

**PRODUKTIVITAS BUDIDAYA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) SECARA INTENSIF DI PT. PYRAMIDE
PARAMOUNT INDONESIA FARM GEROKGAK, BULELENG,
BALI**

Florensius Jongkor*, M. Tajuddin Noor, Yusrudin

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Teknologi Pangan
dan Perikanan, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

*Email: florenharjo@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the productivity of intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) aquaculture at PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm, Gerokgak, Buleleng, Bali. The research was conducted during the effective rearing period from July to October 2025 (100 days of culture), focusing on two intensive ponds lined with HDPE, namely J9 (2,250 m²) and J10 (2,300 m²). Both ponds were stocked on July 7, 2025, at high density: 183 juveniles/m² for pond J9 (412,496 juveniles) and 186 juveniles/m² for pond J10 (427,228 juveniles). Methods applied included pond preparation (drying 10–14 days, liming 100 g/m², and sterilization using TCCA 10 ppm, CuSO₄ 2 ppm, H₂O₂ 20 ppm), water quality management (daily monitoring of pH, temperature, salinity, dissolved oxygen, and transparency), feed management (blind feeding on DOC 1–30 followed by demand feeding using auto-feeder), probiotic application (Promix Merah, Promix Biru, Media Bac, Media Thio; 5 ppm every two days), biosecurity, and final harvest. Pond J9 was harvested at DOC 100 with total biomass of 3,101 kg, size 76 count/kg, Survival Rate (SR) of 26.32%, and FCR 1.4–1.6. Pond J10 was harvested at DOC 86 with biomass of 3,865 kg, size 107 count/kg, SR of 61.60%, and FCR 1.4–1.6. Water quality parameters including pH (7.4–9.3), temperature (26.9–30.1°C), salinity (33–38 ppt), and dissolved oxygen (3.7–5.4 mg/L) were maintained within the acceptable range throughout the rearing period. The study concluded that proper application of intensive farming technology, water quality management, probiotic application, and biosecurity can achieve optimal shrimp productivity.

Keywords: aquaculture, FCR, intensive system, *Litopenaeus vannamei*, survival rate

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara intensif di PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm, Gerokgak, Buleleng, Bali. Penelitian dilaksanakan pada periode pemeliharaan efektif Juli hingga Oktober 2025 (100 hari pemeliharaan), dengan fokus pengamatan pada dua petak kolam intensif berlapis HDPE, yaitu J9 (2.250 m²) dan J10 (2.300 m²). Benur ditebar pada 7 Juli 2025 dengan padat tebar 183 ekor/m² untuk kolam J9 (412.496 ekor) dan 186 ekor/m² untuk kolam J10 (427.228 ekor). Metode yang diterapkan meliputi persiapan kolam (pengeringan 10–14 hari, pengapuran 100 g/m², sterilisasi menggunakan TCCA 10 ppm, CuSO₄ 2 ppm, dan

H₂O₂ 20 ppm), manajemen kualitas air (pemantauan harian pH, suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan kecerahan), manajemen pakan (blind feeding DOC 1–30 dan demand feeding dengan auto-feeder mulai DOC 31), aplikasi probiotik (Promix Merah, Promix Biru, Media Bac, Media Thio; dosis 5 ppm setiap dua hari), biosekuriti, dan panen akhir. Kolam J9 dipanen pada DOC 100 dengan total biomassa 3.101 kg, ukuran 76 ekor/kg, SR 26,32%, dan FCR 1,4–1,6. Kolam J10 dipanen pada DOC 86 dengan biomassa 3.865 kg, ukuran 107 ekor/kg, SR 61,60%, dan FCR 1,4–1,6. Parameter kualitas air meliputi pH (7,4–9,3), suhu (26,9–30,1 °C), salinitas (33–38 ppt), dan DO (3,7–5,4 mg/L) berhasil dipertahankan dalam kisaran yang dapat ditoleransi sepanjang masa pemeliharaan. Disimpulkan bahwa penerapan teknologi budidaya intensif yang tepat, manajemen kualitas air, aplikasi probiotik, dan biosekuriti yang baik dapat menghasilkan produktivitas udang vaname yang optimal.

