

EFEKTIVITAS FREKUENSI APLIKASI PROBIOTIK DAN PEMBERIAN EKSTRAK HERBAL DALAM MENEKAN *Vibrio* sp. PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*Penaeus vannamei*)

EFFECTIVENESS OF PROBIOTIC APPLICATION FREQUENCY AND HERBAL EXTRACT SUPPLEMENTATION IN SUPPRESSING *Vibrio* sp. IN THE CULTURE OF PACIFIC WHITELEG SHRIMP (*Penaeus vannamei*)

Mohamad Iqbal Kurniawinata¹, Wiyoto Wiyoto^{1*}, Shelva Alifiya Pambudi¹, Atiek Setijani², Ricky Hadi Pratama³

¹Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University, Indonesia

²Unit Pelayanan Teknis Budidaya Air Payau dan Laut (UPT BAPL), Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

³Akuakultur, Universitas Bangka Belitung, Indonesia

*email penulis korespondensi: wiyoto@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Udang vaname (*Penaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pelaku usaha menerapkan sistem budidaya superintensif guna meningkatkan produktivitas. Namun, sistem ini memiliki risiko tinggi terhadap penurunan kualitas lingkungan dan meningkatnya kejadian penyakit, terutama yang disebabkan oleh bakteri patogen oportunistik seperti *Vibrio* sp., yang dapat menyebabkan kematian massal dan menurunkan performa produksi. Salah satu strategi yang banyak dikembangkan untuk mengendalikan permasalahan penyakit tanpa penggunaan antibiotik adalah aplikasi probiotik. Probiotik berperan dalam memperbaiki kualitas air, menekan pertumbuhan bakteri patogen, serta meningkatkan keseimbangan mikrobiota lingkungan budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas probiotik dalam menekan keberadaan bakteri *Vibrio* sp. di media pemeliharaan udang vaname pada sistem budidaya superintensif. Penelitian dilakukan dengan membandingkan dua frekuensi aplikasi probiotik, yaitu satu kali dan dua kali per minggu, dengan dosis 0,5 mL ton⁻¹. Parameter yang diamati meliputi tingkat kelangsungan hidup udang, kondisi klinis, dan dinamika populasi bakteri di media pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi probiotik satu kali per minggu menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi, yaitu sebesar 37,38%, dibandingkan dengan aplikasi dua kali per minggu yang hanya mencapai 29,01%. Selain itu, kondisi klinis udang menunjukkan perbaikan setelah pemberian ekstrak herbal melalui pakan, yang diduga berkontribusi terhadap peningkatan daya tahan tubuh udang. Nilai *total plate count* (TPC) bakteri pada kolam perlakuan tercatat melebihi 10³, yang mengindikasikan adanya peningkatan kualitas air dan stabilitas mikrobiologis akibat perlakuan probiotik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan frekuensi aplikasi probiotik yang tepat berpotensi meningkatkan keberhasilan budidaya udang vaname secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Herbal, *Penaeus vannamei*, Penyakit, Probiotics, *Vibrio* sp.

Abstract

Pacific whiteleg shrimp (Penaeus vannamei) is one of the leading aquaculture commodities with high economic value and continuously increasing market demand each year. To meet this demand, producers have implemented super-intensive culture systems to enhance productivity. However, such systems carry a high risk of environmental deterioration and increased disease incidence, particularly those caused by opportunistic pathogenic bacteria such as Vibrio sp., which can result in mass mortality and reduced production performance. One widely developed strategy to control disease without the use of antibiotics is the application of probiotics. Probiotics play an important role in improving water quality, suppressing the growth of pathogenic bacteria, and maintaining microbial balance in the culture environment. This study aimed to evaluate the effectiveness of probiotics in suppressing the presence of Vibrio sp. in the culture media of Pacific whiteleg shrimp reared under a super-intensive system. The experiment compared two probiotic application frequencies, namely once and twice per week, at a dose of 0.5 mL ton⁻¹. The observed parameters included

shrimp survival rate, clinical condition, and bacterial population dynamics in the culture water. The results showed that probiotic application once per week resulted in a higher survival rate (37.38%) compared to twice-weekly application (29.01%). In addition, the clinical condition of shrimp improved following the administration of herbal extracts through the feed, which was presumed to contribute to enhanced shrimp immunity. The total plate count (TPC) of bacteria in the treated ponds exceeded 10^3 , indicating improved water quality and microbial stability as a result of probiotic application. Overall, these findings suggest that optimizing the frequency of probiotic application has the potential to enhance the sustainability and success of Pacific whiteleg shrimp culture.

