



PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TAMBAK UDANG BERBASIS INSTRUMEN SHRIMP FEEDER DI DESA UJUNG GENTENG, SUKABUMI: STUDI KASUS PT MINA BALONG BERKAH

ENHANCING SHRIMP POND PRODUCTIVITY USING SHRIMP FEEDER TECHNOLOGY IN UJUNG GENTENG, SUKABUMI: A CASE STUDY OF PT MINA BALONG BERKAH

Agung Setiaji*, Ernik Yuliana, Donwill Panggabean, Ria Komalasari

Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka, Tangerang, Indonesia

*Korespondensi: asetiaji1485@gmail.com (A Setiaji)

Diterima 19 Desember 2025 – Disetujui 30 April 2026

ABSTRAK. Tingginya permintaan udang di pasar global serta target peningkatan produksi nasional menuntut peningkatan produktivitas tambak udang secara berkelanjutan. Namun, produktivitas budidaya udang di tingkat lapangan masih belum optimal akibat keterbatasan dalam manajemen operasional, khususnya pada sistem pemberian pakan yang masih banyak dilakukan secara manual. Kondisi ini menunjukkan perlunya penerapan teknologi yang mampu mendukung peningkatan kinerja produksi tambak secara lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat upaya peningkatan produktivitas tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan secara intensif milik PT Mina Balong Berkah melalui penggunaan *shrimp feeder*, yaitu alat yang dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis. Kajian dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif sederhana untuk membandingkan performa produksi udang, kualitas air, serta pengalaman pembudidaya dari tambak yang menggunakan *shrimp feeder* dengan tambak yang pemberian pakannya dilakukan secara manual. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa performa produksi tambak yang menggunakan *shrimp feeder* lebih tinggi dibandingkan tambak yang pemberian pakan dilakukan secara manual. *Average Daily Growth* (ADG) tambak *shrimp feeder* ialah 0,2 dan 0,22 g/hari, sedangkan tambak manual adalah 0,18 dan 0,19 g/hari. *Average Body Weight* (ABW) tambak *shrimp feeder* ialah 15,84 dan 14,39 g/ekor, sedangkan tambak manual adalah 13,44 dan 14 g/ekor. *Survival Rate* (SR) tambak *shrimp feeder* ialah 78,1 dan 84,2 %, sedangkan tambak manual adalah 69,9 dan 72,3 %. *Feed Conversion Ratio* (FCR) tambak *shrimp feeder* ialah 1,48 dan 1,6, sedangkan tambak manual adalah 1,71 dan 1,79. Produktivitas tambak *shrimp feeder* ialah 36,58 dan 38,21 ton/ha, sedangkan tambak manual adalah 30,59 dan 31,94 ton/ha. Berdasarkan hasil tersebut maka *shrimp feeder* memiliki prospek untuk digunakan sebagai pendukung dalam peningkatan intensifikasi budidaya udang di Indonesia.

Kata Kunci: Intensif, produktivitas, *shrimp feeder*, tambak, udang vaname.

ABSTRACT. The high demand for shrimp in the global market, along with national production growth targets, requires continuous improvement in shrimp pond productivity. However, production performance at the farm level remains suboptimal due to limitations in operational management, particularly in feeding systems that are still largely carried out manually. This condition highlights the need for technological adoption to support more optimal production performance in shrimp farming. This study aims to examine efforts to increase the productivity of intensively cultivated whiteleg shrimp brackish ponds (*Litopenaeus vannamei*) owned by PT Mina Balong Berkah through the use of shrimp feeders, a device that can automatically provide feed. The study was conducted using qualitative and simple quantitative to compare shrimp production performance, water quality, and farmer experience from ponds using shrimp feeders with ponds where feeding is done manually. The results obtained showed that the production performance of ponds using shrimp feeders was higher than that of ponds where feeding was done manually. *Average Daily Growth* (ADG) of shrimp feeder ponds was 0.2 and 0.22 g/day, while manual ponds were 0.18 and 0.19 g/day. *Average Body Weight* (ABW) of shrimp feeder ponds was 15.84 and 14.39 g/head, while manual ponds were 13.44 and 14 g/head. *Survival Rate* (SR) of shrimp feeder ponds

was 78.1 and 84.2%, while manual ponds were 69.9 and 72.3%. The Feed Conversion Ratio (FCR) of shrimp feeder ponds was 1.48 and 1.6, while that of manual ponds was 1.71 and 1.79. The productivity of shrimp feeder ponds was 36.58 and 38.21 tons/ha, respectively, while that of manual ponds was 30.59 and 31.94 tons/ha. Based on these results, shrimp feeders have the potential to be used as a support for increasing shrimp cultivation intensification in Indonesia.

Keywords: Brackish ponds, intensive, productivity, shrimp feeder, vaname shrimp.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara produsen akuakultur ke-3 terbesar di dunia pada tahun 2022 (FAO, 2024). Udang merupakan komoditas akuakultur Indonesia dengan nilai produksi tertinggi dibandingkan komoditas lainnya yaitu sebesar Rp 62 Triliun pada tahun 2022 (KKP, 2024). Berdasarkan data yang dirilis oleh Ditjen PDSPKP (2023), Indonesia merupakan peringkat ke-4 eksportir udang utama dunia dengan kontribusi sebesar 6,6%. Udang juga merupakan penyumbang terbesar ekspor produk perikanan Indonesia dengan kontribusi sebesar 34,5%. Nilai ekspor udang Indonesia pada tahun 2022 adalah sebesar Rp 32 Triliun yang merupakan 51,6% dari nilai produksi udang secara nasional.

Berdasarkan data KKP (2024) diketahui bahwa budidaya udang secara intensif di Indonesia masih hanya sebatas 2,2% saja dan budidaya semi-intensif sebesar 5,19% saja. Budidaya udang di Indonesia masih didominasi dengan sistem ekstensif yaitu sebanyak 92,61%. Sehingga berdasarkan data tersebut diperlukan upaya untuk peningkatan budidaya udang secara intensif di Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan untuk mendorong intensifikasi budidaya udang di Indonesia salah satunya ialah melalui penggunaan instrumen *shrimp feeder*, yaitu perangkat *automatic feeder* yang dapat memberikan pakan kepada udang secara otomatis dengan kontrol waktu dan jumlah pemberian tertentu. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa *automatic feeder* telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas pada budidaya udang.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* memberikan dampak positif terhadap kinerja budidaya udang, khususnya pada parameter pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pakan. Penelitian oleh Krummenauer et al. (2024) melaporkan bahwa penggunaan *automatic feeder* mampu meningkatkan *Average Body Weight* (ABW) sebesar 4,4–17,3% serta *Average Daily Growth* (ADG) sebesar 5,5–20,1%, meningkatkan *Survival Rate* (SR) sebesar 25,7–47,9%, serta menurunkan *Feed Conversion Ratio* (FCR) sebesar 31,9–34,6%. Hasil yang lebih tinggi dilaporkan oleh Saputra et al. (2024), dengan peningkatan ABW sebesar 72,6–112,7% dan ADG sebesar 56,2–93,7%, peningkatan SR sebesar 21,2–58,5%, serta penurunan FCR sebesar 17,4–22,4%. Sementara itu, Siswoyo et al. (2022) dan Samawi et al. (2021) juga menunjukkan tren serupa, di mana penggunaan *automatic feeder* meningkatkan ABW masing-masing sebesar 12,4% dan 15,4% serta ADG sebesar 8,33% dan 13,33%, meningkatkan SR sebesar 42,3% dan 17,8%, serta menurunkan FCR sebesar 13,7% dan 24,49%. Namun demikian, hasil yang sedikit berbeda ditunjukkan oleh Ullman et al. (2019), di mana peningkatan ABW cukup signifikan (27,4–62,3%) dan ADG sebesar 26,8–61,7%, serta FCR tetap menurun (0,9–5,3%), tetapi SR justru mengalami penurunan sebesar 4,2–8,5%.

Penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada berbagai skala budidaya, mulai dari unit eksperimental terkontrol, semi-komersial, hingga kondisi operasional lapangan. Krummenauer et al. (2024) melakukan penelitian pada unit eksperimental dengan sistem budidaya superintensif, Ullman et al. (2019) pada skala semi-komersial semi-intensif, sedangkan penelitian Siswoyo et al. (2022), Saputra et al. (2024), dan Samawi et al. (2021) dilakukan pada tambak intensif maupun unit budidaya perusahaan komersial. Perbedaan skala tersebut menunjukkan bahwa pengaruh *automatic feeder* telah diamati pada kondisi budidaya yang beragam. Secara umum, *automatic feeder* memungkinkan pemberian pakan dalam jumlah lebih kecil namun lebih sering, sehingga distribusi pakan lebih merata dan lebih sesuai dengan pola konsumsi udang. Kondisi ini meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, mengurangi kehilangan pakan, membantu menjaga kestabilan kualitas air, serta pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan produktivitas dibandingkan pemberian pakan secara manual.

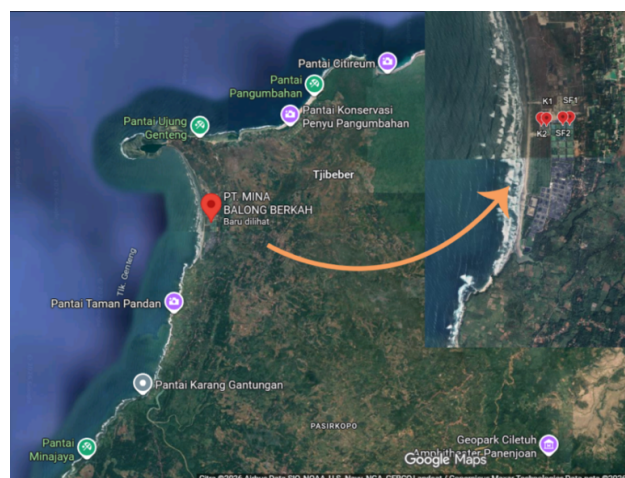
Meskipun secara umum penelitian-penelitian tersebut mengindikasikan bahwa *automatic feeder* berpotensi meningkatkan produktivitas budidaya udang, terdapat beberapa kesenjangan yang masih belum terjawab. Sebagian besar penelitian dilakukan dalam kondisi eksperimental atau skala terbatas, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi operasional tambak intensif di lapangan dengan variabilitas lingkungan yang kompleks. Selain itu, kajian yang mengintegrasikan kinerja *automatic feeder* dengan parameter manajemen budidaya lainnya, seperti dinamika kualitas air, pola pemberian pakan berbasis waktu nyata (*real-time feeding*), serta efisiensi operasional secara menyeluruh, masih terbatas. Perbedaan hasil antar penelitian, khususnya pada parameter SR, juga menunjukkan adanya ketergantungan terhadap kondisi spesifik lokasi dan manajemen yang diterapkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengkaji penggunaan instrumen *shrimp feeder* sebagai alat *automatic feeder* secara langsung pada kondisi tambak intensif di tingkat lapangan (studi kasus), serta mengintegrasikannya dengan analisis produktivitas yang lebih komprehensif, meliputi pertumbuhan, kelangsungan hidup, efisiensi pakan, dan dinamika kualitas air. Selain itu, penelitian ini juga menitikberatkan pada evaluasi implementasi teknologi dalam konteks operasional nyata, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan budidaya udang berbasis teknologi yang lebih adaptif dan aplikatif di Indonesia. PT Mina Balong Berkah merupakan perusahaan yang melakukan budidaya udang secara intensif sejak tahun 2023 dengan lokasi di Desa Ujung Genteng, Kecamatan Ciracap, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Perusahaan ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena kondisinya yang strategis. Seperti diketahui berdasarkan data KKP (2024), bahwa Provinsi Jawa Barat merupakan produsen udang peringkat ke-2 terbesar setelah Nusa Tenggara Barat pada tahun 2022 dengan volume produksi sebesar 128.778 ton yaitu 14% dari produksi nasional. Kabupaten Sukabumi terletak secara strategis dengan luas wilayah sebesar 412 ribu ha, dan dengan garis pantai sepanjang 117 km. Hal tersebut menjadikannya sebagai wilayah yang sangat berpotensi untuk pengembangan budidaya udang secara intensif. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat upaya peningkatan produktivitas tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui penggunaan instrumen *shrimp feeder* dibandingkan dengan tambak udang yang menerapkan pemberian pakan secara manual.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2025 di tambak milik PT Mina Balong Berkah yang berlokasi di Desa Ujung Genteng, Kecamatan Ciracap, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian ditampilkan pada **Gambar 1**. Pemilihan lokasi didasarkan pada penerapan instrumen *shrimp feeder* berbasis tenaga surya dan *Internet of Things* (IoT) dalam kegiatan budidaya di perusahaan tersebut.



(Sumber: Google Maps 2026)

Gambar 1. Lokasi Tambak Penelitian di PT Mina Balong Berkah.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif sederhana. Pendekatan ini bertujuan untuk membandingkan performa produksi udang, kualitas air, serta pengalaman pembudidaya antara tambak yang menggunakan *shrimp feeder* dan tambak dengan metode pemberian pakan manual. Penelitian dilakukan pada 4 tambak, terdiri atas 2 tambak yang menggunakan instrumen *shrimp feeder* (SF) dan 2 tambak dengan metode manual (K). Kondisi masing-masing tambak disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tambak Yang Digunakan Pada Penelitian.

No	Tambak	Luas (m ²)	Penebaran Benih (ekor)	Padat Tebar (ekor/m ²)
1.	<i>Shrimp Feeder</i> (SF 1)	3.500	960.000	275
2.	<i>Shrimp Feeder</i> (SF 2)	2.500	850.000	340
3.	Manual (K 1)	1.600	544.000	340
4.	Manual (K 2)	1.800	544.000	300

Padat tebar antar tambak pada penelitian ini tidak diseragamkan sepenuhnya karena penelitian dilakukan menggunakan pendekatan studi kasus pada tambak operasional aktif. Variasi tersebut menggambarkan kondisi budidaya aktual di lapangan. Oleh karena itu, hasil penelitian diinterpretasikan sebagai perbandingan antar kasus pada kondisi budidaya nyata, bukan sebagai percobaan terkontrol dengan kondisi yang sepenuhnya seragam.

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada pukul 05.00, 15.00, dan 20.00 WIB untuk merepresentasikan fluktuasi harian kondisi perairan. Parameter yang diamati meliputi oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, dan suhu. Pada tambak manual, pengukuran dilakukan secara langsung oleh teknisi menggunakan DO meter, pH meter, refraktometer, dan termometer, sedangkan pada tambak dengan *shrimp feeder* pengukuran dilakukan menggunakan sensor yang terintegrasi pada instrument sehingga data direkam secara *real-time*. Data pada pukul 05.00, 15.00, dan 20.00 WIB digunakan sebagai data pengamatan harian untuk analisis.

