

ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI PROBIOTIK TERHADAP PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA BUDIDAYA DI TAMBAK BENGKALIS

Prima Insamilandari Syah¹, Sony Junianto^{1,2}

¹Magister Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta, Jl. Kayu Jati Raya 11A, Rawamangun, Jakarta Timur

²Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Surabaya

E-mail: primainsamilandarisyah32@gmail.com, sony.junianto26@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menilai dampak variasi konsentrasi probiotik terhadap produktivitas udang vaname dan implikasi ekonominya dalam mendukung penerapan prinsip-prinsip ekonomi biru yang ramah lingkungan. Menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, penelitian ini menganalisis data secara sistematis. Populasi penelitian meliputi udang vaname DOC 30 yang ditebar sebanyak 260.000 ekor, dengan empat unit media pengamatan dalam kolam bundar berukuran 1.200 m³ yang masing-masing diberi probiotik pada dosis berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik secara signifikan meningkatkan pertumbuhan udang dan kualitas air kolam, yang diindikasikan oleh peningkatan delta ABW dan ADG serta penurunan kadar nitrit dan amonia. Dari sisi ekonomi, analisis pendapatan menunjukkan bahwa penggunaan probiotik menghasilkan peningkatan signifikan pada pendapatan per kolam. Setiap kolam yang diberi probiotik pada empat dosis berbeda menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kolam tanpa probiotik, dengan rasio keuntungan terhadap biaya yang lebih baik. Penggunaan probiotik tidak hanya mengoptimalkan produktivitas tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya dan profitabilitas. Kesimpulannya, aplikasi probiotik dalam budidaya udang vaname tidak hanya mendukung pertumbuhan yang lebih cepat dan lingkungan yang lebih bersih, tetapi juga memberikan dampak positif pada pendapatan dan keuntungan, mendukung praktik akuakultur yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Probiotik, Produktivitas, Analisis Ekonomi, Ekonomi Biru.

Abstract

This study assessed the impact of varying probiotic concentrations on whiteleg shrimp productivity and its economic implications in supporting the implementation of environmentally friendly blue economy principles. Using a descriptive method with a quantitative approach, this study systematically analyzed the data. The study population included 260,000 DOC 30 whiteleg shrimp stocked, with four observation media units in a 1,200 m³ circular pond, each given probiotics at different doses. The results showed that the use of probiotics significantly increased shrimp growth and pond water quality, as indicated by an increase in delta ABW and ADG and a decrease in nitrite and ammonia levels. From an economic perspective, income analysis showed that the use of probiotics resulted in a significant increase in income per pond. Each pond given probiotics at four different doses produced higher profits compared to ponds without probiotics, with a better profit-to-cost ratio. The use of probiotics not only optimizes productivity but also increases cost efficiency and profitability. In conclusion, the application of probiotics in whiteleg shrimp cultivation not only supports faster growth and a cleaner environment, but also has a positive impact on income and profits, supporting more sustainable aquaculture practices.

Keywords: Probiotics, Productivity, Economic Analysis, Blue Economy.

I. PENDAHULUAN

Produksi udang nasional yang mencapai 856.753 ton pada tahun 2019-2020 dan diproyeksikan meningkat menjadi 2 juta ton per tahun pada 2024, telah mendorong penerapan metode budidaya intensif untuk meningkatkan produksi. Budidaya intensif pada udang vaname, yang menggunakan kepadatan tebar tinggi, pakan pelet, serta infrastruktur modern, dinilai mampu mendukung peningkatan ini [1]. Salah satu inovasi dalam budidaya ini adalah penggunaan probiotik, yang berfungsi meningkatkan sistem kekebalan tubuh udang dan membantu pertumbuhannya, sehingga lebih tahan terhadap penyakit [2]. Penggunaan probiotik juga telah terbukti

efektif dalam menjaga kualitas air dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, sehingga sangat sesuai dengan pendekatan ekonomi biru yang berfokus pada praktik budidaya yang ramah lingkungan [3].

Penelitian tentang penerapan probiotik pada tambak udang vaname menjadi penting karena meskipun banyak studi laboratorium yang menunjukkan efektivitas probiotik, penerapan langsung di tambak masih kurang diteliti [4]. Studi di lapangan memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai dampak probiotik dalam kondisi lingkungan nyata, serta menyediakan data yang relevan untuk analisis ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh probiotik dengan konsentrasi berbeda