Keywords: Diseases, Herbs, *Penaeus vannamei*, Probiotics, *Vibrio sp*

PENDAHULUAN

Penaeus vannamei, yang dikenal sebagai udang vaname atau *Pacific whiteleg shrimp*, merupakan salah satu komoditas akuakultur yang memiliki nilai ekonomi sangat tinggi, baik di pasar domestik maupun internasional. Kontribusi *L. vannamei* terhadap perekonomian nasional tergolong signifikan, dengan volume ekspor pada periode 2019–2023 mencapai 1.159.790 ton dengan nilai sekitar 1.729.521 USD atau setara dengan Rp296 triliun (KKP, 2024). Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, tantangan dalam kegiatan budidaya udang menjadi semakin kompleks, khususnya terkait dengan munculnya berbagai penyakit yang dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil panen secara signifikan (Zorriehzahra *et al.*, 2016).

Salah satu tantangan utama dalam budidaya udang saat ini adalah ancaman bakteri *Vibrio* yang dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND) (Anissa, 2023). Bakteri ini, khususnya *Vibrio parahaemolyticus*, telah menyebabkan kerugian besar pada berbagai unit budidaya udang, termasuk di Unit Pelaksana Teknis Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (UPT BAPL) Jawa Timur, di mana permasalahan yang berkaitan dengan *Vibrio* sering muncul pada sekitar hari ke-17 masa pemeliharaan. Pengelolaan infeksi *Vibrio* secara konvensional umumnya masih bergantung pada penggunaan bahan kimia dan antibiotik (Abdi *et al.*, 2022). Namun, penggunaan yang berlebihan dapat memicu resistensi bakteri serta menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diperlukan pendekatan pengendalian yang lebih berkelanjutan (Rodriguez *et al.*, 2018; Zorriehzahra *et al.*, 2016).

Sebagai pendekatan pemecahan masalah terhadap infeksi *Vibrio* dalam budidaya udang, penelitian ini mengevaluasi efektivitas pemberian probiotik dengan interval waktu yang berbeda, yaitu satu kali seminggu dan setiap tiga hari, serta penambahan ekstrak herbal yang meliputi bawang putih, jahe, kunyit, dan temulawak. Probiotik diketahui berperan dalam memperbaiki kualitas air, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, serta meningkatkan

ketahanan udang terhadap penyakit (Kumar *et al.*, 2016; Hasim *et al.*, 2021). Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini mengandung bakteri menguntungkan, antara lain *Rhodobacter sp.*, *Rhodococcus sp.*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aerobacter sp.*, serta bakteri nitrifikasi. Mustafa *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pemberian probiotik dengan interval setiap tiga hari mampu menurunkan populasi bakteri *Vibrio sp.* secara signifikan.

Selain itu, penambahan ekstrak herbal diharapkan dapat meningkatkan sistem imun udang sekaligus menekan pertumbuhan bakteri patogen *Vibrio*. Senyawa bioaktif yang berasal dari tanaman, seperti allicin pada bawang putih dan kurkumin pada kunyit, diketahui memiliki aktivitas antimikroba dan bersifat imunostimulan (Valenzuela-Gutiérrez *et al.*, 2021; Alagawany *et al.*, 2021; Gafur *et al.*, 2023). Kombinasi penggunaan ekstrak alami tersebut dengan aplikasi probiotik berpotensi menjadi solusi berkelanjutan dalam pengendalian penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio* pada sistem akuakultur (Kurniawinata *et al.*, 2025; Zorriehzahra *et al.*, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas pemberian probiotik dengan interval mingguan dan setiap tiga hari, serta mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak herbal terhadap tingkat kelangsungan hidup udang yang terinfeksi *Vibrio sp.* Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembudidaya udang dalam menentukan frekuensi pemberian probiotik yang optimal, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya *L. vannamei*.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2023. Kegiatan penelitian dilakukan pada unit tambak 3 Unit Pelaksana Teknis Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (UPT BAPL) Jawa Timur yang berlokasi di Desa Raci, Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian mengacu pada Standar Operasional Prosedur (SOP) yang

berlaku di tambak unit 3 UPT BAPL Jawa Timur. Kegiatan yang dilakukan meliputi persiapan wadah pemeliharaan, pemeliharaan postlarva udang, pembuatan ekstrak herbal, serta aplikasi probiotik. Selain itu, dilakukan kegiatan pemantauan yang mencakup pengambilan sampel bobot udang, pemantauan kualitas air, serta pengamatan gejala klinis.

