
**EFEKTIVITAS PAKAN UBI JALAR SEBAGAI PREBIOTIK PADA *Lactobacillus* sp
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
UTILIZATION OF SWEET POTATO AS A PREBIOTIC ON THE GROWTH OF THE VANAME
SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)**

Ardita, Farhanah Wahyu*, Abdul Haris

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jalan Sultan Alauddin No.259, Kota Makassar, Indonesia

*Corresponding author email: farhanah@unismuh.ac.id

Submitted: 19 March 2024 / Revised: 3 June 2025 / Accepted: 14 July 2025

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v6i3.25258>

ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan tanaman pangan dengan produktivitas cukup tinggi. Selain itu, ubi jalar juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber prebiotik terutama karena kandungan oligosakaridanya. Oligosakarida adalah komponen utama prebiotik karena dapat dicerna oleh mukosa usus, sehingga dimanfaatkan oleh bakteri di usus seperti *Lactobacillus*. *Lactobacillus* sp., merupakan probiotik yang dimana berfungsi sebagai imunostimulan, pemacu pertumbuhan, dan dapat dijadikan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ubi jalar terfermentasi terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Rancangan percobaan yang digunakan yaitu metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ubi jalar yang terfermentasi menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$) setiap dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Pertumbuhan mutlak tertinggi yaitu pada perlakuan B (Ubi jalar 20%) sebesar 2,18 gram, perlakuan C (Ubi jalar 25%) sebesar 2,06 gram, kemudian perlakuan D (Ubi jalar 30%) sebesar 2,01 gram, dan perlakuan A (Kontrol) sebesar 1,96 gram. Sintasan tertinggi yaitu pada perlakuan B sebesar 97,78%, perlakuan C sebesar 95,56%, kemudian perlakuan D 93,33%, dan A sebesar 91,11%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ubi jalar dengan dosis 20% dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

Kata Kunci: fermentasi, pertumbuhan, sintasan, ubi jalar, udang vaname.

ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomoea batatas* L) is a food crop with quite high productivity. In addition, sweet potato has the potential to be developed as a source of prebiotics, especially because of its oligosaccharide content. Oligosaccharides are the main component of prebiotics because the intestinal mucosa can digest them, so they are utilized by bacteria in the intestine, such as *Lactobacillus*. *Lactobacillus* sp is a probiotic that functions as an immune booster and growth booster and can be used as a counterweight to microorganisms in digestion. This study aims to determine the utilization of fermented sweet potato on the growth and survival rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The results showed that the addition of fermented sweet potato flour showed no significantly different results ($P>0,05$) for each different dose on the growth and survival of Vannamei shrimp. The highest absolute growth was in treatment B (20% sweet potato) of 2,18 grams, treatment C (25% sweet potato) of 2,06 grams, then D treatment (30% sweet potato) of 2,01 grams, and 2,01 grams in treatment A (Control) of 1,96 grams. The highest survival was in Treatment B at 97,78%, treatment C at 95,56%, then Treatment D at 93,33%, and A at 91,11%. Based on the results of the study it can be concluded that adding sweet potato at a dose of 20% in the feed can increase the growth and survival of Vannamei shrimp.

Keywords: fermentation, growth, survival, sweet potato, vannamei shrimp

PENDAHULUAN

Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Produktivitas dari komoditas ini dapat mencapai lebih dari 13.600 kg/ha dengan permintaan yang selalu meningkat di kalangan masyarakat (Ghufron *et al.*, 2014). Adanya pemenuhan permintaan pasar yang semakin tinggi, perlu peningkatan produktivitas dan mutu dari udang vaname. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas udang vaname yaitu dengan pemberian pakan yang berkualitas tinggi serta efektif dan efisien. Pemberian pakan yang tepat merupakan salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan udang vaname (Madusari *et al.*, 2022).

