

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vanamei*)

*(The Effect of Giving Probiotics to Feed on the Growth and Survival of
Vaname Shrimp (*Litopenaeus vanamei*))*

Kasmi¹, Syawaluddin¹, Farhanah Wahyu^{1*}, Darmawati¹, Malik¹, dan Ummu Kaltsum SC²

¹Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar,
Sulawesi Selatan, Indonesia

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas
Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

Korespondensi ; farhanah@unismuh.ac.id

Diterima: 21 Maret 2024 ; Disetujui; 15 April 2024 ; Diterbitkan ; 25 April 2024

Abstrak

Selama proses budidaya, udang vaname membutuhkan pakan sebagai penunjang hidupnya, karena pakan merupakan salah satu komponen yang sangat menunjang kegiatan budidaya dimana biaya produksi digunakan digunakan untuk biaya pakan. Peningkatan efisiensi pakan melalui pemenuhan kebutuhan nutrisi terutama kebutuhan protein sangat dibutuhkan dalam rangka menekan biaya produksi, dengan keadaan tersebut kita dapat memanfaatkan pengaplikasian probiotik yang mengandung *bacillus* sp yang ditambahkan kedalam pakan, Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan informasi meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vaname dalam upaya meningkatkan penggunaan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan produksi udang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan masing masing 3 ulangan. Yang diuji adalah perlakuan A (Kontrol) B (Pemberian Probiotik 0,5 gram) C (Pemberian Probiotik 1,0 gram) dan perlakuan D (Pemberian Probiotik 1,5 gram). Metode pencampuran probiotik pada pada pakan dengan campuran air tawar sebanyak 1 liter, kemudian diberikan kepada udang, pemberian pakan dilakukan 6 kali sehari sebanyak 3% dari bobot udang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Bobot setelah pemeliharaan 40 hari masing-masing diperoleh pada perlakuan D dengan hasil 4,98 gram, perlakuan C dengan hasil 3,67 gram, perlakuan B hasil 3,48 dan hasil terendah pada perlakuan A dengan hasil 2,86 gram. Sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan D dengan hasil 94,44% kemudian perlakuan C 91,67% perlakuan B 88,89% dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu 86,11%. Hal ini karena adanya penambahan probiotik pada pakan yang meningkatkan pertumbuhan.

Kata kunci: *Litopenaeus vannamei*, Pertumbuhan, Sintasan, Udang vaname, Probiotik, *Bacillus*

Abstract

*During the cultivation process, the shrimp need appropriate nutrition to support the culture process as one of the important components to support aquaculture activities, although most of the production costs are expensive. Therefore, nutrition efficiency has great attention on nutritional needs, especially in protein base, this is the reason to apply probiotic treatment which contains bacteria *Bacillus* sp on feeding formulation. This study determined the growth and survival of *Vannamei* shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by applying probiotics in feed formulation to increase production. This study*



used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments with 3 replications. Those treatments are adding probiotics in 1000 grams feed, which are A (0 grams), B (0.5 grams), C (1.0 grams) and D (1.5 grams). The method of mixing probiotics in feed is by mixing probiotics with 1 liter of fresh water next aerated for 3 hours, mixed into commercial feed, and given to shrimp; feeding is done 6 times a day as much as 3% of the weight of the shrimp. The results showed that B, C and D doses significantly increased the growth and survival of a vannamei shrimp. The weight after 40 days was obtained in treatment D (4.98 grams), C (3.67 grams), B (3.48 grams) and A (2.86 grams) respectively. The highest survival rate was obtained in treatment D (94.44%), C (91.67%), B (88.89%) and A (86.11%), respectively. This is due to adding probiotics to the feed to increase growth.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, Growth, Survival, Probiotic, Bacillus