Persiapan Tambak dan Media Pemeliharaan

Tambak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tambak superintensif dengan luas masing-masing 700 m² sebanyak dua unit. Tambak disterilisasi menggunakan klorin dengan dosis 5 mL ton⁻¹ dan dikeringkan selama 2–3 hari. Selanjutnya, permukaan tambak disemprot dengan kapur CaCO₃ (Omyacarbonate) dengan dosis 5 mg L⁻¹ dan dikeringkan kembali selama 5–7 hari.

Setelah proses pengeringan, tambak diisi air hingga ketinggian 1,1–1,2 m dan dilengkapi dengan enam unit kincir air (paddlewheel aerator) dengan daya motor 1 HP. Media pemeliharaan kemudian disterilisasi menggunakan kapur klorin dengan dosis 10–15 mL ton⁻¹ yang diaplikasikan secara merata. Tiga hari setelah aplikasi kapur klorin, media pemeliharaan diberi perlakuan Hidrogen Peroksida (H₂O₂) dengan dosis 15 mL ton⁻¹. Selanjutnya, ditambahkan probiotik komersial yang mengandung bakteri menguntungkan, yaitu *Rhodobacter sp.*, *Rhodococcus sp.*, *Bacillus sp.*, *Nitrosomonas sp.*, *Nitrobacter sp.*, *Aerobacter sp.*, dan *Pseudomonas sp.*, dengan dosis 0,5 mL ton⁻¹ yang diaplikasikan satu kali seminggu selama satu siklus produksi.

Penebaran Postlarva Udang

Postlarva udang yang digunakan berasal dari hatchery di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Postlarva tiba di lokasi tambak pada pagi hari dan dilakukan proses aklimatisasi selama ±30 menit. Setelah proses aklimatisasi, dilakukan pengambilan sampel dan penebaran postlarva ke dalam tambak secara hati-hati. Kepadatan tebar yang digunakan adalah 500 ekor m⁻².

Persiapan Bahan Uji

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas probiotik komersial dan bahan herbal. Probiotik diaplikasikan langsung ke dalam media pemeliharaan, sedangkan bahan herbal dicampurkan ke dalam pakan. Prosedur persiapan dan aplikasi bahan uji dijelaskan sebagai berikut :

Pembuatan Pakan Herbal

Bahan herbal yang digunakan meliputi bawang putih (*Allium sativum*), kunyit (*Curcuma longa*), temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*), dan jahe (*Zingiber officinale*), masing-masing sebanyak 1 kg. Bahan herbal diolah menjadi ekstrak dengan cara diblender. Ekstrak herbal

selanjutnya dimasukkan ke dalam panci dan ditambahkan air sebanyak 20 L, kemudian direbus hingga mendidih. Setelah proses perebusan selesai, ekstrak didinginkan, disaring, dan dimasukkan ke dalam wadah untuk digunakan sebagai bahan tambahan pakan.

Ekstrak herbal dicampurkan ke dalam pakan dengan dosis 0,2 mL kg⁻¹ pakan dan diaduk hingga homogen. Pakan yang telah dicampur kemudian diaerasi selama 15 menit dan siap diberikan kepada udang.

Aplikasi Probiotik

Probiotik diaplikasikan pada pagi hari pukul 09.00 WIB, sedangkan Super NB diaplikasikan pada sore hari pukul 17.00 WIB. Masing-masing probiotik diberikan dengan dosis 0,5 mL ton⁻¹. Frekuensi aplikasi probiotik dibedakan antara Tambak A dan Tambak C.

Tambak A: Probiotik komersial diaplikasikan dua kali seminggu (Probiotik 2×).

Tambak C: Probiotik komersial diaplikasikan satu kali seminggu (Probiotik 1×).