terhadap produktivitas budidaya udang vaname dan dampaknya terhadap analisis ekonomi, dalam rangka mendukung pendekatan ekonomi biru pada industri akuakultur [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan probiotik dengan berbagai konsentrasi pada budidaya udang vaname di tambak, serta dampaknya terhadap analisis ekonomi. Meskipun studi laboratorium telah menunjukkan efektivitas probiotik, penerapannya di tambak masih kurang diteliti. Penelitian langsung di tambak memberikan data yang lebih relevan dan realistis terkait bagaimana probiotik berfungsi dalam kondisi lingkungan nyata, yang penting untuk menilai keuntungan, rasio pendapatan terhadap biaya, dan efisiensi produksi. Mengingat udang vaname adalah komoditi ekspor unggulan, penelitian ini akan mendukung pendekatan ekonomi biru dalam akuakultur.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya [6] Penelitian ini mengevaluasi efek aplikasi probiotik multispecies komersial melalui pakan terhadap kinerja pertumbuhan udang vaname. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, penelitian ini melibatkan kontrol (tanpa probiotik), perlakuan A (pakan dengan 0,2% *Bacillus* sp.), B (pakan dengan 0,2% *Lactobacillus* sp.), dan C (pakan dengan 0,2% campuran bakteri). Selama 40 hari, penelitian mengukur bobot akhir, pertumbuhan harian, panjang akhir, tingkat kelangsungan hidup, rasio konversi pakan, dan kualitas air. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan A, dengan *Bacillus* sp., memberikan hasil terbaik, dengan bobot udang tertinggi, rasio konversi pakan terendah, dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi, yang berbeda signifikan dibanding perlakuan lainnya.

Penelitian sebelumnya [7] tentang Kegagalan budidaya udang vaname sering disebabkan oleh serangan virus seperti WSSV, TSV, dan IMNV, sehingga diperlukan metode alternatif seperti sirkulasi tertutup dan aplikasi probiotik. Penelitian ini bertujuan mencegah serangan virus dengan menggunakan metode sirkulasi tertutup, yang menjaga kualitas air tanpa sirkulasi udara, serta aplikasi probiotik seperti *Bacillus subtilis* dan lainnya. Dengan dua kolam budidaya selama 105 hari, kolam pertama (A) menghasilkan 2895 kg udang dengan ukuran 60, SR 96,5%, dan FCR 1,3, sedangkan kolam kedua (B) menghasilkan 3025 kg udang dengan ukuran 58, SR 97,4%, dan FCR 1,28.

Pada penelitian lainnya [8] juga membahas tentang Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek penggunaan probiotik dengan frekuensi berbeda dalam mengurangi populasi bakteri *Vibrio* sp. Metode yang digunakan melibatkan pemberian probiotik komersial dengan selang waktu tiga, lima, dan tujuh hari, serta kontrol tanpa probiotik. Hasil menunjukkan bahwa probiotik secara signifikan menurunkan populasi *Vibrio* sp., dengan penurunan terbesar pada pemberian setiap tiga hari, meskipun perbedaannya tidak signifikan dibandingkan dengan pemberian lima dan tujuh hari.

Penurunan populasi bakteri berturut-turut adalah $0,05 \times 10^4$, $0,41 \times 10^4$, dan $0,61 \times 10^4$ CFU/ml. Penelitian merekomendasikan frekuensi pemberian tujuh hari untuk efisiensi biaya, serta mempertimbangkan modifikasi probiotik komersial dengan mikroorganisme alami untuk mengurangi biaya operasional dalam budidaya udang vaname super intensif.

B. Landasan Teori

1. Budidaya Udang Vaname

a. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Klasifikasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah sebagai berikut [9]:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Anthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Tubuh udang vaname terbagi menjadi dua bagian utama: kepala dan badan. Kepala yang menyatu dengan dada terdiri dari 13 segmen, dengan 5 segmen di kepala dan 8 segmen di dada. Bagian tubuh dan perut memiliki enam segmen, masing-masing dilengkapi sepasang swimmerets. Segmen terakhir dari perut memiliki penutup ekor dan telson yang tajam. Kepala udang dilengkapi dengan antena, rahang bawah, dua pasang rahang atas, tiga pasang maksiliped, dan lima pasang kaki berjalan (*dekapoda*), di mana kaki depan dimodifikasi untuk membantu dalam makan. Endopodit dari kaki berjalan melekat pada *sefalotoraks* melalui *coxa*.

b. Teknik Budidaya

Ada 2 jenis teknik pemeliharaan udang, yaitu sistem ekstensif atau tradisional dan sistem intensif. Metode tradisional melibatkan pengelolaan tambak yang sepenuhnya didasarkan pada kondisi alam. Udang dimasukkan ke dalam tambak bersamaan dengan pengisian air. Udang kemudian dijebak dan dibiarkan selama jangka waktu tertentu sebelum ditangkap/dipanen. Dalam pola pengembangbiakan ini, sekitar 10 ekor anakan udang vaname ditebar per meter persegi dalam satu tambak. Selain itu, tidak ada aerasi karena keterbatasan dana dalam pembiakan tradisional. Pengolahan lahan hanya sebatas pengeringan tambak dan penaburan kapur pada dasar tambak, dengan sedikit pengendalian hama [10].

