



Kajian Aspek Non-Finansial Dalam Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Tri Windu Bahari Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan

*Study of Non-Financial Aspects in Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Farming at Tri Windu Bahari Ponds in Kalianda District, South Lampung*

Rudi Hartono¹, Titin Liana Febriyanti^{2*}, Endang Sri Utami³

^{1*} Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan
Universitas Nahdlatul Nahdlatul Ulama Lampung

E-mail : liana88.sutrisno@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis performa budidaya udang *Litopenaeus vannamei* sistem intensif berkelanjutan di Tambak Tri Windu Bahari (TWB) dengan fokus pada parameter kunci produksi meliputi *Mean Body Weight* (MBW), *Survival Rate* (SR), dan *Feed Conversion Ratio* (FCR). Penerapan sistem budidaya, yang didukung infrastruktur memadai (Tandon dan IPAL) dan biosecuriti ketat, bertujuan untuk mencapai produksi yang optimal melalui tahapan yang efisien. Analisa budidaya udang vaname dilaksanakan secara *purposive* dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari observasi dan wawancara langsung dengan karyawan tambak, anak kolam, mekanik, kepala teknisi budidaya, serta pemilik tambak, sedangkan data sekunder diperoleh dari perusahaan, organisasi perdagangan, pemerintahan, lembaga atau instansi seperti Dinas Kelautan dan Perikanan, Badan Pusat Statistik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah blangko monitoring kualitas air, *software* M.S office dan kontrol langsung kegiatan budidaya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa MBW udang relatif seragam pada seluruh petak (23,41–25,50 g) yang menjelaskan bahwa strategi pemberian pakan cukup konsisten. Namun, efisiensi produksi paling optimal tidak berkorelasi langsung dengan MBW tertinggi. Kinerja terbaik ditunjukkan oleh Petak P.12 (SR = 85,4 % dan FCR = 1,54), yang menggambarkan bahwa keberhasilan sistem intensif ditentukan oleh kemampuan memaksimalkan SR dan meminimalkan FCR secara simultan. SR yang tinggi akan memberikan korelasi positif dengan efisiensi pakan. Sebaliknya, petak dengan SR rendah (P.7 dan P.8) menunjukkan FCR yang lebih tinggi, mengindikasikan kehilangan pakan dan perlunya perbaikan manajemen lingkungan serta pencegahan penyakit. Dengan demikian, integrasi MBW, SR, dan FCR menunjukkan bahwa *output* produksi yang unggul bergantung pada keberhasilan menjaga kelangsungan hidup dan efisiensi konversi pakan.

Kata Kunci: Budidaya Intensif, FCR, *Mean Body Weight*, *Survival Rate*

ABSTRACT

*This study analyzes the performance of *Litopenaeus vannamei* shrimp farming using a sustainable intensive system at Tambak Tri Windu Bahari (TWB), focusing on key production parameters such as Mean Body Weight (MBW), Survival Rate (SR), and Feed Conversion Ratio (FCR). The farming system's implementation, supported by adequate infrastructure (including reservoirs and wastewater treatment plants) and strict biosecurity measures, aims to achieve optimal production through efficient stages. Data*



collection was purposive and consisted of primary data from observations and direct interviews with pond employees, attendants, mechanics, the head of aquaculture technicians, and pond owners, and secondary data from companies, trade organizations, government agencies, and institutions such as the Marine and Fisheries Service and the Central Statistics Agency. Water quality monitoring forms, MS Office software, and direct control of farming activities were used as study instruments. Key findings show that MBW was relatively uniform across all plots (23.41–25.50 g), suggesting a consistent feeding strategy. Notably, higher MBW did not guarantee optimal production efficiency. The highest performance was achieved by Plot P.12 (SR = 85.4%, FCR = 1.54), indicating that maximizing SR and minimizing FCR is crucial to system success. High SR correlates positively with feed efficiency, while lower SR, as seen in plots P.7 and P.8, resulted in higher FCRs, highlighting the need for better environmental management and disease prevention. In summary, superior production output depends on effectively maintaining both survival and feed conversion efficiency.

Keywords: FCR, Intensive Culture, Mean Body Weight, Survival Rate

I. Pendahuluan

Udang merupakan komoditas unggulan yang memiliki permintaan yang cukup tinggi, baik di pasar domestik maupun internasional. Kandungan gizi serta cita rasanya yang khas menjadikan udang bernilai ekonomi penting dan berkontribusi signifikan terhadap devisa negara melalui ekspor sektor nonmigas. Negara importir udang Indonesia dalam bentuk beku bak utuh atau olahan adalah Amerika Serikat (69.89%), Jepang (20.76%), Uni Eropa (5.09%) dan negara lainnya (2.40%) (Muzahar, 2020).

