



Pengaruh Konsentrasi Probiotik (*Lactobacillus* sp.) Berbeda dalam Pakan Komersil Terfermentasi terhadap Pertumbuhan Udang Kaki Putih (*Penaeus vannamei*)

Fermented Feed with Different Concentration of Lactobacillus sp. on the Growth of Whiteleg Prawn (Penaeus vannamei)

Andika Geonges, Nasmia*, Akbar Marzuki Tahya, Eka Rosyida, Muhammad Safir, Andi Heryanti Rukka, dan Madinawati

Program Studi Akuakultur,
Fakultas Peternakan dan
Perikanan, Universitas
Tadulako, Jl. Soekarno Hatta
KM. 9, Palu, Sulawesi Tengah,
Indonesia, 941148

ABSTRAK

Probiotik, sebagai mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya ketika diberikan dalam jumlah yang sesuai, memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pakan dan kesehatan udang, serta memperbaiki kualitas lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsentrasi probiotik (*Lactobacillus* sp.) dalam pakan komersil terhadap pertumbuhan udang kaki putih (*Penaeus vannamei*). Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada bulan Oktober-November 2022. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu penambahan probiotik *Lactobacillus* sp. dengan konsentrasi berbeda dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Data laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup dianalisis ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan diuji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Data diolah menggunakan program software Microsoft Excel 2010 dan Minitab 16. Hasil analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan probiotik bakteri *Lactobacillus* sp. dengan konsentrasi berbeda dalam pakan komersil terfermentasi berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik udang kaki putih. Penggunaan probiotik *Lactobacillus* sp. pada pakan dengan konsentrasi 16% menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar $6,02 \pm 0,36\%$, rasio konversi pakan terendah sebesar $1,73 \pm 0,18$ dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 75%.

Kata kunci: *Penaeus vannamei*, fermentasi, pakan, probiotik, pertumbuhan

ABSTRACT

Probiotics, as live microorganisms that provide health benefits to their hosts when administered in appropriate amounts, have great potential to improve feed quality and shrimp health, as well as improve the quality of the aquatic environment. This study aims to analyze the effect of using fermented feed with concentrations of *Lactobacillus* sp. different to the Growth of White Leg Shrimp (*Penaeus vannamei*). This research conducted for 40 days in October-November 2022. This study used a completely randomized design (CRD) method with 5 treatments and 4 replications so that there were 20 experimental units. The research results obtained in the analysis of variance were first tested for normality of the data and tested for additivity to ensure homogeneity and additive and normal distribution. If the results show a significant effect, then the BNJ (Honest Significant Difference) further test is carried out in order to find out the differences in each treatment. Observational data were processed using the Microsoft Excel 2010 and Minitab 16 software programs. The addition of *Lactobacillus* sp. on feed with different concentrations can increase the growth of *P. vannamei*. The results of the analysis of variance (ANOVA) with a confidence level of 95% showed the results of the use of probiotic *Lactobacillus* sp. with different concentrations in fermented commercial feed had a significant effect on the specific growth rate of white-footed shrimp. Use of probiotic *Lactobacillus* sp. on feed with a concentration of 16% gave the best effect which resulted in the highest specific growth rate of 6.02% at 6.02 ± 0.36 , the lowest feed conversion ratio was 1.73% at 1.73 ± 0.18 and the survival rate by 75%.

Keywords: *vannamae* shrimp, growth, feed, probiotics

*Corresponding Author:
Nasmia, Program Studi
Peternakan, Fakultas
Peternakan dan Perikanan,
Universitas Tadulako;
nasmia68@gmail.com

Diterima: 15-01-2024
Disetujui: 04-03-2024
Diterbitkan: 30-04-2024

Kutipan: Geonges, A., Nasmia, N., Tahya, A. M., Rosyida, E., Safir, M., Rukka, A. H., & Madinawati, M. (2024). Pengaruh Konsentrasi Probiotik (*Lactobacillus* sp.) Berbeda dalam Pakan Komersil Terfermentasi terhadap Pertumbuhan Udang Kaki Putih (*Penaeus vannamei*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 25(1), 11–20. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v25i1.2024.11-20>