2. Probiotik

Budidaya udang sering mengalami akumulasi limbah akibat kepadatan tebar tinggi dan penggunaan pakan berprotein tinggi. Probiotik, khususnya bakteri heterotrofik, dapat membantu mengatasi masalah ini dengan mengubah nitrogen anorganik menjadi biomassa bakteri yang bermanfaat sebagai suplemen makanan [11]. Teknologi bioflok, yang memanfaatkan bakteri untuk mengurangi amonia dan meningkatkan pertumbuhan udang, juga berperan dalam mengurangi polusi air, membatasi FCR, dan meningkatkan ketebalan udang. Penambahan bakteri dan sumber karbon organik dalam sistem pemeliharaan

udang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup, dengan efisiensi yang lebih baik jika kepadatan tebar awal meningkat hingga tiga individu per liter. Probiotik dan teknologi bioflok terbukti mendukung budidaya dengan mempercepat degradasi limbah dan menekan bakteri merugikan [12].

Teknologi semi-bioflok, awalnya digunakan dalam pengolahan air limbah, kini diterapkan dalam budidaya udang dengan mengandalkan aktivitas bakteri heterotrofik. Bakteri ini memanfaatkan bahan organik sebagai sumber karbon dan menguraikan pakan yang tidak dimakan serta kotoran menjadi amonia anorganik melalui proses mineralisasi. Sebagian besar nitrogen dari pakan udang diubah menjadi amonia, yang menunjukkan efektivitas teknologi ini dalam mengelola limbah budidaya dan meningkatkan kualitas air.

3. Ekonomi Biru

Konsep ekonomi biru, yang dipopulerkan oleh Gunter Pauli dan Arne Ness, menekankan pendekatan pembangunan berkelanjutan dengan fokus pada pengelolaan sumber daya alam, terutama sumber daya laut. Ekonomi biru memberikan solusi bagi daerah pesisir yang terbatas lahan dengan mengembangkan sektor maritim secara optimal [13]. Di Indonesia, konsep ini telah diintegrasikan ke dalam Kebijakan Kelautan melalui Peraturan Presiden No. 16 tahun 2017, yang menekankan pembangunan berkelanjutan, pengelolaan terintegrasi, dan partisipasi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan melalui pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan [14].

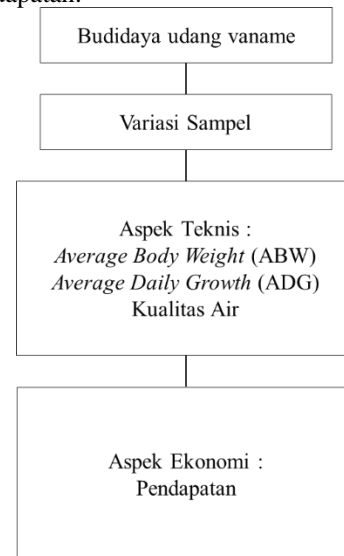
Pengembangan wilayah kepulauan menurut prinsip ekonomi biru harus memanfaatkan teknologi berbasis sumber daya lokal dan kearifan budaya untuk menciptakan nilai ekonomi yang ramah lingkungan. Hal ini diharapkan dapat mempercepat produktivitas, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan pendapatan per kapita secara merata. Dalam konteks ini, langkah-langkah strategis yang disarankan oleh Dewan Kelautan Indonesia (DEKIN) meliputi optimalisasi industri perikanan tangkap dan budidaya yang efisien, inovatif, dan ramah lingkungan, serta penguatan tata niaga yang transparan dan adil untuk mendukung terwujudnya ekonomi biru di Indonesia [15].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Pikir

Pada gambar 1 merupakan diagram kerangka pikir untuk menjalankan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini, udang dari tambak dibudidayakan dalam kolam bundar dengan empat sampel yang diberikan probiotik dalam konsentrasi berbeda. Pertumbuhan udang diukur melalui beberapa parameter seperti delta *Average Body Weight* (ABW) dan delta *Average Daily Growth* (ADG) serta kualitas air kolam budidaya. Pengukuran dilakukan setiap 7 hari untuk memantau pengaruh probiotik. Kualitas air diuji melalui parameter suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO) setiap hari, serta nitrit (NO₂) dan amonia (NH₃) seminggu sekali. Analisis tekno-ekonomi dilakukan di

akhir penelitian untuk menilai kelayakan ekonomi melalui analisis pendapatan.



Gambar 1. Grafik kerangka pikir

B. Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan penelitian ini akan dilaksanakan selama 45 hari, dimulai pada 12 Mei 2024 - 25 Juni 2024. Tempat penelitian dilaksanakan di Tambak Supra Intensif, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau.

C. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian berupa udang vaname dengan *Daily of Culture* (DOC) 30 Tebaran 260.000 ekor. Dalam penelitian menerapkan sampel uji coba berjumlah 4 unit media pengamatan untuk aplikasi empat sampel pengujian probiotik dengan dosis 1 ppm, 1.5 ppm, 2 ppm, dan 2.5 ppm. Udang sampel akan dipelihara dalam kolam bundar dengan dimensi kolam diameter 40 m dan tinggi 1,6 m dengan volume air yang digunakan sebanyak 1.200 m³.

D. Data dan Metode Pengumpulan Data

Data penelitian ini dibagi menjadi data primer dan sekunder. Data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung dari objek penelitian, seperti melalui wawancara atau korespondensi email, dan tidak tersedia dalam bentuk siap pakai [16]. Sementara itu, data sekunder berasal dari sumber yang telah dikumpulkan atau diproses oleh lembaga lain, seperti melalui dokumen atau daftar pustaka yang biasanya tersedia dalam bentuk softcopy atau hardcopy [17].

Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama: observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara partisipatif, di mana peneliti langsung terlibat dan mengamati kondisi atau situasi yang relevan dengan penelitian. Sedangkan dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari bahan tertulis yang diterbitkan oleh lembaga yang menjadi objek penelitian, membantu memastikan validitas informasi yang diperoleh.

E. Variabel Riset

Dalam penelitian ini, terdapat tiga jenis variabel yang digunakan: variabel bebas, terikat, dan kontrol. Variabel bebas adalah perlakuan yang diberikan untuk mempengaruhi hasil, yang dalam penelitian ini berupa variasi dosis aplikasi probiotik. Variabel terikat adalah hasil yang dipengaruhi oleh variabel bebas, mencakup produktivitas produksi vaname dan analisis ekonomi. Sementara itu, variabel kontrol adalah faktor yang dijaga agar tetap konstan, seperti media sampel dan jumlah populasi benur udang, untuk memastikan bahwa perbedaan hasil disebabkan oleh variabel bebas yang diteliti.

1. Aspek Teknis

a. Average Body Weight (ABW)

Menurut [18] rumus ABW sebagai berikut:

$$ABW = \frac{\text{Bobot Udang}}{\text{Jumlah Udang}}$$

Keterangan :

- ABW : Bobot rata-rata udang (gram)
- Bobot Udang : Bobot udang saat sampling (gram)
- Jumlah Udang : Jumlah udang sampling (ekor)

b. Average Daily Growth (ADG)

Average Daily Growth (ADG) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut [19].

$$ADG = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan :

- ADG : Laju pertumbuhan berat Harian (gram)
- t : Waktu penelitian (hari)
- Wo : Bobot rata-rata udang pada awal penelitian (gram)
- Wt : Bobot rata-rata udang pada akhir penelitian (gram)

c. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, Nitrit (NO₂) dan Amonia (NH₃). Adapun Standar kadar tiap parameter kualitas air yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Parameter Kualitas Air

Parameter	Standar	Referensi
pH	7-8	[20]
Suhu	28-32°C	[21]
Salinitas	29 - 34 ppt	[21]
Oksigen terlarut	>4 mg/L	[22]
Nitrit (NO ₂)	0,1-1,0 mg/L	[23]
Amonia (NH ₃)	0,1-1,0 mg/L	[24]

2. Aspek Ekonomi

a. Pendapatan

secara matematis analisis pendapatan dapat dirumuskan sebagai berikut [25]:

$$Pd = TR - TC$$

$$TR = Y \times Py$$

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

- Pd : pendapatan
- TR : total penerimaan (Total Revenue)

- TC : total biaya (Total Cost)
- FC : biaya tetap (Fixed Cost)
- VC : biaya variabel (Variabel Cost)
- Y : produksi yang diperoleh dalam suatu
- Py : harga Y

F. Metode Analisis Data

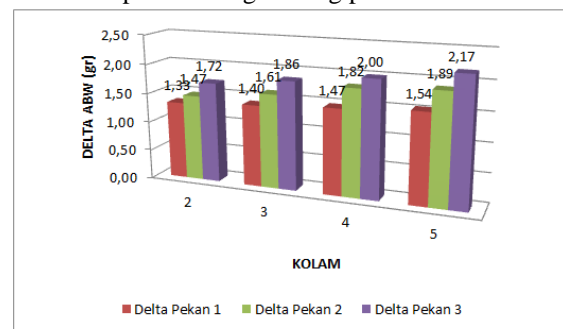
Penelitian ini menggunakan metode observasi untuk mengumpulkan data dengan mengamati secara langsung perilaku atau fenomena yang diteliti. Data yang diperoleh dari observasi akan diolah menggunakan Excel dan disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram lainnya untuk memudahkan pemahaman. Hasil observasi tersebut kemudian akan dianalisis secara mendalam guna menemukan hubungan atau pola yang signifikan antara variabel yang diamati.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aspek Teknis

1. Average Body Weight (ABW)

Gambar 2 berikut menunjukkan grafik perkembangan delta dari ABW pada udang vaname selama masa pemeliharaan pada masing-masing perlakuan.

