dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital guna memperoleh bobot individu rata-rata. Penelitian ini menggunakan tiga ulangan pada setiap perlakuan untuk meningkatkan validitas hasil penelitian serta memungkinkan analisis statistik yang lebih akurat dalam mengevaluasi pengaruh perlakuan yang diberikan.

Perhitungan Biomassa

Perhitungan biomassa total per kolam juga divalidasi dari data bobot rata-rata dan jumlah populasi yang diperkirakan setelah sampling. Biomassa dihitung menggunakan rumus berdasarkan hubungan antara pemberian pakan dan *feeding rate* seperti berikut (Prama, 2023):

$$B = \frac{Fd}{FR}$$

Keterangan:

B = biomassa (kg),

Fd = jumlah pakan per hari (kg),

FR = *feeding rate* (%).

Perhitungan Konversi Pakan (FCR)

Perhitungan konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi pemanfaatan pakan selama masa pemeliharaan

udang. Nilai FCR diperoleh dari perbandingan antara jumlah total pakan yang diberikan dengan pertambahan biomassa udang selama periode penelitian. Perhitungan FCR dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut (Liang *et al.*, 2025):

$$FCR = F / (Wt - Wo)$$

Keterangan:

FCR = *Feed Conversion Ratio*,

F = total pakan yang diberikan selama penelitian (kg),

Wt = biomassa akhir udang (kg),

Wo = biomassa awal udang (kg).

D. Analisis Data

Data biomassa udang dan nilai konversi pakan (*Feed Conversion Ratio* / FCR) yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Data yang memenuhi asumsi selanjutnya dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance* / ANOVA) satu arah pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil analisis yang menunjukkan perbedaan nyata kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Suhaerah, 2012). Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 29.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa Udang Vanname

Hasil pengukuran biomassa udang vaname yang tertera pada Tabel 1 pada akhir penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai biomassa antar perlakuan frekuensi pemberian pakan. Perlakuan pemberian pakan sebanyak tiga kali per hari menghasilkan biomassa rata-rata sebesar $1148,67 \pm 13,50$ g. Perlakuan pemberian pakan sebanyak empat kali per hari menghasilkan biomassa yang lebih tinggi yaitu sebesar $1182,33 \pm 9,61$ g. Perlakuan dengan frekuensi pemberian pakan lima kali per hari menghasilkan biomassa tertinggi yaitu sebesar $1204,00 \pm 6,00$ g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan cenderung diikuti oleh peningkatan biomassa udang selama periode pemeliharaan. Peningkatan nilai biomassa pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pakan yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa ketersediaan pakan yang lebih merata sepanjang hari memungkinkan udang memperoleh asupan nutrisi yang lebih optimal untuk mendukung pertumbuhan dan akumulasi biomassa.

Tabel 1. Biomassa udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada akhir pemeliharaan (DOC 58) berdasarkan perbedaan frekuensi pemberian pakan.

Perlakuan	Biomassa (g) \pm SD
3 kali/hari	1148,67 \pm 13,50 ^a
4 kali/hari	1182,33 \pm 9,61 ^b
5 kali/hari	1204,00 \pm 6,00 ^c

Keterangan : Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata \pm standar deviasi (*Mean* \pm SD). Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$)

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa frekuensi pemberian pakan memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan udang vaname. Penelitian yang dilakukan oleh Liang *et al.* (2025) menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan dapat meningkatkan performa pertumbuhan serta efisiensi pemanfaatan nutrisi pada *Litopenaeus vannamei* dalam sistem budidaya intensif. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pemberian pakan dengan interval waktu yang lebih pendek dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan serta memperbaiki proses metabolisme nutrisi sehingga nutrisi yang tersedia dapat dimanfaatkan lebih efektif untuk pertumbuhan. Hasil penelitian yang serupa juga dilaporkan oleh Espinoza-Ortega *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa frekuensi pemberian pakan yang lebih tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan udang karena pakan tersedia secara lebih stabil di perairan budidaya, sehingga udang memiliki kesempatan lebih besar untuk mengonsumsi pakan sesuai kebutuhan fisiologisnya. Distribusi pakan yang lebih merata dapat mengurangi kehilangan pakan akibat pengendapan atau degradasi di dasar kolam, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Strebel *et al.* (2023) juga menunjukkan bahwa strategi pemberian pakan yang lebih adaptif dan lebih sering dapat meningkatkan performa pertumbuhan udang vaname pada sistem budidaya semi-intensif. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa frekuensi pemberian pakan yang lebih tinggi dapat meningkatkan stabilitas konsumsi pakan harian serta membantu mempertahankan kondisi fisiologis udang dalam keadaan optimal untuk pertumbuhan. Selain faktor ketersediaan nutrisi, frekuensi pemberian pakan juga berkaitan dengan perilaku makan udang yang cenderung aktif pada periode tertentu sepanjang hari. Distribusi pakan yang lebih sering memungkinkan pola makan udang mengikuti ritme biologisnya sehingga proses penyerapan nutrisi berlangsung lebih efektif. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa pengaturan frekuensi pemberian pakan merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen pakan pada budidaya udang vaname karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan biomassa dan efisiensi produksi.

