

ANALISIS ASPEK TEKNIS DAN FINANSIAL BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DALAM SISTEM INTENSIF

Technical And Financial Analysis Of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation In An Intensive System

Angkasa Putra^{1,2*}, Asy Syafa' Yumna^{2,3}, Andini Tria Alfiaz², Bayu Adi Nugraha²,
Dewi Sartika², Febry Ramadiansyah², Monica Novela², Nur Julianti Dwi Chairani²,
Samsuardi², Syahrul Ramadhan², Yohana Dhoe Wake², Ilham^{4,2}, Suharyadi²

1Pukyong National University, 45, Yongso-ro, Namgu, Busan, 48513, Republik Korea

2Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan,

Jl. AUP No. 1, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12520, Republik Indonesia

3Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Bogor,

Jl. Bersih, Tengah, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, 16914, Republik Indonesia

4Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Kementerian Kelautan dan Perikanan,
Pengembangan, Negara, Jembrana, Bali, 82218, Indonesia

*Korespondensi email: angkasaputra80@gmail.com

(Received 30 Juli 2023; Accepted 27 September 2023)

ABSTRAK

Budidaya intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) telah menjadi tren utama dalam industri akuakultur di Indonesia. Kesuksesan dalam proses budidayanya berada pada aspek teknis dan finansial. Perhatian lebih lanjut harus diberikan pada kendala teknis yang dihadapi serta manajemen finansial yang cermat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek teknis dan finansial dari budidaya udang vaname dalam sistem intensif untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang efisiensi dan potensi keuntungannya. Penelitian dilaksanakan dari Desember 2017 sampai dengan April 2018 di Serang, Provinsi Banten. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi dengan fokus kajian pada aspek teknis dan finansial budidaya intensif udang vaname, serta analisis data secara deskriptif. Tingkat kelangsungan hidup udang dalam sistem intensif mencapai 75-85% sedangkan tingkat konversi pakan mencapai 1,2-1,8. Meskipun demikian, kendala teknis yang dihadapi meliputi tingginya tingkat kanibalisme dan risiko infeksi penyakit yang berdampak pada produktivitas dan tingkat kelangsungan hidup udang. Dalam penelitian ini, terdapat temuan bahwa rata-rata berat udang pada petak 2D dan 4C menunjukkan standar yang lebih unggul dibandingkan dengan petak 3A. Selain itu, pertumbuhan udang yang paling pesat teramati pada petak 4C. Selanjutnya, hasil analisis finansial yang dilakukan, khususnya analisis laba/rugi, mengindikasikan bahwa petak 2D mencatatkan keuntungan, sementara petak 4C dan 3A mengalami kerugian.

Kata Kunci: Aspek finansial, aspek teknis, budidaya udang vaname, sistem intensif

ABSTRACT

Intensive cultivation of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) has emerged as a prominent trend in the aquaculture industry in Indonesia. The success of shrimp farming hinges on both technical and financial aspects. Further attention must be devoted to the technical constraints encountered and meticulous financial management. This research aims to analyze the technical and financial aspects of vannamei shrimp cultivation within an intensive system to attain a comprehensive understanding of its efficiency and profit potential. The study was conducted from December 2017 to April 2018 in Serang, Banten Province. The research methodology employed observations with a focus on the technical and financial aspects of intensive vannamei shrimp cultivation, complemented by descriptive data analysis. Shrimp survival rates within the intensive system reached 75-85%, with a feed conversion rate ranging from 1.2 to 1.8. However, technical constraints, such as a high incidence of cannibalism and disease infection risks, significantly impacted shrimp productivity and survival rates. In this study, it was found that the average shrimp weight in ponds 2D and 4C exceeded the standards set for pond 3A. Additionally, the most rapid shrimp growth was observed in pond 4C. Furthermore, the results of the financial analysis, particularly the profit and loss analysis, indicated that pond 2D recorded a profit, whereas ponds 4C and 3A experienced losses.

Keywords: Financial aspect, intensive system, technical aspect, vannamei shrimp cultivation

PENDAHULUAN

Budidaya intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) telah menjadi tren utama dalam industri akuakultur di Indonesia (Junda, 2018; Putra, 2022; Alauddin & Putra, 2023). Permintaan yang terus meningkat untuk produk udang telah mendorong peningkatan produksi (Putra, 2023), dan sistem intensif diakui sebagai metode yang efisien untuk memenuhi permintaan tersebut (Sa'adah & Milah, 2019). Budidaya intensif memiliki keunggulan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi ruang lahan, serta menghasilkan udang dengan ukuran yang lebih konsisten dan waktu panen yang lebih singkat (Mustafa et al., 2023). Budidaya udang vaname dalam sistem intensif juga telah membawa dampak positif dalam menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan petani, dan mendorong pertumbuhan ekonomi di banyak wilayah di Indonesia (Sutoyo et al., 2022).

Analisis teknis dalam budidaya udang vaname mencakup berbagai aspek seperti manajemen kolam, manajemen pakan, kualitas air, serta kesehatan dan penyakit udang (Iskandar et al., 2022a; Putra et al., 2023). Manajemen kolam menjadi kunci dalam sistem budidaya intensif karena memengaruhi kondisi lingkungan hidup udang (Putra et al., 2023). Pengaturan dan pemantauan parameter lingkungan di dalam kolam sangat penting untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan udang vaname (Cahyanurani & Hariri, 2021). Selain itu, manajemen pakan merupakan faktor penting lainnya dalam budidaya intensif udang vaname (Ariadi et al., 2020). Pemberian pakan yang tepat dan efisien memengaruhi pertumbuhan, kinerja pakan, dan efisiensi konversi pakan, yang semuanya berkontribusi pada tingkat produksi yang diinginkan (Putra et al., 2022; Putra et al., 2023). Penggunaan teknologi dan formulasi pakan yang tepat dapat membantu meningkatkan produktivitas budidaya dan mengurangi dampak lingkungan dari sisa pakan (Carter & Kim, 2013).

Kualitas air merupakan aspek kritis lainnya dalam budidaya udang vaname dalam sistem intensif (Nugroho et al., 2016). Parameter kualitas air, seperti suhu, salinitas, dan tingkat oksigen terlarut, dapat berpengaruh pada kesehatan dan kinerja pertumbuhan udang (Utami et

al., 2023). Monitoring secara teratur dan tindakan pengelolaan yang tepat diperlukan untuk menjaga kondisi air yang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (Iskandar et al., 2022b). Selanjutnya, aspek kesehatan dan pengendalian penyakit juga menjadi fokus penting dalam budidaya udang vaname (Sumarni & Sriwahidah, 2018; Putra et al., 2023). Penyakit seperti WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) dan EMS (*Early Mortality Syndrome*) telah menjadi ancaman serius bagi budidaya udang vaname di berbagai wilayah (Lestiawan et al., 2014; Hidayani et al., 2015; Latritiani et al., 2017). Pengenalan praktik budidaya yang baik dan penerapan metode pengendalian penyakit yang efektif sangat penting untuk mencegah dan mengurangi risiko wabah penyakit yang dapat menyebabkan kerugian besar pada pelaku usaha budidaya udang vaname (Lestantun et al., 2020).