PENDAHULUAN

Udang kaki putih (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) merupakan salah satu komoditi perikanan yang banyak dibudidayakan (Arsad et al., 2017). Produksi udang budidaya mengalami peningkatan yang cukup signifikan di berbagai belahan dunia khususnya Indonesia. Hasil produksi udang kaki putih pada tahun 2018 di Indonesia mencapai 980.000 ton, menjadikan negara kita menduduki peringkat ke-2 dari 10 negara besar sebagai penghasil udang kaki putih di dunia (Miao & Wang, 2020). Produksi udang kaki putih telah bergeser dari sistem ekstensif ke intensif, ditandai dengan penggunaan padat tebar post-larva (PL) yang tinggi mulai dari 110 hingga 500 PL/m² untuk sistem teknologi intensif, dan >500 PL/m² untuk sistem supra-intensif (Zulkarnain et al., 2020).

Budidaya udang dengan teknologi intensif telah menjadi salah satu metode dalam industri akuakultur, karena dapat meningkatkan produksi secara signifikan dalam waktu singkat. Namun, teknologi intensif ini juga dapat menimbulkan dampak negatif yang serius jika tidak dikelola dengan baik, terutama terkait dengan pemberian pakan yang tidak sesuai. Kelebihan pakan, atau overfeeding, adalah fenomena di mana udang menerima pakan dalam jumlah yang lebih besar dari kebutuhan nutrisinya. Hal ini dapat terjadi karena faktor-faktor seperti pemeliharaan yang tidak tepat, kurangnya pemahaman tentang kebutuhan nutrisi udang, atau kesalahan dalam manajemen pemberian pakan. Pemberian pakan yang tidak sesuai juga dapat mengarah pada penurunan kualitas air di kolam budidaya.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan probiotik, khususnya *Lactobacillus* sp., pada pakan udang terfermentasi. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya ketika diberikan dalam jumlah yang tepat. Dalam konteks budidaya udang, penambahan probiotik pada pakan terfermentasi memiliki beberapa manfaat yang signifikan. Manfaat penggunaan probiotik adalah untuk meningkatkan kualitas air dan meningkatkan pemanfaatan nutrisi dan sistem pencernaan (Abdel-Gawad et al., 2021). Probiotik, yang merupakan mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya ketika diberikan dalam jumlah yang tepat, telah menarik perhatian peneliti dan praktisi akuakultur sebagai alternatif alami untuk meningkatkan kesehatan ikan dan kualitas air. Ketika ditambahkan ke dalam pakan yang telah difermentasi, probiotik dapat memperkaya nutrisi pakan, meningkatkan pencernaan, dan mengurangi limbah organik yang dikeluarkan oleh ikan.

Probiotik adalah mikroba positif yang dipercaya mampu memberi dampak menguntungkan bagi komoditas budidaya dengan merubah asosiasi kumpulan mikroba dengan udang, mengakibatkan peningkatan efisiensi pakan atau terpenuhinya kandungan nutrisinya, meningkatkan respons imun komoditas pada patogen, atau memperbaiki mutu lingkungannya. Cara kerjanya pada budidaya yaitu menghambat atau menghalangi penyebarannya organisme patogen. Penggunaan secara efisien dalam budidaya akan sangat bergantung pada informasi teknologi tentang spesies dari mikroba probiotik ini. Inti utama cara kerjanya yaitu menggunakan komunitas mikroba untuk memberikan dampak positif bagi perairan dan komoditas budidaya yang dipelihara (Nadhif, 2016).

Penelitian-penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah fokus pada pengembangan metode pakan terfermentasi dengan penambahan mikroorganisme probiotik, seperti *Lactobacillus* sp. Probiotik ini dianggap memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pakan dan meningkatkan kesehatan udang, serta memberikan dampak positif terhadap lingkungan perairan. Tujuannya agar menyederhanakan senyawa kompleks yang ada di probiotik agar mempermudah udang dalam mencerna pakan dan mengurai senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana (Syadillah et al., 2020). Namun, pengaruh dari variasi konsentrasi *Lactobacillus* sp. dalam proses fermentasi pakan terhadap pertumbuhan udang kaki putih masih merupakan area penelitian yang belum sepenuhnya dikaji.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November 2022 di Laboratorium Kualitas Air dan Biologi Akuatik, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu. Udang uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu postlarva 15 (PL15) udang kaki putih dengan bobot rata rata $0,147 \pm 0,163$ g. Benih udang diperoleh dari pembudidaya udang di Desa Surumana, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah.