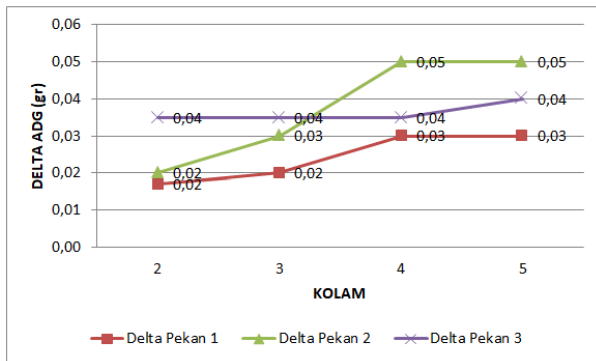


Gambar 2. Grafik delta ABW udang

Berdasarkan hasil grafik, aplikasi probiotik pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor udang menunjukkan bahwa delta ABW meningkat seiring dengan peningkatan dosis probiotik. Kolam dengan tebaran 260.000 ekor menghasilkan delta ABW sebesar 1,72 gram pada kolam 2 (1 ppm), 1,86 gram pada kolam 3 (1,5 ppm), 2,00 gram pada kolam 4 (2 ppm), dan 2,17 gram pada kolam 5 (2,5 ppm). Peningkatan dosis probiotik secara konsisten meningkatkan ABW pada budidaya udang. Probiotik berperan penting dalam meningkatkan kesehatan usus dan efisiensi penyerapan nutrisi, yang berdampak langsung pada pertumbuhan udang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Usman et al (2023) menunjukkan bahwa pada DOC 27, berat rata-rata udang (ABW) adalah 2,10 gram per ekor dan meningkat menjadi 6,40 gram per ekor pada DOC 46. Pertumbuhan ini berlanjut, dengan ABW mencapai 8,70 gram per ekor pada DOC 60, 10,64 gram per ekor pada DOC 68, dan 14,08 gram per ekor pada DOC 75. Setelah 7 hari, ABW kembali meningkat menjadi 17,24 gram per ekor, lalu mencapai 18,28 gram per ekor pada DOC 92, dan akhirnya 25,64 gram per ekor pada DOC 107. Peningkatan bertahap ini mengindikasikan bahwa penggunaan probiotik dan imunostimulan berdampak positif terhadap pertumbuhan berat udang.

2. Average Daily Growth (ADG)

Grafik perkembangan delta pada ADG dari udang vaname selama masa pemeliharaan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 4. Grafik delta ADG udang

Berdasarkan hasil dari diagram, terlihat adanya pengaruh aplikasi probiotik pada kolam dengan kepadatan tebar 260.000 ekor udang. Pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor, nilai delta dari *Average Daily Growth* (ADG) yang tercatat di kolam 2 (1 ppm) adalah 0,04 gr, di kolam 3 (1,5 ppm) adalah 0,04 gr, di kolam 4 (2 ppm) adalah 0,04 gr, dan di kolam 5 (2,5 ppm) adalah 0,04 gr. Peningkatan dosis probiotik menunjukkan peningkatan ADG pada kedua tingkat penebaran. Probiotik berperan dalam mempercepat pertumbuhan udang dengan cara meningkatkan efisiensi pakan dan kesehatan usus. Efek probiotik dalam meningkatkan kesehatan usus dan penyerapan nutrisi kemungkinan besar menjadi faktor penyebab peningkatan ADG. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusmiatun et al. (2022), pemberian probiotik multispecies berdampak positif pada pertumbuhan udang vaname, terlihat dari bobot akhir, pertumbuhan bobot harian (ADG), panjang akhir, dan pertumbuhan panjang harian yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

3. Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air kolam budidaya udang di tambak dapat dilihat pada Tabel.

Berdasarkan hasil pengamatan, pengaruh aplikasi probiotik pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor udang terlihat pada beberapa parameter kualitas air. Pada nilai pH yang tercatat di kolam 2 (1 ppm) adalah 7,78, di kolam 3 (1,5 ppm) adalah 7,77, di kolam 4 (2 ppm) adalah 7,45, dan di kolam 5 (2,5 ppm) adalah 7,75. pH air merupakan indikator keasaman atau kebasaan air yang sangat berpengaruh pada reaksi kimia dalam air dan kesehatan udang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik pada empat kolam dengan konsentrasi tinggi cenderung memiliki pengaruh yang lebih rendah terhadap perubahan pH.