Budidaya udang vaname dalam sistem intensif tidak hanya melibatkan aspek teknis, tetapi juga melibatkan aspek finansial yang sangat penting (Fauzi et al., 2022; Indra et al., 2022; Maulana et al., 2022; Wiranata et al., 2022). Aspek finansial dalam budidaya udang vaname mencakup biaya produksi, pendapatan, dan analisis ekonomi yang melibatkan estimasi laba dan tingkat pengembalian investasi (Ismail, 2020). Informasi yang dihasilkan dari aspek ini memberikan wawasan yang penting bagi para pelaku usaha budidaya untuk memahami efisiensi keuangan dari usaha yang mereka lakukan (Tajerin, 2014). Sehingga, pemahaman yang mendalam tentang aspek finansial menjadi kunci dalam menilai keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya udang vaname dalam sistem intensif (Ariadi et al., 2021)

Melalui pendekatan kombinasi analisis teknis dan finansial, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang efisiensi budidaya udang vaname dalam sistem intensif secara keseluruhan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan panduan dan rekomendasi berharga bagi pelaku usaha budidaya dan pemangku kepentingan dalam mengoptimalkan keberhasilan dan keberlanjutan budidaya udang vaname di masa depan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu dari Desember 2017 hingga April 2018 di Serang, Provinsi Banten. Metode penelitian yang diterapkan adalah observasi dengan penekanan pada aspek teknis dan finansial dalam budidaya intensif udang vaname. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan hasil penelitian dengan lebih rinci.

Ukuran Tambak Penelitian

Informasi spesifik terkait petakan tambak yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Tambak Penelitian

No.	Petak	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas (m ²)	Padat Tebar (ekor/m ²)	Jumlah Tebar (ekor)
1	2D	49,57	22,65	1,45	1.123	120	120.000
2	3A	27,80	27,70	1,25	770	241	145.000
3	4C	32,90	20,90	1,37	688	86	39.600

HASIL

Aspek Teknis Persiapan Budidaya

Persiapan dalam budidaya bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan produktivitas lahan. Kegiatan ini mencakup berbagai aspek, termasuk persiapan sarana budidaya, biosekuriti, serta penyediaan wadah dan media pemeliharaan. Sarana budidaya dalam teknologi budidaya udang intensif melibatkan beberapa komponen penting, termasuk penggunaan kincir, penyediaan sumber tenaga listrik, dan penggunaan sarana penunjang lainnya. Kincir memiliki peran penting dalam budidaya udang intensif, khususnya dalam penyediaan oksigen terlarut ke dalam media pemeliharaan. Selama periode pemeliharaan udang pada tahap awal (*day of culture*, DOC) dari hari ke-1 hingga hari ke-59 di satu petak tambak, digunakan dua unit kincir. Sementara itu, selama periode DOC dari hari ke-60 hingga masa panen, digunakan tiga unit kincir. Penggunaan kincir ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan penting, seperti menciptakan homogenitas dalam kondisi air, mengurangi stratifikasi suhu, dan menciptakan aliran air yang terfokus pada daerah pusat saluran pembuangan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pembuangan bahan organik seperti sisa pakan dan kotoran udang, sehingga menjaga kebersihan lingkungan pemeliharaan.

Sumber tenaga listrik merupakan elemen kunci dalam proses budidaya, dan ini dibuktikan dengan penggunaan listrik untuk mengoperasikan kincir, pompa, dan penerangan di tambak. Di lokasi penelitian, terdapat dua sumber tenaga listrik, yaitu listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai sumber utama dan genset sebagai sumber cadangan. PLN digunakan sebagai sumber utama tenaga listrik, sedangkan genset digunakan sebagai cadangan jika terjadi gangguan pada pasokan listrik PLN. Untuk mendukung operasional budidaya, beberapa sarana pendukung yang diperlukan mencakup rumah jaga, gudang pakan, ruang genset, ruang pengemasan, timbangan pakan, ember dan gayung pakan, timbangan *sampling*, *anco*, serta instalasi air tawar.

Penerapan biosekuriti di lokasi penelitian dilakukan melalui pemasangan pagar plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) yang mengelilingi area tambak, yang juga dikenal sebagai *Crab Protecting Device*. Plastik HDPE dipasang pada rangka bambu dengan menggunakan kabel ties. Pagar ini memiliki ketinggian 30 cm dari permukaan tanah dan 10 cm yang dipendam ke dalam tanah. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk mencegah masuknya hama ke dalam area tambak. Meskipun telah dilakukan upaya perbaikan biosekuriti pada petak 2D, 3A, dan 4C, masih terdapat hama seperti kepiting yang berhasil masuk ke dalam area tambak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan biosekuriti masih belum optimal, karena masih ada hama yang berhasil menerobos ke dalam area tambak.

Selanjutnya, tahap persiapan wadah pemeliharaan udang melibatkan beberapa kegiatan, termasuk pengeringan tambak, pembersihan tambak, dan perbaikan plastik HDPE. Proses pengeringan tambak dilakukan dengan mengosongkan air panen yang masih tersisa di petakan tambak menggunakan pompa menuju area pembuangan. Pengeringan ini bertujuan untuk mempermudah pembersihan tambak dari lumut, tritip, dan lumpur yang dapat mengganggu kualitas perairan. Lumut dan tritip yang tidak dibersihkan dapat menjadi tempat penumpukan zat organik, sedangkan lumpur dapat merusak kualitas perairan. Pengeringan tambak dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari. Proses pengeringan memakan waktu berbeda antara petak 2D, 3A, dan 4C, di mana petak 2D dapat mengering lebih cepat karena paparan sinar matahari yang lebih intensif.