Materi Penelitian

Wadah pemeliharaan organisme uji yang digunakan dalam penelitian adalah baskom plastik dengan kapasitas 30 L air. Sebelum digunakan wadah penelitian dicuci, dikeringkan kemudian diberi label dan selanjutnya diletakkan sesuai dengan hasil pengacakan satuan percobaan. Masing-masing wadah penelitian dilengkapi dengan instalasi oksigen untuk menjaga kestabilan oksigen terlarut dalam air pada standar baku pemeliharaan udang kaki putih (Wijayanto, 2020), dan kemudian diisi air laut bersalinitas 30 ppt dengan volume 25 L/ wadah. Postlarva ditebar dengan kepadatan 15 PL/25 L. Selama pemeliharaan, setiap 3 hari dilakukan penyiponan dan pergantian air sebesar $\pm 10-15\%$ dari total volume air media pemeliharaan *Lactobacillus* sp. merupakan mikroba positif yang berbentuk cair dari salah satu produk komersial yang ada di pasaran. Cara penggunaan probiotik ini dengan melakukan fermentasi selama 24 jam sesuai dosis perlakuan pada penelitian sebelum ditebar di media pemeliharaan. Probiotik fermentasi yang dilakukan yaitu menyiapkan 1 buah toples bulat dengan volume 5 L kemudian di isi air sebanyak 1 L. Memasukkan bahan-bahan fermentasi seperti baketri *Lactobacillus* sp. 25 g, ragi 1,25 g dan molase 25 ml. Hasil dari pencampuran semua bahan tersebut kemudian di campurkan ke pakan sesuai dosis yang sudah ditentukan kemudian difermentasi 24 jam dalam wadah kedap udara.

Metode

Tahap awal pemeliharaan yaitu udang di timbang untuk mendapatkan bobot awal pemeliharaan. Organisme uji udang di pelihara selama 40 hari. Selama pemeliharaan post larva diberi pakan berjenis *crumble* merek "Feng Li 1" yang memiliki kandungan protein 40%. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, dan 19.00. Jumlah pakan yang di berikan sebanyak 10% dari bobot tubuh organisme uji. Setiap minggu di lakukan penimbangan bobot biomasa organisme uji (Jannah et al., 2018).

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah probiotik (*Lactobacillus* sp.) yang berbeda sebagai berikut.

- Perlakuan A (kontrol) : Konestrasi 0%;
- Perlakuan B : Konsentrasi 10%;
- Perlakuan C : Konsentrasi 12%;
- Perlakuan D : Konsentrasi 14%;
- Perlakuan E : Konsentrasi 16%.

Peubah yang Diamati

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) adalah presentase pertambahan berat udang setiap harinya selama pemeliharaan. Dapat dihitung dengan rumus menurut (Ihsanudin *et al.*, 2014) yaitu:

$$LPS (\%) = \frac{LnWt - LnW0}{T} \times 100$$

Dimana:

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik Bobot (hari);
 Wt = Bobot individu benih pada akhir penelitian (g);
 W0 = Bobot individu benih pada awal penelitian (g);
 T = Waktu atau lama penelitian (hari).

Sintasan/*Survival Rate* (SR) merupakan persentase jumlah udang yang di panen persatuan waktu dibandingkan jumlah udang yang di tebar dan dapatdihitung dengan persamaan yang digunakan oleh Ihsanudin *et al.* (2014) yaitu:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{N0} \times 100$$

Dimana:

SR = *Survival Rate* (%);
 Nt = Jumlah udang pada akhir penelitian (ekor);
 N0 = Jumlah udang pada awal penelitian (ekor).