Sampling pertumbuhan udang dilakukan setiap 10 hari mulai DOC 30 hingga DOC 90, dengan total tujuh kali pengamatan. Sampling dilakukan pada pukul 08.00–09.00 WIB, yaitu 2–3 jam setelah pemberian pakan pagi dan sebelum pemberian pakan berikutnya pada dua titik pengambilan sampel, yaitu bagian tengah dan pinggir tambak. Sampel diambil secara acak menggunakan anco, dengan jumlah 30–50 ekor pada setiap pengamatan. Bobot individu udang diukur menggunakan timbangan digital. Data hasil sampling digunakan untuk menghitung ABW, ADG, estimasi biomassa, dan kebutuhan pakan harian. Informasi mengenai manajemen pemberian pakan selama masa pemeliharaan, meliputi lama pemeliharaan, *feeding rate*, total pakan, frekuensi pemberian pakan, waktu pemberian pakan, durasi pemberian pakan, dan metode pemberian pakan pada masing-masing tambak, disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Manajemen Pemberian Pakan dan Pemeliharaan.

Tambak	Lama (hari)	Feeding Rate (%)	Total Pakan (kg)	Frekuensi (kali/hari)	Waktu Pakan (WIB)	Durasi (menit/sesi)	Metode
SF 1	90	2,68-7,27	18.730	5	06.00, 10.00, 14.00, 18.00, dan 22.00	50-60	Otomatis

Tambak	Lama (hari)	Feeding Rate (%)	Total Pakan (kg)	Frekuensi (kali/hari)	Waktu Pakan (WIB)	Durasi (menit/sesi)	Metode
SF 2	90	2,83-8,03	15.303	5	06.00, 10.00, 14.00, 18.00, dan 22.00	50-60	Otomatis
K 1	90	2,94-8,15	9.153	5	06.00, 10.00, 14.00, 18.00, dan 22.00	10-15	Manual
K 2	90	2,87-7,91	9.427	5	06.00, 10.00, 14.00, 18.00, dan 22.00	10-15	Manual

Penelitian menggunakan instrumen *shrimp feeder* yang merupakan alat pemberi pakan otomatis berbasis tenaga surya dan *Internet of Things* (IoT). Alat ini dilengkapi mikrokontroler untuk pengaturan waktu pemberian pakan, dengan kapasitas pakan maksimum 70 kg dan radius sebar pakan sekitar 25 m. Pada perlakuan otomatis, durasi menunjukkan total waktu operasi *feeder* per sesi yang berlangsung secara intermiten melalui beberapa siklus penyebaran pakan yang diselingi jeda antar siklus. Pada perlakuan manual, pakan diberikan secara langsung oleh petugas pada titik-titik pemberian pakan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

2.3. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan pemilik tambak, teknisi tambak, dan petugas pemberian pakan harian. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi terkait keunggulan penggunaan *shrimp feeder*, kendala operasional, serta prospek pengembangan teknologi ke depan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap parameter performa produksi udang dan kualitas air. Parameter performa produksi yang diamati meliputi pertumbuhan (ADG dan ABW), tingkat kelangsungan hidup (SR), rasio konversi pakan (FCR), dan produktivitas tambak. Sementara itu, parameter kualitas air yang diamati meliputi *Dissolved Oxygen* (DO), derajat keasaman (pH), salinitas, dan suhu.

2.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sederhana. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif melalui interpretasi hasil wawancara untuk menjelaskan kondisi operasional dan persepsi pembudidaya terhadap penggunaan *shrimp feeder*. Sementara itu, data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, untuk nilai rata-rata, persentase, dan perhitungan parameter produksi (ADG, ABW, SR, FCR, dan produktivitas), tanpa dilakukan uji statistik inferensial.

Perhitungan parameter performa produksi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut: *Average Daily Growth* (ADG) merupakan pertumbuhan harian yang dihitung dengan mengukur perbedaan rata-rata berat udang pada awal dan akhir pemeliharaan, kemudian membaginya dengan durasi pemeliharaan. Pengukuran ADG dihitung menggunakan rumus (Saputra et al., 2024):

$$ADG = \frac{ABW_t (g) - ABW_o (g)}{t (hari)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

t : Interval waktu pemeliharaan
 ABWt : Rata-rata berat udang sampel akhir

ABWo : Rata-rata berat udang sampel awal
 ADG : Rata-rata pertambahan berat udang per hari

Average Body Weight (ABW) merupakan bobot rata-rata udang per individu. Pengukuran ABW dilakukan dengan menggunakan rumus (Supono, 2017):

$$ABW = \frac{\text{Berat udang yang ditimbang (g)}}{\text{Jumlah udang yang ditimbang (ekor)}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Berat udang yang ditimbang : Berat total dari udang sampel yang ditimbang
 Jumlah udang yang ditimbang : Jumlah udang sampel yang ditimbang
 ABW : Bobot rata-rata udang per individu

Survival Rate (SR) merupakan nilai tingkat kelangsungan hidup udang yang diperoleh dengan persamaan (Supono, 2017):

$$SR = \frac{\text{Populasi akhir pemeliharaan (ekor)}}{\text{Populasi awal penebaran (ekor)}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

SR : Persentase tingkat kelangsungan hidup udang hingga akhir pemeliharaan
 Populasi akhir pemeliharaan: Jumlah populasi udang yang diperoleh pada akhir pemeliharaan
 Populasi awal penebaran : Jumlah populasi udang awal saat penebaran

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan kemampuan sistem budidaya dalam mengonversi pakan menjadi biomassa udang. Nilai FCR diperoleh dengan persamaan (Supono, 2017):

$$FCR = \frac{\text{Pakan Kumulatif (kg)}}{\text{Biomassa (kg)}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

FCR : Rasio konversi pakan terhadap pertambahan biomassa udang
 Pakan Kumulatif: Total pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan
 Biomassa : Pertambahan biomassa udang yang dihitung dari biomassa akhir panen dikurangi biomassa awal saat penebaran

Produktivitas merupakan kemampuan tambak dalam menghasilkan biomassa udang per satuan luas lahan. Nilai produktivitas diperoleh dengan menggunakan persamaan (Dewi, 2019):

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Biomassa (ton)}}{\text{Luas Tambak (ha)}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

Produktivitas : Hasil biomassa udang per satuan luas tambak
 Luas Tambak : Luas petak tambak pemeliharaan
 Biomassa : Pertambahan biomassa udang yang dihitung dari biomassa akhir panen dikurangi biomassa awal saat penebaran

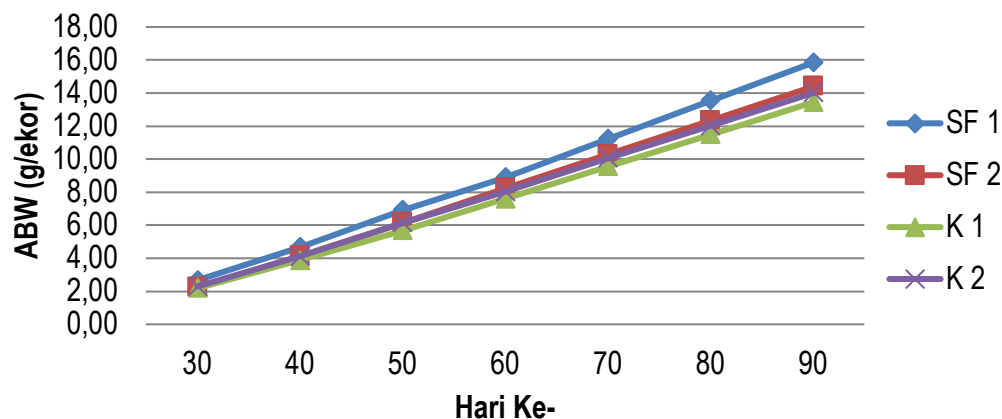
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pertumbuhan Udang