Untuk suhu air, kolam dengan tebaran 260.000 ekor menunjukkan suhu di kolam 2 (1 ppm) sebesar 29°C, di kolam 3 (1,5 ppm) sebesar 29°C, di kolam 4 (2 ppm) sebesar 29°C, dan di kolam 5 (2,5 ppm) sebesar 29°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air pada setiap kolam dengan berbagai dosis probiotik tetap konsisten dan

tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara satu sama lain.

Tabel 2. Kualitas air udang kolam budidaya, tebaran 260.000 ekor

Kolam	Konsentrasi Probiotik (ppm)	PH		SUHU		SALINITAS		Oksigen Terlarut (ppm)		Nitrit	Amoniak
		P	S	P	S	P	S	P	S		
Awal											
2	1	8,31	8,41	29	30	30	30	4,3	4,2	0,397	0,333
3	1,5	7,76	8,04	29	30	30	30	3,3	3,2	0,361	0,323
4	2	8,15	8,33	29	30	30	30	4	3,9	0,345	0,301
5	2,5	7,93	8,35	29	30	30	30	4,7	4,5	0,346	0,302
Pekan 2											
2	1	7,9	8,2	28,9	31,7	30	30	4,8	4,5	0,381	0,331
3	1,5	7,75	8,14	29	32	30	30	4,5	4,2	0,312	0,316
4	2	7,81	8,30	29	32	30	30	4,3	4,0	0,305	0,298
5	2,5	7,83	8,16	29	32	30	30	4,8	4,5	0,302	0,288
Pekan 3											
2	1	7,73	8,13	30	34	30	30	4,3	3,7	0,331	0,310
3	1,5	7,65	8,14	30	34	30	30	4,2	3,6	0,293	0,308
4	2	7,64	8,10	30	34	30	30	4,0	3,3	0,282	0,243
5	2,5	7,70	8,25	30	34	30	30	4,4	3,8	0,253	0,227
Pekan 4											
2	1	7,78	8,16	29	33	30	30	4,3	4,1	0,3	0,302
3	1,5	7,77	8,11	29	33	30	30	4,4	4,0	0,227	0,293
4	2	7,74	8,00	29	33	30	30	4,1	3,5	0,213	0,228
5	2,5	7,75	8,03	29	33	30	30	4,4	3,9	0,208	0,208

Salinitas air pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor tercatat sebesar 30 ppt di kolam 2 (1 ppm), 30 ppt di kolam 3 (1,5 ppm), 30 ppt di kolam 4 (2 ppm), dan 30 ppt di kolam 5 (2,5 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas air pada setiap kolam, meskipun menggunakan berbagai dosis probiotik, tetap konsisten dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

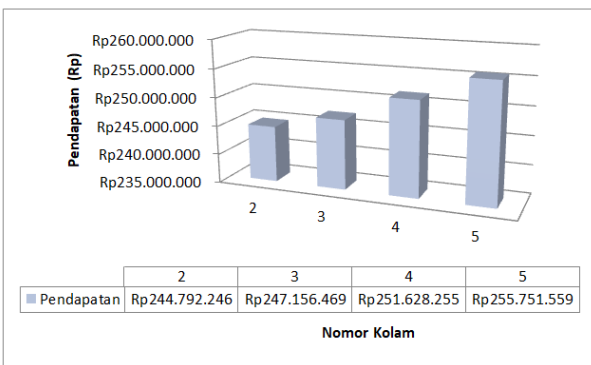
Kadar oksigen terlarut (DO), kolam dengan tebaran 260.000 ekor mencatat nilai 4,3 mg/L di kolam 2 (1 ppm), 4,4 mg/L di kolam 3 (1,5 ppm), 4,1 mg/L di kolam 4 (2 ppm), dan 4,4 mg/L di kolam 5 (2,5 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat oksigen terlarut di setiap kolam, meskipun dengan berbagai dosis probiotik, tetap stabil dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Ini mengindikasikan bahwa variasi dosis probiotik tidak mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air tambak.

Nitrit (NO₂) dalam air pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor adalah 0,300 mg/L di kolam 2 (1 ppm), 0,227 mg/L di kolam 3 (1,5 ppm), 0,213 mg/L di kolam 4 (2 ppm), dan 0,208 mg/L di kolam 5 (2,5 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat nitrit mengalami perubahan signifikan pada perlakuan dengan dosis probiotik tertinggi. Pemberian probiotik dalam konsentrasi yang lebih tinggi secara nyata mempengaruhi penurunan kadar nitrit dalam air tambak.

Konsentrasi Amonia (NH₃) di kolam dengan tebaran 260.000 ekor tercatat sebesar 0,302 mg/L di kolam 2 (1 ppm), 0,293 mg/L di kolam 3 (1,5 ppm), 0,228 mg/L di kolam 4 (2 ppm), dan 0,208 mg/L di kolam 5 (2,5 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik dengan konsentrasi tinggi memiliki dampak yang lebih rendah terhadap penurunan kadar amonia.