Feed Conversion Ratio/Rasio Konversi Pakan dapat dihitung dengan persamaan yang juga diaplikasikan oleh Syadillah *et al.* (2020) yaitu:

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - W0}$$

Dimana:

FCR = *Feed Conversion Ratio* (Rasio Konversi Pakan);
 F = Jumlah pakan (g);
 Wt = Biomassa udang diakhir penelitian (g);
 W0 = Biomassa udang diawal penelitian (g);
 D = Biomassa udang yang mati (g).

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian yaitu, suhu, ph, oksigen terlarut, dan salinitas setiap pagi jam 7.00 dan sore hari jam 17.00 serta amoniak (NH₃) pada awal dan akhir masa pemeliharaan (Tabel 3).

Tabel 1. Parameter kualitas yang diukur selama penelitian

No.	Parameter	Alat ukur	Waktu pengamatan
1.	Suhu (°C)	Termometer	Pagi dan Sore
2.	Derajat keasaman (pH)	pH meter	Pagi dan Sore
3.	Oksigen terlarut (mg/L)	DO meter	Pagi dan Sore
4.	Salinitas (ppt)	Refraktometer	Pagi dan Sore
5.	Amoniak	Test kit	Awal dan akhir penelitian

Analisis Data

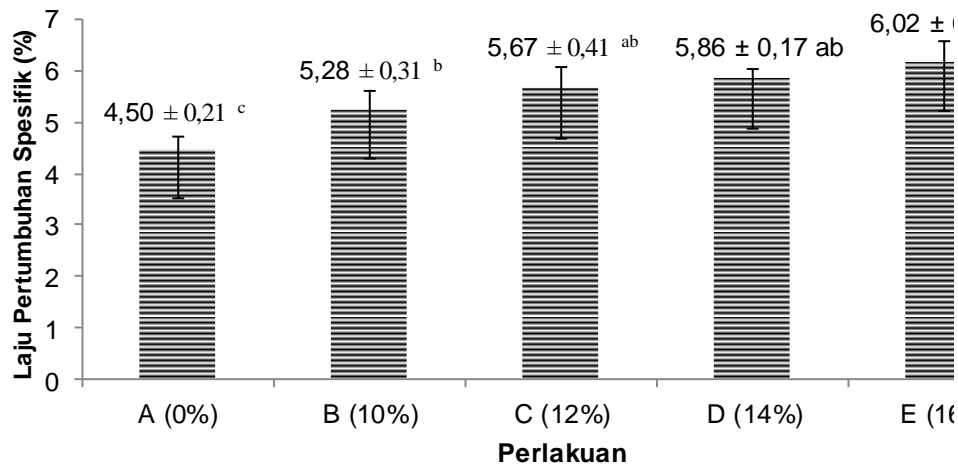
Data laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan diuji menggunakan Uji Keaditifan Model, Uji Homogenitas (Uji Bartlett) dan Uji Normalitas (Uji

Kolmogorov-Smirnov), kemudian dianalisis ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menggunakan program aplikasi Microsoft Excel dan Minitab 16. Data kualitas air disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi dan Kualitas Kiambang (*Lemna minor*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pakan yang difermentasi dengan penambahan probiotik (*Lactobacillus* sp.) dengan konsentrasi berbeda menghasilkan laju pertumbuhan spesifik yang berbeda (Gambar 1).



Gambar 1. Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Kaki Putih

Kemampuan probiotik *Lactobacillus* sp. yang difermentasi pada pakan dalam meningkatkan laju pertumbuhan spesifik, diduga disebabkan oleh adanya bakteri *Lactobacillus* sp. yang dikonsumsi udang, dimana bakteri tersebut mampu meningkatkan aktivitas pencernaan udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arief et al. (2014) bahwa pakan dengan kandungan probiotik *Lactobacillus* sp. dapat menghasilkan enzim yang dapat senyawa kompleks dalam pakan sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh udang. Lebih lanjut Dini et al. (2019) menyatakan bahwa *Lactobacillus* sp. memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim eksogon, yang mampu mengkatalis hidrolisis makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana untuk diserap dan digunakan dalam memenuhi kebutuhan metabolisme dan pertumbuhan udang. Menurut Surianti et al. (2021), probiotik dalam pakan yang dikonsumsi ikan dapat meningkatkan populasi bakteri atau mikroba didalam saluran pencernaan ikan, sehingga meningkatkan aktivitas enzim yang membuat nutrisi dalam pakan dapat dicerna dan diserap dengan baik.