Pertumbuhan dalam budidaya udang vaname dinilai melalui dua parameter ABW dan ADG. Pertumbuhan bobot udang yang dilihat melalui nilai ABW atau rata-rata bobot pada udang yang dipelihara pada keempat tambak di PT Mina Balong Berkah selama pemeliharaan dapat dilihat pada **Tabel 3**, sedangkan Grafik pertumbuhan bobot udang tersebut disajikan pada **Gambar 2**.

Tabel 3. Nilai ABW Berdasarkan Hari Sampling.

Hari Sampling	ABW (g/ekor)			
	SF 1	SF 2	K 1	K 2
30	2,67	2,24	2,18	2,29
40	4,66	4,12	3,88	4,11
50	6,91	6,15	5,68	6,14
60	8,90	8,24	7,60	8,02
70	11,21	10,26	9,55	10,05
80	13,55	12,33	11,49	12,02
90	15,84	14,39	13,44	14,00



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Bobot Udang.

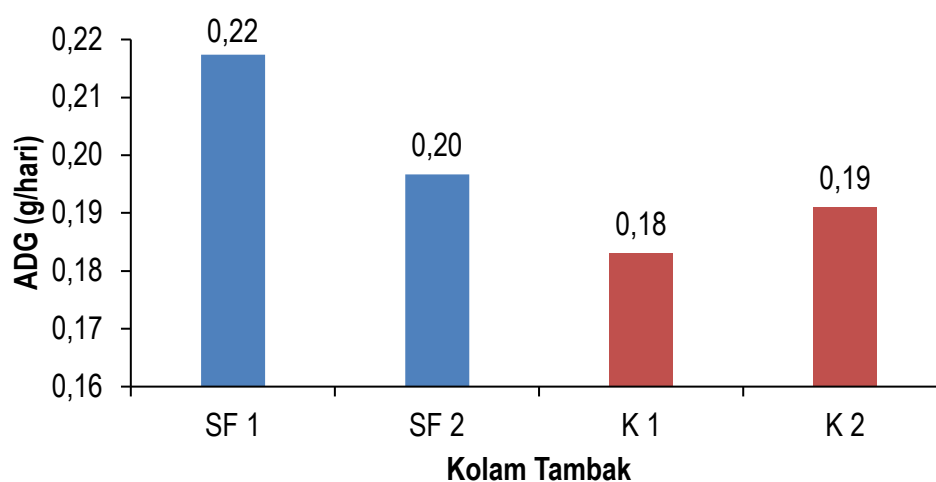
Hasil data yang telah diperoleh menunjukkan bahwa udang yang dipelihara dengan menggunakan *shrimp feeder* memiliki nilai ABW lebih tinggi dibandingkan dengan udang yang dipelihara dengan pemberian pakan secara manual, yakni 14,39–15,84 g/ekor pada tambak *shrimp feeder* dan 13,44–14 g/ekor pada tambak manual. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pemberian pakan otomatis berperan dalam mengoptimalkan pertumbuhan individu udang. Menurut Bahri *et al.* (2020), pemberian pakan yang tidak optimal, baik dalam kondisi kekurangan maupun kelebihan, dapat menghambat pertumbuhan udang karena berkaitan dengan ketersediaan dan pemanfaatan energi untuk proses metabolisme. Dalam konteks ini, penggunaan *shrimp feeder* memungkinkan pemberian pakan secara lebih teratur, tepat jumlah, dan sesuai kebutuhan, sehingga dapat meminimalkan kondisi kekurangan maupun kelebihan pakan. Kondisi tersebut mendukung efisiensi pemanfaatan energi untuk pertumbuhan, sehingga bobot individu udang dapat meningkat secara lebih optimal. Dengan demikian, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan *automatic feeder* berkontribusi terhadap peningkatan nilai ABW pada budidaya udang. Penelitian yang dilakukan oleh Krummenauer *et al.* (2024) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ABW hingga 4,4–17,3 %. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2024)

menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ABW hingga 72,6–112,7 %. Penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo *et al.* (2022) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ABW hingga 12,4 %. Penelitian yang dilakukan oleh Samawi *et al.* (2021) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ABW hingga 15,4 %. Penelitian yang dilakukan oleh Ullman *et al.* (2019) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ABW hingga 27,4–62,3 %.

Average Daily Growth (ADG) atau laju pertumbuhan harian rata-rata merupakan salah satu parameter penting dalam mengevaluasi performa pertumbuhan udang selama masa pemeliharaan. Nilai ADG pada penelitian ini dihitung berdasarkan hasil sampling yang dilakukan secara berkala setiap 10 hari terhadap udang yang dipelihara di keempat tambak di PT Mina Balong Berkah selama periode pemeliharaan. Data hasil perhitungan ADG tersebut disajikan secara rinci pada **Tabel 4**. Selanjutnya untuk memberikan gambaran dinamika pertumbuhan ditampilkan pada grafik nilai ADG rata-rata antar perlakuan pada **Gambar 3**. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, diketahui bahwa rata-rata nilai ADG pada tambak yang menggunakan *shrimp feeder* berada pada kisaran 0,20–0,22 g/hari, lebih tinggi dibandingkan tambak yang menggunakan metode pemberian pakan secara manual yang hanya mencapai kisaran 0,18–0,19 g/hari. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *shrimp feeder* berpotensi meningkatkan efisiensi pertumbuhan udang melalui pemberian pakan yang lebih teratur dan terkontrol.

Tabel 4. Nilai ADG Berdasarkan Hari Sampling.

Hari Sampling	ADG (g/hari)			
	SF 1	SF 2	K 1	K 2
30	0,20	0,16	0,16	0,17
40	0,20	0,19	0,17	0,18
50	0,23	0,20	0,18	0,20
60	0,20	0,21	0,19	0,19
70	0,23	0,20	0,20	0,20
80	0,23	0,21	0,19	0,20
90	0,23	0,21	0,20	0,20
Rata-rata	0,22	0,20	0,18	0,19

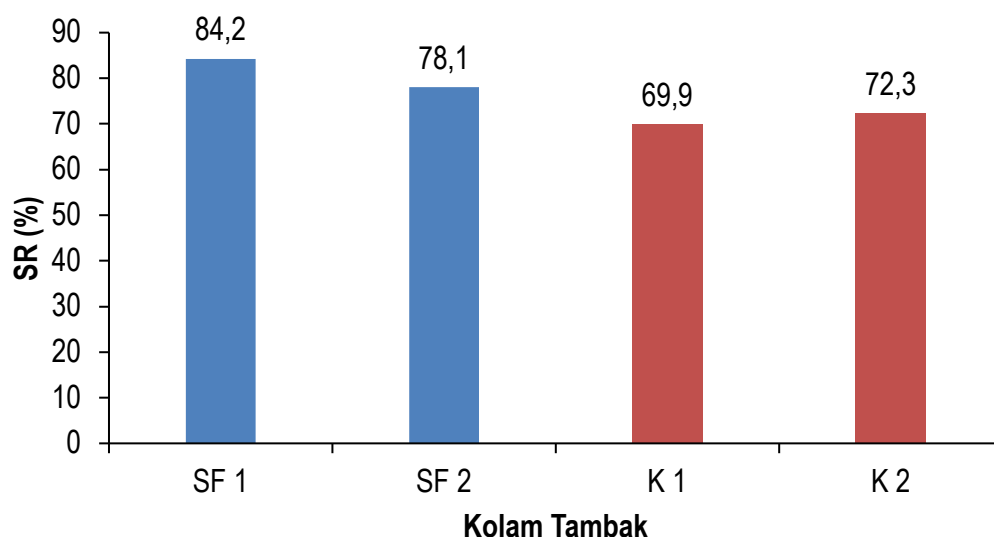


Gambar 3. Rata-Rata Nilai ADG Dari Keseluruhan Titik Sampling.