Probiotik diaplikasikan dengan cara ditebarkan langsung ke dalam tambak di sekitar inlet air atau dekat kincir air untuk memastikan distribusi yang merata di dalam media pemeliharaan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tingkat kelangsungan hidup udang vaname, gejala klinis, kelimpahan bakteri, serta parameter kualitas air. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai hari ke-20 hingga hari ke-60 masa pemeliharaan. Seluruh data hasil pengamatan dicatat dan didokumentasikan untuk dianalisis lebih lanjut. Adapun parameter pengamatan dijelaskan sebagai berikut :

Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase udang yang masih hidup hingga akhir masa pemeliharaan. Perhitungan tingkat kelangsungan hidup dilakukan setiap kali kegiatan penyiponan. Udang yang tersedot saat penyiponan tertampung dalam wadah yang ditempatkan pada outlet filter. Udang mati yang tertangkap dalam wadah dihitung untuk menentukan jumlah kematian. Data tingkat kelangsungan hidup disajikan dalam bentuk grafik dari hari ke-20 hingga hari ke-60 masa pemeliharaan.

Gejala Klinis

Pengamatan gejala klinis dilakukan setiap 10 hari bersamaan dengan kegiatan sampling. Parameter gejala klinis yang diamati meliputi kondisi fisik hepatopankreas dan usus udang. Sebanyak 10 ekor udang diambil dari setiap tambak untuk diamati. Pengamatan dilakukan secara visual, dicatat, dan dianalisis berdasarkan referensi jurnal (Rodriguez *et al.*, 2018).

Kelimpahan Bakteri

Parameter kelimpahan bakteri yang dianalisis meliputi *Total Plate Count* (TPC) untuk menentukan jumlah total bakteri dan *Total Vibrio Count* (TVC) untuk menentukan jumlah bakteri *Vibrio* di dalam air.

Fluktuasi Amonia (NH₃)

Sampel air media pemeliharaan diambil satu kali dalam sebulan dan dianalisis di laboratorium UPT BAPL Jawa Timur. Parameter amonia (NH₃) diukur satu kali seminggu menggunakan test kit amonia. Sampel air diambil dari empat titik sudut tambak yang berdekatan dengan anco (feeding tray), kemudian dikumpulkan dalam satu wadah dan dianalisis secara ex-situ menggunakan test kit amonia.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi parameter fisika, yaitu suhu dan salinitas, serta parameter kimia, yaitu pH dan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*). Pengukuran kualitas air dilakukan secara in-situ setiap hari pada pukul 08.00, 14.00, dan 20.00 WIB.

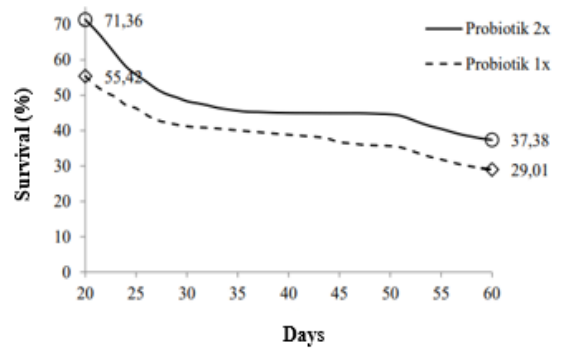
Analisis Data

Data yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer meliputi tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*), gejala klinis, jumlah bakteri *Vibrio sp.* (*Total Vibrio Count/TVC*), jumlah total bakteri (*Total Plate Count/TPC*), serta data kualitas air. Data yang diperoleh diolah menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL

Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup dan pola kematian udang vaname (*Pacific whiteleg shrimp*) selama masa pemeliharaan disajikan pada Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup pada tambak yang diberi perlakuan probiotik dua kali seminggu (Probiotik 2x) mencapai 37,38% pada akhir masa pemeliharaan, sedangkan pada tambak yang diberi probiotik satu kali seminggu (Probiotik 1x) hanya mencapai 29,01%. Perbedaan tersebut terlihat jelas pada grafik, di mana tambak dengan frekuensi pemberian probiotik dua kali menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan tambak dengan frekuensi pemberian probiotik satu kali. Pengamatan tingkat kelangsungan hidup dilakukan sejak hari ke-20 hingga hari ke-60 masa pemeliharaan.



Gambar 1. Pola kematian udang vaname yang terinfeksi selama pemeliharaan di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur.

Tabel 1. Gejala klinis udang vaname yang terinfeksi di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur.