Pakan adalah salah satu komponen dalam budidaya udang vaname yang digunakan mulai dari kegiatan pembenihan hingga pembesaran. Pemberian pakan dengan dosis dan kandungan nutrisi tepat dapat meningkatkan pertumbuhan (Cahyanti *et al.*, 2015). Pada kegiatan budidaya udang vaname ketersediaan pakan yang tepat, baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan syarat mutlak untuk mendukung pertumbuhannya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi (Tahe dan Suryanto, 2010). Pakan dengan kualitas maupun kuantitas yang baik tentunya memiliki harga yang relatif mahal karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan berdampak pada pengeluaran biaya produksi yang tinggi, sehingga diperlukan upaya dalam meningkatkan pemberian pakan yang efektif dan efisien untuk udang vaname seperti penggunaan prebiotik.

Prebiotik umumnya merupakan karbohidrat (poli dan oligosakarida) yang tidak dapat dicerna dalam umbi-umbian, salah satunya adalah ubi jalar (Lesmanawati *et al.*, 2013). Ubi jalar memiliki kandungan oligosakarida yang berpotensi memberikan nutrisi bagi mikroba usus yang menguntungkan (Marlis, 2008). Maka dari itu, perlu dilakukan fermentasi agar kandungan oligosakarida ini dapat dijadikan sebagai sumber makanan untuk peningkatan jumlah bakteri karena diyakini bahwa proses fermentasi dapat mengubah senyawa yang tidak dapat dicerna oleh udang menjadi lebih sederhana yang dapat mempengaruhi kehidupan udang. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan tanaman pangan dengan produktivitas cukup tinggi.

Produktivitas ubi jalar di Indonesia tercatat mengalami peningkatan dari tahun ketahun. Selain kandungan beta karoten, antosianin,

senyawa fenol dan serat pangan serat pangan serta memiliki nilai indeks glikemik yang rendah, ubi jalar juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber prebiotik terutama karena kandungan oligosakaridanya (Lesmanawati *et al.*, 2013). Ubi jalar mengandung banyak karbohidrat, provitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral, dan sedikit lemak serta protein. Ubi jalar ungu juga mengandung oligosakarida terutama *rafinosa*, *staakhiosa*, dan *verbakosa*. Oligosakarida adalah komponen utama prebiotik karena tidak dapat dicerna oleh mukosa usus, sehingga dimanfaatkan oleh bakteri di usus (Basir, 2013). Kandungan oligosakarida dalam ubi jalar ungu sebagai sumber prebiotik yang mampu memberikan asupan makanan bagi pertumbuhan bakteri (Azhar, 2013). Salah satunya yaitu bakteri *lactobacillus* sp., yang termasuk pada kelompok bakteri asam laktat yang sering digunakan sebagai probiotik yang aman bagi pencernaan.

Probiotik merupakan bahan yang tersusun dari biakan mikroba yang menguntungkan dan mempengaruhi kinerja keseimbangan mikroba pada sistem pencernaan hewan inang (Anwar *et al.*, 2016). Probiotik berfungsi sebagai imunostimulan, pemacu pertumbuhan, dan dapat dijadikan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan (Khasani, 2007). Salah satu prebiotik yang sering digunakan yaitu *Lactobacillus* sp. Seperti pada pernyataan (Angelis dan Gobb eti 2011) *Lactobacillus* sp. termasuk pada kelompok bakteri asam laktat sehingga aman bagi pencernaan. Agar probiotik tumbuh baik disaluran cerna maka dibutuhkan prebiotik sebagai nutrisi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan ubi jalar terfermentasi *Lactobacillus* sp., terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai April Tahun 2023 selama 30 hari dan proses pemeliharaan udang vaname akan dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baskom sebagai wadah penelitian, timbangan digital untuk menimbang berat udang, spidol untuk memberi kode pada wadah, atk untuk menulis data atau informasi selama penelitian,

dan aerasi. Bahan yang digunakan adalah udang vaname sebagai hewan uji, pakan komersil sebagai penambah nutrisi pada udang, ubi jalar sebagai prebiotik, dan *Lactobacillus* sp sebagai fermentor.

Prosedur Penelitian

Prosedur kerja pada penelitian ini terdapat beberapa tahap yaitu persiapan wadah pemeliharaan, pembuatan tepung ubi jalar, persiapan pakan, pemeliharaan udang uji, dan analisis data. Perlakuan A (tepung ubi jalar terfermentasi 0%), B (tepung ubi jalar terfermentasi 20%), Perlakuan C (tepung ubi jalar terfermentasi 25%), Perlakuan D (tepung ubi jalar terfermentasi 30%).