Hasil data yang telah diperoleh menunjukkan bahwa udang yang dipelihara dengan menggunakan *shrimp feeder* memiliki nilai ADG lebih tinggi dibandingkan dengan metode pemberian pakan secara manual yaitu sebesar 0,20–0,22 g/hari pada tambak *shrimp feeder* dan 0,18–0,19 g/hari pada tambak manual. Perbedaan pertumbuhan bobot harian tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat kepadatan, suhu air, serta manajemen pemberian pakan (Saputra *et al.*, 2024). Dalam hal ini, penggunaan *shrimp feeder* memungkinkan penerapan manajemen pakan yang lebih terkontrol dan teratur, sehingga mendukung pertumbuhan udang yang lebih optimal. Dengan demikian, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan nilai ADG. Penelitian yang dilakukan oleh Krummenauer *et al.* (2024) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ADG hingga 5,5–20,1 %. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2024) menghasilkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ADG hingga 56,2–93,7 %. Penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ADG hingga 8,33 %. Penelitian yang dilakukan oleh Samawi *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ADG hingga 13,33 %. Penelitian yang dilakukan oleh Ullman *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan ADG hingga 26,8–61,7 %.

3.2. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Setiap kolam tambak menghasilkan populasi akhir yang berbeda, yaitu SF 1 sebanyak 808.320 ekor, SF 2 sebanyak 663.850 ekor, K 1 sebanyak 380.326 ekor, dan K 2 sebanyak 393.312 ekor. Berdasarkan data tersebut, tingkat kelangsungan hidup akhir dapat dihitung dengan membandingkan jumlah populasi akhir terhadap jumlah tebar awal. Grafik hasil perhitungan tingkat kelangsungan hidup (SR) udang yang telah dipelihara selama 90 hari pada keempat tambak di PT Mina Balong Berkah dapat dilihat pada **Gambar 4**. Tingkat kelangsungan hidup pada tambak yang menggunakan *shrimp feeder* lebih tinggi, yaitu berkisar antara 78,1–84,2%, dibandingkan dengan tambak manual yang hanya mencapai 69,9–72,3%. Ini mencerminkan bahwa kondisi lingkungan yang lebih stabil serta pemberian pakan yang lebih efisien berdampak langsung terhadap angka kelangsungan hidup udang.



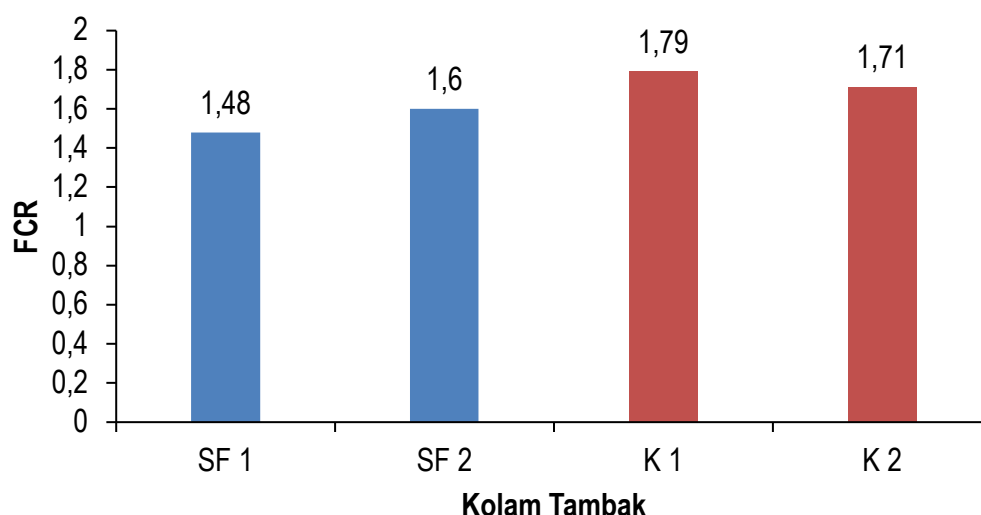
Gambar 4. Survival Rate selama Pemeliharaan 90 Hari.

Persentase tingkat kelangsungan hidup diperoleh dari perbandingan antara jumlah udang yang hidup saat panen dan jumlah udang yang ditebar pada awal pemeliharaan. Parameter ini menjadi salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan kegiatan budidaya, karena mencerminkan kemampuan udang untuk bertahan hidup selama siklus pemeliharaan. Hasil data yang telah diperoleh menunjukkan

bahwa udang yang dipelihara dengan menggunakan *shrimp feeder* memiliki nilai SR lebih tinggi dibandingkan dengan metode pemberian pakan secara manual. Temuan ini sejalan dengan Walsh *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan teknik dan teknologi manajemen budidaya memungkinkan pemeliharaan udang pada kepadatan tinggi dengan tingkat kelangsungan hidup dan hasil produksi yang optimal, sekaligus menekan dampak lingkungan. Dengan demikian, tingginya nilai SR pada penggunaan *shrimp feeder* diduga berkaitan dengan pemberian pakan yang lebih terkontrol dan merata, sehingga mampu mengurangi persaingan pakan serta menekan potensi stres pada udang. Hal ini bersesuaian dengan hasil yang telah diperoleh dari penelitian terdahulu yaitu bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan nilai SR. Penelitian yang dilakukan oleh Krummenauer *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan SR hingga 25,7–47,9 %. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan SR hingga 21,2–58,5 %. Penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan SR hingga 42,3 %. Penelitian yang dilakukan oleh Samawi *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan SR hingga 17,8 %.

3.3. Rasio Konversi Pakan

Pada masing-masing kolam tambak diperoleh data total pakan dan biomassa akhir, yaitu SF 1 dengan total pakan 18.730 kg dan biomassa akhir 12.804 kg, SF 2 dengan total pakan 15.303 kg dan biomassa akhir 9.553 kg, K 1 dengan total pakan 9.153 kg dan biomassa akhir 5.111 kg, serta K 2 dengan total pakan 9.427 kg dan biomassa akhir 5.506 kg. Berdasarkan data tersebut, rasio konversi pakan (FCR) dapat dihitung. Hasil perhitungan FCR dari udang yang dipelihara selama 90 hari pada keempat tambak di PT Mina Balong Berkah ditampilkan pada **Gambar 5**. Nilai FCR pada tambak yang menggunakan *shrimp feeder* lebih rendah (lebih efisien), yaitu berkisar antara 1,48–1,60, dibandingkan dengan tambak manual yang berada pada kisaran 1,71–1,79. Hal ini mencerminkan bahwa *shrimp feeder* mampu mengoptimalkan penggunaan pakan melalui distribusi yang merata dan waktu pemberian yang tepat.