Lampung adalah provinsi pemasok udang di Indonesia dengan luas kawasan budi daya mencapai 61.200 ha yang mencakup wilayah pantai timur hingga barat Lampung, Teluk Semangka, dan Teluk Lampung (Dinas Kabupaten Lampung Selatan, 2023). Ada beberapa tambak udang yang saat ini beroperasi menjadi tumpuan pemerintah daerah khususnya Lampung Selatan diantaranya adalah tambak Tri Windu Bahari (TWB) yang berada di Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan, Propinsi Lampung. Tambak Tri Windu Bahari merupakan tambak mitra STP *Japfa Comfeed* yang menggunakan sistem budidaya intensif. Sistem budidaya intensif dengan padat tebar sekitar 100 ekor/m² ini memanfaatkan 10 kolam pembesaran serta dua tandon, yaitu tandon pengendapan dan tandon pengolahan. Tandon pengendapan berfungsi mengendapkan bahan tersuspensi melalui filter biologis yang terdiri atas ikan mujair dan batu *trickling (trickling filter)*. Selain itu, tersedia kanal yang berperan sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Periode 2022–2023, sektor budidaya udang menghadapi sejumlah kendala, termasuk penurunan harga global dan tingginya risiko kegagalan akibat penerapan SOP yang kurang optimal. Tambak TWB sebagai tambak berteknologi intensif dapat dijadikan lokasi penelitian untuk menilai potensi keberhasilan teknis dan kelayakan budidaya udang vaname di tengah penurunan harga dan risiko penyakit, meskipun kemungkinan kerugian tetap ada. Dengan kondisi budidaya saat ini, perlu kiranya dilakukan kajian terkait dengan teknis spesifik cara berbudidaya udang vanamei melalui pola intensif yang baik dan benar dengan prinsip terus menerus dan berkelanjutan. Selain itu juga perlu dilakukan analisis performa udang vanamei terkait pertumbuhan dan FCR (*Feed Conversion Ratio*).

II. Metode penelitian



2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengamatan dilakukan di tambak Tri Windu Bahari (TWB), tepatnya di Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Rangkaian penelitian selama satu bulan, yaitu pada bulan Oktober 2023.

2.2. Prosedur dan Analisis Data

Analisa budidaya udang vaname intensive ini dilaksanakan secara *purposive* atau secara sengaja. Penelitian ini akan merupakan penelitian campuran yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi dan wawancara langsung dengan karyawan tambak, anak kolam, mekanik, kepala teknisi budidaya, serta pengusaha atau pemilik tambak TWB, sedangkan data sekunder diperoleh dari pihak ketiga, seperti studi literatur, perusahaan, organisasi perdagangan, pemerintahan, lembaga atau instansi seperti Dinas Kelautan dan Perikanan Badan Pusat Statistik, serta referensi data dari jurnal ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah blangko kertas monitoring kualitas air budidaya udang vaname, *software M.S office* dan kontrol langsung budidaya.

Hasil pengamatan dan data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan formula sebagai berikut.

- Laju Pertumbuhan (Pratama *et al*, 2017)

$$g = Wt - Wo$$

Keterangan:

g = Pertumbuhan (g),

Wt = Berat hewan uji pada akhir pengamatan (g),

Wo = Berat hewan uji pada awal

- Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) (Pratama, 2017 dalam Effendie, 1979)

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

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%),

Nt = Jumlah udang akhir (ekor),

No = Jumlah udang awal

- FCR (*Feed Conversion Ratio*) (Pratama, 2017 dalam NRC, 1977)

$$FCR = \frac{F}{Biomass}$$

Keterangan:

F = Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (Kg),

$Biomass$ = Biomassa udang di akhir penelitian (Kg)



Data kualitatif yang dilakukan diantaranya berupa observasi, wawancara dan peran serta aktif oleh peneliti. Pada tahap observasi yang dilakukan adalah mengamati dan mencatat segala bentuk kegiatan yang dilakukan pada proses budidaya udang vaname di tambak TWB. Kegiatan budidaya udang vaname yang diobservasi meliputi persiapan kolam, penebaran benur, teknik yang digunakan pada pembesaran udang vaname, pengendalian kualitas air, pengendalian hama dan penyakit, monitoring kualitas air, monitoring pertumbuhan udang dan proses pemanenan.