Persiapan Pakan Uji

Ubi jalar terlebih dahulu dicuci hingga bersih selanjutnya dipotong kecil-kecil dan dilakukan perebusan selama ± 5 menit kemudian ditiriskan. Dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari selama 2 hari hingga kering. Setelah itu ubi jalar dihaluskan menjadi tepung dengan menggunakan blender, kemudian dilakukan fermentasi ubi jalar dengan mencampurkan *lactobacillus* sp. Dengan dosis 50 ml/3 kg pakan buatan, kemudian dimasukkan kedalam wadah dan ditutup rapat, dan difermentasi berlangsung selama 3 hari. Pengayaan dengan mencampurkan tepung ubi jalar yang telah difermentasi dengan pakan komersil dengan takaran dosis yang telah ditentukan pada setiap perlakuan. Pakan komersil yang digunakan yaitu pakan dengan kandungan protein 22%. Pengayaan pakan komersil dilakukan dengan metode pembuatan pelet. Pakan komersil ditambahkan dengan tepung ubi jalar sesuai perlakuan masing-masing dengan konsentrasi kontrol, 20%, 25%, 30%, kemudian pakan diberi air tawar sebanyak 400 ml sebagai pengikat kemudian diaduk sampai merata, Selanjutnya pakan yang telah jadi dikering anginkan selama 5 jam kemudian disimpan.

Pemeliharaan Hewan Uji

Perlakuan pemberian pakan dimulai pada saat penebaran, sebelum diberi perlakuan diambil sampel udang vaname untuk mengukur bobotnya sebagai data awal. Selama pemeliharaan pemberian pakan udang vaname dilakukan dengan jumlah pemberian 5% dari biomassa perhari dengan frekuensi pemberian empat kali sehari dengan waktu pemberian pakan pada pukul 07.00, 11.00, 15.00, dan 19.00 WITA, dengan waktu pemeliharaan selama 30 hari. Penyiponan dilakukan satu kali

sehari dari dasar wadah agar kotoran dari dasar wadah dapat dikeluarkan.

Parameter Pengujian

Adapun parameter pengujian yang akan diamati pada penelitian ini meliputi:

a. Pertumbuhan Berat Harian

Laju pertumbuhan spesifik (*specific growthrate/SGR*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Muchlisin, et al., 2017)

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo \times 100\%}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, SGR: Laju pertumbuhan berat harian (%/hari); Wt: Berat hewan uji pada akhir pengamatan (g); Wo: Berat hewan uji pada awal pengamatan (g); T: Waktu penelitian (hari)

b. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak udang vaname *litopenaeus vannamei* merupakan selisih berat rata-rata pada akhir pemeliharaan dengan awal pemeliharaan dengan awal pemeliharaan. Perhitungan pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendie, 2003).

$$W = Wt - Wo \dots\dots\dots (2)$$

Dimana, W: Pertumbuhan berat mutlak (g); Wt: Berat rata-rata akhir (g); Wo: Berat rata-rata awal (g)

c. Sintasan

Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup udang dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979).

$$SR = Nt/No \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Dimana, SR: Kelangsungan (%); Nt: Jumlah udang akhir (ekor); No: Jumlah udang awal (ekor)

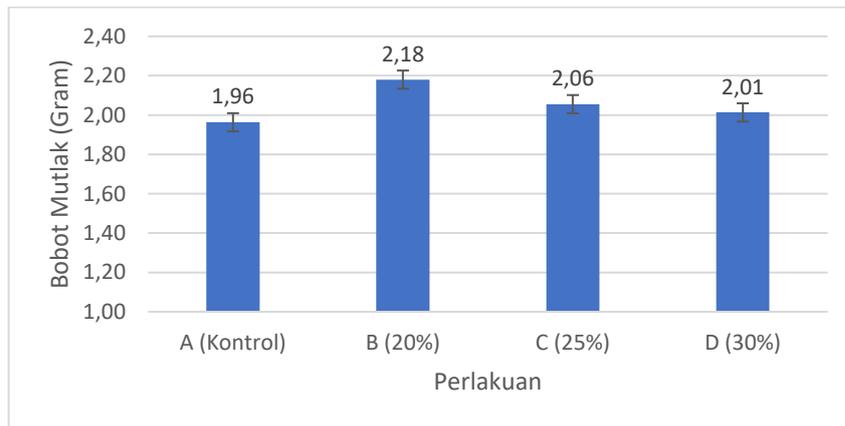
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Pertambahan berat mutlak pada udang vaname yang diberi pakan fermentasi tepung ubi jalar memberikan hasil terbaik ada pada perlakuan B sebesar (2,18 g), kemudian perlakuan C (2,06 g), perlakuan D (2,01 g), dan yang terendah yaitu pada perlakuan A sebesar (1,96 g). Peningkatan bobot mutlak udang vaname yang diberikan pakan dengan penambahan tepung ubi jalar terfermentasi 20% diduga disebabkan karena cukupnya kandungan protein pada pakan yang diberikan penambahan tepung ubi jalar terfermentasi