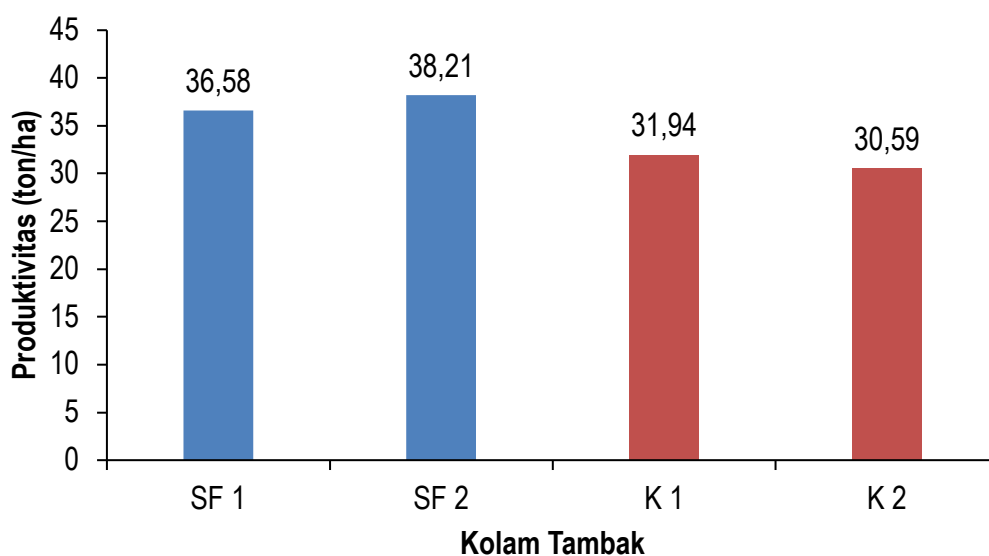
Gambar 5. Feed Conversion Ratio Selama Pemeliharaan 90 Hari.

Hasil data yang telah diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* mampu menurunkan nilai FCR, yang mengindikasikan bahwa pakan dimanfaatkan secara lebih efisien oleh udang sehingga jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertambahan biomassa menjadi lebih rendah. Temuan ini sejalan dengan Inayathullah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, ditunjukkan oleh perbaikan nilai FCR

hingga sekitar 30%, melalui pemberian pakan yang lebih terkontrol, pengurangan pakan terbuang, serta minimnya akumulasi sisa pakan di dasar tambak yang turut menjaga kualitas lingkungan budidaya. Dengan demikian, penurunan nilai FCR pada penelitian ini diduga berkaitan dengan kemampuan *shrimp feeder* dalam mendistribusikan pakan secara bertahap dan terkontrol, sehingga mampu mengurangi terjadinya *overfeeding* serta meminimalkan sisa pakan yang terbuang. Penelitian yang dilakukan oleh Krummenauer et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat menurunkan FCR hingga 31,9–34,6 %. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat menurunkan FCR hingga 17,4–22,4 %. Penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat menurunkan FCR hingga 13,7 %. Penelitian yang dilakukan oleh Samawi et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat menurunkan FCR hingga 24,49 %. Penelitian yang dilakukan oleh Ullman et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat menurunkan FCR hingga 0,9–5,3 %.

3.4. Produktivitas Kolam Tambak

Grafik produktivitas tambak yang dihitung berdasarkan biomassa panen per satuan luas lahan pada keempat tambak di PT Mina Balong Berkah disajikan pada **Gambar 6**. Dari sisi produktivitas, tambak yang menggunakan *shrimp feeder* menghasilkan 36,58–38,21 ton/ha, lebih tinggi dibandingkan tambak dengan metode manual yang hanya menghasilkan 30,59–31,94 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pemberian pakan otomatis tidak hanya meningkatkan efisiensi, namun juga berimplikasi langsung pada hasil panen.



Gambar 6. Produktivitas Tambak Udang.

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan produktivitas ini diduga berkaitan dengan penerapan manajemen pakan yang lebih presisi serta kualitas lingkungan yang lebih terjaga. Penggunaan *shrimp feeder* memungkinkan pemberian pakan secara teratur dengan jumlah yang terkontrol, sehingga mampu meminimalkan sisa pakan yang tidak dimanfaatkan di dasar tambak. Kondisi ini secara tidak langsung berkontribusi terhadap penurunan beban bahan organik di perairan. Sejalan dengan hal tersebut, Wafi & Ariadi (2026) menyatakan bahwa penggunaan *automatic feeder* mampu menurunkan akumulasi bahan organik dan senyawa nitrogen beracun, sehingga meningkatkan stabilitas ekosistem tambak dan mendukung kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan udang. Lingkungan yang lebih stabil tersebut pada akhirnya berimplikasi pada peningkatan efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan yang lebih optimal, serta tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa penggunaan *automatic*

feeder berkontribusi positif terhadap peningkatan produktivitas budidaya udang. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Krummenauer *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan produktivitas hingga 37–51,3 %. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan produktivitas hingga 49,61–149,42 %. Penelitian yang dilakukan oleh Ullman *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder* dapat meningkatkan produktivitas hingga 3,8–53,4 %.

3.5. Kualitas Air Kolam Tambak

Data kualitas air yang diperoleh selama pelaksanaan pemeliharaan udang di keempat tambak PT Mina Balong Berkah disajikan pada **Tabel 5**. Parameter yang diamati meliputi oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, dan suhu air sebagai indikator utama kondisi lingkungan budidaya. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh parameter kualitas air pada keempat tambak berada dalam kisaran optimal yang mendukung proses fisiologis dan metabolisme udang vaname.

Tabel 5. Parameter Kualitas Air Selama Pelaksanaan Penelitian.

Tambak	DO (mg/L)	pH	Salinitas (g/L)	Suhu (°C)
<i>Shrimp Feeder</i> (SF 1)	3,63 – 6,52	6,94 – 8,57	26,22 – 27,8	25,05 – 30,5
<i>Shrimp Feeder</i> (SF 2)	3,67 – 6,62	6,95 – 8,6	26,22 – 27,79	25,01 – 30,48
Manual (K 1)	3,43 – 5,87	6,79 – 8,35	26,20 – 27,1	25,01 – 29,98
Manual (K 2)	3,47 – 5,89	6,87 – 8,36	26,21 – 27,09	25,00 – 29,99

