

Efek Pemberian Pakan Fermentasi Dan Campuran Probiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Putu Dicky Wahyudi^{1*}, Alexander Kornius Marantika¹, Gede Ari Yudasmara¹

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali.

*Corresponding author : dicky@undiksha.a.c.id

Received : June 30, 2022 / Accepted : September 25, 2022 / Published : September 30, 2022

Abstrak

Udang vaname merupakan salah satu komoditas budidaya unggulan di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian pakan fermentasi dengan dosis probiotik yang berbeda terhadap pertumbuhan (berat dan panjang) dan kelulushidupan udang vaname (*L. vannamei*). Penelitian ini dilakukan di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali dengan model penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukan pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan dan kelulushidupan udang vaname. Hasil terbaik untuk laju pertumbuhan (berat dan panjang) adalah perlakuan P3 (300 ml/kg pakan) dengan rata-rata berat 4.1873 ± 0.234 g/ekor dan rata-rata panjang 7.7453 ± 0.127 cm/ekor. Kemudian untuk kelulushidupan terbaik ditemukan pada perlakuan P2 (200 ml/kg pakan) dengan persentase kelulushidupan 98%. Untuk nilai parameter kualitas air selama masa penelitian cenderung stabil dengan nilai suhu berkisar antara 29-33°C, salinitas 30-33 gr/l, oksigen terlarut 4.51-7.03 mg/l, dan pH berkisar antara 7.5-8.2. Kesimpulan yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah dosis pakan fermentasi dan probiotik terbaik untuk peningkatan laju pertumbuhan udang adalah 300 ml/kg pakan, kemudian dosis terbaik untuk peningkatan nilai kelulushidupan udang adalah 200 ml/kg pakan.

Kata kunci: Kelulushidupan, Laju pertumbuhan, *Litopenaeus vannamei*, Probiotik.

Abstract

Vannamei shrimp is one of the leading aquaculture commodities in Indonesia. The purpose of this study was to determine the effect of feed fermentation with different doses of probiotics on growth (weight and length) and survival rate of white shrimp (*L. vannamei*). This research was conducted at the Main Production Center for Superior Shrimp and Shellfish (BPIU2K) Karangasem, Bali with an experimental research concept using a completely randomized design (CRD). The results showed that the data analysis of probiotics with different doses had a significant effect on the growth rate and survival rate of vaname shrimp. The best result for growth rate (weight and length) was P3 treatment (300 ml/kg feed) with an average weight of 4.1873 ± 0.234 g/fry and an average length of 7.7453 ± 0.127 cm/fry. Then the best survival rate was found in P2 treatment (200 ml/kg feed) with a survival percentage of 98%. The water quality parameter values during the research period tended to be stable with temperature values ranging from 29-33°C, salinity 30-33 gr/l, dissolved oxygen 4.51-7.03 mg/l, and pH ranging from 7.5-8.2. The conclusion that can be drawn from the results of this study is that the best dose of fermented feed and probiotics for increasing the growth rate of shrimp is 300 ml/kg of feed, then the best dose for increasing the survival rate of shrimp is 200 ml/kg of feed.

Keywords: Growth rate, *Litopenaeus vannamei*, Probiotic, Survival rate.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan hasil perikanan tangkap yang bisa dibilang berlimpah, namun bila hanya mengandalkan perikanan tangkap lambat laun persediaan hasil perikanan di Indonesia akan menurun (Retnoningtyas *et al.*, 2021). Selain itu tidak dipungkiri beberapa nelayan menggunakan cara yang kurang ramah bagi laut Indonesia yang berdampak menurunnya populasi ikan di wilayah laut Indonesia (Djunarsjah *et al.*, 2021). Opsi terbaik untuk menanggulangi hal tersebut salah satu caranya adalah berhenti bergantung pada hasil perikanan tangkap dan mulai dengan perikanan budidaya.

Di Indonesia sudah mulai banyak dilakukan revitalisasi kegiatan budidaya perairan, salah satunya adalah budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Ariadi, 2019). Udang vaname secara resmi diperkenalkan sebagai komoditas perikanan budidaya pada tahun 2001 atau setelah menurunnya produksi udang windu karena berbagai masalah yang dihadapi dalam proses produksi, baik masalah teknis maupun non teknis (Nababan *et al.*, 2015). Udang jenis ini merupakan salah satu jenis udang dengan nilai ekonomis tinggi (Muqsith *et al.*, 2021). Karakter udang vaname lainnya

adalah kuat menerima fluktuasi kualitas air dan lebih tahan terhadap infeksi penyakit, pertumbuhannya relatif cepat dan juga hidup di kolom perairan sehingga dapat ditebar dengan kepadatan yang tinggi. (Arifin *et al.*, 2005 dalam Nababan *et al.*, 2015).