sehingga mendapatkan pertumbuhan mutlak yang terbaik. Pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas protein yang baik yang terdapat pada pakan, kebutuhan protein post larva udang vaname membutuhkan protein hingga 32% (Zainuddin, 2016). Hal ini sesuai hasil penelitian Tei *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa analisis proksimat pakan ubi jalar dengan dosis 20% memberikan hasil protein kasar 30,31%, lemak kasar 9,95%, serat kasar 2,66%, air

11,27%, abu 4,97%, dan BETN 52,11%. Menurut Tahe dan Suwoyo (2011) bahwa udang vaname memerlukan formulasi pakan dengan kandungan protein 28-30%. Mikdarullah dan Nugraha (2021) saat ini pertumbuhan udang yang cepat dapat dipacu dengan memanfaatkan atau memberikan pakan dengan kandungan gizi yang baik dan takaran yang optimal. Hasil analisis pertumbuhan mutlak disajikan pada **Gambar 1**.



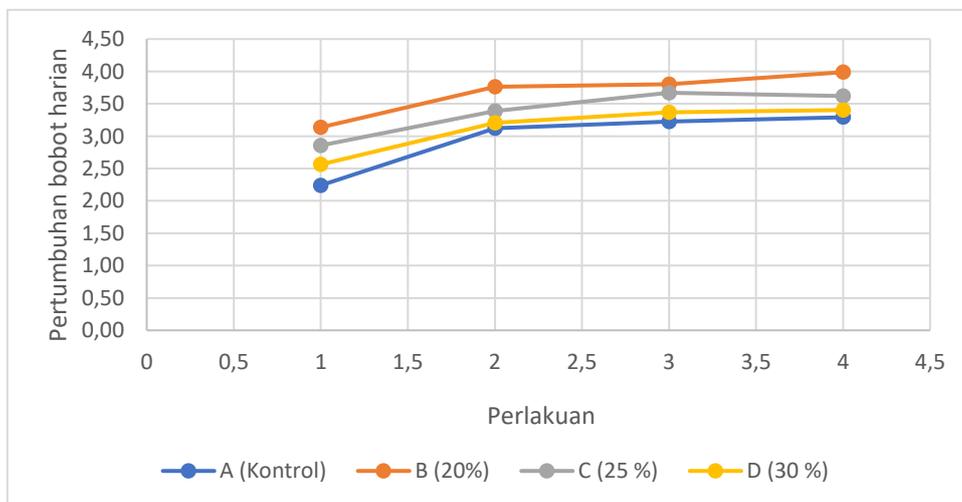
Gambar 1. Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil pertumbuhan bobot mutlak terendah diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) dibandingkan dengan perlakuan lainnya karena diduga pada perlakuan A kurangnya nutrisi tambahan dari tepung ubi jalar terfermentasi karena udang hanya memakan pakan saja tidak ada makanan atau nutrisi lainnya untuk dicerna sehingga pertumbuhan dan perkembangannya terhambat. Menurut Dhewantara *et al.*, (2022) pemberian bakteri probiotik melalui pakan menghasilkan kinerja pertumbuhan yang lebih baik dibanding kontrol. Perlakuan lain menambahkan tepung ubi jalar terfermentasi yang dimana kebutuhan nutrisi seperti protein, karbohidrat dan lemak, vitamin dan mineral pada pakan. Kemudian

pernyataan Sutaman *et al.*, (2020) bahwa perlambatan pertumbuhan organisme dapat disebabkan oleh nutrisi yang tidak tepat.