Hasil pengamatan terhadap parameter kualitas air menunjukkan bahwa tambak yang menggunakan *shrimp feeder* memiliki kualitas air yang relatif lebih stabil dibanding tambak dengan pemberian pakan secara manual. Nilai DO pada tambak *shrimp feeder* berkisar antara 3,63–6,62 mg/L, menunjukkan stabilitas yang relatif lebih terjaga dibanding tambak manual yang mencapai 3,43–5,89 mg/L. Nilai pH juga lebih stabil pada tambak *shrimp feeder* (6,94–8,6) dibanding manual (6,79–8,36). Salinitas dan suhu air pada kedua sistem menunjukkan kisaran yang relatif serupa, yakni salinitas 26,2–27,8 g/L dan suhu 25–30,5 °C, yang masih dalam rentang optimal untuk pertumbuhan udang. Namun, kestabilan DO dan pH pada tambak dengan *shrimp feeder* memberikan kontribusi terhadap kondisi lingkungan yang lebih mendukung bagi pertumbuhan dan kesehatan udang. Stabilitas DO pada tambak *shrimp feeder* diduga berkaitan dengan lebih terkontrolnya distribusi pakan, sehingga meminimalkan akumulasi sisa pakan di dasar tambak. Pada sistem pemberian pakan manual, sisa pakan yang tidak termakan lebih mudah terakumulasi dan meningkatkan beban bahan organik di perairan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan aktivitas mikroorganisme pengurai menggunakan oksigen selama proses dekomposisi, sehingga berkontribusi terhadap penurunan DO (Mayekar *et al.*, 2025), sebaliknya, pada sistem *shrimp feeder*, distribusi pakan yang lebih merata dan bertahap cenderung mengurangi lonjakan beban organik, sehingga kebutuhan oksigen untuk dekomposisi lebih stabil. Selain itu, perbedaan konsentrasi senyawa nitrogen juga dapat berkontribusi terhadap stabilitas pH. Sejalan dengan penelitian Wafi & Ariadi (2026) menunjukkan bahwa tambak tanpa *automatic feeder* cenderung menunjukkan akumulasi ammonia, nitrit, dan nitrat yang lebih tinggi akibat dekomposisi sisa pakan yang kurang optimal. Proses transformasi nitrogen tersebut, khususnya nitrifikasi, menghasilkan *ion hydrogen* (H⁺) yang dapat menyebabkan fluktuasi pH. Dengan demikian, beban nitrogen yang lebih stabil pada sistem *shrimp feeder* berpotensi menekan variasi proses kimia di kolom air. Hal tersebut menunjukkan kestabilan DO dan pH pada tambak dengan *shrimp feeder* tidak hanya mencerminkan kondisi kualitas air yang lebih baik, tetapi juga mengindikasikan adanya pengendalian beban organik dan siklus nitrogen yang lebih stabil, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi pertumbuhan dan kesehatan udang.

Data kualitas air yang diperoleh menunjukkan bahwa tambak yang menggunakan *shrimp feeder* memiliki stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan tambak manual. Hal ini sejalan dengan pendapat

Maulana & Dwiyantri (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan *automatic feeder* tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan, tetapi juga berkaitan erat dengan dinamika kualitas air, khususnya dalam pengendalian akumulasi bahan organik. Peningkatan bahan organik di tambak umumnya berasal dari sisa pakan dan limbah metabolisme udang yang meningkat seiring dengan umur pemeliharaan. Kondisi ini berimplikasi pada parameter kualitas air, diantaranya adalah nilai DO, Suhu, pH, dan Salinitas. Nilai DO pada tambak yang menggunakan *shrimp feeder* berkisar antara 3,63–6,62 mg/L, lebih stabil dibanding tambak manual yang hanya mencapai 3,43–5,89 mg/L. Oksigen merupakan faktor pembatas utama bagi kelangsungan hidup organisme akuatik. Jika konsentrasi oksigen terlarut secara konsisten rendah, hewan akuatik tidak akan makan atau tumbuh dengan baik dan akan rentan terhadap penyakit infeksius. Jika konsentrasi turun ke tingkat yang sangat rendah, hewan tersebut dapat mati. Konsentrasi DO dalam kolam akuakultur dipengaruhi oleh berbagai proses biologis, fisik, dan kimia yang menambah atau menghilangkan oksigen terlarut dari air. Nilai konsentrasi bergantung pada: transfer gas udara-air, penyerapan oksigen oleh sedimen, respirasi hewan, respirasi plankton, dan fotosintesis. Meskipun estimasinya tampak cukup sederhana karena terbatasnya jumlah proses komponen, namun laju setiap proses dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia sehingga dinamika oksigen terlarut dalam kolam pada kenyataannya menjadi cukup kompleks (Boyd & Tucker, 1998).

Penurunan nilai DO terjadi karena peningkatan pertumbuhan biomassa udang selama pemeliharaan, sehingga penggunaan oksigen oleh udang pun menjadi semakin tinggi. Selain digunakan oleh udang, oksigen terlarut juga digunakan oleh aktivitas mikrobial dalam air. Nilai DO yang lebih rendah pada tambak yang tidak menggunakan *shrimp feeder* dapat terjadi dikarenakan pemberian pakan yang kurang sesuai yaitu berlebih, sehingga sisa pakan di dalam tambak terdekomposisi menjadi bahan organik yang proses tersebut mengkonsumsi oksigen terlarut dalam air. Nilai DO yang optimum bagi pertumbuhan udang vaname adalah di atas 4 ppm, dan berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan nilai DO yang menunjukkan nilai di bawah 4 ppm adalah hanya pada saat pengambilan sampel di pagi hari pukul 05.00 wib, sedangkan hasil pengukuran sampel pada sore dan malam hari pukul 15.00 dan 20.00 wib nilai DO pada keempat tambak selalu berada di atas 4 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pada keempat tambak pemeliharaan udang dapat dikatakan seluruhnya masih sesuai dengan nilai DO yang optimum bagi pertumbuhan udang vaname.

Suhu air adalah variabel penting yang mempengaruhi produksi akuakultur, karena suhu air mempengaruhi produktivitas alami dari ekosistem akuatik dan secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi semua variabel kualitas air lainnya (Boyd & Tucker, 1998). Nilai suhu air dari ketiga sistem pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kisaran 25–30,5 °C dan merupakan kisaran yang masih optimum untuk pemeliharaan udang. Suhu yang optimum untuk budidaya udang ialah pada kisaran 23–32 °C, hal ini menunjukkan bahwa pada keempat tambak pemeliharaan udang dapat dikatakan seluruhnya masih sesuai dengan nilai suhu yang optimum bagi pertumbuhan udang vaname.

Nilai pH air dari keempat tambak pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kisaran 6,79–8,6 dan merupakan kisaran yang masih optimum untuk pemeliharaan udang vaname. Nilai pH yang optimum untuk budidaya udang vaname ialah pada kisaran 7–8,5. Stabilitas pH pada tambak yang menggunakan *shrimp feeder* diduga berkaitan dengan distribusi pakan yang lebih merata dan pengendalian akumulasi bahan organik yang lebih baik dibandingkan tambak dengan metode pemberian makan secara manual. Selain itu, aktifitas fotosintesis, respirasi organisme, dan proses dekomposisi bahan organik turut mempengaruhi dinamika pH selama pemeliharaan. Meskipun terjadi fluktuasi, nilai pH pada seluruh tambak masih berada dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan udang vaname.

Salinitas yang ideal sangat penting bagi udang untuk mempertahankan keseimbangan kandungan air dalam tubuh, terutama di tingkat seluler. Kondisi salinitas yang terlalu tinggi dapat mengganggu proses molting udang, yang berpotensi menyebabkan pertumbuhan terhambat, penempelan teritip, atau bahkan kematian. Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan nilai salinitas yang diperoleh dari keempat tambak menunjukkan nilai 26,2–27,8 ppt, dan Nilai salinitas yang optimum untuk budidaya udang ialah pada kisaran 10–35 ppt, hal ini menunjukkan bahwa pada keempat tambak pemeliharaan udang

dapat dikatakan seluruhnya masih sesuai dengan nilai salinitas yang optimum bagi pertumbuhan udang vaname.