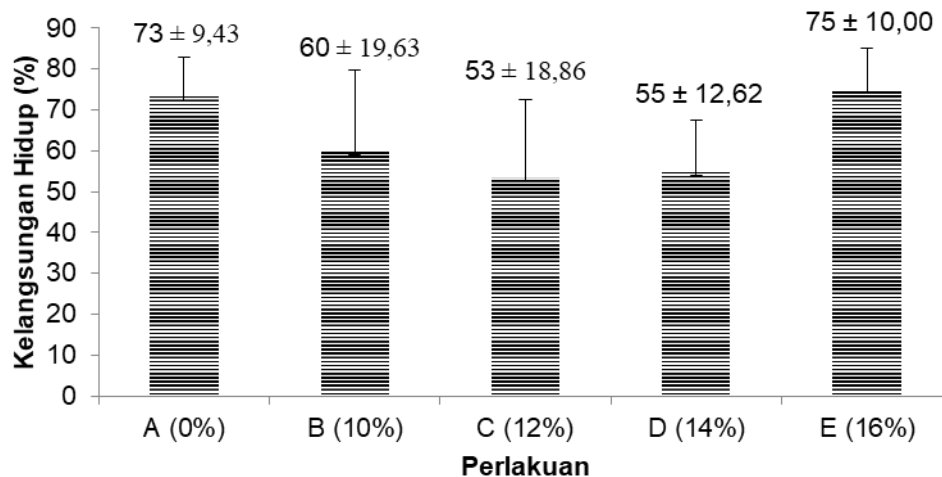
Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi probiotik yang digunakan, maka semakin tinggi laju pertumbuhan spesifik udang kaki putih yang dihasilkan dengan pertumbuhan tertinggi ada pada perlakuan E (16%) sebesar 6,02. Hasil yang sama ditemukan oleh Yuriana et al. (2017), bahwa semakin tinggi konsentrasi probiotik semakin banyak bakteri *Lactobacillus* yang terkandung dalam pakan, sehingga pakan dapat tercerna dengan baik dan menghasilkan energi untuk mendukung aktivitas dan pertumbuhan ikan. Oktaviani et al. (2021) menambahkan bahwa semakin banyak jumlah bakteri asam laktat dalam saluran pencernaan, semakin efektif penyerapan nutrisi dari pakan dalam mendukung pertumbuhan udang.

Laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan 0% atau tanpa probiotik (kontrol), diduga karena tidak ada penambahan probiotik *Lactobacillus* sp. dan ragi pada pakan. Menurut Arief et al. (2014), aktivitas pencernaan tanpa bakteri probiotik

mengakibatkan penurunan penyerapan nutrisi. Lebih lanjut Noviana (2014) menyatakan tidak adanya penambahan probiotik pada pakan menyebabkan tidak terjadi peningkatan enzim pencernaan. Hal ini mengakibatkan penyerapan protein menjadi kurang optimal dan pertumbuhan menjadi lebih lambat.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Pemberian pakan terfermentasi dengan konsentrasi *Lactobacillus* sp. berbeda pada udang kaki putih menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang berbeda (Gambar 2).