Laju Pertumbuhan Harian

Berdasarkan hasil pengukuran laju pertumbuhan harian udang vaname yang diberi pakan dengan penambahan tepung ubi jalar ungu terfermentasi yang tertinggi diperoleh pada perlakuan B, yaitu penambahan tepung ubi jalar ungu sebanyak 20%, sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A (Kontrol) dibandingkan dengan C dan D dapat disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Laju Pertumbuhan harian

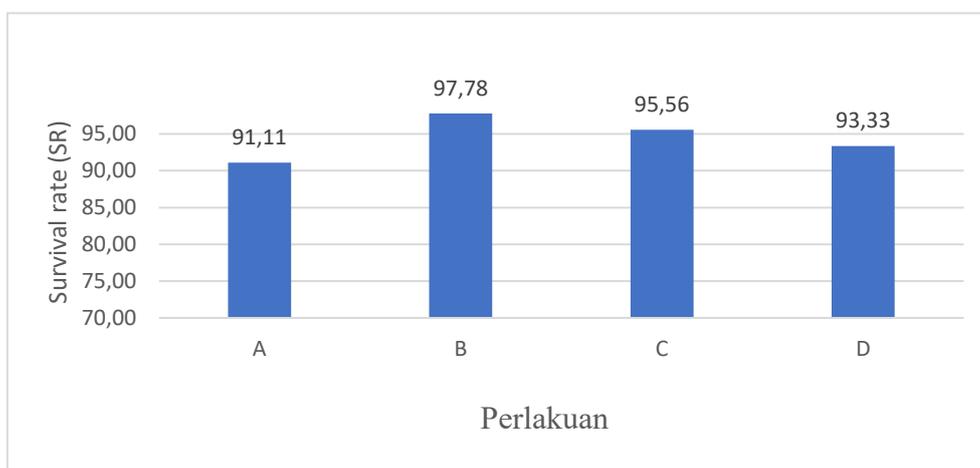
Berdasarkan hasil laju pertumbuhan harian yang tertinggi pada perlakuan B diduga karena penggunaan tepung ubi jalar terfermentasi 20% pada pakan memiliki protein yang sesuai dengan kebutuhan udang vaname. Sedangkan hasil terendah pada perlakuan A (kontrol) diduga karena tidak adanya penambahan tepung ubi jalar terfermentasi, udang tersebut hanya memakan pakan saja tidak ada makanan atau nutrisi lainnya, sehingga pertumbuhan dan perkembangannya ikut terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zainuddin (2016) yang menyatakan bahwa protein merupakan nutrient yang paling berpengaruh dalam menentukan laju pertumbuhan udang, dalam tubuh udang karbohidrat juga berperan penting, dimana karbohidrat merupakan sumber energi dan meningkatkan pertumbuhan udang, karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan poligosakarida.

Disusul pada perlakuan C dan D diduga disebabkan oleh kandungan protein yang kurang sehingga pertumbuhan pada udang akan terhambat. Sesuai pernyataan Andriana et al., (2021) bahwa kekurangan protein berpengaruh negative terhadap konsumsi pakan yang akan menyebabkan penurunan berat badan. Hal ini didukung Yulisman et al., (2012) bahwa pakan dengan kadar protein rendah akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi

pakan yang semakin rendah, yang mana organisme memiliki batas optimum sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Sutaman, et al., 2020) bahwa terjadinya perlambatan pertumbuhan organisme dapat disebabkan oleh pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan organisme.

Sintasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tingkat kelangsungan hidup udang vaname diberi pakan dengan penambahan tepung ubi jalar terfermentasi berbeda setiap perlakuan. Perlakuan tertinggi ada pada perlakuan B (20%) sebesar 97,78%, sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah adalah perlakuan A (Kontrol) sebesar 91,11%. Kematian pada udang selama penelitian juga diduga karena lingkungan dan udang stres sehingga akan berdampak pada sistem imun dan mempengaruhi tingkat metabolisme dan pakan yang diberikan pada udang tidak dimanfaatkan dengan baik, tingkat kelangsungan hidup udang vaname disajikan pada **Gambar 3**. Menurut Rohmanawati et al., (2022) Tingkat keberlangsungan hidup post larva udang vaname dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain kondisi pasca udang vaname pada media pemeliharaan dan kualitas air pada media pemeliharaan.