B. Aspek Ekonomi

Grafik angka pendapatan pada udang vaname selama periode pemeliharaan untuk setiap perlakuan ditampilkan dalam Gambar 10 dan Gambar 11 berikut ini.



Gambar 10. Grafik pendapatan budidaya udang, tebaran 260.000 ekor

Berdasarkan hasil analisis, pengaruh aplikasi probiotik pada kolam dengan tebaran 260.000 dan 440.000 ekor udang terlihat pada beberapa aspek ekonomi. Pada kolam dengan tebaran 260.000 ekor, pendapatan yang dihasilkan di kolam 2 (1 ppm) adalah Rp 244.792.246, di kolam 3 (1,5 ppm) adalah Rp 247.156.469, di kolam 4 (2 ppm) adalah Rp 251.628.255, dan di kolam 5 (2,5 ppm) adalah Rp 255.751.559. Pada penebaran 260.000 ekor dan 440.000 ekor per kolam, penggunaan probiotik dapat berkontribusi signifikan terhadap pendapatan.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian data dan analisa, berikut adalah kesimpulan pada tugas akhir kali ini.

1. Aplikasi probiotik pada kolam dengan kepadatan 260.000 ekor udang menunjukkan hasil yang positif baik dari aspek teknis maupun ekonomi. Secara teknis, peningkatan konsentrasi probiotik menghasilkan peningkatan delta ABW hingga mencapai 2,17 gram dan delta ADG sebesar 0,07 gram pada konsentrasi probiotik tertinggi (2,5 ppm). Kualitas air juga terjaga dengan baik, dengan pH stabil antara 7,45-7,78, suhu 29°C, salinitas 30 ppt, dan DO yang optimal. Kadar nitrit dan amonia menurun secara signifikan, mencapai nitrit terendah pada 0,208 mg/L dan amonia terendah pada 0,208 mg/L, yang menunjukkan lingkungan budidaya yang mendukung pertumbuhan udang.
2. Dari aspek ekonomi, peningkatan konsentrasi probiotik memberikan dampak positif pada pendapatan, dengan peningkatan mencapai Rp 255.751.559 pada konsentrasi probiotik tertinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi probiotik tidak hanya mendukung pertumbuhan dan kualitas lingkungan yang lebih baik tetapi juga meningkatkan keuntungan ekonomi dalam budidaya udang dengan kepadatan 260.000 ekor.

REFERENSI

- [1] A. C. Nisa, D. Jatayu, and R. F. Abadi, "Kinerja Produksi Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di PT. Pendawa Senajaya Kabupaten Situbondo," 2023.
- [2] Q. Guo, Z. Yao, Z. Cai, S. Bai, and H. Zhang, "Gut fungal community and its probiotic effect on *Bactrocera dorsalis*," *Insect Science*, vol. 29, no. 4, pp. 1145–1158, Aug. 2022, doi: 10.1111/1744-7917.12986.