Setelah pengeringan, pembersihan tambak dilakukan dengan menggunakan sapu lidi dan bilah bambu. Sapu lidi digunakan untuk membersihkan lumut dan sisa-sisa kotoran, sedangkan bilah bambu digunakan untuk menghilangkan tritip yang menempel pada plastik HDPE. Dinding dan dasar tambak digosok menggunakan waring kemudian dibilas menggunakan air bersih. Selain itu, perbaikan plastik HDPE juga dilakukan karena ada beberapa kebocoran yang terjadi akibat pembersihan tritip dan pemindahan kincir yang tidak hati-hati. Kebocoran dapat menyebabkan air keluar dari tambak, mengurangi volume air, dan meningkatkan risiko

kontaminasi dari luar plastik. Perbaikan plastik HDPE dilakukan dengan metode penambalan dan penjahitan. Selama penelitian, perbaikan plastik hanya dilakukan pada petak pemeliharaan sebelum kegiatan produksi dimulai, yaitu petak 2D, sedangkan petak 3A dan 4C tidak memerlukan perbaikan plastik karena persiapan wadah pemeliharannya sudah dilakukan sebelumnya.

Selanjutnya, tahap persiapan media pemeliharaan melibatkan penggunaan air dari Teluk Banten sebagai sumber air pemeliharaan. Air pasang dari Teluk Banten ditampung dalam tandon tanah sebagai tempat pengendapan dan kemudian dialirkan ke tandon HDPE sebagai tempat sterilisasi air. Pengaliran air dari tandon tanah ke tandon HDPE menggunakan pompa 6 inch, dan proses sterilisasi air menggunakan kalsium hipoklorit 60%. Kincir tetap aktif selama proses sterilisasi untuk homogenisasi air dan memastikan distribusi kalsium hipoklorit yang merata dalam air pemeliharaan. Setelah sterilisasi, air dari tandon HDPE dialirkan ke petak pemeliharaan melalui pipa dengan menggunakan saringan berukuran 1 mm pada ujung pipa pemasukan.

Selain sterilisasi air pada tandon HDPE, media pemeliharaan juga mengalami sterilisasi lagi sebelum aplikasi probiotik dan penebaran benur dengan dosis yang berbeda untuk setiap petak. Dosis yang digunakan pada petak 2D adalah 40 mg/L, petak 3A adalah 58 mg/L, dan petak 4C adalah 65 mg/L. Sterilisasi kembali ini dilakukan untuk mencegah masuknya organisme merugikan yang dapat membawa bibit penyakit atau mengganggu proses budidaya. Proses sterilisasi menggunakan kalsium hipoklorit juga dilakukan dekat dengan kincir yang aktif untuk memastikan campuran kalsium hipoklorit dan air pemeliharaan berjalan efisien dan merata. Sterilisasi dilakukan dengan teliti untuk memastikan bahwa selama kegiatan produksi, tidak ada kalsium hipoklorit yang tidak tercampur dengan baik yang dapat mengganggu biota budidaya selama proses produksi.

Selanjutnya, setelah sterilisasi, dilakukan aplikasi probiotik selama tiga hari berturut-turut sebelum penebaran benur. Probiotik diberikan dengan dosis 1 mg/L dan berisi tiga jenis bakteri, yaitu *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, dan *B. megaterium*, dengan total bakteri sebanyak $4,6 \times 10^3$. Aplikasi probiotik dilakukan pada pagi hari karena mengandung bakteri aerob yang melakukan proses fotosintesis pada waktu tersebut. Sebelum ditebar ke seluruh permukaan tambak, probiotik terlebih dahulu dilarutkan dalam air karena berbentuk padatan.

Pemeliharaan Udang Vaname

Penebaran Benur

Penebaran benur merupakan tahap penting dalam budidaya udang vaname. Pada penelitian ini, benur ditebar pada petak 2D, 3A, dan 4C dengan kriteria tertentu, seperti memiliki gerakan aktif, warna transparan, tubuh bersih, dan mendapatkan rekomendasi sebagai benur bebas patogen (*Specific Pathogen Free*). Benur pada petak 2D dan 4C memiliki ukuran yang seragam, sementara benur pada petak 3A memiliki ukuran yang tidak seragam. Hal ini disebabkan oleh perbedaan asal benur, di mana benur 3A berasal dari pendederan yang dilakukan di hatchery selama 10 hari. Oleh karena itu, benur yang ditebar pada petak 2D dan 4C dapat dianggap sebagai benur dengan ukuran standar, sementara benur 3A belum memenuhi standar ukuran yang seragam.

Penebaran benur dilakukan pada waktu yang berbeda antara petak 2D, 3A, dan 4C. Penebaran pada petak 2D dan 4C dilakukan pada sore hari, sementara penebaran pada petak 3A dilakukan pada siang hari. Penebaran pada petak 2D dan 4C pada sore hari lebih efektif karena suhu pada saat itu lebih rendah dibandingkan dengan siang hari. Sebelum benur ditebar, dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu untuk memastikan benur dapat beradaptasi dengan baik terhadap suhu dan salinitas air di petakan tambak. Suhu pada kantong benur 2D, 3A, dan 4C berkisar 28°C sedangkan suhu petak 2D dan 3A berkisar 29°C dan petak 4C

berkisar 30°C. Salinitas pada kantong benur berkisar 28 ppt sedangkan pada petak 2D berkisar 29 ppt, petak 3A 20 ppt, dan 4C 28 ppt. Proses aklimatisasi memerlukan waktu sekitar 15 menit. Meskipun terdapat perbedaan suhu dan salinitas antara air dalam kantong benur dan air di petakan tambak, perbedaan tersebut tidak signifikan sehingga tidak berdampak besar pada benur yang ditebar. Selain itu, padat tebar benur juga menjadi salah satu faktor penting. Terlihat bahwa padat tebar benur pada petak 3A lebih tinggi dibandingkan dengan petak 2D dan 4C (Tabel 1). Padat tebar yang tinggi dapat memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benur. Oleh karena itu, padat tebar benur perlu diperhatikan agar benur dapat tumbuh dengan baik dan seimbang di dalam tambak.

Pengelolaan Pakan

Proses pemeliharaan udang pada fase awal (DOC 1-30 hari) menggunakan metode *blind feeding*. Pengontrolan pakan dilakukan melalui *anco*, yang merupakan perangkat yang digunakan untuk mengontrol dan mengukur seberapa lama pakan dikonsumsi oleh udang. Setelah fase awal, yaitu saat DOC >30 hari, metode pemberian pakan berubah menjadi metode sampling, di mana pakan diberikan berdasarkan hasil perhitungan dari sampel udang. Frekuensi pemberian pakan adalah sekitar 4-5 kali sehari. Hal ini bertujuan untuk melatih kebiasaan makan udang dan memastikan mereka mendapatkan asupan pakan yang cukup. Dosis pemberian pakan disesuaikan dengan berat udang, dengan persentase pemberian sekitar 3-5% dari berat udang per hari (*feeding rate*).