3.6. *Pengalaman Teknis Penggunaan Instrumen Shrimp Feeder*

Informasi mengenai pengalaman teknis penggunaan *shrimp feeder* yang diperoleh melalui hasil wawancara kepada pemilik tambak, teknisi tambak, dan petugas pemberi pakan menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Keunggulan penggunaan alat
 - Produktivitas meningkat (ADG, ABW, SR, FCR, Biomassa Panen)
 - Biaya penggunaan pakan lebih efisien
 - Kualitas air relatif lebih stabil
 - Pekerjaan pemberian pakan menjadi lebih praktis dan pakan tersebar secara merata pada areal tambak
2. Kendala dalam operasional alat
 - Investasi awal cukup besar, namun sebanding dengan hasil yang diperoleh
 - Adaptasi teknis dalam penggunaan mesin
 - Penyumbatan pada output alat, sistem error, ketergantungan sinyal dan konektivitas dengan internet, perawatan berkala
3. Prospek pengembangan dan harapan untuk masa mendatang
 - *Shrimp feeder* membuat pemberian pakan lebih efisien, produktivitas meningkat, dan manajemen tambak menjadi lebih sistematis dan terukur
 - Pendampingan teknis agar operasional alat menjadi semakin optimal

Hasil wawancara dengan pemilik tambak PT Mina Balong Berkah menunjukkan bahwa penggunaan *shrimp feeder* memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas budidaya udang. Meskipun investasi awal yang dibutuhkan relatif besar, pemilik tambak menilai bahwa biaya tersebut sebanding dengan hasil yang diperoleh. Selain itu, hasil wawancara dengan teknisi dan petugas pemberian pakan juga mengungkapkan bahwa penggunaan *shrimp feeder* sangat membantu dalam proses distribusi pakan serta meningkatkan efisiensi penggunaan pakan selama pemeliharaan. Temuan ini sejalan dengan Arditya *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa sistem *automatic feeder* dirancang untuk mendistribusikan pakan secara otomatis berdasarkan jadwal tertentu, sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional dan konsistensi pemberian pakan. Pengaturan frekuensi dan jumlah pakan yang lebih terkontrol tersebut pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan performa pertumbuhan udang serta efisiensi pemanfaatan pakan. Namun demikian, dalam implementasinya terdapat beberapa kendala yang dirasakan dalam pengoperasian instrumen *shrimp feeder* yaitu perlunya adaptasi teknis dalam penggunaan mesin, dan terjadi kendala seperti penyumbatan pada output alat, sistem error, ketergantungan sinyal serta konektivitas dengan internet sehingga diperlukan perawatan secara berkala. Berdasarkan hasil tersebut, teknologi *shrimp feeder* memiliki prospek pengembangan yang cerah untuk skala budidaya intensif dan semi-intensif. Dengan adanya pendampingan teknis serta pengembangan infrastruktur penunjang, *shrimp feeder* berpotensi menjadi standar baru dalam manajemen budidaya udang yang efisien, sistematis, dan berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Penggunaan instrumen *shrimp feeder* pada tambak budidaya udang vaname cenderung memberikan hasil produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode pemberian pakan secara manual. Hal ini tercermin dari nilai ADG, ABW, SR, FCR, serta biomassa panen yang lebih optimal, disertai kondisi kualitas air yang relatif lebih stabil selama masa pemeliharaan. Temuan ini menunjukkan bahwa *shrimp feeder* berpotensi menjadi alternatif teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya udang vaname, khususnya pada sistem intensif.

Implikasi kebijakan dari hasil penelitian ini adalah perlunya mendorong adopsi teknologi *shrimp feeder* melalui program pelatihan bagi pembudidaya, peningkatan akses terhadap teknologi, serta

penyusunan pedoman teknis yang sesuai dengan kondisi lapangan. Namun, karena penelitian ini merupakan studi kasus dengan pendekatan deskriptif, hasil yang diperoleh masih terbatas pada lokasi penelitian. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan pendekatan eksperimental untuk menguji pengaruh penggunaan *shrimp feeder* secara lebih luas dan signifikan.

Daftar Pustaka

- Arditya, I., Setyastuti, T. A., Islamudin, F., & Dinata, I. (2021). Design of automatic feeder for shrimp farming based on Internet of Things technology. *MECHTA: International Journal of Mechanical Engineering Technologies and Applications*, 2(2), 145–151.
- 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.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1998). *Pond aquaculture water quality management*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Dewi, Y. M. (2019). Performansi kinerja budidaya udang vaname (*Penaeus vannamei*) di PT Buana Bersama Jayaindo Kabupaten Pandeglang, Banten. *Buletin JSJ*, 1(2).
- Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. (2023). *Profil pasar udang*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Food and Agriculture Organization. (2024). *In brief to the state of world fisheries and aquaculture 2024: Blue transformation in action*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd0690en>.
- Inayathullah, N., Vijayanad, P., & Srilaxmi, K. (2021). A comparative study on the shrimp culture practices of *Litopenaeus vannamei* with automatic feeder and boat feeding technique along Karaikal region. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 7(3), 101–110.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2024). *Statistik perikanan budidaya*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Krummenauer, D., Pimentel, O. A. L. F., Bezerra, A., Gonçalves, F. H., Poersch, L. H., & Wasielesky, W. (2024). The use of automatic belt feeders in a *Penaeus vannamei* pilot-scale super-intensive nursery and grow-out with biofloc system. *Aquacultural Engineering*, 107, 102453.
- Maulana, R., & Dwiyantri, S. (2025). Feeding efficiency using auto feeder in vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivation at PT. Bumi Harapan Jaya, Tano Photo, West Sumbawa. *Jurnal Media Akuakultur Indonesia*, 5(2).
- Mayekar, T. S., Paramesha, V., Sreekanth, G. B., Rivonker, C. U., & Kumar, P. (2025). Life cycle assessment of whiteleg shrimp farming in earthen vs. HDPE-lined ponds in India. *Cleaner Environmental Systems*, 19, 100342. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2025.100342>.
- Samawi, G., Panjaitan, A. S., Marlina, E., Pamaharyani, L. I., Bosman, O., & Suseno, D. N. (2021). Efektivitas penggunaan automatic feeder pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT Windu Marina Abadi Kecamatan Sambelia, Lombok Timur. *Buletin JSJ*, 3(2), 93–99.
- Saputra, A. E., Kasprijo, & Sukardi, P. (2024). The effect of using an autofeeder on vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) growth in intensive ponds at CV. Cemara Sewu Sumber Rejeki, Cilacap. *Journal of Artha Biological Engineering*, 2(1), 16–37.
- Siswoyo, W., Verdian, A. H., & Noor, N. M. (2022). Penggunaan automatic feeder terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan Terapan*, 3(1), 20–28.
- Supono. (2017). *Teknologi produksi udang*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Ullman, C., Rhodes, M. A., & Davis, D. A. (2018). Feed management and the use of automatic feeders in the pond production of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 498, 44–49.
- Wafi, A., & Ariadi, H. (2026). Performance assessment of automatic feeder technology in intensive shrimp farming. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 30(1), 593–607.

Walsh, S., Nguyen, K., Strelbel, L., Rhodes, M., & Davis, D. A. (2022). Utilising feed effectors and automated feeders for semi-intensive Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 2, 540–551.