Perhitungan Konversi Pakan (FCR)

Nilai konversi pakan (*Feed Conversion Ratio / FCR*) udang vaname pada Tabel 2 mengindikasikan bahwa setiap perlakuan frekuensi pemberian pakan menunjukkan nilai yang relatif serupa. Perlakuan pemberian pakan sebanyak tiga kali per hari menghasilkan nilai FCR sebesar 0.87 ± 0.02 , sedangkan perlakuan empat kali per hari menghasilkan nilai FCR sebesar 0.86 ± 0.02 , dan perlakuan lima kali per hari menghasilkan nilai FCR sebesar 0.86 ± 0.01 . Nilai FCR pada seluruh perlakuan berada pada kisaran yang hampir sama, sehingga menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pemberian pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan selama periode pemeliharaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan pada setiap perlakuan dapat dimanfaatkan secara relatif efisien oleh udang untuk mendukung pertumbuhan biomassa. Nilai FCR yang berada di bawah satu juga menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mampu dikonversi dengan baik menjadi penambahan biomassa udang selama masa penelitian.

Tabel 2. Nilai FCR Udang Vaname pada Setiap Perlakuan

Perlakuan	Nilai FCR \pm SD
3 kali/hari	0.87 ± 0.02^a
4 kali/hari	0.86 ± 0.02^a
5 kali/hari	0.86 ± 0.01^a

Keterangan : Nilai yang ditampilkan merupakan rata-rata \pm standar deviasi (*Mean \pm SD*). Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$)

Nilai FCR yang relatif serupa pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pemberian pakan pada penelitian ini belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan oleh udang vaname. Efisiensi konversi pakan pada budidaya udang tidak hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian pakan, tetapi juga oleh kualitas pakan, keseimbangan nutrisi, serta kondisi lingkungan budidaya yang mendukung proses metabolisme organisme. Pakan dengan komposisi nutrisi yang sesuai dapat dimanfaatkan secara optimal oleh udang sehingga konversi pakan menjadi biomassa berlangsung secara efisien. Penelitian yang dilakukan oleh Khattaby (2022) melaporkan bahwa variasi frekuensi pemberian pakan pada *Litopenaeus vannamei* tidak selalu menghasilkan perbedaan signifikan terhadap nilai FCR ketika jumlah pakan harian yang diberikan relatif sama. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pengelolaan pakan yang tepat mampu mempertahankan efisiensi pemanfaatan pakan meskipun terdapat perbedaan strategi pemberian pakan pada sistem budidaya udang (Rifalda *et al.*, 2023).

Nilai FCR yang relatif rendah pada seluruh perlakuan juga mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan mampu dimanfaatkan secara efisien untuk mendukung pertumbuhan biomassa udang selama periode pemeliharaan. Efisiensi pemanfaatan pakan berkaitan erat dengan kemampuan fisiologis udang dalam mencerna dan menyerap nutrisi yang tersedia dalam pakan. Proses pencernaan yang optimal memungkinkan nutrisi yang dikonsumsi dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan jaringan tubuh dan aktivitas

metabolisme. Kondisi lingkungan budidaya yang stabil, terutama kualitas air dan manajemen pemeliharaan yang baik, juga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi konversi pakan pada budidaya udang. Penelitian Kusmiatun *et al.* (2024) menunjukkan bahwa manajemen pakan yang baik dalam sistem budidaya mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan menjaga stabilitas pertumbuhan udang. Hasil serupa dilaporkan oleh Ocktovian (2024) yang menyatakan bahwa efisiensi konversi pakan pada budidaya udang vaname dapat dipertahankan pada kisaran optimal apabila kondisi lingkungan dan strategi pemberian pakan dikelola secara tepat selama periode pemeliharaan.