III. Hasil dan pembahasan

Budidaya udang *Litopenaeus vannamei* di Tambak Tri Windu Bahari dilakukan melalui penerapan sistem intensif yang mengintegrasikan teknologi tinggi, disiplin manajemen kualitas air, dan biosekuriti ketat. Keberhasilan sistem ini, yang ditargetkan untuk produksi yang optimal dan keberlanjutan, berlandaskan pada tiga pilar utama: infrastruktur memadai (tandon, IPAL, aerasi), efisiensi pakan (FCR rendah), dan biosekuriti total.

Infrastruktur tambak, seperti keberadaan Tandon dan IPAL, menjadi prasyarat untuk keberlanjutan lingkungan. Kunci keberhasilan produksi yang baik, terletak pada manajemen kualitas air superior yang didukung oleh aerasi maksimum dan penggunaan probiotik rutin. Aspek non-finansial ini dilakukan terutama terkait dengan manajemen risiko penyakit melalui pemilihan benur SPF dan pengujian PCR yang sangat krusial untuk memastikan kelangsungan panen dan meminimalkan kerugian finansial total. Prosedur serupa juga dilakukan pada budi daya udang windu di daerah Jawa Barat yang menghasilkan kualitas air yang lebih baik, menurunkan resiko penyakit, dan meningkatkan produktivitas, serta keberlanjutan ekologi (Andriyani *et al.*, 2025).

3.1 Cara teknis berbudidaya udang sistem intensif berkelanjutan

3.1.1 Persiapan Lahan dan Pengelolaan Air Tandon



Gambar 1. Tandon pengendapan (*reservoir*) dengan batu *trickling*



Gambar 2. Tambak pra-tebar

Persiapan lahan difokuskan pada optimalisasi kebutuhan oksigen terlarut (DO) dan efektivitas pembuangan lumpur. Strategi ini mencakup penempatan dan arah kincir yang bertujuan mengarahkan akumulasi lumpur ke *central drain* di tengah tambak. Arsad (2017) menegaskan bahwa persiapan tambak yang optimal sangat vital dalam mendukung tingkat kelulushidupan (*survival rate*) dan tingginya produksi hasil panen.

Pengolahan air baku dilakukan secara ketat di tandon *reservoir* sebelum dialirkan ke kolam budidaya. Pada tandon seluas 2.908 m², ikan nila ditebar dengan densitas 100 gram/m² untuk berfungsi sebagai *biofilter* alami. Naim (2020) menjelaskan bahwa ikan nila efektif membersihkan sisa pakan dan bahan organik, mendukung dominasi *Chlorophyta*, serta mengurangi koloni *Vibrio sp*. Sterilisasi air tandon menggunakan Kaporit 30 ppm atau TCCA 90% 20 ppm, yang kemudian dinetralalkan dengan H₂O₂ 50% 5 ppm, merupakan langkah biosecuriti preventif untuk membasmi inang dan patogen air (Subyakto *et al.*, 2009; Supono, 2017).

Selain itu, digunakan *trickling filter* yang memanfaatkan batu sebagai media tumbuh *biofilm*. Mekanisme filtrasi biologi ini efektif menurunkan konsentrasi *Total Organic Matter* (TOM) dan menyediakan kompetitor alami bagi bakteri patogen, sesuai dengan prinsip yang dijelaskan oleh Agustina *et al.* (2016).

3.1.2 Persiapan Air Tambak

Persiapan air tambak melibatkan serangkaian perlakuan kimia dan biologi. Proses ini diawali dengan aplikasi HCl 1-2% pada dinding kolam untuk sterilisasi permukaan, diikuti dengan pengapuran dasar kolam menggunakan 100 gram Ca(OH)₂M². Bioremediasi awal dilakukan dengan pengisian air hingga ketinggian kincir (30-40 cm), diikuti penebaran *Bacillus subtilis* 300 ppm dan aerasi selama dua hari. Tahap ini bertujuan membangun komunitas bakteri menguntungkan. Sterilisasi air lanjutan memanfaatkan H₂O₂ 50% dengan konsentrasi 30 ppm, kemudian dilanjutkan dengan aplikasi CuSO₄ yang dosisnya disesuaikan dengan Alkalinitas air:

$$\text{CuSO}_4 = \text{Alkalinitas} + 0,5 \text{ ppm}$$

$$\text{CuSO}_4 = \frac{\text{Alkalinitas}}{100} + 0,5 \text{ ppm}$$



Perhitungan dosis ini penting untuk mencegah pertumbuhan lumut dan moluska sekaligus menghindari toksitas pada udang. Pembentukan plankton yang stabil dicapai melalui aplikasi Kaptan, *Bacillus*, dan *Lactobacillus* secara bergantian setiap tiga hari.