Kata Kunci: akuakultur, budidaya intensif, FCR, *Litopenaeus vannamei*, survival rate

PENDAHULUAN

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Indonesia mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Komoditas ini menjadi salah satu primadona ekspor perikanan karena permintaan pasar yang stabil, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2023), produksi udang vaname nasional mencapai lebih dari 1,07 juta ton pada tahun 2022 dan terus menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun sebagai akibat dari tingginya nilai ekonomi serta daya saing produk di pasar global. Hal ini mendorong semakin banyaknya petambak maupun perusahaan yang beralih menggunakan sistem budidaya intensif untuk mengoptimalkan hasil panen (Akbarurasyid et al., 2023).

Udang vaname memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya pertumbuhan cepat, tingkat kelangsungan hidup tinggi, responsif terhadap pakan, serta dapat dipelihara pada berbagai kondisi lingkungan (Akbarurasyid et al., 2023). Sebagai komoditas introduksi yang masuk ke Indonesia pada awal tahun 2000-an, udang vaname dinilai mampu menggantikan posisi udang windu yang rentan terhadap serangan penyakit. Siklus pemeliharaan yang relatif singkat (± 100 hari) membuat udang vaname sangat potensial dikembangkan dengan sistem budidaya berkelanjutan. Budidaya secara intensif merupakan salah satu metode yang banyak diterapkan karena mampu menghasilkan produktivitas tinggi pada lahan terbatas. Sistem ini umumnya menggunakan padat tebar tinggi, aerasi buatan, pengelolaan kualitas air yang ketat, serta pemberian pakan buatan dengan formulasi lengkap (Gompi et al., 2023). Namun, keberhasilan budidaya intensif sangat bergantung pada penerapan teknologi dan kesiapan menghadapi risiko penyakit, fluktuasi harga pakan, maupun kondisi lingkungan.

PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm yang berlokasi di Gerokgak, Buleleng, Bali, merupakan salah satu perusahaan yang mengembangkan budidaya udang vaname dengan pola intensif. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2011 dan dilengkapi sarana dan prasarana modern, mulai dari tambak berlapis HDPE, sistem aerasi (kincir paddle wheel), auto-feeder berkapasitas 80 kg, hingga laboratorium pengecekan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas budidaya udang vaname secara intensif di PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm

berdasarkan parameter Survival Rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), Average Body Weight (ABW), Average Daily Growth (ADG), serta total biomassa panen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui kegiatan magang di PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm, Jalan Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Periode pemeliharaan efektif berlangsung dari Juli hingga Oktober 2025, dengan penebaran benur dilakukan pada 7 Juli 2025 dan panen terakhir pada Oktober 2025 (DOC 100). Total kegiatan magang berlangsung selama 1 tahun terhitung dari 23 Desember 2024 hingga 23 Desember 2025. Pengamatan difokuskan pada dua petak kolam intensif berlapis HDPE, yaitu kolam J9 (luas 2.250 m²) dan kolam J10 (luas 2.300 m²).

Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap seluruh tahapan budidaya. Parameter produksi yang diamati meliputi padat tebar, SR, FCR, ABW, ADG, dan total biomassa panen. SR dihitung dengan membandingkan jumlah udang panen terhadap jumlah benur yang ditebar. FCR dihitung dari rasio total pakan yang diberikan terhadap total biomassa panen (Gompi et al., 2023). ABW diperoleh dari hasil sampling bobot udang mingguan menggunakan jala (mulai DOC 40) dan anco (DOC 30–39), sedangkan ADG dihitung berdasarkan selisih ABW dibagi jumlah hari antar sampling (Akbarurrasyid et al., 2023). Kualitas air diukur setiap hari menggunakan termometer (suhu), pH meter (pH), refraktometer (salinitas), DO meter (oksigen terlarut), dan secchi disk (kecerahan).