Kualitas Air

Nilai kualitas air selama penelitian pada setiap perlakuan menunjukkan kisaran yang relatif stabil dan masih berada dalam batas yang sesuai untuk budidaya udang vaname. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) pada perlakuan pemberian pakan tiga kali per hari berada pada kisaran 6,3-6,8 mg/L, perlakuan empat kali per hari berkisar antara 6,0-6,8 mg/L, sedangkan perlakuan lima kali per hari berada pada kisaran 6,3-6,8 mg/L. Nilai pH pada masing-masing perlakuan berada pada kisaran 7,6-8,4 pada perlakuan tiga kali per hari, 7,5-8,4 pada perlakuan empat kali per hari, serta 7,7-8,5 pada perlakuan lima kali per hari. Suhu perairan selama penelitian berkisar antara 28,1-29,7 °C pada perlakuan tiga kali per hari, 28,0-29,8 °C pada perlakuan empat kali per hari, dan 28,2-29,9 °C pada perlakuan lima kali per hari. Nilai salinitas pada seluruh perlakuan berada pada kisaran 21-23 ppt. Kisaran nilai kualitas air tersebut masih berada dalam rentang optimal yang direkomendasikan dalam standar SNI 01-7246-2006 untuk budidaya udang vaname, sehingga kondisi lingkungan selama penelitian dapat mendukung proses pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang secara optimal.

Tabel 3. Kisaran Kualitas Air pada Setiap Perlakuan dan Standar SNI

Perlakuan	DO (mg/L)	pH	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)
3 kali/hari	6.3 - 6.8	7.6 - 8.4	28.1 - 29.7	21 - 23
4 kali/hari	6.0 - 6.8	7.5 - 8.4	28.0 - 29.8	21 - 23
5 kali/hari	6.3 - 6.8	7.7 - 8.5	28.2 - 29.9	21 - 23
Standar SNI 01-7246-2006	≥ 3.0	7.5 - 8.5	28 - 30	10 - 40

Kisaran kualitas air yang diperoleh selama penelitian menunjukkan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan udang vaname karena seluruh parameter berada dalam rentang yang sesuai untuk kegiatan budidaya. Konsentrasi oksigen terlarut pada kisaran 6,0-6,8 mg/L menunjukkan ketersediaan oksigen yang cukup untuk mendukung proses respirasi, metabolisme, serta aktivitas makan udang selama masa pemeliharaan. Kisaran pH antara 7,5-8,5 juga menunjukkan kondisi perairan yang stabil dan sesuai untuk aktivitas fisiologis udang karena perubahan pH yang ekstrem dapat mengganggu proses osmoregulasi dan metabolisme organisme budidaya. Suhu perairan yang berada pada kisaran 28,0-29,9 °C serta salinitas 21-23 ppt juga masih termasuk dalam kisaran optimal yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup

Litopenaeus vannamei. Penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan, serta produktivitas udang dalam sistem budidaya (Apresia *et al.*, 2024). Kondisi kualitas air yang stabil selama masa pemeliharaan memungkinkan udang memanfaatkan pakan secara optimal sehingga pertumbuhan biomassa dapat berlangsung dengan baik. Penelitian lain juga melaporkan bahwa pemeliharaan kualitas air dalam kisaran optimal seperti suhu sekitar 28-31 °C, pH sekitar 7,6-8,4, serta oksigen terlarut di atas 4 mg/L mampu mendukung performa pertumbuhan udang vaname secara optimal dalam sistem budidaya intensif (Pramudia *et al.*, 2024).