Hari	Perlakuan	Fase Gejala Klinis*
17	Probiotics 2x	Early Stage II
	Probiotics 1x	Early Stage II
24	Probiotics 2x	Early Stage I
	Probiotics 1x	Early Stage II
30	Probiotics 2x	Early Stage I
	Probiotics 1x	Early Stage I
40	Probiotics 2x	Early Stage I
	Probiotics 1x	Early Stage I
50	Probiotics 2x	Early Stage I – Sehat
	Probiotics 1x	Early Stage I

Keterangan : * Rodriguez et al. (2018)

Gejala Klinis

Gejala klinis yang diamati pada kegiatan budidaya udang vaname di tambak unit 3, UPT BAPL Jawa Timur meliputi fase early stage I dan early stage II, hingga kondisi organisme kembali sehat, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Pengamatan gejala klinis dilakukan berdasarkan hasil sampling rutin, kemudian dilanjutkan dengan pembedahan (diseksi) pada sampel udang. Bagian organ yang diamati meliputi hepatopankreas dan usus, karena kedua organ tersebut berperan penting dalam proses pencernaan, metabolisme, serta respons imun udang terhadap infeksi.

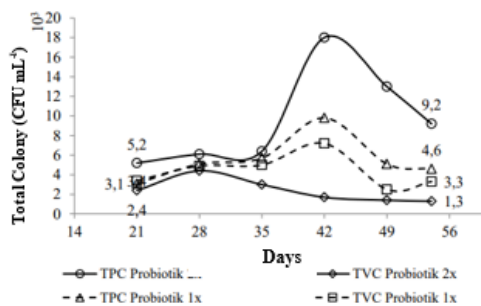
Fase gejala klinis yang diamati, mulai dari kondisi sehat, early stage I, hingga early stage II, ditampilkan pada Gambar 2. Visualisasi gejala klinis tersebut telah disesuaikan berdasarkan kajian literatur yang relevan dan merepresentasikan kondisi morfologis udang dari populasi yang menunjukkan tanda-tanda infeksi selama masa pemeliharaan.



Gambar 2. Contoh gejala klinis udang vaname yang terinfeksi di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur: (a) organisme sehat, (b-c) gejala *early stage* I, dan (d) gejala *early stage* II.

Kelimpahan Bakteri

Data kelimpahan bakteri pada kegiatan budidaya udang vaname di Tambak Unit 3, UPT BAPL Jawa Timur diperoleh melalui pengukuran *Total Plate Count* (TPC) dan *Total Vibrio Count* (TVC) pada media pemeliharaan. Data jumlah bakteri diperoleh dari hasil analisis sampel air yang diuji di laboratorium UPT BAPL Jawa Timur. Grafik kelimpahan bakteri disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Total jumlah bakteri dan total *Vibrio* pada media pemeliharaan udang vaname yang terinfeksi di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur.

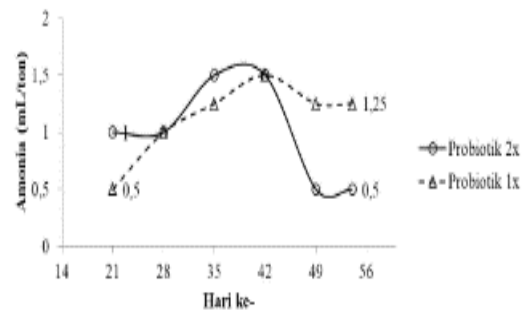
Grafik menunjukkan bahwa seiring bertambahnya masa pemeliharaan, nilai TPC cenderung meningkat, sedangkan nilai TVC mengalami penurunan. Penurunan TVC dan

peningkatan TPC mulai terlihat sejak hari ke-21 pemeliharaan, setelah penerapan probiotik dengan frekuensi dua kali seminggu. Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan dominasi bakteri menguntungkan yang berperan dalam menekan populasi bakteri *Vibrio* sp. di perairan, sehingga berpotensi menurunkan risiko penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut.

Fluktuasi Amonia (NH₃)

Kadar amonia dalam perairan umumnya dipengaruhi oleh akumulasi sisa pakan dan limbah metabolisme udang. Grafik fluktuasi amonia ditampilkan pada Gambar 4. Grafik menunjukkan adanya penurunan kadar amonia pada media pemeliharaan. Pada tambak dengan perlakuan probiotik satu kali seminggu, kadar amonia tidak mengalami penurunan yang signifikan, dengan kisaran perubahan dari 0,5 mg L⁻¹ hingga 1,25 mg L⁻¹. Sebaliknya, pada tambak dengan perlakuan probiotik dua kali seminggu, kadar amonia menunjukkan penurunan yang lebih nyata.