Pada fase awal (DOC 1-25 hari), frekuensi dan dosis pemberian pakan berbeda-beda selama hari, dengan pemberian terbanyak pada siang hari. Rinciannya adalah: pada jam 07.00 (20%), 12.00 (30%), 16.00 (30%), dan 21.00 (20%) sedangkan DOC >25 hari frekuensi pemberian pakan menjadi lima kali yaitu ditambah pada jam 02.00, dengan tetap menggunakan dosis DOC 1-25 hari namun pada saat persentase, 1 kg pakan dipisahkan terlebih dahulu untuk pemberian pakan jam 02.00. Selama penelitian, dosis pemberian pakan pada pagi dan malam hari lebih sedikit dibandingkan pada siang dan sore hari. Hal ini dikarenakan udang yang dipelihara telah mengalami perubahan kebiasaan makan mulai awal penebaran. Selain itu, metabolisme udang lebih tinggi pada siang hari dibandingkan malam hari sehingga kebutuhan energi dan pakan lebih banyak diberikan pada siang hari untuk bertahan hidup dan agar tumbuh lebih cepat.

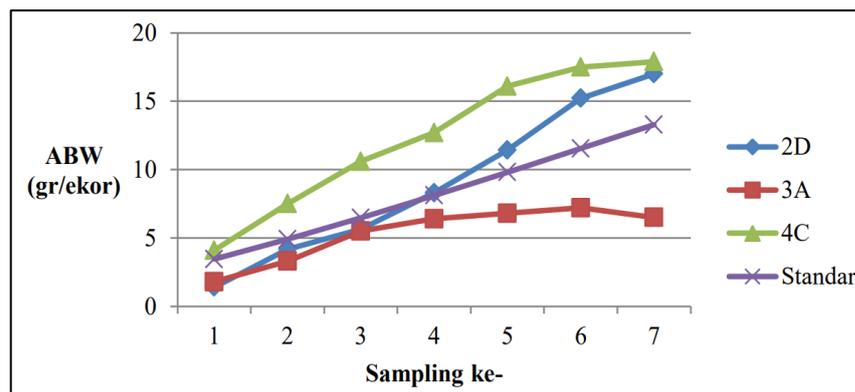
Metode pemberian pakan yang berbeda sesuai dengan usia udang merupakan praktik umum dalam budidaya udang intensif. Hal ini disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi dan ukuran mulut udang yang berubah seiring pertumbuhannya. Pakan serbuk atau *powder* diberikan saat DOC 1-20 hari, butiran kecil atau *crumble* (DOC 21-40 hari), pelet halus (DOC 41-79 hari), dan pelet (DOC >80 hari). Pemberian pakan *powder* dan *crumble* berbeda dengan pelet. Sebelum ditebar, pakan *powder* dan *crumble* terlebih dahulu dilarutkan dengan air agar pemberian secara merata dan tidak terbawa angin sedangkan pemberian pakan pelet dengan menebar langsung ke tambak. Kincir dimatikan 5 menit sebelum pemberian pakan dan 15 menit setelah pemberian pakan agar pakan tidak terbawa arus kincir dan udang mudah dalam mengonsumsi pakan sedangkan saat DOC >30 hari pemberian pakan pada malam hari, kincir tidak dimatikan karena tingkat konsumsi oksigen udang tergantung pada usia pemeliharaan.

Pemberian pakan dilakukan dengan menambahkan suplemen vitamin C dan perekat (rekato). Penambahan suplemen pakan dan perekat pada petak 2D berbeda dengan 3A dan 4C. Petak 2D dilakukan setiap jam pemberian pakan sedangkan 3A dan 4C hanya dilakukan pada pukul 07.00 dan 21.00. Hasilnya, petak 2D memiliki nafsu makan yang tinggi dibandingkan dengan petak 3A dan 4C. Hal ini dapat dilihat saat pengecekan di *anco*. Pakan di *anco* pada petak 2D dihabiskan sekitar 10-20 menit sedangkan 3A dan 4C memerlukan waktu sekitar 40-60 menit. Dapat disimpulkan bahwa pemberian suplemen pakan dan perekat lebih efektif

dilakukan setiap pemberian pakan dibandingkan dengan pemberian pakan yang hanya dilakukan pada pukul 07.00 dan 21.00.

Monitoring Pertumbuhan

Peningkatan rata-rata bobot dihitung dengan melakukan pengambilan sampel setiap sepuluh hari, dimulai dari DOC 30 hari. Data hasil penelitian ini diilustrasikan dalam Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut, pertumbuhan udang di petak 4C terjadi dengan lebih cepat dibandingkan dengan petak 2D, disebabkan oleh padat tebar yang lebih rendah di petak 4C. Sementara itu, petak 3A tidak mencapai target yang diinginkan karena tingkat padat tebarnya yang tinggi.



Gambar 1. Peningkatan bobot rata-rata

Aplikasi Probiotik

Probiotik tidak hanya diterapkan sebelum dimulainya aktivitas produksi, tetapi juga digunakan secara berkala selama proses budidaya berlangsung. Pemberian ini dilakukan setiap dua hari sekali dengan dosis sebesar 1 mg/L. Jenis dan jumlah bakteri probiotik yang digunakan sama dengan yang telah digunakan sebelum awal budidaya. Probiotik diberikan pada pagi hari setelah pemberian pakan dan diencerkan terlebih dahulu dalam air karena berbentuk padat, kemudian disebar merata ke permukaan tambak. Penggunaan probiotik telah terbukti memberikan dampak positif pada tingkat kelangsungan hidup udang, seperti yang terlihat pada hasil penelitian ini, di mana petak 2D mencapai tingkat kelangsungan hidup sekitar 85,59%, petak 3A mencapai 83%, dan petak 4C mencapai 75,38%.

Pergantian Air dan Pemberian Kapur

Proses penggantian air dilakukan setelah udang mencapai usia lebih dari 30 hari dan dilaksanakan berdasarkan kondisi media pemeliharaan yang ada. Tindakan ini diperlukan karena media pemeliharaan yang mengandung terlalu banyak zat organik terlarut dapat mengakibatkan penurunan kualitas air. Penggantian air menjadi langkah yang diperlukan untuk memperbaiki kualitas media pemeliharaan. Selama periode produksi, terdapat perbedaan dalam frekuensi penggantian air di antara petak 2D, 3A, dan 4C, yaitu sebanyak 30 kali untuk petak 2D, sementara 3A dan 4C masing-masing mengalami penggantian air sebanyak 15 dan 20 kali. Perbedaan ini disebabkan oleh kondisi air yang kurang baik di petak 2D, dengan warna air yang cenderung cokelat kemerahan dan terdapat penumpukan bahan organik di dasar tambak, sedangkan petak 3A dan 4C memiliki warna air yang lebih hijau kecoklatan. Selain itu, dilakukan juga penggunaan kapur sebagai langkah tambahan dalam upaya meningkatkan nilai pH. Kapur yang digunakan adalah kapur tohor (CaO) dengan dosis 10 mg/L untuk petak 2D dan 5 mg/L untuk petak 3A dan 4C. Pemberian kapur dilaksanakan setiap dua hari sekali

dan setelah terjadi hujan. Tindakan ini bertujuan untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi udang yang dibudidayakan.