3.1.3 Penebaran dan Aklimatisasi Benur

Penebaran benur dilakukan setelah survei dan seleksi ketat kualitas benur dengan ukuran panjang 7-9 mm dan berat 0,001 gr yang dieroleh dari *hatchery*. Total benur yang ditebar di 10 petakan mencapai 3.000.000 ekor, dengan densitas rata-rata 105 ekor/m². Rasio rata-rata benur per kincir adalah 21.369 ekor/kincir. Rasio ini menunjukkan sistem intensif modern yang mengutamakan suplai oksigen memadai sesuai kepadatan tebar. Proses aklimatisasi suhu dan salinitas dilakukan secara manual di permukaan air tambak, menunjukkan penerapan standar operasional untuk meminimalkan stres osmotik dan termal pada benur.

3.1.4 Manajemen Kualitas Air dan Kultur Probiotik

Manajemen kualitas air di TWB terbagi menjadi dua fase utama: *Blind Treatment* pada fase awal dan *Kondisional Treatment* pada fase pembesaran.

a. Blind Treatment (DOC 1–40)

Blind treatment adalah aplikasi terencana tanpa melihat kondisi perairan secara rinci, yang bertujuan membentuk komunitas plankton dan bakteri yang stabil (PT Suri Tani Pemuka, 2017). Perlakuan tersebut meliputi:

- Penebaran *Bacillus* dan *Lactobacillus* secara bergantian setiap empat hari.
- Aplikasi Kaptan 20 ppm setiap dua hari sebagai *buffer pH*.
- Penambahan *Lactobacillus* (250 ml/kg pakan) pada pakan.
- Pengeluaran lumpur dasar (shock) sejak DOC 20, yang intensitasnya ditingkatkan dari dua kali menjadi empat kali per hari setelah DOC 40. Strategi ini efektif mengontrol akumulasi bahan organik sejak dulu, yang merupakan kunci stabilitas kualitas air pada fase kritis.

b. Kondisional Treatment

Penanganan kualitas air berbasis kondisi lapangan dilakukan untuk menjaga parameter air dalam kisaran optimal, terutama pH. Upaya yang dilakukan diantaranya adalah:

- Mempertahankan pH pagi (7.6–7.7) dan sore (8.0–8.1) dengan aplikasi Kaptan 10 ppm sebagai *buffer pH*.
- Penanganan pH rendah dengan Kapur Aktif 10 ppm, dan pH tinggi dengan Molase, CaCO₃, dan probiotik 10 ppm. Supono (2013) menyebutkan bahwa tindakan peningkatan alkalinitas sangat penting untuk stabilitas ekosistem.
- Pengendalian *blooming plankton* dan dominasi Dinoflagellata atau *Blue Green Algae* (BGA) dengan aplikasi H₂O₂ (2–5 ppm) dan Kaptan (10 ppm). Aplikasi H₂O₂ bertujuan mengoksidasi dan mengganti dominasi plankton ke jenis yang menguntungkan seperti *Chlorella* (PT Suri Tani Pemuka, 2017).
- Penambahan MgCl₂ (1–2 ppm) untuk memenuhi kebutuhan makromineral udang, khususnya untuk osmoregulasi (Supono, 2017 dalam Davis *et al.*, 2004).

c. Kultur Bakteri





Untuk efisiensi biaya, TWB melakukan kultur murni bakteri *Bacillus subtilis* (Monodon) dan *Lactobacillus* secara mandiri menggunakan formula spesifik. Kultur ini dilakukan dua tahap dengan aerasi 24 jam. Aplikasi rutin probiotik (5-10 ppm) menyesuaikan kondisi lapangan. *Bacillus subtilis* diketahui mampu menghasilkan *polyhydroxybutyrate* (PHB) yang melepaskan *3-hydroxy butyric acid*, senyawa yang berperan sebagai penghambat bakteri patogen di saluran pencernaan udang (Arsad *et al.*, 2017).

3.1.5 Manajemen Pakan dan Efisiensi FCR

Manajemen pakan adalah aspek non-finansial paling signifikan yang memengaruhi produksi, mengingat pakan menyumbang 60-70% dari biaya produksi (Muzahar, 2020). Strategi pakan terbagi menjadi dua fase, yaitu:

- 1. Blind Feeding (DOC 1–30)**

Pemberian pakan didasarkan pada persentase *Feeding Rate* (FR) dan jumlah tebar. Fase ini membutuhkan kontrol ketat, terutama DOC 20–30 sebagai masa kritis.

- 2. Demand Feeding (\geq DOC 30)**

Pemberian pakan berbasis kontrol *anco* (Tabel 17), yang dipakai untuk mengetahui nafsu makan dan kesehatan udang (Muzahar, 2020).