Kadar amonia awal setelah aplikasi probiotik tercatat sebesar 0,5 mg L⁻¹. Kadar amonia tertinggi pada tambak perlakuan tercatat sebesar 1,5 mg L⁻¹ pada hari ke-35 pemeliharaan, kemudian secara bertahap menurun hingga mencapai 0,5 mg L⁻¹ seiring dengan frekuensi pemberian probiotik yang lebih intensif.



Gambar 4. Kadar amonia pada media pemeliharaan udang vaname yang terinfeksi di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur.

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama kegiatan budidaya udang vaname disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengukuran kualitas air pada tambak budidaya udang vaname yang terinfeksi di Tambak Unit 3, UPT Balai Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (BAPL) Bangil, Jawa Timur.

Parameter	Probiotik 2x	Probiotik 1x	Standar*
Suhu (°C)	28.5–30.7	28.3–30.4	29–32
Salinitas (g L ⁻¹)	15–26	16–29	28–32
pH	8.06–8.62	7.86–8.54	7.5–8.5
<i>Dissolved Oxygen</i> (mg L ⁻¹)	5.6–7.2	5.6–7.4	>4
Ammonia (mg L ⁻¹)	0.5–1.5	1–1.5	<0.05

Keterangan : * SNI No. 8118:2015

PEMBAHASAN

Probiotik berperan penting dalam memperbaiki kualitas air dan meningkatkan sistem imun udang. Frekuensi aplikasi probiotik yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi dua kali seminggu menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi (37,38%) dibandingkan satu kali seminggu (29,01%). Peningkatan ini berkaitan dengan perbaikan kondisi lingkungan budidaya dan pengendalian populasi bakteri patogen, khususnya *Vibrio sp.* Probiotik mendorong pertumbuhan bakteri menguntungkan yang berfungsi sebagai bioremediator dan pengendali bakteri patogen, sehingga memperbaiki kualitas air, pemanfaatan nutrisi, serta respons imun udang (Hasyim *et al.*, 2021; Hassan *et al.*, 2022). Bakteri menguntungkan tersebut mampu mendegradasi senyawa toksik, mempercepat siklus nutrisi, serta membantu menekan kejadian penyakit.

Penurunan nilai *Total Vibrio Count* (TVC) yang disertai dengan peningkatan *Total Plate Count* (TPC) sejak hari ke-21 pemeliharaan menunjukkan dominasi bakteri menguntungkan di media budidaya. Kondisi ini lebih nyata pada perlakuan probiotik dua kali seminggu, yang mengindikasikan bahwa frekuensi aplikasi yang lebih tinggi mampu mempercepat stabilisasi komunitas mikroba. Probiotik seperti *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Rhodobacter sp.*, dan bakteri asam laktat diketahui mampu meningkatkan keseimbangan mikroba dan kualitas air dengan menurunkan konsentrasi amonia dan nitrit, sehingga menciptakan lingkungan budidaya yang lebih sehat (Amiin *et al.*, 2023).

Probiotik juga terbukti efektif dalam mengendalikan infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Vibrio sp.*, termasuk *Vibrio parahaemolyticus* yang diketahui sebagai agen penyebab *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND). Bakteri probiotik yang umum digunakan, seperti *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan bakteri asam laktat, mampu menghambat pertumbuhan *Vibrio*, meningkatkan respons imun, memodulasi mikrobiota usus, serta secara langsung melawan patogen (Ahmed *et al.*, 2020; Amiin *et al.*, 2023). Aplikasi probiotik tersebut dapat memperbaiki komposisi mikrobiota usus, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, dan memperkuat parameter imun nonspesifik, sehingga menjadi pendekatan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam pengelolaan penyakit akibat *Vibrio* pada budidaya udang.

Infeksi *Vibrio*, khususnya yang disebabkan oleh *V. parahaemolyticus*, dapat menyebabkan AHPND yang berkembang melalui beberapa fase, yaitu kondisi sehat, tahap awal I dan II, fase akut, hingga fase terminal. Penyakit ini menyebabkan

kerusakan parah pada hepatopankreas, organ vital yang berfungsi dalam proses pencernaan, penyerapan nutrisi, detoksifikasi, serta sistem imun. Patogenesis AHPND terutama disebabkan oleh produksi toksin PirA/B oleh *V. parahaemolyticus*, yang merusak sel epitel hepatopankreas dan mengakibatkan nekrosis jaringan secara luas serta kematian udang (Nainggolan *et al.*, 2020).