Pada kegiatan budidaya udang vaname pola intensif, salah satu bahan material yang sering digunakan adalah probiotik (Butt *et al.*, 2021). Probiotik awalnya digunakan untuk mengatasi gagal panen pada udang windu akibat serangan penyakit seperti infeksi bakteri *Vibrio* sp. (Fernandes *et al.*, 2021). Penggunaan probiotik pada kegiatan budidaya udang vaname biasanya diberikan pada wadah pemeliharaan udang yaitu tercampur pada air budidaya dan dapat juga tercampur pada pakan udang dalam bentuk fermentasi pakan.

Tingginya permintaan pasar terhadap udang vaname dapat diatasi dengan cara mempercepat pertumbuhan udang vaname (Permatasari dan Ariadi, 2021). pemberian pakan yang tepat merupakan salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan udang vaname (Madusari *et al.*, 2022). Pakan merupakan salah satu aspek terpenting dalam budidaya perairan, 60%-70% total dari biaya produksi digunakan untuk

memenuhi kebutuhan pakan (Ariadi, 2020). Pemberian pakan yang tepat dan juga berdampak terhadap kondisi lingkungan atau kualitas air pada media budidaya udang vaname cenderung lebih stabil dan bagus.

Kualitas pakan yang baik dapat meningkatkan hasil produksi udang vaname (Sumeru dan Anna, 1992). Pernyataan tersebut membuat saat ini banyak ditemukan berbagai penelitian aplikatif tentang dampak pemberian probiotik pada pakan untuk meningkatkan produktifitas budidaya udang vaname (Mansyur dan Malik, 2008). Probiotik pada pakan menurut Wang, (2007) dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan secara signifikan dalam tubuh udang, dibanding dengan yang tanpa menggunakan probiotik pada siklus pemeliharaannya. Namun bila dosis pemberian probiotik yang kurang tepat dapat berakibat pada kinerja bakteri yang kurang baik (Madusari *et al.*, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian pakan fermentasi dengan dosis probiotik yang berbeda terhadap pertumbuhan (berat dan panjang) dan kelulushidupan udang vaname (*L. vannamei*).

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Maret - 30 April 2022 di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Bak eksperimen diisi masing-masing 200 ekor udang, kemudian diberi campuran probiotik dengan dosis masing-masing bak P1 = 100 ml/kg pakan, P2 = 200 ml/kg pakan dan P3 = 300 ml/kg pakan. Setiap perlakuan dalam penelitian ini akan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing perlakuan. Macam perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Keterangan
P0	Kontrol (Pakan tanpa proses fermentasi)
P1	Pakan fermentasi + dosis probiotik 100 ml/kg pakan
P2	Pakan fermentasi + dosis probiotik 200 ml/kg pakan
P3	Pakan fermentasi + dosis probiotik 300 ml/kg pakan

Data yang diperoleh nantinya berupa nilai rata-rata dari parameter penelitian, adapun parameter penelitian yang diamati diantaranya adalah :

1) Pertumbuhan Berat

Menurut Effendie (1979) pengukuran berat udang dapat dilakukan dengan rumus:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan berat udang (g)

W_t = Berat akhir udang (g)

W_o = Berat awal udang (g)

2) Pertumbuhan Panjang

Menurut Effendie (1979) pengukuran panjang udang dapat dilakukan dengan rumus:

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang udang (cm)

L_t = Panjang udang pada saat akhir penelitian (cm)

L_o = Panjang udang pada saat awal pemeliharaan (cm)

3) Persentase Kelulushidupan

Menurut Effendie (2002) menghitung presentase kelulushidupan udang dapat dilakukan dengan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah udang akhir riset (ekor)

N_o = Jumlah udang awal riset (ekor)

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik dengan menggunakan bantuan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat laju pertumbuhan udang vaname dapat dilihat dari hasil perhitungan panjang dan berat udang vaname yang telah dipelihara selama 45 hari.