Gambar 2. Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Kaki Putih

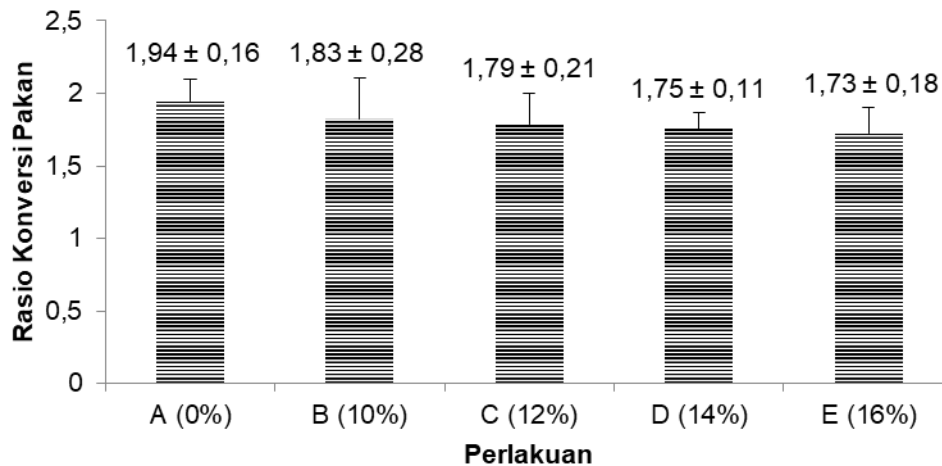
Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan pakan terfermentasi dengan konsentrasi probiotik *Lactobacillus* sp. berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang kaki putih. Kelangsungan hidup udang kaki putih yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 53-75%. Sartika dan Setyono (2022) menyatakan, kelangsungan hidup ditentukan oleh pakan dan kondisi media pemeliharaan, dimana pemberian pakan dengan kualitas dan kuantitas yang cukup serta kondisi lingkungan yang baik dapat menunjang keberlangsungan hidup ikan. Selain itu, menurut Noviana (2014), setiap individu memiliki daya toleransi yang berbeda-beda, baik terhadap pakan maupun kondisi lingkungan seperti kualitas air.

Tingkat kelangsungan hidup udang kaki putih yang rendah pada beberapa wadah pemeliharaan diduga karena adanya sifat kanibalisme atau suka memangsa sesama antar udang. Menurut Prawira et al. (2014), udang kaki putih suka menyerang sesamanya, dimana udang yang sehat menyerang udang yang lemah terutama ketika udang mengalami sakit maupun *moulting*. Hal ini terjadi karena proses *moulting* udang yang dipelihara tidak terjadi secara bersamaan antara udang satu dengan yang lain sehingga potensi kanibalisme menjadi tinggi (Noviana, 2014).

Rasio Konversi Pakan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penggunaan pakan terfermentasi dengan konsentrasi probiotik *Lactobacillus* sp. berbeda pada udang kaki putih menghasilkan rasio konversi pakan yang berbeda (Gambar 3). Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan pakan terfermentasi dengan berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) terhadap rasio konversi pakan udang kaki putih. Rasio konversi pakan menyatakan perbandingan pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot udang kaki putih yang dihasilkan. Anggraeni et al. (2020) menyatakan

bahwa semakin kecil nilai rasio konversi pakan maka semakin efisien ikan tersebut dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhannya.



Gambar 3. Rasio Konversi Pakan Udang Kaki Putih

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi dalam pakan, semakin rendah rasio konversi pakan udang kaki putih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuriana *et al.* (2017) bahwa semakin tinggi konsentrasi probiotik yang ditambahkan pada pakan. Semakin baik pencernaan terhadap pakan, sehingga pemanfaatan pakan menjadi lebih efisien dalam menunjang pertumbuhan ikan. Selanjutnya Ezraneti *et al.* (2018) menambahkan bahwa probiotik yang masuk kedalam usus ikan, akan membantu proses pencernaan sehingga pencernaan pakan menjadi meningkat dan pakan menjadi lebih efisien untuk dimanfaatkan nutrisinya oleh ikan.

Kualitas Air

Variabel kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung adalah suhu, oksigen terlarut, pH dan amonia (Tabel 1).

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

No.	Parameter kualitas air	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1.	Suhu (°C)	27,0-27,9	27,1-28,0	27,0-28,0	27,2-27,9	27,1-28,0
2.	Salinitas (ppt)	29-31	29-32	29-32	29-31	29-31
3.	Derajat Keasaman (pH)	7,6-7,8	7,6-7,7	7,6-7,8	7,6-7,7	7,6-7,8
4.	Oksigen Terlarut (mgL ⁻¹)	5,8-7,8	5,5-7,7	5,2-7,8	5,9-7,8	6,0-7,8
5.	Amonia (mgL ⁻¹)	0,001-0,002	0,001-0,003	0,001-0,003	0,001-0,003	0,001-0,002

Suhu air memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap proses kimiawi dan biologi dalam suatu perairan (Suhendar *et al.*, 2020). Hasil pengukuran suhu pada media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 27-28 °C. Perubahan suhu harian selama masa pemeliharaan tidak terjadi secara mencolok sehingga masih dapat ditoleransi dan tidak memberikan dampak buruk secara signifikan terhadap kelangsungan hidup udang kaki putih yang dipelihara.