Perbaikan fase gejala klinis dari *early stage* II menuju *early stage* I dan kondisi sehat yang lebih cepat pada perlakuan probiotik dua kali seminggu menunjukkan bahwa pengendalian *Vibrio* dan peningkatan kualitas air berperan penting dalam pemulihan kesehatan udang. Lingkungan dengan konsentrasi patogen yang lebih rendah dan kondisi air yang lebih stabil mampu mengurangi kerusakan hepatopankreas serta menurunkan tingkat stres fisiologis udang, sehingga mempercepat proses pemulihan (Mustafa *et al.*, 2019; Kewcharoen & Srisapoom, 2022).

Selain itu, untuk mengurangi dampak infeksi *Vibrio*, penggunaan imunostimulan, khususnya ekstrak herbal, menunjukkan potensi yang menjanjikan. Ekstrak herbal seperti bawang putih (*Allium sativum*), kunyit (*Curcuma longa*), jahe (*Zingiber officinale*), dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) telah dikenal luas memiliki sifat imunomodulator dan antimikroba. Senyawa alami tersebut mampu menstimulasi imunitas bawaan, meningkatkan pertahanan antioksidan, serta menekan dampak bakteri patogen pada udang (Kurniawinata *et al.*, 2025). Bawang putih diketahui dapat meningkatkan respons imun dan memperbaiki parameter darah (Gafur *et al.*, 2023), sementara jahe mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid dan fenol yang berperan dalam meningkatkan imunitas serta merusak membran sel bakteri (Wei *et al.*, 2025). Kunyit berfungsi dalam mendukung proses pencernaan dan meningkatkan nafsu makan (Alagawany *et al.*, 2021), sedangkan temulawak berperan sebagai antioksidan yang memperkuat sistem pertahanan tubuh udang terhadap infeksi *Vibrio*. Pendekatan berbasis bahan alami ini memberikan solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam pengelolaan penyakit pada budidaya udang.

Selain mengendalikan patogen, probiotik juga berperan dalam menurunkan kadar amonia melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Pada penelitian ini, perlakuan probiotik dua kali seminggu menunjukkan penurunan kadar amonia yang lebih nyata dibandingkan satu kali seminggu. Penurunan amonia berkontribusi terhadap berkurangnya stres lingkungan dan meningkatnya daya tahan udang terhadap infeksi. Hal ini sejalan dengan Kewcharoen &

Srisapoome (2022), yang melaporkan bahwa probiotik berbasis *Bacillus* dan bakteri nitrifikasi mampu memperbaiki kualitas air dengan menurunkan konsentrasi senyawa nitrogen beracun. Penelitian terbaru melaporkan bahwa kombinasi probiotik tersebut dapat memperbaiki struktur komunitas mikroba dalam sistem budidaya, menciptakan ekosistem yang seimbang, dan menekan dominansi bakteri patogen (Khanjani *et al.*, 2024).