1) Berat

Data berat yang dianalisis adalah data pertumbuhan berat dengan cara berat akhir dikurangi berat awal, kemudian didapatkan nilai pertumbuhan berat udang vaname yaitu P0 (kontrol) dengan berat 2.6073±0.238gram, P1 (100 ml/kg pakan) dengan berat 3.544±0.269 gram, P2 (200 ml/kg pakan) dengan berat 3.7347±0.393 gram dan P3 (300 ml/kg pakan) dengan berat 4.1873±0.234 gram. Setelah dilakukan uji ANOVA dan Duncan, diperoleh hasil bahwa pemberian probiotik pada pakan fermentasi menunjukkan pertumbuhan udang yang signifikan. Berat rata-rata udang vaname tertinggi pada P3 (300 ml/kg pakan) yaitu 4.1873±0.234 gram namun tidak signifikan dengan P2 (200

ml/kg pakan) dengan rata-rata berat 3.7347 ± 0.393 gram. Pemberian pakan yang tepat dan juga kualitas pakan yang baik dapat meningkatkan hasil produksi udang vaname (Sa'adah *et al.*, 2019). Pakan yang difermentasi dengan probiotik meningkatkan kualitas pakan karena terdapat bakteri yang berperan untuk meningkatkan pertumbuhan udang didalamnya (Jayanti *et al.*, 2022). Probiotik pada pakan akan bekerja pada sistem pencernaan, meningkatkan ketahanan terhadap patogen intestinal eksogen, kontrol penyakit akibat mikroba patogen intestinal, mengurangi metabolisme toksigenik mikroba dalam usus dan memodulasi sistem imun (Noor *et al.*, 2018). Penggunaan probiotik diklaim kan memberikan dampak berantai terhadap ekosistem kegiatan budidaya perairan (Soeprapto *et al.*, 2022).

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan berat udang vaname

Perlakuan	Rata-rata berat udang (g)
P0	2.6073 ± 0.238^a
P1	3.544 ± 0.269^b
P2	3.7347 ± 0.393^{bc}
P3	4.1873 ± 0.234^c

2) Panjang

Pada penelitian ini diamati panjang udang vaname sebanyak 2 kali yaitu pada

awal penelitian dan pada akhir penelitian, rata-rata panjang awal udang vaname adalah 1,15 cm kemudian dilakukan pengukuran kembali saat DOC 45, data yang dianalisis adalah data pertumbuhan panjang udang yaitu rata-rata panjang akhir pemeliharaan udang vaname dikurangi rata-rata panjang awal udang vaname, didapatkan hasil tiap perlakuan yaitu pada P0 (kontrol) dengan panjang $6,7700 \pm 0.181$ cm, P1 (100 ml/kg pakan) dengan panjang $7,0527 \pm 0.168$ cm, P2 (200 ml/kg pakan) dengan panjang 7.4767 ± 0.243 cm, dan P3 (300 ml/kg pakan) dengan panjang $7,7453 \pm 0.127$ cm.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan berat udang vaname

Perlakuan	Rata-rata panjang udang (cm)
P0	$6,7700 \pm 0.181^a$
P1	$7,0527 \pm 0.168^a$
P2	7.4767 ± 0.243^b
P3	$7,7453 \pm 0.127^b$

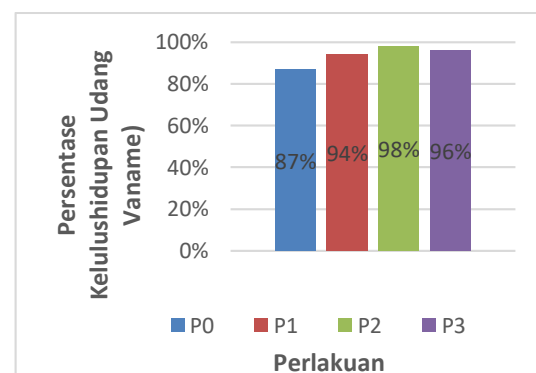
Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa rata-rata udang vaname terpanjang adalah P3 (300 ml/kg pakan) dengan panjang $7,7453 \pm 0.127$ cm, namun tidak signifikan dibandingkan dengan perlakuan P2 (200 ml/kg pakan) dengan panjang 7.4767 ± 0.243 cm. Sedangkan rata-rata udang vaname dengan panjang terendah

adalah pada perlakuan P0 (kontrol) dengan panjang $6,7700 \pm 0.181$ cm, namun tidak signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 (100 ml/kg pakan) dengan panjang $7,0527 \pm 0.168$ cm. Dapat dilihat bahwa pemberian probiotik pada fermentasi pakan udang vaname berpengaruh terhadap laju pertumbuhan panjang udang vaname. Komposisi probiotik banyak mengandung beberapa strain bakteri yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan udang vaname (Vargas-Albores *et al.*, 2017). Bakteri-bakteri baik pada probiotik akan mempermudah kerja pencernaan udang vaname, sehingga nutrisi pakan yang diserap tubuh udang vaname menjadi lebih maksimal (Duan *et al.*, 2018). Komunitas bakteri baik pada probiotik akan memberikan dampak yang penting terhadap ketahanan tubuh udang (Lante *et al.*, 2021).