Pedoman kontrol *anco* menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap konsumsi pakan, dengan penambahan 30% jika pakan habis dan pengurangan 30% jika bersisa. Pada kondisi sisa pakan banyak, puasa pakan dapat dilakukan dan program pakan berikutnya dikalikan 70% (berdasarkan estimasi SR 70%). Penambahan *feed additive* (imunostimulan, mineral, dan vitamin) pada pakan dilakukan untuk meningkatkan daya SR, karena mineral dalam pakan dan air bersifat sangat variatif (Darwantin *et al.*, 2016).

Tabel 1. Total Tonase Panen Tambak TWB

Tambak	MBW (g)	SR (%)	Total Pakan (g)	FCR
P.2	24,69	82,4	4.834	1,56
P.3	23,41	78,0	10.548	1,60
P.4	23,59	79,1	6.833	1,64
P.5	23,55	76,9	7.360	1,75
P.6	25,50	76,8	6.652	1,57
P.7	23,49	67,2	7.753	1,71
P.8	23,73	66,7	8.798	1,74
P.10	24,14	79,1	21.603	1,57
P.11	24,95	72,0	10.473	1,66
P.12	23,63	85,4	4.221	1,54

Sumber : Data primer, 2023



Hasil produksi pada Tambak TWB menunjukkan bahwa penerapan manajemen pakan yang terkontrol memberikan pengaruh nyata terhadap performa pertumbuhan dan efisiensi pakan udang vaname. Berdasarkan Tabel 1, nilai MBW relatif seragam pada seluruh petak tambak, berkisar antara 23,41–25,50 g. Kondisi mengindikasikan keseragaman pertumbuhan biomassa sebagai hasil dari strategi pemberian pakan yang konsisten pada fase *blind feeding* dan *demand feeding*. Petak P.6 menunjukkan MBW tertinggi sebesar 25,50 g dengan nilai FCR 1,57. Nilai FCR ini menjelaskan efisiensi pemanfaatan pakan yang baik pada kondisi tingkat SR sebesar 76,8%. Kondisi yang tidak jauh berbeda juga diperoleh pada udang vaname (FCR =1,1) yang dibudidayakan oleh Departemen Konservasi dan Sumber Daya Alam, Alabama (Reis, *et al.*, 2020).

Data ini secara jelas menunjukkan bahwa efisiensi (diwakili oleh FCR dan SR) tidak selalu berkorelasi langsung dengan MBW tertinggi. Performa panen yang paling tinggi dicapai oleh petak yang dapat memaksimalkan SR dan meminimalkan FCR (P.12 dan P.2), karena dua faktor ini secara langsung meningkatkan kuantitas hasil panen. Petak dengan SR dan FCR yang buruk (seperti P.8 dan P.7) memerlukan tinjauan manajemen kualitas air dan pengendalian penyakit yang mendesak.

3.2.1 Pertumbuhan (*Mean Body Weight* - MBW)

Mean Body Weight (MBW), yang juga dikenal sebagai *Average Body Weight* (ABW), merupakan parameter krusial dalam manajemen budidaya perikanan, khususnya udang, yang didefinisikan sebagai berat rata-rata per ekor udang pada suatu periode waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam gram (Chirdchoo, *et al.*, 2024). Pengukuran MBW sangat penting karena berperan sebagai deskripsi kuantitatif untuk memantau laju pertumbuhan udang, yang pada akhirnya menjadi acuan utama dalam mengestimasi jumlah panen, menentukan waktu panen yang optimal, dan mengatur porsi pakan harian (*Feeding Rate*) yang dibutuhkan secara akurat untuk meminimalisir FCR (*Feed Conversion Ratio*) yang tinggi (CV Pradipta Paramita, 2022).

Meskipun MBW tinggi adalah target utama, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MBW tertinggi tidak selalu berkorelasi langsung dengan efisiensi terbaik. Misalnya, Petak P.6 dengan MBW tertinggi kedua (25,50 g) memiliki FCR (1,57) yang lebih tinggi dibandingkan P.12 (1,54), meskipun MBW P.12 (23,63 g) lebih rendah. Hal ini menguatkan temuan bahwa keberhasilan panen tidak hanya dinilai dari bobot individu, melainkan juga dari efisiensi konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup (Samsundari, 2021). MBW sangat krusial dalam menentukan *Days of Culture* (DOC) atau waktu panen yang ekonomis, karena bobot rata-rata udang secara langsung memengaruhi harga jual per kilogram. Variasi MBW antarpetak, meskipun relatif kecil (23 - 25 g), mengindikasikan adanya perbedaan mikromanajemen di setiap tambak, seperti frekuensi penyipahan, kontrol patogen, dan strategi pemberian pakan yang disesuaikan dengan biomassa udang (Sujiono, 2022). Oleh karena itu, mencapai MBW target yang konsisten pada tingkat FCR dan SR yang optimal (seperti yang ditunjukkan oleh P.2 dan P.12) adalah tolok ukur sukses manajemen budidaya (Fitriana *et al.*, 2020).