Monitoring Kesehatan

Selama berlangsungnya penelitian, dilakukan pengawasan secara berkala di *anco*, ini dilakukan sebelum dan setelah pemberian pakan. Secara umum, udang yang dipelihara pada ketiga petak penelitian menunjukkan tanda-tanda kesehatan, seperti aktivitas yang aktif, respons positif terhadap arus, cahaya, bayangan, dan sentuhan, insang yang jernih, tubuh yang bersih, serta organ tubuh yang lengkap dan tidak mengalami keropos. Namun, perlu dicatat bahwa selama penelitian, terdapat beberapa gejala klinis yang ditemukan pada udang di petak 2D dengan usia DOC 85 hari dan petak 4C dengan usia DOC 80 hari, seperti ekor yang mengalami keripis dan organ tubuh yang tidak lengkap. Setelah melakukan pengamatan visual, tampaknya udang tersebut mengalami serangan parasit, meskipun identifikasi parasit tersebut tidak dapat dilakukan dengan pasti karena keterbatasan peralatan di laboratorium yang digunakan selama penelitian. Selain masalah parasit, terdapat juga temuan hama di dalam tambak pemeliharaan seperti kepiting, tritip, dan trisipan. Kepiting merupakan hama yang dapat merusak lingkungan pemeliharaan, sementara trisipan dan tritip termasuk hama pesaing. Keberadaan hama-hama ini juga dapat membawa dampak negatif dengan menjadi pembawa patogen ke area budidaya udang.

Panen dan Pascapanen

Panen udang vaname dilakukan ketika mencapai usia 100 hari, namun terdapat perbedaan dalam waktu panen antara petak 2D, 3A, dan 4C. Pada petak 2D, panen dilakukan saat udang mencapai usia 95 hari. Sementara itu, pada petak 3A, udang dipanen saat mencapai usia 102 hari, dan di petak 4C, panen dilaksanakan ketika udang berusia 96 hari. Keputusan ini dipengaruhi oleh kondisi spesifik di lokasi penelitian. Petak 2D memilih untuk menyesuaikan waktu panen dengan perencanaan awal berdasarkan ketersediaan pakan yang tersedia. Di sisi lain, petak 4C memutuskan untuk melakukan panen lebih awal karena menghadapi masalah kematian udang akibat kanibalisme. Sedangkan petak 3A melakukan panen sesuai dengan perencanaan awal. Seluruh aktivitas panen dilakukan pada pagi hari, ketika suhu belum terlalu tinggi. Tujuannya adalah untuk menghindari stres pada udang dan menjaga kualitas hasil panen tetap optimal.

Hasil panen udang pertama-tama dimasukkan ke dalam bak yang berisi air es, bertujuan untuk menjaga kesegaran udang tersebut. Selanjutnya, udang ditiriskan dan dikenai proses sortasi untuk memastikan ukurannya seragam. Setelah tahap sortasi selesai, dilakukan penimbangan untuk mengukur biomassa udang yang telah dihasilkan. Setelah proses penimbangan, udang diangkut menggunakan mobil bak. Sebelumnya, udang ditempatkan dalam bak fiber yang telah diisi dengan es balok untuk memastikan kesegaran udang tetap terjaga selama transportasi. Untuk menilai tingkat kelangsungan hidup udang setelah panen, perbandingan dilakukan dengan menghitung populasi udang saat panen dan membandingkannya dengan populasi udang yang ditebar, sebagaimana tercatat dalam Tabel 2. Selain itu, dilakukan juga perhitungan rasio konversi pakan dengan membandingkan jumlah pakan yang telah digunakan dengan bobot biomassa udang yang telah dihasilkan, sebagaimana tercatat dalam Tabel 3.

Tabel 2. Tingkat Kelangsungan Hidup

Parameter (Satuan)	2D	3A	4C
Size (ekor/kg)	56	148	56
Biomassa panen (kg)	1.844,72	813,04	533,08

Tingkat kelangsungan hidup (%)	85,59	83	75,38
--------------------------------	-------	----	-------

Tabel 3. Rasio Konversi Pakan

Parameter (Satuan)	2D	3A	4C
Kumulatif pakan (kg)	2.275,2	1.529	948
Biomassa panen (kg)	1.844,72	813,04	533,08
Rasio konversi pakan	1,2	1,8	1,7

Aspek Finansial

Biaya produksi dalam penelitian ini mencakup dua jenis biaya, yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap telah dijabarkan dalam Tabel 4, sementara untuk biaya tidak tetap, terdapat variasi karena adanya perbedaan dalam spesifikasi wadah budidaya. Rincian biaya tidak tetap untuk petak 2D, 3A, dan 4C masing-masing diuraikan pada Tabel 5-7. Selain itu, analisis laba rugi disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 4. Biaya Tetap

No.	Nama Biaya Tetap	Jumlah	Satuan	Biaya Perbulan (Rp)	Biaya Pertahun (Rp)
1	Gaji karyawan	2	orang	1.000.000	24.000.000
2	Listrik	12	bulan	1.500.000	18.000.000
Total (Rp)					42.000.000
					0.000

Tabel 5. Biaya Tidak Tetap Petak 2D

No.	Uraian	Volumen	Satuan	Satuan Harga (Rp)	Total (Rp)
0	Benur	1	ekor		
		20.000		44	5.280.000
	Pakan	2	kg		38.047.000
		.225		17.100	
	Ca(ClO) ₂	1	mol		3.905.000
		1		355.000	
	Vita min C	1	gr		200.000
		.000		200	
	Rekat	1	tabung		250.000
		0	g	25.000	
0	Probiotik	4	kg		2.800.000
		0		70.000	
	Kapur	5	kg		850.000
0		00		1.700	
	Solar	1	liter		65.220
		0		6.522	
0	Biaya panen				1.500.000
	Lain-lain				2.000.000

Total (Rp)	54.897. 720
------------	----------------

Tabel 6. Biaya Tidak Tetap Petak 3A

o	Uraia n	V olume	Satua n	Satuan Harga (Rp)	Total (Rp)
	Benur	1 45.000	ekor	44	6.380.000
	Pakan	1 .529	kg	17.100	26.145. 900
	Ca(Cl O) ₂	9	mol	355.000	3.195.000
	Vita min C	4 .000	gr	100	400.000
	Rekat	1 5	tabun g	25.000	375.000
	Probi	4 0	kg	70.000	2.800.000
	Kapu	5 00	kg	1.700	850.000
	Solar	2 3	liter	6.522	150.000
	Oli kincir	5	liter	20.000	100.000
0	Biaya panen				1.500.000
1	Lain- lain				2.000.000
Total (Rp)					43.895. 900