- [3] E. A. Nengsih, "Pengaruh aplikasi probiotik terhadap kualitas air dan pertumbuhan udang *Litopenaeus vannamei*," *Jurnal Biosains*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2015.
- [4] A. Muhammad Kholiql, L. Almira Fardani, and P. Rizha Bery, "The role of probiotics in vannamei shrimp aquaculture performance – A review," *Veterinary World*, vol. 16, 2023.
- [5] S. Adibrata, R. Lingga, and M. A. Nugraha, "Penerapan blue economy dengan budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)," *JTMS*, vol. 5, no. 1, pp. 45–54, May 2022, doi: 10.33019/jour.trop.mar.sci.v5i1.2964.
- [6] A. Kusmiatun *et al.*, "APLIKASI PROBIOTIK MULTISPESIES KOMERSIAL UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)," *JP*, vol. 12, no. 4, pp. 734–745, Dec. 2022, doi: 10.29303/jp.v12i4.402.
- [7] S. Subyakto, D. Sutende, M. Afandi, and Sofiati, "budidaya Udang vannamei," vol. 1, no. 2, 2009.
- [8] H. Husaeni, I. K. Agus Sudarmayasa, and ., "PEMBERIAN PROBIOTIK PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEMI INTENSIF DI TAMBAK," *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, vol. 16, pp. 57–60, 2018, doi: idn.
- [9] M. Fajar Ramadani *et al.*, "TEKNIK BUDIDAYA UDANG VANAME SKALA SUPER INTENSI," *Perpustakaan Universitas Negeri Makassar*, 2023.
- [10] E. Patria Nagara, "BUDIDAYA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SUPERINTENSIF DENGAN KEPADATAN PENEBARAN YANG BERBEDA," *FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG 2021*, 2021.
- [11] E. Erlangga, C. Nuraini, and S. Salamah, "PENGARUH SUMBER KARBON YANG BERBEDA UNTUK PEMBENTUKAN FLOK DAN EFEKNYA PADA PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME, *Litopenaeus vannamei*," *Jurnal Riset Akuakultur*, vol. 16, no. 2, p. 107, Jun. 2021, doi: 10.15578/jra.16.2.2021.107-115.
- [12] I. Khasani, A. Sopian, and ., "PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) PADA PENDEDERAN BERBASIS SISTEM HETEROTROF DENGAN PADAT TEBAR BERBEDA," *Balai Penelitian Pemuliaan Ikan*, vol. 8, no. 3, Agustus 2013.
- [13] W. I. Ervianto, "STUDI PENDEKATAN EKONOMI BIRU UNTUK INFRASTRUKTUR DI INDONESIA," *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, Oktober 2018, [Online]. Available: jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- [14] L. R. Setyawati, Hadistian, C. Dimas Danur, Marsetio, A. D. Novarianti, and B. Djoko Said, "IMPLEMENTASI KONSEP EKONOMI BIRU DALAM PEMBANGUNAN MASYARAKAT PESISIR DI KOTA SABANG," *Jurnal Education and development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, vol. 9, 2021.
- [15] H. Saksono, "Ekonomi Biru: Solusi Pembangunan Daerah Berciri Kepulauan Studi Kasus Kabupaten Kepulauan Anambas," *JBP*, vol. 05, no. 01, pp. 01–12, Mar. 2013, doi: 10.21787/JBP.05.2013.01-12.
- [16] T. Suhono, H. Al Fatta, and ., "P PENYUSUNAN DATA PRIMER SEBAGAI DASAR INTEROPERABILITAS SISTEM INFORMASI PADA PEMERINTAH DAERAH MENGGUNAKAN DIAGRAM RACI (Studi Kasus: Pemerintah Kabupaten Purworejo)," *JNANALOKA*, pp. 35–44, 2021.
- [17] A. Heryana, S. St, and M. Km, "DATA DAN PENGUMPULAN DATA DALAM PENELITIAN KUALITATIF," 2020.
- [18] E. A. Prama, M. Akbarurrsyid, W. P. Astiyani, V. T. Prajayanti, and M. Anjarsari, "PENGARUH PEMBERIAN MERK PAKAN YANG BERBEDA PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*litopenaeus vannamei*) DI PT. BIRU LAUT NUSANTARA, KABUPATEN PANGANDARAN, PROVINSI JAWA BARAT," *MARLIN*, vol. 4, no. 1, p. 11, Feb. 2023, doi: 10.15578/marlin.V4.II.2023.11-21.
- [19] A. Fahrurrozi, "Dinamika Kualitas Air Budidaya *Litopenaeus vannamei* di Tambak Intensif Wilayah Pesisir Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang," *Grouper*, vol. 14, no. 1, pp. 49–58, Apr. 2023, doi: 10.30736/grouper.v14i1.140.
- [20] P. E. Jelinda, Y. Jasmanidar, and A. Tjendanawangi, "Pengaruh pH Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*)," vol. 4, pp. 209–214, Apr. 2024.
- [21] I. E. Fawwaz, N. Hayati, and Sumaryam, "PENGARUH

- VARIASI DOSIS BAKTERI NITRIFIKASI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*),” <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil>, vol. 5, 2024, doi: <http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i1.22349>.
- [22] R. S. Wahyuni, R. Rahmi, and H. Hamsah, “EFEKTIVITAS OKSIGEN TERLARUT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*),” *JP*, vol. 12, no. 4, pp. 536–543, Dec. 2022, doi: 10.29303/jp.v12i4.356.
- [23] M. N. Syafaat, A. Mansyur, and -, “DINAMIKA KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*),” 2012.
- [24] A. Pariakan, Rahim, and ., “KARAKTERISTIK KUALITAS AIR DAN KEBERADAAN BAKTERI *Vibrio* sp. PADA WILAYAH TAMBAK UDANG TRADISIONAL DI PESISIR WUNDULAKO DAN POMALAA KOLAKA,” *jfmr*, vol. 5, no. 3, pp. 547–556, Oct. 2021, doi: 10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.5.
- [25] R. A. Yudaswara, A. Rizal, R. I. Pratama, and A. A. H. Suryana, “ANALISIS KELAYAKAN USAHA PRODUK OLAHAN BERBAHAN BAKU IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) (Studi Kasus di CV Sakana Indo Prima Kota Depok),” no. 1, 2018.
- [26] Z. Usman, A. Kurniaji, M. Subhan, and H. K. Saputra, “APLIKASI BERBAGAI JENIS PROBIOTIK DAN IMUNOSTIMULAN,” 2023.