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pemberian pakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biomassa udang vaname, dimana perlakuan pemberian pakan lima kali per hari menghasilkan biomassa tertinggi dibandingkan dengan perlakuan empat kali dan tiga kali per hari. Nilai konversi pakan (FCR) pada seluruh perlakuan menunjukkan kisaran yang relatif serupa sehingga perbedaan frekuensi pemberian pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan. Kondisi kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar budidaya udang vaname sehingga tidak menjadi faktor pembatas terhadap pertumbuhan udang. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh frekuensi pemberian pakan pada tingkat kepadatan tebar yang berbeda serta mengevaluasi interaksi antara frekuensi pemberian pakan, kualitas pakan, dan manajemen kualitas air terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, serta produktivitas budidaya udang vaname.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola tambak AWN Farm Jaya di Desa Perancak, Kabupaten Jembrana, Bali, yang telah memberikan izin dan fasilitas selama penelitian berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, atas dukungan akademik sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiin, M. K., Hasan, M., & colleagues. (2023). The role of probiotics in vannamei shrimp aquaculture performance. *Veterinary World*, 16(3), 571-580.
- Apresia, F., Uwaz, C. R., & Azzura, K. F. (2024). The effect of water quality on the growth performance of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in pond culture. *Journal of Marine Biotechnology and Immunology*.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). *Pond Aquaculture Water Quality Management*. New York: Springer Science & Business Media
- Boyd, C. E., Tucker, C. S., & McNevin, A. A. (2020). Sustainable aquaculture practices for shrimp farming. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 28(2), 193-205.

- Espinoza-Ortega, M., Molina-Poveda, C., Jover-Cerdá, M., & Civera-Cerecedo, R. (2024). Feeding frequency effect on water quality and growth of *Litopenaeus vannamei* fed extruded and pelleted diets. *Aquaculture International*.
- FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Jaedun, A. 2011. Metodologi Penelitian Eksperimen. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Khattaby, A. E. R. A. (2022). Effect of feeding frequency and initial weight on growth performance of *Litopenaeus vannamei*. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 26(6), 773-786.
- Kusmiatun, A., Utami, D. A. S., Firnaeni, T., Kaborang, Y. E., Harijono, T., Tangguda, S., & Sihombing, M. A. (2024). Effects of feeding rate reduction on growth performance and feed utilization of Pacific white shrimp reared using biofloc system. *Jurnal Riset Akuakultur*, 19(1), 1-10.
- Liang, Q., Liu, G., Luan, Y., Niu, J., Li, Y., Chen, H., Liu, Y., & Zhu, S. (2025). Impact of feeding frequency on growth performance and antioxidant capacity of *Litopenaeus vannamei* in recirculating aquaculture systems. *Animals*, 15(2), 192.
- National Research Council (NRC). (2011). *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington, DC: National Academies Press.
- Ocktovian, H. (2024). Frekuensi pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(3), 324-335.
- Pedersen, L. F., & Pedersen, P. B. (2012). Hydrogen peroxide application to a commercial recirculating aquaculture system. *Aquacultural Engineering*, 46, 40-46.
- Prama, E. A., Akbarurrasyid, M., Astiyani, W. P., Prajayanti, V. T., & Anjarsari, M. (2023). Pengaruh pemberian merk pakan yang berbeda pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Pt. Biru Laut Nusantara, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. *MARLIN*, 4(1), 11-21.
- Pramudia, Z., et al. (2024). Water quality dynamics and their impact on growth performance of *Litopenaeus vannamei* in semi-intensive farms. *Environmental Conservation Engineering Journal*.
- Ratnasari, D., dkk. 2022. Manajemen Persiapan Tambak pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Budidaya Perairan*.
- Rifalda, M. R. R., Robin, & Novita. (2023). Evaluation of growth performance and water quality of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive cultivation systems. *Jurnal Mina Sains*, 9(2), 110-118.
- Saidin, S., Supriatna, I., & Rusli, R. (2025). Growth pattern analysis of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in an intensive aquaculture system. *Sains Akuakultur Tropis*, 9(2), 221-229.
- Strebel, L. M., Nguyen, K., Araujo, A. N., Corby, T., Rhodes, M., Beck, B. H., Roy, L. A., & Davis, D. A. (2023). On demand feeding and the response of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to varying dietary protein levels in semi-intensive pond production. *Aquaculture*, 574, 739698.

Suhaerah. 2012. Statistika Dasar untuk Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan dan Sains. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Tacon, A. G. J., & Metian, M. (2015). Feed matters: Satisfying the feed demand of aquaculture. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 23(1), 1-10.