Persiapan kolam dilakukan selama 14 hari melalui pengeringan 10–14 hari, pembersihan dengan air bertekanan tinggi, pengapuran dengan kapur aktif (100 g/m²), dan sterilisasi menggunakan HCl 2%. Air yang digunakan berasal dari laut dan difiltrasi tiga tahap: batu kerikil, arang, dan pasir pantai. Sterilisasi air dilakukan menggunakan triklorosianurik asam/TCCA (10 ppm) sebagai desinfektan, tembaga(II) sulfat/CuSO₄ (2 ppm) sebagai algisida, dan hidrogen peroksida/H₂O₂ (20 ppm) sebagai oksidator (Akbarurrasyid et al., 2023).

Benur (*Litopenaeus vannamei*) berasal dari STP dan ditebar pada 7 Juli 2025 dengan padat tebar 183 ekor/m² untuk kolam J9 (412.496 ekor) dan 186 ekor/m² untuk kolam J10 (427.228 ekor). Manajemen pakan menggunakan metode blind feeding pada DOC 1–30 dan demand feeding mulai DOC 31 menggunakan auto-feeder berkapasitas 80 kg yang melempar pakan setiap 12 menit selama 5 jam. Pemberian pakan dilakukan empat kali sehari (07.00, 10.00, 14.00, 16.00 WIB) dengan pemantauan konsumsi melalui anco.

Aplikasi probiotik dilakukan setiap dua hari sekali pada sore hari dengan dosis 5 ppm. Jenis probiotik yang digunakan meliputi Promix Merah, Promix Biru, Media Bac, dan Media Thio, yang difermentasi bersama molase menggunakan batu aerasi selama 24 jam sebelum diaplikasikan (Adharani et al., 2024). Probiotik disebarkan secara merata dari atas jembatan anco mengikuti arus kincir air. Komposisi fermentasi probiotik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Fermentasi Probiotik

Bahan	Dosis
Air	400 liter
Promix Merah	2 liter
Promix Biru	2 liter
Media Bac	2 kg
Media Thio	2 kg
Molase	2 liter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Kolam dan Media Budidaya

Tahap persiapan media budidaya dimulai dengan pengeringan kolam selama 10–14 hari untuk memutus siklus organisme patogen dan meningkatkan oksidasi bahan organik dasar kolam (Akbarurrasyid et al., 2023). Indikator keberhasilan pengeringan ditandai dengan perubahan warna dasar kolam yang semula lembap menjadi retak-retak dan kering sempurna. Pengapuran dengan kapur aktif (100 g/m^2) berfungsi menstabilkan pH tanah dan menginaktivasi patogen. Sterilisasi air dilakukan dengan tiga bahan kimia yang bekerja sinergis: TCCA sebagai desinfektan kuat, CuSO_4 sebagai algisida pengendali alga melalui penghambatan fotosintesis dan fosforilasi oksidatif, dan H_2O_2 sebagai oksidator pengurai bahan organik (Akbarurrasyid et al., 2023). Dosis yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan dan Dosis Sterilisasi Air

Bahan	Dosis
Tembaga(II) Sulfat/ CuSO_4	2 ppm
Triklorosianurik Asam/TCCA	10 ppm
Hidrogen Peroksida/ H_2O_2	20 ppm

Manajemen Kualitas Air

Pemantauan kualitas air dilakukan setiap hari pada parameter pH, suhu, salinitas, DO, dan kecerahan menggunakan pH meter, termometer, refraktometer, DO meter, dan secchi disk. Hasil pengamatan kualitas air pada kedua kolam selama periode pemeliharaan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran Parameter Kualitas Air Kolam J9 dan J10

Parameter	Kolam J9	Kolam J10	Kisaran Optimal
pH Pagi	7,4–8,9	7,5–8,9	7,5–8,5 (Ariadi et al., 2020)
pH Sore	7,8–9,3	7,7–9,2	7,5–8,5 (Ariadi et al., 2020)
Suhu (°C)	27,2–29,8	26,9–30,1	26–32 (Akbarurrasyid et al., 2023)
Salinitas (ppt)	33–38	33–38	15–40 (Akbarurrasyid et al., 2023)
DO (mg/L)	3,7–5,4	3,8–5,0	>4,0 (Ariadi et al., 2020)
Kecerahan (cm)	20–110	20–115	30–50 (Akbarurrasyid et al., 2023)