Nilai pH selama penelitian berkisar 7,6-7,8. Kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7-8.

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh ikan untuk proses respirasi ikan serta oleh bakteri untuk proses nitrifikasi (Wahyuningsih *et al.*, 2020). Selama penelitian diperoleh kadar oksigen terlarut yang berkisar 5,2-7,8 mgL⁻¹. Menurut Arsad *et al.* (2017), oksigen terlarut dibawah 3 mg/L dapat menyebabkan udang stres dan dapat mengalami kematian.

Salinitas merupakan sifat kualitas air yang terpenting yang harus sangat diperhatikan dalam proses budidaya udang (Utami, 2023). Hasil pengukuran salinitas selama pemeliharaan berada pada kisaran 29-32 ppt. Menurut Arsad *et al.* (2017), salinitas berperan dalam proses osmoregulasi udang dan juga proses molting. Udang dapat mengalami penurunan daya tahan tubuh dan serta berkurangnya energi karena proses osmoregulasi ketika terjadi penurunan salinitas (Utami, 2016).

Amonia merupakan senyawa yang bersifat toksik yang berasal dari hasil metabolisme pakan, sisa pakan yang tidak termakan, dan dekomposisi organisme mati (Wahyuningsih *et al.*, 2020). Kadar amonia selama penelitian berkisar pada 0,001-0,003 mg/L. Menurut Arsad *et al.* (2017), kisaran amonia pada pemeliharaan udang tidak boleh melebihi 0,1 mg/L. Kadar amonia cenderung meningkat di akhir pemeliharaan dibandingkan dengan awal pemeliharaan. Menurut Suhendar *et al.* (2020), peningkatan kandungan amonia seiring bertambahnya waktu pemeliharaan disebabkan karena adanya akumulasi sisa pakan yang tidak termakan dan akumulasi feses.

KESIMPULAN

Penggunaan pakan terfermentasi *Lactobacillus* sp. dengan konsentrasi 16% menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 6,02%, dan rasio konversi pakan 1,73, serta tingkat kelangsungan hidup mencapai 75%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Gawad, F. K., Bassem, S. M., & El Enshasy, H. (2021). Probiotics in aquaculture applications. *Probiotics, the Natural Microbiota in Living Organisms: Fundamentals and Applications*, 292-314.
- Andriani, Y., Kanza, A. A., Rustama, M. M., & Safitri, R. (2017). Characterization of Bacillus and Lactobacillus encapsulated in various carrier materials for vannamei probiotics (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 142-154.
- Anggraeni, D. P., Ali, M., Haris, A., & Amin, M. (2020). Pengaruh suplementasi lactobacillus plantarum terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(1), 1-10.
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-54.
- Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi kegiatan budidaya pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan penerapan sistem pemeliharaan berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 1-14.
- Bondad-Reantaso, M. G., Subasinghe, R. P., Arthur, J. R., Ogawa, K., Chinabut, S., Adlard, R., Tan, Z., & Shariff, M. (2005). Disease and health management in Asian aquaculture. *Veterinary parasitology*, 132(3-4), 249-272.
- Cabello, F. C. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environmental microbiology*, 8(7), 1137-1144.