Parameter kualitas air yang optimal untuk budidaya udang meliputi suhu 27–31 °C, salinitas 0,5–45 g L⁻¹, serta nilai pH dan oksigen terlarut yang sesuai (Haspiani *et al.*, 2024). Pemeliharaan parameter kualitas air tersebut, dikombinasikan dengan aplikasi probiotik dan ekstrak herbal secara rutin, merupakan strategi pengelolaan penyakit yang holistik dan efektif, yang mampu meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, serta produktivitas keseluruhan dalam sistem akuakultur udang (*Penaeus vannamei*) (Kumar *et al.*, 2016; Zorriehzahra *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Penerapan probiotik dua kali seminggu dalam budidaya *Penaeus vannamei* dinilai sangat efektif dalam mengendalikan infeksi *Vibrio*. Pemberian probiotik dengan frekuensi ini membantu mengoptimalkan kualitas air pada sistem budidaya udang melalui peningkatan pertumbuhan bakteri menguntungkan yang mampu menekan populasi *Vibrio* patogen. Selain itu, suplementasi probiotik berkontribusi dalam mempertahankan tingkat kelangsungan hidup *P. vannamei*, di mana aplikasi dua kali seminggu menunjukkan hasil yang paling optimal terhadap kesehatan udang dan pengelolaan kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi R, Setyowati DN, Mukhlis A. 2022. Pengaruh penambahan ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dengan dosis berbeda pada pakan terhadap kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Perikanan Unram* 12(1): 33–44.
- Alagawany M, Farag MR, Abdelnour SA, Dawood MAO, Elnesr SS, Dhama K, 2021. Curcumin and its different forms: A review on fish nutrition. *Aquaculture*. 532: 736030. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736030>.
- Ahmed F, Ahmed MK, Khushi SS, Sumon MS, Karamcheti SS, Sarower MG. 2020. Host gut-derived probiotic *Lactobacillus* sp. improves resistance of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* against *Vibrio harveyi*. *Aquaculture International* 28: 1709–1724.
- Amiin MK, Lahay AF, Putriani RB, Reza M, Putri SME, Sumon MAA, Jamal MT, Santanumurti MB. 2023. The role of probiotics in vannamei shrimp aquaculture performance – A review. *Veterinary World* 16(3): 638–649.
- Anissa RK, Lisdiana L, Widyayanti AT. 2023. Optimasi metode nested PCR untuk deteksi *Vibrio parahaemolyticus* AHPND pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Lenterabio: Berkala Ilmiah Biologi* 13(1): 1–13.
- Gafur A, Hadijah H, Budi S. 2023. Performa hematologis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dosis berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment* 6(1): 17–21.
- Hassan MA, Fathallah MA, Elzoghby MA, Salem MG, Helmy MS. 2022. Influence of probiotics on water quality in intensified *Litopenaeus vannamei* ponds under minimum-water exchange. *AMB Express* 12: Article 22.
- Hasim H, Baidi N, Syamsuddin S, Tuiyo R. 2021. Administration of probiotic Sanolife Mic-S on biological performance of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) PL10. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology* 3(8): 42–57.
- Haspiani H, Megawati M, Abdullah A. 2024. Pengelolaan kualitas air terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Benur Top De Heus Askra. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan* 2(2): 97–106.
- Kewcharoen W, Srisapoome P. 2019. Probiotic effects of *Bacillus* spp. from Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) on water quality, growth performance, immune responses, and resistance to *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND strains). *Fish & Shellfish Immunology* 94: 175–189.
- Khanjani MH, Mozanzadeh MT, Gisbert E, Hoseinifar SH. 2024. Probiotics, prebiotics, and synbiotics in shrimp aquaculture: Their effects on growth performance, immune responses, and gut microbiome. *Aquaculture Reports* 38: 102362.
- [Kementerian Kelautan dan Perikanan] KKP. 2024. Statistik Perikanan Budidaya 2024. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kumar V, Roy S, Meena DK, Sarkar UK. 2016. Application of probiotics in shrimp aquaculture: Importance, mechanisms of action, and methods of administration. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 24(4): 342–368.
- Kurniawinata MI, Sukenda S, Wahjuningrum D, Widanarni W, Ekasari J. 2025. Potential of *Eurycoma longifolia*, *Curcuma zedoaria*, and

- Allium sativum* extracts as phytobiotics for shrimp health. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 24(1): 71–81.
- Mustafa MF, Bunga M, Achmad M. 2019. Penggunaan probiotik untuk menekan populasi bakteri *Vibrio* sp. pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Science* 2(2): 69–76.
- Nainggolan RKS, Yuhana M, Sukenda S, Sariati WNE. 2020. Deteksi *Vibrio parahaemolyticus* menggunakan marka gen *pirA* pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan real time PCR. *Jurnal Riset Akuakultur* 15(2): 111–119.
- Rodriguez SS, Gil BG, Olvera RL, Bolan C, Mejia K, Ibarra J. 2018. Pathological, genomic and phenotypical characterization of *Vibrio parahaemolyticus*, causative agent of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in Mexico. *Asian Fisheries Science* 31: 102–111.
- Valenzuela-Gutiérrez R, Lago-Lestón A, Vargas-Albores F, Cicala F, Martínez-Porchas M. 2021. Exploring the garlic (*Allium sativum*) properties for fish aquaculture. *Fish Physiol Biochem*. 47(4):1179-1198.
- Wei LS, Tahiluddin AB, Wee W. 2025. A glimpse on influences of ginger and its derivatives as a feed additive in finfish farming: A mini-review. *Heliyon*. 11(2): e41914. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41914>
- Zorriehzakra MJ, Delshad ST, Adel M, Tiwari R, Karthik K, Dhama K, Lazado CC. 2016. Probiotics as beneficial microbes in aquaculture: An update on their multiple modes of action. *Veterinary Quarterly* 36(4): 228–241.