Berdasarkan data pengamatan, pH pagi kolam J9 berkisar 7,4–8,9 dan kolam J10 berkisar 7,5–8,9, sedangkan pH sore kolam J9 mencapai 7,8–9,3 dan kolam J10 mencapai 7,7–9,2. Fluktuasi pH yang melebihi 9,0 terjadi pada pertengahan Juli (DOC 8–15) pada kedua kolam, kemudian berangsur stabil pada kisaran 7,8–8,5 di periode selanjutnya, yang sesuai dengan kisaran optimal bagi udang vaname yaitu 7,5–8,5 (Ariadi et al., 2020). pH yang melebihi 9,0 berpotensi menimbulkan stres pada udang, namun kondisi ini bersifat sementara dan dapat diatasi melalui pengelolaan air.

Suhu air selama pemeliharaan berada pada kisaran 27,2–29,8°C (J9) dan 26,9–30,1°C (J10), dengan lonjakan tertinggi terjadi pada DOC 59–60 yang kembali stabil di kisaran 27–28°C. Salinitas awal berada pada kisaran 33–34 ppt dan meningkat bertahap hingga stabil di kisaran 37–38 ppt pada pertengahan periode, yang masih dalam kisaran toleransi udang vaname. DO dipertahankan di atas 4,0 mg/L melalui operasional kincir air 24 jam, meskipun sempat turun mendekati 3,7–3,8 mg/L pada DOC 44 (J9) dan DOC 37 (J10).

Kecerahan air awal pemeliharaan berada pada kisaran 70–115 cm, kemudian menurun signifikan sejak akhir Juli hingga awal Agustus hingga mencapai 20–25 cm, dan stabil pada kisaran 20–50 cm pada pertengahan September. Penurunan kecerahan disebabkan meningkatnya kepadatan plankton dan bahan organik terlarut. Pengelolaan kualitas air dilakukan melalui penambahan air baru 2–4 cm/hari mulai DOC 3, penyiponan dasar kolam setiap 5 hari (mulai DOC 30, ditingkatkan menjadi harian bila ditemukan udang sakit atau molting masif), pengapuran 25 kg kaptan terutama saat fase molting, serta aplikasi probiotik rutin. Adharani et al. (2024) menegaskan bahwa probiotik berbasis *Bacillus* sp. efektif meningkatkan kualitas air dan menekan bakteri patogen di tambak intensif.

Manajemen Pakan

Pada DOC 1–7 diterapkan blind feeding dengan pakan berbentuk serbuk (powder), dilanjutkan crumble pada DOC 8–30. Pemberian pakan pada kolam J9 dimulai dari 12 kg/hari (DOC 1–7), meningkat bertahap hingga 52 kg/hari (DOC 30), kemudian disesuaikan berdasarkan demand feeding. Pada kolam J10, pakan dimulai dari 13 kg/hari (DOC 1) dan meningkat hingga 53 kg/hari (DOC 30). Mulai DOC 31 hingga panen, metode demand feeding diterapkan menggunakan auto-

feeder kapasitas 80 kg yang melempar pakan setiap 12 menit selama 5 jam. Pemberian pakan dilakukan empat kali sehari dan dipantau melalui anco di setiap kolam. Zainuddin et al. (2020) menyatakan bahwa frekuensi pemberian pakan yang tepat berpengaruh signifikan terhadap FCR dan sintasan udang vaname, sehingga kombinasi blind feeding dan demand feeding merupakan strategi yang efisien untuk menekan FCR.