3.2.2 Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) didefinisikan sebagai rasio jumlah pakan yang dikonsumsi (kg) untuk menghasilkan satu kilogram biomassa udang (kg), di mana nilai yang lebih rendah menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik (Samsundari, 2021). Analisis data Tambak TWB menunjukkan rentang FCR yang cukup bervariasi, dari yang



sangat efisien 1,54 (P.12) hingga yang tidak efisien 1,75 (P.5). Capaian FCR pada Petak P.12 (1,54) dan P.2 (1,56) tergolong sangat baik untuk budidaya intensif. Efisiensi ini menunjukkan bahwa manajemen pakan di petak tersebut dilakukan secara presisi, termasuk pengaturan *feeding rate* harian yang akurat, pengawasan *feeding tray* yang ketat, serta kualitas air yang prima sehingga udang mampu mencerna pakan secara maksimal.

Sebaliknya, FCR yang tinggi pada Petak P.5 (1,75) dan P.8 (1,74) mengindikasikan pemborosan pakan yang signifikan. Tingginya FCR ini bisa disebabkan oleh *overfeeding* (pemberian pakan berlebih) yang mengakibatkan pakan terbuang dan terdegradasi menjadi polutan, atau disebabkan oleh stres dan kondisi kesehatan udang yang buruk (terlihat dari SR rendah pada P.8) sehingga udang tidak dapat mengonversi pakan menjadi daging secara efektif (Fitriana *et al.*, 2020). Selain itu, FCR juga sangat dipengaruhi oleh MBW; meskipun P.12 memiliki FCR terendah, MBW-nya (23,63 g) lebih rendah daripada P.6 (25,50 g, FCR 1,57). Hal ini menegaskan bahwa peningkatan FCR mungkin terjadi seiring peningkatan ukuran udang, namun FCR P.12 yang superior menunjukkan manajemen yang berhasil menyeimbangkan pertumbuhan dan efisiensi biaya pakan, menjadikannya petak dengan potensi profitabilitas tertinggi (JALA Blog, 2024; Yuliana & Wati, 2023). Oleh karena itu, kontrol FCR harus menjadi prioritas utama karena pakan menyumbang porsi terbesar dari total biaya operasional budidaya udang (Sujiono, 2022).

3.2.3 Analisis *Survival Rate* (SR)

Survival Rate (SR) atau tingkat kelangsungan hidup, merupakan parameter krusial dalam budidaya udang yang mencerminkan persentase udang yang berhasil bertahan hidup dari masa tebar hingga panen (Samsundari, 2021). Data dari Tambak TWB menunjukkan variasi SR yang signifikan, mulai dari yang tertinggi sebesar 85,4% (P.12) hingga yang terendah 66,7% (P.8). Rentang nilai ini tidak jauh berbeda dengan hasil studi yang dilakukan oleh Aprilia, *et al.*, (2023) yang menunjukkan nilai SR berkisar antara 62,78% - 83,33%. Tingginya SR pada P.12 mengindikasikan manajemen kualitas air yang sangat baik, yang berhasil menekan risiko stres, penyakit, dan mortalitas akibat fluktuasi lingkungan (Yuliana & Wati, 2023). Tingkat kelangsungan hidup yang optimal sangat penting karena secara langsung memengaruhi total biomassa panen; semakin tinggi SR, semakin besar kuantitas udang yang diperoleh, meskipun MBW-nya tidak mencapai yang tertinggi (Research Gate, 2025).

Sebaliknya, SR yang rendah, seperti pada P.8 (66,7%) dan P.7 (67,2%), menunjukkan adanya masalah serius selama siklus budidaya. Rendahnya SR sering kali diakibatkan oleh serangan patogen, kualitas air yang buruk terutama akumulasi amonia dan nitrit atau kepadatan tebar yang terlalu tinggi sehingga meningkatkan kompetisi (Fitriana *et al.*, 2020). Menariknya, Petak P.12 yang memiliki SR tertinggi juga mencatat FCR terendah (1,54), menegaskan bahwa manajemen lingkungan yang optimal untuk SR berkorelasi positif dengan efisiensi pakan. Hal ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang stabil meningkatkan kesehatan udang dan memaksimalkan penyerapan nutrisi pakan. Analisis SR ini menjadi dasar evaluasi risiko dan perbaikan sistem budidaya, di mana petak dengan SR rendah (P.8 dan P.7) harus menjadi fokus perbaikan manajemen lingkungan dan pencegahan penyakit untuk siklus budidaya berikutnya (Sujiono, 2022).