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaus vannamei*) memiliki keunggulan diantara komoditas udang air payau yang sudah berhasil dikembangkan budidayanya, beberapa kelebihan udang ini mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, pertumbuhan yang cepat dan bisa dibudidayakan dengan kepadatan yang tinggi baik pada tambak tradisional maupun tambak intensif (Arsad *et al.*, 2017). Perkembangan budidaya udang yang semakin pesat membuat pakan berperan sangat penting dan menjadi variabel terbesar dalam biaya produksi yang mencapai 50 - 60% dari total biaya produksi. Pada usaha budidaya intensif jumlah pakan yang dikonsumsi sebesar 30% dan sisanya tertinggal sebagai sisa pakan yang tidak dikonsumsi (Supono, 2017). Manajemen lingkungan pemeliharaan juga perlu dilakukan karena lingkungan pemeliharaan berperan terhadap laju pertumbuhan dan vitalitas udang. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi untuk mengatasi permasalahan ini salah satunya menggunakan probiotik (kewcharoen dan Srisapoome, 2019).

Pakan merupakan salah satu unsur penting budidaya yang menunjang pertumbuhan dan kelangsunagn hidup organisme budidaya. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang bisa memberikan keuntungan kepada inang ketika diberikan dengan benar. Probiotik dapat diberikan melalui pakan sehingga ketersediaan pakan harus sesuai dengan kebutuhan fisiologi, sesuai dengan jenis spesies yang dibudidayakan, mudah dicerna, tersedia dalam jumlah yang cukup, diberikan pada waktu yang tepat, dan mengandung gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan (Juliana *et al.*, 2018). Probiotik merupakan mikroba hidup yang dapat memberikan keuntungan bagi inang, yaitu dengan mengatur keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, meningkatkan efisiensi pakan dan pemanfaatan pakan, meningkatkan respon imun, serta memperbaiki kualitas lingkungan (Umasugi *et al.*, 2018).



Keuntungan bakteri probiotik yaitu mampu meningkatkan kesehatan usus, sistem imun dan melindungi inang dari infeksi patogen (Qin *et al.*, 2018). Selain itu, hasil penelitian dari (Dewi dan Evi 2017) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan probiotik pada budidaya dapat meningkatkan berat panen dan menekan biaya produksi sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan (Erzaneti *et al* 2017) bahwa menggunakan probiotik dapat meningkatkan efisiensi pakan dan mudah terserap. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini dirancang dengan tujuan untuk mendapatkan informasi meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vaname dalam upaya meningkatkan penggunaan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan produksi udang. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat bagi studi udang vaname selanjutnya terutama dalam hal pengelolaan sumber daya dan pengembangan udang vaname.

DATA DAN METODE

Sampel Udang Vaname

Sampel udang vaname masing-masing sebanyak 12 ekor per wadah merupakan hasil tongkolan dari Instalasi Tambak Percobaan Punaga. Sampel udang vaname diambil pada Bulan April 2022 di Instalasi Tambak Percobaan Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar.

Persiapan Wadah Budidaya dan Hewan Uji

Wadah budidaya udang vaname yang dipakai adalah akuarium kaca berukuran 50x60 m² sebanyak 12 akuarium yang dilengkapi dengan aerasi. Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname yang berukuran 0,5 gram per ekor dengan padat tebar masing masing wadah 12 ekor.

Pencampuran Probiotik dengan Pakan

Probiotik yang sudah disiapkan dengan dosis yang sudah ditentukan pada setiap perlakuan dicampurkan kedalam air tawar sebanyak satu liter kemudian diberi aerari selama 3 jam dan dicampurkan kedalam pakan komersil.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing masing diulang 3 kali. Adapun perlakuan yang diuji adalah:

Perlakuan A = 0 gram (Tanpa penambah probiotik)

Perlakuan B = Penambahan 0,5 gram probiotik



Perlakuan C= Penambahan 1,0 gram probiotik

Perlakuan D = Penambahan 1,5 gram probiotik

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan mutlak adalah selisih bobot total tubuh udang pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Parameter yang diukur adalah berat rata-rata udang (gram). Pertumbuhan Mutlak (GR) adalah laju Pertumbuhan total udang. Dihitung menggunakan rumus Abdel Tawwab *et al.* (2010). Yaitu :

$$GR = W_t - W_0$$

Keterangan:

GR = *Growth Rate* / Pertumbuhan Mutlak

W_t = Bobot rata-rata akhir (gr/ekor)

W₀ = Bobot rata-rata awal (gr/ekor)

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Laju pertumbuhan harian merupakan persentase pertambahan bobot udang setiap hari. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung menggunakan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016) sebagai berikut :

$$LPS\% = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \times 100$$

Keterangan:

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (g/ hari)

W_t = Bobot rata-rata hari (g)

W₀ = Bobot rata-rata penelitian

T = waktu penelitian (hari)

Sintasan

Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup adalah persentase jumlah udang yang hidup pada akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah udang pada awal pemeliharaan. Kelangsungan hidup (*Survival Rate*) dihitung menggunakan rumus (Yustianti, 2013):

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$



Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah udang pada akhir penelitian (ekor)

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan terhadap pertambahan biomassa udang pada periode tertentu (Kusriani *et al.*, 2012) dengan rumus :

$$FCR = F / W_t - W_0$$

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Jumlah pakan yang diberikan selama waktu tertentu (kg)

W_t = Biomassa ikan pada uji akhir penelitian (kg)

W_0 = Biomassa ikan pada uji awal penelitian (kg)

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini adalah DO, suhu, salinitas dan pH yang diukur menggunakan DO Meter YSI setiap 2 kali sehari, dan pengukuran amoniak dilakukan 1 kali dalam satu minggu.

Analisis Data

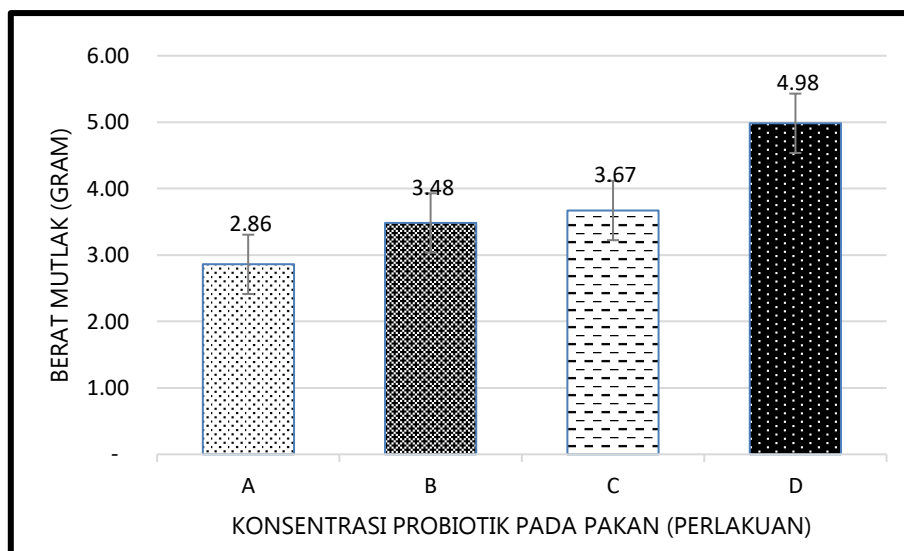
Data hasil pengamatan meliputi pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, sintasan, dan FCR menggunakan analisa sidik ragam ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan mutlak udang vaname dengan pemberian probiotik selama penelitian disajikan pada gambar 1.