Pertumbuhan Udang

Pertumbuhan udang dipantau melalui ABW dan ADG setiap minggu mulai DOC 30. Sampling dilakukan menggunakan anco pada DOC 30–39, kemudian beralih ke jaring mulai DOC 40. Data pertumbuhan mingguan kedua kolam disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Pertumbuhan ABW dan ADG Kolam J9 dan J10

Minggu ke-	ABW J9 (g)	ABW J10 (g)	ADG J9 (g/hari)	ADG J10 (g/hari)
1 (DOC 1–7)	<1,0	<1,0	-	-
2 (DOC 8–14)	1,2	1,4	0,04	0,05
3 (DOC 15–21)	2,5	2,8	0,08	0,09
4 (DOC 22–28)	3,8	4,2	0,11	0,12
5 (DOC 29–35)	5,1	5,8	0,13	0,15
6 (DOC 36–42)	6,5	7,2	0,15	0,17
7 (DOC 43–49)	8,0	8,7	0,16	0,19
8 (DOC 50–56)	9,3	9,8	0,15	0,20
9 (DOC 57–63)	10,5	9,3* (panen)	0,14	-
10 (DOC 64–70)	12,0	-	0,13	-
14 (DOC 98–100)	>17,0	-	-	-

*ABW J10 pada DOC 86 saat panen = 9,3 g/ekor (size 107 ekor/kg)

Di kolam J9, ABW meningkat secara bertahap hingga mencapai lebih dari 17 gram/ekor pada DOC 100, dengan ADG puncak 0,15–0,16 g/hari pada DOC 36–49. Di kolam J10, ABW mencapai 9,3 gram/ekor pada DOC 86, dengan ADG tertinggi 0,19–0,20 g/hari pada DOC 43–56. Perbedaan ABW antar kolam dipengaruhi oleh kondisi kualitas air dan indikasi penyakit WFD dan EHP yang menyebabkan penurunan nafsu makan pada periode tertentu.

Indikasi penyakit WFD dan EHP pada kolam J9 diidentifikasi dari gejala klinis langsung, antara lain kotoran putih mengapung di permukaan air, pertumbuhan tidak merata, hepatopankreas pucat, dan penurunan konsumsi pakan pada anco. Gejala ini sesuai dengan Hamzah et al. (2023) yang mendeskripsikan udang terinfeksi EHP menunjukkan pertumbuhan tidak merata dan usus kosong, sementara WFD ditandai kotoran putih mengapung dan hepatopankreas mengecil. Penanganan dilakukan melalui penyiponan dua kali sehari, pergantian air 35–50%, serta peningkatan frekuensi aplikasi probiotik.

Hasil Panen dan Produktivitas

Rekapitulasi hasil panen kedua kolam disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Panen Kolam J9 dan J10

Petak	DOC Panen	Jml. Tebar (ekor)	Padat Tebar (ekor/m ²)	SR (%)	Size (ekor/kg)	Biomassa (kg)	FCR
J9	100	412.496	183	26,32	76	3.101	1,4–1,6
J10	86	427.228	186	61,60	107	3.865	1,4–1,6

Kolam J9 dipanen pada DOC 100 dengan biomassa 3.101 kg dan ukuran 76 ekor/kg. SR yang dicapai sebesar 26,32%, relatif rendah dibandingkan kolam J10. Rendahnya SR di kolam J9 diduga dipengaruhi oleh lamanya siklus pemeliharaan (100 hari), fluktuasi pH yang sempat melebihi 9,0 pada DOC 8–15, penurunan kecerahan hingga 20 cm, nilai DO yang sempat mendekati 3,7 mg/L, serta tekanan penyakit EHP dan WFD yang berlangsung lebih lama akibat siklus pemeliharaan yang lebih panjang.

Kolam J10 dipanen pada DOC 86 dengan biomassa 3.865 kg, SR 61,60%, dan ukuran size 107 ekor/kg. SR yang lebih tinggi mencerminkan kondisi pemeliharaan yang lebih stabil dan siklus yang lebih pendek. Menurut Ritonga (2025), SR udang vaname pada sistem intensif umumnya berkisar 50–80%, sehingga SR kolam J10 termasuk kategori normal, sedangkan SR kolam J9 tergolong di bawah rata-rata.