MBW, SR, FCR merupakan tiga parameter kunci yang saling berhubungan dalam menentukan keberhasilan dan efisiensi budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). MBW mencerminkan akumulasi pertumbuhan individu, SR menunjukkan kemampuan udang untuk bertahan hidup selama siklus pemeliharaan, sedangkan FCR menggambarkan efisiensi pemanfaatan pakan dalam menghasilkan biomassa (Dai *et al.*, 2023). Berdasarkan data pada Tabel 1, ketiga parameter tersebut menunjukkan pola hubungan yang konsisten, di mana petak tambak dengan SR relatif tinggi cenderung menghasilkan MBW yang stabil serta nilai FCR yang lebih rendah.

Petak P.12, misalnya, menunjukkan integrasi kinerja produksi yang paling optimal dengan MBW 23,63 g, SR 85,4%, dan FCR 1,54. Kondisi ini mengindikasikan bahwa tingginya kelulusan hidup memungkinkan pakan dimanfaatkan secara lebih efektif oleh biomassa hidup, sehingga meningkatkan efisiensi konversi pakan dan mendukung pertumbuhan yang merata. Hubungan positif antara SR dan efisiensi pakan ini juga dilaporkan oleh Nazarudin *et al.* (2025), yang menyatakan bahwa stabilitas fisiologis udang akibat kondisi lingkungan dan nutrisi yang baik akan menekan stres, meningkatkan nafsu makan, dan memperbaiki FCR. Sebaliknya, petak dengan SR lebih rendah, seperti P.7 dan P.8, menunjukkan nilai FCR yang lebih tinggi meskipun MBW relatif tidak jauh berbeda, yang mengindikasikan adanya kehilangan pakan akibat mortalitas dan penurunan efisiensi pemanfaatan nutrien.

MBW yang relatif seragam pada sebagian besar petak tambak TWB (kisaran 23,41–25,50 g) menunjukkan bahwa manajemen pakan telah mampu mendukung pertumbuhan individu secara konsisten. Namun, perbedaan nilai FCR mengindikasikan bahwa keseragaman MBW belum tentu diikuti oleh efisiensi pakan yang sama, terutama apabila SR mengalami penurunan. Muzahar (2020) menjelaskan bahwa kematian udang selama siklus pemeliharaan dapat menyebabkan pakan yang diberikan tidak sepenuhnya dikonversi menjadi biomassa, sehingga meningkatkan nilai FCR meskipun MBW akhir masih berada pada kisaran yang baik. Oleh karena itu, MBW perlu dianalisis secara simultan dengan SR dan FCR untuk memperoleh gambaran kinerja produksi yang lebih akurat.

Penerapan manajemen pakan adaptif berbasis kontrol anco dan estimasi biomassa berperan penting dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan dan efisiensi pakan. Chirdchoo *et al.* (2024) melaporkan bahwa pemantauan respons makan udang secara kontinu dapat meningkatkan ketepatan dosis pakan harian, sehingga membantu mempertahankan MBW yang stabil sekaligus menurunkan FCR. Selain itu, dukungan nutrisi melalui suplementasi vitamin, mineral, dan imunostimulan juga dilaporkan mampu meningkatkan ketahanan udang terhadap stres lingkungan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap SR dan efisiensi pemanfaatan pakan (Aprilia, 2024). Dengan demikian, integrasi MBW, SR, dan FCR pada tambak TWB menunjukkan bahwa keberhasilan produksi tidak hanya ditentukan oleh pertumbuhan individu, tetapi juga oleh kemampuan sistem budidaya dalam menjaga kelangsungan hidup dan mengoptimalkan konversi pakan secara simultan.

IV. Kesimpulan

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sistem intensif yang berkelanjutan di Tambak Tri Windu Bahari terbukti efektif dan optimal, didukung oleh integrasi aspek teknis non-finansial yang mencakup infrastruktur biosekuriti, tandon, serta Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan pra-pengolahan *trickling filter* dan



biofilter ikan nila guna menjamin kualitas air masuk dan buang. Keberhasilan operasional ditunjang pula oleh penerapan protokol *blind treatment* pada fase awal, *conditional treatment* berbasis parameter lapangan (pH, plankton, mineral), kultur probiotik mandiri (*Bacillus* dan *Lactobacillus*), serta strategi *demand feeding* melalui anco yang meningkatkan efisiensi pakan dan mengurangi limbah organik. Efisiensi budidaya yang berkelanjutan dicapai dengan memprioritaskan maksimasi *Survival Rate* (SR) dan minimasi *Feed Conversion Ratio* (FCR) daripada mengejar *Mean Body Weight* (MBW) tertinggi, sebagaimana terlihat pada petak P.12 dengan SR 85,4% dan FCR 1,54 sebagai model performa terbaik yang menjamin efisiensi pakan, biomassa panen, serta potensi profitabilitas optimal.