Tabel 7. Biaya Tidak Tetap Petak 4C

o	Uraia n	V olume	Satua n	Satuan Harga (Rp)	Total (Rp)
	Benur	3 9.600	ekor	44	1.742.400
	Pakan	9 48	kg	17.100	16.210. 800
	Ca(Cl O) ₂	9	mol	355.000	3.195.000
	Vita min C	4 .000	gr	100	400.000
	Rekat	1 5	tabun g	25.000	375.000
	Probi	4 0	kg	70.000	2.800.000

r	Kapu	500	kg	1.700	850.000
	Solar	23	liter	6.522	150.000
kincir	Oli	5	liter	20.000	100.000
	Biaya				1.500.000
0	panen				2.000.000
1	lain				2.000.000
Total (Rp)					29.323.200

Tabel 8. Analisis Laba Rugi

etak	Biaya Tetap (Rp)	Biaya Tidak Tetap (Rp)	Biaya Produksi (Rp)	Pendapatan (Rp)	Analisis Laba Rugi (Rp)
D	42.000.000	54.897.720	96.897.720	127.805.691	30.907.971
A	42.000.000	43.895.900	85.895.900	33.404.340	-52.491.560
C	42.000.000	29.323.200	71.323.200	35.058.400	-36.284.800

Berdasarkan hasil analisis yang terdapat dalam Tabel 8, terlihat bahwa hanya petak 2D yang mencatatkan keuntungan, sementara petak 3A dan 4C mengalami kerugian. Terdapat faktor-faktor yang menjadi penyebab kerugian pada kedua petak tersebut. Pada petak 3A, salah satu penyebab kerugian adalah padat tebar yang tinggi. Tingkat padat tebar yang tinggi dapat berdampak negatif pada pertumbuhan udang, sehingga menyebabkan pertumbuhan yang lambat dan akhirnya mengakibatkan kerugian ekonomis. Di sisi lain, kerugian pada petak 4C disebabkan oleh kondisi pakan udang yang kurang memadai. Hal ini ditandai dengan tingkat kanibalisme yang tinggi dan infeksi penyakit patogen yang menyerang udang. Kondisi ini memaksa untuk melakukan panen lebih awal daripada yang seharusnya, yang pada akhirnya mengakibatkan kerugian finansial. Dalam konteks ini, pengelolaan padat tebar yang tepat dan pengawasan kualitas pakan menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi budidaya udang vaname dan mengurangi risiko kerugian.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang vaname dalam sistem budidaya intensif mencapai rentang 75-85%. Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi ini menunjukkan bahwa sistem budidaya intensif dapat memberikan dukungan yang baik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname, seperti yang ditemukan oleh Putra et al. (2023). Temuan ini juga konsisten dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa budidaya udang vaname dalam sistem intensif memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Yunarty & Renitasari, 2022). Kajian yang dilakukan oleh Purnamasari et al. (2017) mengungkapkan bahwa tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pada budidaya udang vaname

dipengaruhi oleh pengelolaan pakan yang baik dan padat tebar yang rendah. Selanjutnya, nilai tingkat konversi pakan yang mencapai 1,2-1,8 juga menunjukkan efisiensi penggunaan pakan yang baik dalam budidaya ini. Efisiensi penggunaan pakan yang baik menjadi kunci dalam upaya meningkatkan produktivitas budidaya dan mengurangi biaya produksi (Sari et al., 2017). Tingkat konversi pakan yang rendah memungkinkan penggunaan pakan yang lebih efisien oleh udang (Nurhasanah et al., 2021). Dengan demikian, kandungan nutrisi dalam pakan dapat dimanfaatkan secara efisien, dan laju pertumbuhan udang dapat dipertahankan dengan stabil (Samadan et al., 2018).

Meskipun demikian, budidaya intensif udang vaname memiliki beberapa kendala teknis yang perlu diperhatikan. Salah satu tantangan utama adalah tingginya tingkat kanibalisme dalam populasi udang, seperti yang telah dibahas oleh Pratiwi et al. (2016) dan Rachmawati et al. (2021). Kanibalisme sering kali terkait dengan faktor genetik dan perilaku hidup udang (Rachmawati et al., 2021). Perbedaan ukuran dalam kelompok udang, yang dapat disebabkan oleh variasi genetik, merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan perilaku kanibalisme (Purnamasari et al., 2017). Sifat kanibalisme juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan ketersediaan pakan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, dalam suatu lingkungan perairan (Król & Zakęs, 2016; Kumar et al., 2017). Untuk mengatasi kendala ini, diperlukan pengelolaan dan pemantauan yang cermat terhadap populasi udang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko kanibalisme dan juga untuk mengendalikan penyebaran penyakit. Upaya-upaya seperti pengelolaan ketebalan padat tebar, pemilihan bibit dengan perhatian terhadap ukuran seragam, pemberian pakan yang cukup dan berkualitas, serta pemantauan kesehatan udang dapat membantu mengurangi tingkat kanibalisme dan meningkatkan produktivitas budidaya udang vaname.

Aspek teknis dalam budidaya udang vaname meliputi kegiatan pra produksi, produksi, hingga pasca produksi yang memerlukan perhatian yang cermat (Putra et al., 2023). Manajemen teknis yang baik akan membantu meningkatkan efisiensi budidaya dan mengurangi risiko kegagalan produksi (Saragih et al., 2015). Penelitian sebelumnya oleh Fauzi et al. (2023) menekankan pentingnya manajemen teknis yang baik dalam budidaya udang vaname untuk mencapai hasil yang optimal. Dalam aspek finansial, budidaya udang vaname dalam sistem intensif memiliki potensi untuk menghasilkan keuntungan yang signifikan meskipun biaya produksi relatif tinggi (Aulia et al., 2023; Putra et al., 2023). Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Musdalifah et al. (2022), yang menyatakan bahwa budidaya udang vaname dalam sistem intensif dapat menghasilkan margin keuntungan yang tinggi. Namun, fluktuasi harga pasar dan kondisi lingkungan yang berubah dapat menjadi faktor risiko yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan manajemen finansial (Lisnawati & Budiyantri, 2011; Permatasari & Ariadi, 2021).