Sumber Hasil Penelitian Tahun 2023

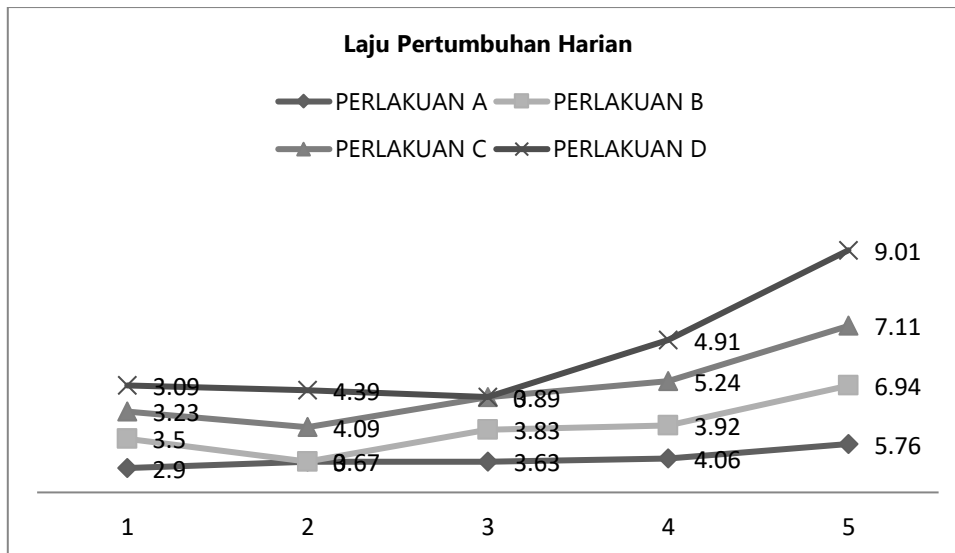
Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda dalam pakan memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak. Analisis Duncan menunjukkan pemberian probiotik pada pakan memperlihatkan bahwa pertumbuhan udang vaname yang diberi probiotik lebih tinggi dibanding dengan pakan yang tidak diberi probiotik.

Berdasarkan gambar 1. Bobot udang vaname tertinggi pada perlakuan D sebesar 4,98 gram tingginya pertumbuhan pada perlakuan dikarenakan pemberian probiotik yang mengandung bakteri yang dapat mencerna pakan, sehingga pakan dapat dicerna dengan baik oleh udang. Selanjutnya probiotik didalam saluran pencernaan udang vaname mensekresikan enzim-enzim pencernaan. Selanjutnya dikatakan bahwa enzim yang disekresikan ini jumlahnya meningkat juga sesuai dengan dosis probiotik yang ditambahkan dalam pakan dan jumlah pakan yang akan dicerna juga meningkat, peningkatan daya cerna pakan bermakna pula pada jumlah peningkatan nutrient yang tersedia dapat diserap oleh tubuh udang, sehingga protein dan pertumbuhan juga udang meningkat. (Xie *et al*, 2019) udang vaname yang diberi probiotik memiliki aktivitas enzim lipase dan amylase yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang kontrol.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan Spesifik udang vaname dengan pemberian probiotik selama penelitian disajikan pada gambar 2.