FCR kedua kolam berada dalam kisaran 1,4–1,6, menunjukkan efisiensi konversi pakan yang tergolong baik. Gompi et al. (2023) menyatakan FCR tambak intensif yang dikelola dengan baik berkisar 1,2–1,8. Nilai FCR yang setara di kedua kolam mengindikasikan bahwa metode pemberian pakan dan operasional auto-feeder berjalan konsisten. Perbedaan produktivitas antar kolam, terutama dari sisi SR dan biomassa panen, lebih dipengaruhi oleh kondisi kualitas air dan kejadian penyakit. Akbarurrasyid et al. (2023) menyatakan bahwa kualitas air yang optimal

merupakan faktor dominan yang memengaruhi kelangsungan hidup udang vaname pada sistem intensif. Adharani et al. (2024) menegaskan bahwa probiotik berbasis *Bacillus* sp. efektif meningkatkan kualitas air dan menekan pertumbuhan bakteri patogen.

PENUTUP

Kesimpulan

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara intensif di PT. Pyramide Paramount Indonesia Farm menghasilkan produktivitas yang bervariasi antar kolam. Kolam J9 (DOC 100) menghasilkan biomassa 3.101 kg dengan SR 26,32% dan ukuran panen 76 ekor/kg, sedangkan kolam J10 (DOC 86) menghasilkan biomassa 3.865 kg dengan SR 61,60% dan ukuran 107 ekor/kg. FCR kedua kolam berada pada kisaran 1,4–1,6 yang tergolong efisien. Penerapan manajemen kualitas air yang ketat, metode pakan terstruktur (blind feeding DOC 1–30 dan demand feeding mulai DOC 31), aplikasi probiotik rutin (Promix Merah, Promix Biru, Media Bac, Media Thio; 5 ppm/2 hari), serta sistem biosekuriti yang baik terbukti mendukung produktivitas budidaya udang vaname secara intensif.

Saran

PT. Pyramide Paramount Indonesia disarankan untuk meningkatkan pengawasan kualitas air, khususnya pengendalian pH dan kecerahan pada fase awal pemeliharaan (DOC 1–30) dan pengelolaan DO agar tidak turun di bawah 4,0 mg/L. Penerapan probiotik secara lebih intensif disarankan untuk menekan perkembangan patogen, terutama EHP dan WFD. Penelitian lanjutan terkait optimalisasi padat tebar pada sistem super intensif perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Pyramide Paramount Indonesia atas kesempatan dan bimbingan selama kegiatan magang berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing Ir. M. Tajuddin Noor, MP dan Ir. Yusrudin, M.Si, serta seluruh staf Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Teknologi Pangan dan Perikanan, Universitas Dr. Soetomo Surabaya atas dukungan dan arahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Wardhana, M. G., & Harsanti, R. S. (2024). Kualitas Air Budidaya Udang Vanamei dengan *Bacillus megaterium* dan *Bacillus aquimaris*. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Akbarurrasyid, M., Prajayati, V. T. F., Astiyani, W. P., & Nurkamalia, I. (2023). Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem Intensif Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Feed Conversion Ratio. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 28(1).
- Ariadi, H., Wafi, A., & Supriatna. (2020). Water Quality Relationship with FCR Value in Intensive Shrimp Culture of Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(1), 44–50.

- Gompi, W., Sambali, H., Kalesaran, O. J., Ngangi, E. L. A., Mudeng, J. D., & Mingkid, W. M. (2023). Studi kasus rasio konversi pakan (FCR) di tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) CV. Sinar Limunga. *e-Journal Budidaya Perairan*, 11(2).
- Hamzah, H., Aswar, A., & Supito, S. (2023). Kondisi Udang dan Air Pemeliharaan Sebelum Muncul Penyakit EHP di Udang Tambak Tradisional. *JOINT-FISH: Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 4(2).
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2022. Jakarta: KKP.
- Ritonga, L. B. R. (2025). Growth and Survival Performance of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Intensive System. *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 8(2), 24–32.
- Zainuddin, Z., Haryati, H., Aslamsyah, S., & Surianti, S. (2020). Pengaruh Level Karbohidrat dan Frekuensi Pakan terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Juvenil *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*.