Analisis aspek teknis dan finansial budidaya udang vaname dalam sistem intensif memberikan informasi penting bagi para pemangku kepentingan dalam upaya mengembangkan budidaya ini secara berkelanjutan. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk meningkatkan efisiensi budidaya, mengurangi risiko teknis dan finansial, serta meningkatkan profitabilitas usaha. Selain itu, dalam rangka mencapai keberhasilan dalam budidaya udang vaname intensif, perhatian yang cermat dan manajemen yang baik diperlukan untuk menghadapi tantangan yang ada.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa rata-rata bobot udang pada petak 2D dan 4C memenuhi standar yang lebih baik dibandingkan dengan petak 3A. Hal ini dapat dijelaskan oleh tingginya padat tebar pada kedua petak tersebut, yang kemungkinan besar mendukung

pertumbuhan udang yang lebih baik. Selain itu, pertumbuhan udang yang paling cepat tercatat pada petak 4C, yang juga dapat menjadi faktor kontributor dalam hasil yang lebih baik. Hasil analisis usaha yang dilakukan, terutama dalam hal analisis laba/rugi, menunjukkan bahwa petak 2D berhasil mencatatkan keuntungan, sementara petak 4C dan 3A mengalami kerugian. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan tambak pada petak 2D lebih efisien dan menguntungkan dibandingkan dengan petak lainnya. Dalam konteks ini, perlu diperhatikan faktor-faktor lain seperti pengelolaan kualitas air, pengelolaan pakan, dan aspek teknis lainnya untuk mengoptimalkan hasil dan meminimalkan kerugian pada petak-petak lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyukseskan penelitian ini hingga berhasil diterbitkan dalam jurnal nasional terakreditasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alauddin, M. H. R., dan Putra, A. 2023. Kajian Daya Dukung Lingkungan dalam Budidaya Udang Vaname. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*. 1: 103-109. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12214>
- Ariadi, H., Wafi, A., dan Supriatna. 2020. Hubungan Kualitas Air dengan Nilai FCR pada Budidaya Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 11 (1): 44-50. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i1.653>
- Ariadi, H., Syakirin, M. B., Pranggono, H., Soeprapto, H., dan Mulya, N. A. 2021. Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif di PT. Menjangan Mas Nusantara, Banten. *Akulturas: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*. 9 (2): 240-249. <https://doi.org/10.35800/akulturas.v9i2.36918>
- Aulia, D., Putra, A., dan Hertanto, D. 2023. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem BUSMETIK di Serang, Banten. *Jurnal Agroristek*. 6 (1): 15-23. <https://doi.org/10.47647/jar>
- Cahyanurani, A. B., dan Hariri, A. 2021. Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Secara Intensif pada Kolam Bundar di CV. Tirta Makmur Abadi, Desa Lombang, Kecamatan Batang-Batang, Sumenep, Jawa Timur. *Grouper: Jurnal Ilmiah Perikanan*. 12 (2): 35-46. <https://doi.org/10.30736/grouper.v12i2.93>
- Carter, S. D., dan Kim, H. 2013. Technologies to Reduce Environmental Impact of Animal Wastes Associated with Feeding for Maximum Productivity. *Animal Frontiers*. 3 (3): 42-47. <https://doi.org/10.2527/af.2013-0023>
- Fauzi, M., Kristiani, M. G. E., Hapsari, F., dan Putra, A. 2022. Kajian Teknis dan Analisis Finansial Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Esaputlii Prakarsa Utama (Benur Kita) Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Marine and Fisheries Science Technology Journal*. 3 (2): 67-76. <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V3.I2.2022.67-76>
- Fauzi, M., Kristiani, M. G. E., Hapsari, F., dan Putra, A. 2023. Hasil Produksi dan Analisis Usaha Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Sumber Alam Segara, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka. *Fisheries of Wallacea Journal*. 4 (1): 10-18. <http://dx.doi.org/10.55113/fwj.v4i1.1691>
- Hidayani, A. A., Malina, A. C., Tampangallo, B. R., dan Fathurrahman, A. F. 2015. Deteksi Distribusi *White Spot Syndrome Virus* pada Berbagai Organ Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Torani: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 25 (1): 1-6. <https://doi.org/10.35911/torani.v25i1.255>

- Indra, Adita, M. D., dan Utami, S. N. 2022. Analisis Kelayakan Finansial pada Usaha Budidaya Udang Vaname di Desa Bangsri, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes. *Jurnal Kewarganegaraan*. 6 (3): 5.734-5.739. <https://doi.org/10.31316/jk.v6i3.3851>
- Iskandar, A., Trianto, Y., Hendriana, A., Lesmanawati, W., Prasetyo, B., dan Muslim, M. 2022. Pengelolaan dan Analisis Finansial Produksi Pembesaran Udang Vaname *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Perikanan*. 12 (2): 256-267. <http://doi.org/10.29303/jp.v12i2.303>
- Iskandar, A., Wandanu, D., dan Muslim. 2022. Teknik Produksi Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*): Studi Kasus di PT. Dewi Laut Aquaculture Garut. *Nekton*. 2 (2): 1-13. <https://doi.org/10.47767/nekton.v2i2.331>
- Ismail, Y. 2020. Analisis Kelayakan Usaha Tambak Udang Vaname di Desa Patuhu, Kecamatan Randangan, Kabupaten Pohuwato. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8 (2): 67-76. <http://dx.doi.org/10.30605/perbal.v8i2.1536>
- Junda, M. 2018. Development of Intensive Shrimp Farming, *Litopenaeus vannamei* in Land-Based Ponds: Production and Management. *IOP Publishing: 2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research*. Series 1028: 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012020>
- Król, J., dan Zakeš, Z. 2016. Effect of Dietary L-tryptophan on Cannibalism, Survival, and Growth in Pikeperch *Sander lucioperca* (L.) Post-Larvae. *Aquaculture International*. 24 (2): 441-451. <https://doi.org/10.1007/s10499-015-9936-1>
- Kumar, P., Kailasam, M., Sethil, S. N., Sukumaran, K., Biswas, G., Subburaj, R., Thiagarajan, S., Ghoshal, T. K., dan Vijayan, K. K. 2017. Effect of Dietary L-tryptophan on Cannibalism, Growth, and Survival of Asian Sea Bass, *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) Fry. *Indian Journal of Fisheries*. 64: 28-32. <https://doi.org/10.21077/ijf.2017.64.2.61333-05>
- Latritiani, R., Desrina, dan Sarjito. 2017. Keberadaan *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Pertambakan Kota Pekalongan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6 (3): 276-283.
- Lestantun, A., Anggoro, S., dan Yulianto, B. 2020. Peran Biosecurity dalam Pengendalian Penyakit pada Benih Udang Vaname di Banten. *Prosiding Seminar Nasional Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro. Pembangunan Hijau dan Perizinan: Diplomasi, Kesiapan Perangkat, dan Pola Standarisasi*: 53-58.
- Lestiawan, S., Jati, N. S., dan Wiro, H. 2014. Kalimantan Utara Terbebas dari EMS (*Early Mortality Syndrome*) pada Udang. *Jurnal Sain Veteriner*. 32 (2): 250-259.
- Lisnawati dan Budiyan, E. 2011. Perkembangan Pasar Modal dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia: Analisis *Vector Autoregressions* (VAR). *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*. 2 (2): 707-728. <https://doi.org/10.22212/jekp.v2i2.124>
- Maulana, M., Rozalina, dan Anzhita, S. 2022. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif (Studi Kasus: Usaha Tambak Pak Boy Kabupaten Aceh Tamiang). *Jurnal Penelitian Agrisamudra*. 9 (1): 17-25.
- Musdalifah, A., Walinono, A. R., dan Ilham. 2022. Analisis Kelayakan Finansial Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di PT. Manakara Sakti Abadi, Sulawesi Barat. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan: Multifunctional Agriculture for Food, Renewable Energy, Water, and Air Security*. 3: 138-147.
- Mustafa, A., Syah, R., Paena, M., Sugama, K., Kontara, E. K., Muliawan, I., Suwoyo, H. S., Asaad, A. I. J., Asaf, R., Ratnawati, E., Athirah, A., Makmur, Suwardi, dan Taukhid, I. 2023. Strategy for Developing Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Culture Using Intensive/Super-Intensive Technology in Indonesia. *Sustainability*. 15 (3): 1-20. <https://doi.org/10.3390/su15031753>