Kelulushidupan Udang Vaname

Persentase kelulushidupan udang vaname dengan padat terbar 200 ekor/bak adalah pada perlakuan P0 (kontrol) persentase kelulushidupannya adalah 87% dengan rata-rata jumlah akhirnya yang hidup adalah 174 ekor, pada perlakuan P1 (100 ml/kg pakan) persentase kelulushidupannya adalah 94% dengan rata-rata jumlah akhirnya

yang hidup adalah 184 ekor, pada perlakuan P2 (200 ml/kg pakan) persentase kelulushidupannya adalah 98% dengan rata-rata jumlah akhir yang hidup adalah 196 ekor, dan pada perlakuan P3 (300 ml/kg pakan) persentase kelulushidupannya adalah 96% dengan rata-rata jumlah akhir yang hidup adalah 192 ekor.



Gambar 1. Persentase kelulushidupan udang vaname.

Persentase kelulushidupan tertinggi adalah perlakuan P2 (200 ml/kg pakan) dengan nilai persentase 98%. Kemudian untuk persentase kelulushidupan udang vaname terendah adalah pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai persentase 87%. Penggunaan probiotik yang terkontrol akan berdampak terhadap sistem ketahanan tubuh udang yang lebih baik, sehingga akan meminimalisir terjadinya infeksi penyakit (Lante *et al.*, 2021). Selain kondisi biologis udang, faktor lingkungan juga mempengaruhi tingkat

kelangsungan hidup udang selama masa pemeliharaan (Anisa *et al.*, 2021).

Kualitas Air

Pengecekan kualitas air selama masa penelitian dilakukan secara rutin dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor SNI 8037.1:2014 tentang budidaya udang vaname. Data rata-rata kisaran kualitas air dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Parameter kualitas air

Parameter	Hasil	Nilai Optimal
Suhu (°C)	29-33	28-33
Salinitas (g/l)	30-33	30-33
DO (mg/l)	4.51-7.03	>4.0
pH	7,5-8,2	7,5-8,5

Pada Tabel 4. Dapat dilihat bahwa kisaran parameter kualitas air selama penelitian masih dalam batas normal. Kondisi kualitas air yang normal tidak lepas dari manajemen budidaya yang baik (Ariadi *et al.*, 2022). Kondisi kualitas air yang stabil pada beberapa parameter seperti salinitas, suhu, dan oksigen terlarut maka akan berkorelasi terhadap tingkat pertumbuhan udang yang optimal (Ariadi *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah dosis pakan fermentasi dan probiotik terbaik untuk peningkatan laju pertumbuhan

udang adalah 300 ml/kg pakan, kemudian dosis terbaik untuk peningkatan nilai kelulushidupan udang adalah 200 ml/kg pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa., Marzuki, M., Setyono, B.D.H., Scabra, A.R. 2021. Tingkat Kelulusan Hidup Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dipelihara Pada Salinitas Rendah Dengan Menggunakan Metode Aklimatisasi Bertingkat. Jurnal Perikanan 11(1), 129-140.
- Ariadi, H. 2019. Konsep Pengelolaan Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif Berdasarkan Tingkat Konsumsi Oksigen Terlarut. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., Supriatna. 2019. The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation 12(6), 2103-2116.
- Ariadi, H. 2020. Oksigen Terlarut dan Siklus Ilmiah Pada Tambak Intensif. Guepedia. Bogor.