- Defoirdt, T., Boon, N., Sorgeloos, P., Verstraete, W., & Bossier, P. (2007). Alternatives to antibiotics to control bacterial infections: luminescent vibriosis in aquaculture as an example. *Trends in biotechnology*, 25(10), 472-479.
- Dini, S. A. R., Aslamyah, S., & Zainuddin, Z. (2019). Konsumsi dan Efisiensi Pakan pada Berbagai Dosis Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dalam Pakan sebagai Prebiotik bagi *Lactobacillus* sp. pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). In *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan* (pp. 237-242).
- Ezraneti, R., Erlangga, E., & Marzuki, E. (2018). Fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5(2), 64-68.
- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 94-102.
- Jannah, M., Junaidi, M., Setyowati, D. N., & Azhar, F. A. (2018). Pengaruh pemberian *Lactobacillus* sp. dengan dosis yang berbeda terhadap sistem imun udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Kelautan*, 11(2), 140-150.
- Mali, S. G., Salosso, Y., & Santoso, P. (2023). Pengaruh Pencampuran Madu ke dalam Pakan Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 4(2), 153-162.
- Mansyur, A., & Tangko, A. M. (2008). Probiotik: pemanfaatannya untuk pakan ikan berkualitas rendah. *Media Akuakultur*, 3(2), 145-149.
- Miao, W., & Wang, W. (2020). Trends of aquaculture production and trade: Carp, tilapia, and shrimp. *Asian Fisheries Science*, 33(S1), 1-10.
- Nadhif, M. (2016). *Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Noermala, J. I. (2012). Pemberian prebiotik, probiotik, dan sinbiotik untuk pengendalian ko-infeksi bakteri *Vibrio harveyi* dan IMNV (Infectious Myonecrosis Virus) pada udang vaname *Litopenaeus vannamei*. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: IPB University.
- Noviana, P. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 183-190.
- Oktaviani, D. P. O. P., Muwakhidah, U. J., Fadlilah, S., Damaiyanti, E., Fatimatuzzahroh, F., & Agustin, S. N. (2021). Evaluasi Penambahan Probiotik Bakteri Asam Laktat Pada Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Manfish Journal*, 2(2), 44-49.
- Pakaya, D., Tuiyo, R., & Lamadi, A. (2022). Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, 2(1), 13-20.
- Prawira, M. A., Sudaryono, A., & Rachmawati, D. (2014). Penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 1-8.
- Putri, F. S., Hasan, Z., & Haetami, K. (2012). Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4), 283-291.
- Sabrina, S., Ndobe, S., Tis'in, M., & Tobigo, D. T. (2018). Pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada media biofilter berbeda. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 215-224.

- Samocha, T. M. (2019). *Sustainable biofloc systems for marine shrimp*. Academic Press.
- Sartika, D., & Setyono, B. D. H. (2022). Pengaruh Bakteri Probiotik (*Lactobacillus plantarum*) Pada Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fish Nutrition*, 2(1), 49-61.
- Suhendar, D. T., Zaidy, A. B., & Sachoemar, S. I. (2020). Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat dan Suhu pada Tambak Udang Vanamei Secara Intensif. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 1-11.
- Surianti, S., Muaddama, F., Wahyudi, W., & Firman, S. W. (2021). Effect of fermented rice bran concentration using *Lactobacillus* sp in artificial feed on growth performance and enzyme activity of tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(1), 11-22.
- Syadillah, A., Hilyana, S., & Marzuki, M. (2020). Pengaruh Penambahan Bakteri (*Lactobacillus* Sp.) dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan*, 10(1), 8-19.
- Utami, W. (2016). Pengaruh salinitas terhadap efek infeksi *Vibrio harveyi* pada udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 82-90.
- Wahyuningsih, S., Gitarama, A. M., & Gitarama, A. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Wang, Y.-B., Li, J.-R., & Lin, J. (2008). Probiotics in aquaculture: challenges and outlook. *Aquaculture*, 281(1-4), 1-4.
- Wijayanto, A. (2020). Analisis Penggunaan Fermentasi Probiotik Pada Pakan Terhadap Produktifitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi tidak diterbitkan. Makassar: Universitas Bosowa*.
- Yuriana, L., Santoso, H., & Sutanto, A. (2017). Pengaruh Probiotik Strain *Lactobacillus* terhadap Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Lele Masamo (*Clarias* sp) Tahap Pendederan I dengan Sistem Bioflok sebagai Sumber Biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 2(1), 13-23.
- Zulkarnain, R., Adiyana, K., Nugroho, H., Nugraha, B., Thesiana, L., & Supriyono, E. (2020). Selection of intensive shrimp farming technology for small farmers with analytical hierarchy process: a case for whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 404, 012017.