Gambar 3. Sintasan

Saptiani (2012) menyatakan bahwa stres akan berdampak pada sistem imun udang. Cara yang dilakukan untuk meminimalisir kematian akibat kanibalisme pada penelitian ini yaitu dilakukan pemberian pakan 4 kali dalam sehari sehingga kematian akibat kanibalisme bisa teratasi dengan adanya ketersediaan pakan meskipun tidak bisa dipungkiri bahwa sifat kanibalisme udang tetap muncul akibat ketidaktersediaannya pakan dalam rentang waktu

yang cukup lama pada waktu malam hari. Menurut Purnamasari et al., (2017) menyatakan bahwa tidak tersedia atau kurangnya ketersediaan pakan dapat memicu kanibalisme udang sehingga terjadinya saling memakan sesama yang kemudian menyebabkan kematian pada udang vaname. Keberlangsungan hidup udang vaname bukan hanya dipengaruhi oleh kualitas air tetapi merupakan faktor yang paling memengaruhi

tingkat keberlangsungan hidup udang vaname (Lestari *et al.*, 2018).

Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik diantaranya adalah faktor fisika, kimia suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air Cahyono (2009). Kualitas air yang baik akan menyebabkan proses fisiologi dalam tubuh biota berjalan dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan biota. Menurut Marlina dan Panjaitan (2020) proses fisiologis udang akan berjalan dengan baik apabila lingkungan hidupnya berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi, sehingga dapat mempertahankan hidupnya. Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada udang vaname disebabkan oleh kepadatan yang rendah, sehingga pakan dimanfaatkan dengan baik, serta pengelolaan kualitas air yang cukup baik, sehingga udang dapat bertahan hidup Purnamasari *et al.*, (2017). Hal ini diperkuat oleh Hermawati *et al.*, (2022) kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan, sehingga dapat menyebabkan kanibalisme.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan ubi jalar sebagai prebiotik terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama 30 hari dapat disimpulkan bahwa laju pertumbuhan bobot mutlak pada setiap perlakuan mengalami kenaikan. Adapun laju pertumbuhan tertinggi yaitu pada perlakuan B (20%) dengan berat 2,18 g, laju pertumbuhan harian 3,67 gram dan sintasan udang 97,78%. Saran dari penelitian ini yaitu penggunaan ubi jalar yang ditambahkan *Lactobacillus* sp. dalam pakan udang vaname perlu adanya penelitian lanjutan agar pemanfaatan ubi jalar dapat memberikan pengaruh yang baik untuk kinerja pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriana, E., Yangdari, A. V., Dewi, R. S., Aulina, C., Novianti, T. E., Ramadayanti, S., dan Shalihah, I. M. (2021). Pemanfaatan ubi jalar Menjadi Pakan Ikan Lele di Desa Sindang Karya, Kecamatan Nenes, Kabupaten Mandeglang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6 (4), 1068-1075. <https://doi.org/10.30653/002.202164.962>
- Andriani Y, Aufa AK, Mia M R dan Ratu S. (2017). Karakterisasi Bacillus dan Lactobacillus yang Dienkapsulasi dalam Berbagai Bahan Pembawa untuk Probiotik Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2). <http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v7i2.2684>
- De Angelis, M., & Gobbetti, M. (2011). *Lactobacillus* spp.: general characteristics. In *Encyclopedia of Dairy Science, 2nd Edition* (Vol. 3, pp. 78-90). Academic Press. https://doi.org/10.1007/978-0-387-92771-8_11
- Anwar, S., Arief, M., & Agustono, A. (2019). Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(2), 43-48. <https://doi.org/10.20473/jafh.v5i2.11321>
- Azhar, F. (2013). Pengaruh pemberian probiotik dan prebiotik terhadap performan juvenile ikan kerapu bebek (*Comileptes altivelis*). *Buletin Veteriner Udayana*, 6(1), 1-9. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinyet/article/view/8877>
- Basir, B. (2013). *Kinerja Prebiotik Lactococcus Lactis Dalam Saluran Pencernaan Udang Vanamei (Litopenaeus Vannamei) Dengan Pemberian Pakan Disuplemen Prebiotik Kacang Hijau*. Tesis. Universitas Hasanuddin. Makassar. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/10413/>
- Cahyanti, E. N., Subandiyono., dan V. E. Herawati. (2015). Tingkat Pemanfaatan *Artemia* sp. Awetan dan Pakan Buatan untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Post Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fab.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 44-50. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/8541/8305>
- Cahyono, B. (2009). *Budidaya Biota Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta. <https://dpk.kepriprov.go.id/opac/detail/h6smf>
- Dhewantara, Y. L., Danakusumah, E., & Mubarak, H. A. (2022). Penambahan Probiotik *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Probiotic *Lactobacillus Plantarum* Addition on Growth of Vaname Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*). *Journal of Aquaculture*, 7(1), 13-21. <https://doi.org/10.31093/joas.v7i1.207>