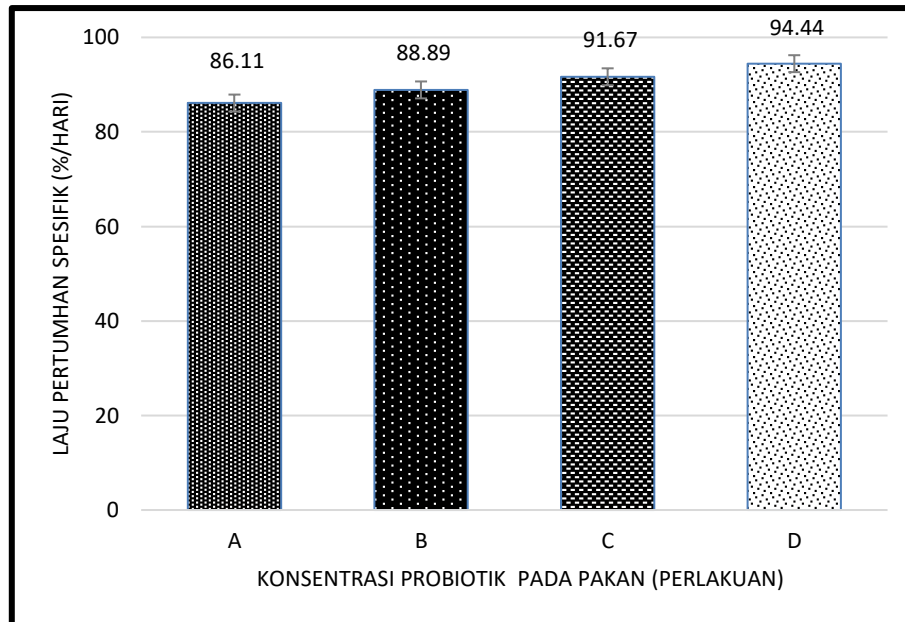
Sumber Hasil Penelitian Tahun 2023

Gambar 2. Laju Pertumbuhan Harian

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda dalam pakan memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik. Tingginya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan D karena pemberian dosis probiotik yang sesuai dengan kebutuhan udang sehingga pakan juga dapat dicerna lebih baik sesuai dengan (Rinaldi *et al.*, 2017) bahwa pemberian pakan dengan penambahan probiotik dapat menghasilkan efisiensi pakan serta dapat meningkatkan pertumbuhan lebih baik daripada pakan yang tidak diberi probiotik. Penggunaan probiotik dalam budidaya perairan bertujuan untuk mengendalikan mikroba dalam air, dalam saluran pencernaan inang, memperbaiki kualitas lingkungan perairan melalui proses biodegradasi (Aslamyah, 2011; Das *et al.*, 2017) dan mengembangkan sistem kekebalan tubuh, mengurangi penyakit serta meningkatkan kinerja pertumbuhan melalui perbaikan pemanfaatan nutrisi (Das *et al.*, 2017).

Sintasan

Sintasan udang vaname dengan pemberian probiotik selama penelitian disajikan pada gambar 3.



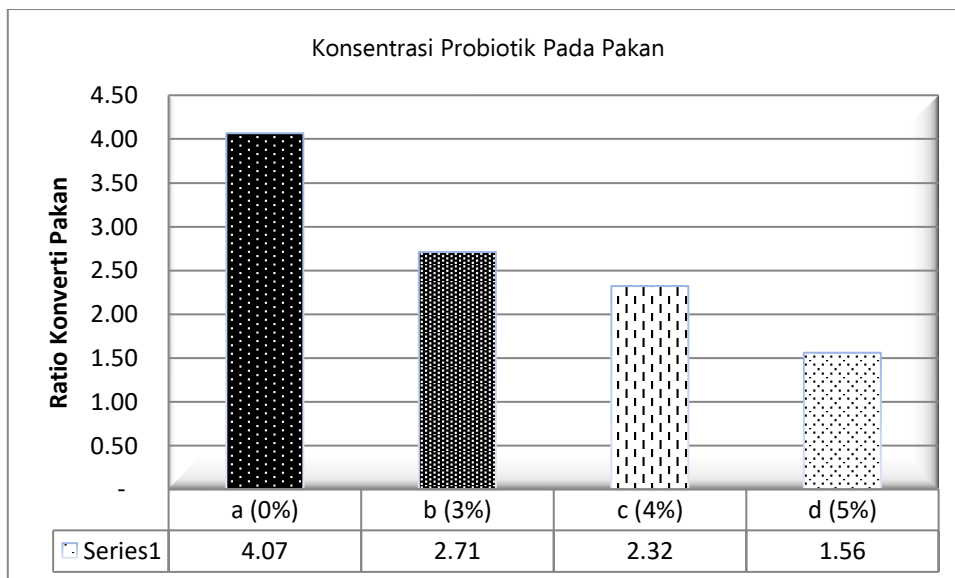
Sumber Hasil Penelitian Tahun 2023

Gambar 5. Sintasan

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda dalam pakan memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap sintasan udang vaname. Sintasan pada udang vaname menunjukkan bahwa penambahan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp ke dalam pakan lebih baik dibandingkan dengan pemberian pakan pellet tanpa penambahan probiotik. (Permanti et al., 2018) pemberian probiotik *Bacillus* sp mampu meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Sedangkan menurut (Majeed et al. 2019) Bakteri tersebut tidak bersifat patogen, tumbuh baik di usus halus, dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan, menjaga keseimbangan flora usus, dan menghasilkan beberapa vitamin. Tingkat kematian udang pada saat penelitian disebabkan moulting pada udang sehingga diserang oleh udang lain, Anggoro 1992 dalam Mariska et al.2019) yaitu proses moulting yang tidak bersamaan antara udang yang satu dengan udang yang lainnya cenderung menyebabkan kanibalisme terhadap udang yang sedang moulting dan selanjutnya menyebabkan kematian.