- Ariadi, H., Madusari, B.D., Mardhiyana, D. 2022. analisis Pengaruh Daya Dukung Lingkungan Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*L. vannamei*). *EnviroScienceteae* 18(1), 29-37.
- Azizah, N., Suradi, K., & Gumilar, J. 2019. Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* Terhadap Mutu Mikrobiologi dan Kimia Mayonnaise Probiotik. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran* 18(2), 79-85.
- Butt, U.D., Lin, N., Akhter, N., Siddiqui, T., Li, S., Wu, B. 2021. Overview of the latest developments in the role of probiotics, prebiotics and synbiotics in shrimp aquaculture. *Fish and Shellfish Immunology* 114, 263-281.
- Diarlin, S. O., Ardyati, T., & Sjoefjan, O. 2013. Pengaruh *Lactobacillus fermentum* dan *Lacto bacillus salivarius* dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen pada Saluran Pencernaan Ayam Pedaging (*Gallus gallus domesticus*). *Jurnal Biotropika* 1(6), 236-241.
- Djunarsjah, E., Kusumadewi, D., Chairuniza, G. 2021. The effectiveness of Indonesia's fisheries policy to reduce illegal fishing. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 805 (pp1-12). Bandung: Fakultas Ilmu Bumi dan Teknologi, Institut Teknologi Bandung.
- Duan, Y., Wang, Y., Dong, H., Ding, X., Liu, Q., Li, H., Zhang, J., Xiong, D. 2018. Changes in the Intestine Microbial, Digestive, and Immune-Related Genes of *Litopenaeus vannamei* in Response to Dietary Probiotic *Clostridium butyricum* Supplementation. *Frontiers in Microbiology* 9, 1-12.
- Faridah, R., Taufik, E., & Isnafia Arief, I. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Bakteriosin *Lactobacillus fermentum* Asal Dangke pada Media Whey Dangke. *Jurnal Agripet* 17(2), 81–86.
- Fernandes, S., Kerkar, S., D'Costa, A., Costa, M., Mishara, A., Shyama, S.K., Das, K.R. 2021. Immuno-stimulatory effect and toxicology studies of salt pan bacteria as probiotics to combat shrimp



- diseases in aquaculture. *Fish and Shellfish Immunology* 113, 69-78.
- Jayanti, S. L. L., Atjo, A. A., Fitriah, R., Lestari, D., & Nur, M. 2022. Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Aquacoastmarine: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences* 1(1), 40–48.
- Lante, S., Tampangallo, B.R., Tenriulo, A. 2021. Effects of different probiotic administration on survival rate, vitality, and morphology of tiger shrimp larvae, *Penaeus monodon*. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 860 (pp1-8). Maros: Balai Riset Budidaya Air Payau.
- Madusari, B.D., Ariadi, H., Mardhiyana, D. 2022. Effect of the feeding rate practice on the white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivation activities. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 15(1), 473-479.
- Muqsith, A., Ariadi, H., Wafi, A. 2021. Financial feasibility analysis and business sensitivity level on intensive aquaculture of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)* 8(2), 268-279.
- Noor, Z., Cahyanto, M. N., Indrati, R., & Sardjono, S. 2018. Skrining *Lactobacillus plantarum* Penghasil Asam Laktat untuk Fermentasi Mocaf. *Agritech* 37(4), 437-442
- Permatasari, M.N. Ariadi, H. 2021. Studi Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Udang Vaname (*L. vannamei*) Di Tambak Pesisir Kota Pekalongan. *AKULTURASI: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan* 9(2), 284-290.
- Purnamasari, O. I., Purnama, D., Angraini, M., & Utami, F. 2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano* 2(1), 58-67.
- Retnoningtyas, H., Yulianto, I., Soemodinoto, A., Herdiana, Y., Kartawijaya, T., Natsir, M., Haryanto, J.T. 2021. Stakeholder participation in management planning for grouper and snapper fisheries in West Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Marine Policy* 128, 104452.

- Sa'adah, W., & Milah, K. Supardi. 2019. Permintaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Kelompok Pembudidaya Udang At-taqwa Paciran Lamongan Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis 5(2), 243-251.
- Soeprapto, H., Ariadi, H., Khasanah, K. 2022. Pelatihan Pembuatan Probiotik Herbal Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan. J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 1 (8), 1929-1934.
- Syadillah, A., Hilyana, S., & Marzuki, M. 2020. Pengaruh Penambahan Bakteri (*Lactobacillus* sp.) dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeu vannamei*). Jurnal Perikanan Unram 10(1), 8–19.
- Vargas-Albores, F., Porchas-Cornejo, M.A., Martinez-Porchas, M., Villalpando-Canchola, E., Gollas-Galvan, T., Martinez-Cordova, L.R. 2017. Bacterial biota of shrimp intestine is significantly modified by the use of a probiotic mixture: a high throughput sequencing approach. Helgoland Marine Research 71(5), 1-10.