- Nugroho, L. R., Sukardi, dan Bambang, T. 2016. Penerapan Cara Budidaya Ikan yang Baik pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Pesisir Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 18 (2): 47-53. <https://doi.org/10.22146/jfs.12549>
- Nurhasanah, Junaidi, M., dan Azhar, F. 2021. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas 0 ppt dengan Metode Aklimatisasi Bertingkat Menggunakan Kalsium CaCo₃. *Jurnal Perikanan*. 11 (2): 166-177. <https://doi.org/10.29303/jp.v11i2.241>
- Permatasari, M. N., dan Ariadi, H. 2021. Studi Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Pesisir Kota Pekalongan. *Akulturas: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*. 9 (2): 284-290. <https://doi.org/10.35800/akulturas.v9i2.36923>
- Pratiwi, R., Supriyono, E., dan Widanarni. 2016. Total Hemosit, Glukosa Hemolim, dan Kinerja Produksi Lobster Pasir *Panulirus homarus* yang Dibudidaya Menggunakan Sistem Kompartemen Individu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8 (1): 321-333. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i1.13768>
- Purnamasari, I., Purnama, D., dan Utami, M. A. F. 2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano*. 2 (1): 58-67. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.58-67>
- Putra, A. 2022. Peluang Besar Indonesia Jadi Pemain Utama Udang Dunia. *TROBOS Aqua*. 119 (10): 66-67.
- Putra, A. 2023. Akuakultur dan Indonesia Emas 2045 di Tangan Anak Muda. *Harian Singgalang*: 6.
- Putra, A., Ilham, Hapsari, F., Sahabuddin, Aini, S., Larasari, R. F., Ramadhanty, N. R., Septiningsih, E., Suwoyo, H. S., Suriadin, H., Sahrijanna, A., Hendarajat, E. A., dan Nawang, A. 2022. Improving Productivity of PANDU (Integrated Rice and Shrimp Farming System) Towards Sustainable Aquaculture of Indonesia. *The International Journal of Business Management and Technology*. 6 (1): 139-147.
- Putra, A., Ilham, Rukmono, D., Aini, S., Larasati, R. F., Suriadin, H., dan Aulia, D. 2023. Peningkatan Produktivitas Udang Vaname Sistem Intensif Melalui Pendekatan Kaizen. *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 7 (2): 153-174. <https://doi.org/10.14710/sat.v7i2.17044>
- Rachmawati, D., Hutabarat, J., Fiat, A. I., Elfitasari, T., Windarto, S., dan Dewi, E. N. C. 2021. Penambahan Asam Amino Triptofan dalam Pakan Terhadap Tingkat Kanibalisme dan Pertumbuhan *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Kelautan Tropis*. 24 (3): 343-352. <https://doi.org/10.14710/jkt.v24i3.11723>
- Sa'adah, W., dan Milah, K. 2019. Permintaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kelompok Pembudidaya Udang At-Taqwa Paciran Lamongan. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*. 5 (2): 243-251. <https://doi.org/10.25157/ma.v5i2.2222>
- Samadan, G. M., Rustadi, Djumanto, dan Murwantoko. 2018. Production Performance of Whiteleg Shrimp *Litopenaeus vannamei* at Different Stocking Densities Reared in Sand Ponds Using Plastic Mulch. *AACL Bioflux*. 11 (4): 1.213-1.231.
- Saragih, N. S., Sukiyono, K., dan Cahyadinata, I. 2015. Analisis Resiko Produksi dan Pendapatan Budidaya Tambak Udang Rakyat di Kelurahan Labuhan Deli, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan. *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 14 (1): 39-52. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.14.1.39-52>
- Sari, I. P., Yulisman, dan Muslim. 2017. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan Secara

-
- Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 5 (1): 45-55. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i1.5807>
- Sumarni dan Sriwahidah. 2018. Pemberdayaan Kelompok Petani Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Pitue, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. 3 (2): 147-155. <https://doi.org/10.20956/jdp.v3i2.4246>
- Sutoyo, I., Rahma, T. I. F., dan Harahap, M. I. 2022. Dampak Usaha Tambak Udang Vaname dalam Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Desa Pantai Gading. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*. 1 (2): 306-311. <https://doi.org/10.56799/ekoma.v1i2.451>
- Tajerin. 2014. Efisiensi Teknis Usaha Budidaya Udang di Lahan Tambak dengan Teknologi Intensifikasi Pembudidayaan Ikan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 14 (1): 1-11.
- Utami, R. S., Roslidar, Mufti, A., dan Rizki, M. 2023. Sistem Kendali dan Pemantau Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Salinitas, Suhu, dan pH Air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*. 8 (3): 43-48. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v8i1.31939>
- Wiranata, B., Prasetyo, T. W., Richana, F. R., dan Azizah, M. A. 2022. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di Desa Sawojajar, Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*. 2 (3): 150-157. <https://doi.org/10.29303/jppi.v2i3>
- Yunarty dan Renitasari, D. P. 2022. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Secara Intensif dengan Padat Tebar Berbeda. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 6 (3): 1-5. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.03.1>