Feed Conversion Ratio (FCR)

Food Ratio Konverti (FCR) udang vaname dengan pemberian probiotik selama penelitian disajikan pada gambar 4.



Sumber Hasil Penelitian Tahun 2023

Gambar 4. Ratio Konservasi Pakan

Hasil ini menunjukkan bahwa nilai FCR terbaik didapatkan pada perlakuan D dengan penambahan probiotik 1,5 gram dengan hasil 1,56% diduga karena penambahan probiotik pada pakan sehingga dapat memanfaatkan efisiensi pakan dengan baik (Hariani *et al*, 2017) pemberian probiotik pada pakan dapat menurunkan FCR dari perlakuan yang tidak diberi probiotik.

Kualitas Air

Pengukuran Kualitas air pada penelitian ini meliputi suhu, Salinitas (ppt), pH, DO (mg/l) dan amoniak. Kisaran Parameter air selama penelitian disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Kisaran parameter kualitas air udang vaname dari setiap perkakuan selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
DO	4,48 - 4,62	4,50 - 4,65	4,52 - 4,68	4,56 - 4,71
Suhu	28,4 - 28,7	28,9 - 29,6	28,8 - 29,6	28,8 - 29,7
Salinitas	27,29 - 28,51	28,19 - 28,45	28,21 - 28,57	28,39 - 28,51
Ph	7,48 - 7,53	7,50 - 7,53	7,48 - 7,53	7,47 - 7,51
Amoniak	0,330 - 0,130	0,315 - 0,090	0,310 - 0,074	0,305 - 0,050

Sumber Hasil Penelitian Tahun 2023

Suhu selama penelitian berkisar 28,4 – 29,7°C, hasil pengamatan menunjukkan bahwa salinitas pada penelitian ini berkisar antara 27,29 – 28, pH yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 7,48 – 7,53. Kandungan oksigen terlarut dalam penelitian ini berkisar antara 4,48 - 4,71 mg/L. menurut (Efendi 2003 *dalam* Fahrizal dan Nasir 2017) kadar DO



berpengaruh bagi kelangsungan hidup, kadar DO yang hampir disukai semua biota yaitu diatas 5 ppm. Sedangkan menurut (Boyd *et al.*, 2017) penurunan oksigen terlarut akibat konsumsi oksigen oleh mikroba probiotik dapat membantu konversi limbah dan sisa pakan menjadi produk tidak beracun serta respirasi dapat diatasi.

Kadar amoniak selama penelitian berkisar antara 0,330-0,050. berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 tahun 2004 tentang standar baku mutu air untuk biota laut yaitu 0,3 mg/L. Kadar amoniak yang mengalami penurunan disebabkan karena adanya bakteri yang terdapat dalam probiotik mampu membantu perombakan pada air serta meningkatkan daya cerna pada udang hal ini sesuai dengan (Supomo, 2019) Bakteri Bakteri heterotrop akan mengasimilasi amonia-nitrogen langsung menjadi protein bakteri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Pertumbuhan tertinggi didapatkan pada dosis probiotik 1,5 gram selama 40 hari pemeliharaan dengan hasil 4,98 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsad, S., Ahmad. A, Atika. P.P, Betrina. M.V, Dhira. K.S, dan N.R Buwono. 2017. Study Kegiatan Budidaya Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 9(1): 1-14.
- Boyd,C.E., torrans,E.L., & tucker,C.S. 2017. Dissolved oxygen and aeration in ictalurid catfish aquaculture. Journal of the Word Aquaculture Society, DOI: 10,1111/jwas.12469.
- Amalia, R., Amrullah dan Suriati. 2018. Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Volume 1 ISSN: 2622 –0520.
- Das S, Mondal K, Haque S. 2017. A review on application of probiotic, prebiotic and synbiotic for sustainable development of aquaculture. *J. of Entomology and Zoology Studies* 5(2):422-429
- Dewi R dan Evi T. 2017. Pemanfaatan Probiotik Komersial Pada Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Jurnal Riset Akuakultur. 12(3): 275-281.
- Erzaneti R, Erlangga dan Eriza M. 2018. Fortifikasi Probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus goramy*). *Acta Aquatic Sciences Journal*. 5(2) : 64-68.
- Hariani, D., T. Purnomo. 2017. Pemberian Probiotik dalam Pakan untuk Budidaya Ikan Lele. *Journal of Science*. 10 (1) : 31-35.