Daftar Pustaka

- Agustina, A., Suprihatin, I. E. & Sibarani, J. (2016). Pengaruh Biofilm Terhadap Efektivitas Penurunan BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak dari Limbah Pengolahan Ikan Menggunakan *Trickling Filter*. *Jurnal Cakra Kimia*. 4(2), 137-145.
- Andriyani, Y., Pratama, R., & Aisyah, A. (2025). The Influence of the Tandon System on the Productivity of Giant River Prawn (*Penaeus monodon Fab.*) Cultivation in West Java. *Indonesian Journal Of Aquaculture Medium*. 5(1), 11-19
- Aprilia, T. (2024). Pengaruh suplementasi pakan terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 23(1), 55–64.
- Aprilia, T., Agustama, Y., Rakhmawati, R., & Marlina, E. (2023). Growth performance and survival rate of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) post-larva stages in a super intensive cultivation system with varied densities. Depik. <https://doi.org/10.13170/depik.12.3.30546>.
- Chirdchoo, N., Saengprachatarug, K., & Kerdprasop, K. (2024). Feeding response monitoring and its effect on survival and growth of white shrimp in intensive aquaculture systems. *Aquaculture*, 579, 739950.
- Chirdchoo, N., Mukviboonchai, S., & Cheunta, W. (2024). A deep learning model for estimating body weight of live pacific white shrimp in a clay pond shrimp aquaculture. *Intell. Syst. Appl.*, 24, 200434. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2024.200434>.
- CV Pradipta Paramita. (2022). *Mengenal Istilah Penting Dalam Budidaya Udang*.
- Fitriana, Y., Wahyudi, I., & Suryani, N. (2020). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur*, 8(1), 45-53.
- Darwantin, K., Sidik, R., dan Mahasri, G. (2016). Efisiensi Penggunaan Imunostimulan Dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Respon Imun, dan Kelulushidupan Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Thesis Program studi S2 Bioteknologi Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga: Surabaya. 18 hal.
- Dinas Perikanan Kabupaten Lampung Selatan. (2023). Pedoman Teknis Kampung Vanname Rakyat (KAMPER). 8 hal.
- Muzahar. (2020). Teknologi Dan Manajemen Budidaya Udang. Umrah Press. Tanjung Pinang.
- Naim, S. (2020). Waspada EMS dan DIV-1. PPT Seminar Shrimp Club Indonesia Jawa Barat. Banten. Hal 14-15.



- Nazarudin, M. F., Ismail, A., & Rahman, M. A. (2025). Effects of water quality and metal ion profiles on survival and growth performance of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Water*, 17(2), 311.
- Pratama.A, Wardiyanto, & Supono. (2017). Studi Performa Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Semi Intensif Pada Kondisi Air Tambak Dengan Kelimpahan Plankton Yang Berbeda Pada Saat Penebaran. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Lampung. 6(1): 653-652.
- PT STP. (2017). Standar Operasional Prosedure. *Shrimp Technical Team Departement*. Lampung.
- Reis, J., Novriadi, R., Swanepoel, A., Jingping, G., Rhodes, M., & Davis, D.A. (2020). Optimizing feed automation: improving timer-feeders and on demand systems in semi-intensive pond culture of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*. 519.
- Research Gate. (2025, Agustus 10). *Karakteristik Kualitas Air dan Performa Pertumbuhan Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Pola Intensif*.
- Samsundari, S. (2021). *Analisis Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Udang Vaname pada Sistem Bioflok*. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 12(3), 101-115.
- Subyakto, S. (2019). Budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Semi intensive Dengan Metode Sirkulasi Tertutup Untuk Menghindari Serangan Virus. Jurnal Ilmia Perikanan dan Kelautan. Situbondo. 121 hal.
- Sujiono, S. (2022). Strategi Pengendalian Lingkungan Tambak untuk Peningkatan Laju Pertumbuhan Udang. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan*, 45-52.
- Supono. (2017). Tehnologi Produksi Udang, Plantaxia . Yogyakarta.
- Yuliana, T., & Wati, H. (2023). *Manajemen Pemberian Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Mean Body Weight Udang*. Jurnal Ilmu Budidaya Perairan, 15(2), 80-90.