- Fahrizal A, Nasitr M. 2017. Pengaruh Penambahan Probiotik dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Ratio Konverti Pakan (FCR) Ikan Nila. Jurnal Universitas Muhammadiyah, Sorong 4(1) : 69-80.
- Juliana, Yuniarti K., dan Panigoro C. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Menggunakan Limbah Kepala Udang Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*). Ilmu Kelautan Kepulauan Vol. 1 4: 30- 39.
- Kusriani, P. Widjanarko dan Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Subletal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Jurnal Penelitian Perikanan, Vol 1(1) : 36- 42.
- Kewcharoen, W & Srisapoome, P. 2019. Probiotics Effects Of *Bacillus* sp. From Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) On Water Quality and Shrimp Growth, immune Response, and Resistance To *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND Strains). Fish & Shellfish Immunology, 94, 175-189.
- Majeed, M., Majeed, S., Nagabhusanam, K., Arumugam, S., Beede K., Ali, K. 2019. Evaluation of probiotic *Bacillus coagulans* MTCC 5856 viability after tea and coffee brewing and its growth in GIT hostile environment. Food Research International, 121, 497505.
- Mariska, R.A., Pamungkas, N.K dan Rusliadi. 2019. Pengaruh Penambahan Boster Vitaliquid dengan Dosis yang Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem Resirkulasi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Riau.
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016. The Effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keurelingfish (Tor Tambra). Biosaintifika, 8: 172-177
- Permanti, Yufinta Cahya; Julyantoro, Pande Gde Sasmita; Pratiwi, Made Ayu, 2018. Pengaruh Penambahan *Bacillus* sp. Terhadap Kelulushidupan Pasca Larva Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Yang Terinfeksi Vibriosis.. *Current Trends in Aquatic Science*, [S.1.], v. 1, p. 91-97. Aug. 2018. ISSN2621-7473. Availableat: <<https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/view/41888>>. Date Accessed: 13 june 2021.
- Rinaldi R., Suharman I., dan Adelina. 2017. Pengaruh Suplementasi Probiotik terhadap Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*). *Berkala Perikanan Terubuk* Vol. 45(1): 13 - 23
- Supono. 2017. Teknologi Produksi Udang. Plantaxia, Yogyakarta, 168 hal.
- Supono. 2019. Teknologi Biofloc : Prinsip dan Aplikasi Akuakultur. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Umasugi, et al., 2018. Penggunaan Bakteri Probiotik Untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Streptococcus agalactiae* pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Budidaya Perairan* Vol 6(2) : 39 - 44
- Qin, C., Gong, L., Zhang, X. P., Wang, Y. Y., Wang, Y., Wang, B., Li, Y., & Li, W. 2018. Effect of *Saccharomyces boulardii* and *Bacillus subtilis* B10 on gut microbiota modulation in broilers. *Animal Nutrition*, 4. J Med Vet 2022, 5(1) 69 –73.
- Xie JJ, Liu QQ, Liao S, Fang HH, Yin P, Xie SW, Tian LX, Liu YJ, Niu J. 2019 Effect of dietary mixed probiotics on growth, non-specific immunity, intestinal morphology and microbiota of juvenile pacificwhite shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Fish & Shellfish Immunology* 90: 456-465.