- Effendi, H. (2003). *Telaahan Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 259 hal. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/79927>
- Effendi, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fidyandini, H. P., Yuhana, M., & Lusiastuti, A. M. (2016). Pemberian Probiotik Multispesies dalam Media Budidaya Ikan Lele Dumbo untuk Mencegah Penyakit Motile Aeromonads Septicemia. *Jurnal Veteriner*, 17(3), 440-448. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/24717>
- Ghufron, M., Mirni, L., Putri, D. W. S., Hari, S. (2014). Teknik Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Tambak pendampingan PT Central Proteina Prima Tbk Di Desa Randutatah, Kecamatan Paiton, Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2), 70-77. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i2.11251>
- Hermawita, A., Fauzi, M., Erizon, D., & Windarti, W. Growth Rate and Mortality of Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Kuala Cenaku Village, Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(3), 280-285. <https://doi.org/10.31258/>
- Khasani, I. (2007). Aplikasi probiotik menuju sistem budi daya perikanan berkelanjutan. *Media Akuakultur*, 2(2), 86-90. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.2.2.2007.86-90>
- Lesmanawati, W., Widanarni, W., Sukenda, S., & Purbiantoro, W. (2013). Potensi Ekstrak Oligosakarida Ubi Jalar Sebagai Prebiotik Bakteri Probiotik Akuakultur (The Potential of Sweet Potato Oligosaccharide Extract as Aquaculture Probiotic Bacteria Prebiotic). *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian*, 3(1), 16-20. <https://doi.org/10.29244/jstsv.3.1.16-20>
- 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. <https://bioflux.com.ro/docs/2022.473-479.pdf>
- Marlis, A. (2008). *Isolasi Oligosakarida Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L)) dan Pengaruh Pengolahan terhadap Potensi Prebiotik*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/55334>
- Mikdarullah dan A. Nugraha. (2021). Laju Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Pada Tahap Penokolan Yang Dipelihara di Akuarium. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 19(2), 2021, 73-77. <http://dx.doi.org/10.15578/blta.19.2.2021.73-77>
- Muchlisin Z.A., Nazir, M., Fadli, N., Hendri, A, Khalil, M., Siti-Azizah, M.N. (2017). Efficacy of commercial diets with varying levels of protein on growth performance, protein and lipid contents in carcass of Acehese mahseer, Tor tambra. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 16(2), 557-566. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.15622916.2017.16.2.9.2>
- Purnamasari, B. (2017). *Kinerja Produksi Ikan Synodontis Synodontis eupterus Pada Teknologi Bioflok C/N 12 dengan Pada Tebar Berbeda*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/91935>
- Sutaman, S., Sri M.M., Hartanti, N. dan Narto, S.P. (2020). *Kajian Budidaya Ikan Bandeng (Chanos chanos Forks) Sistem Intensif dengan Metode Keramba Jaring Tancap (KJT) Pada Tambak Terdampak Abrasi Di Desa Randusanga Kulon Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes* <https://repository.upstegal.ac.id/2850/1/LAPORAN%20PENELITIAN%20BANDENG.pdf>
- Tei, M. T. D., Aslamsyah, S, dan Sriwulan. (2019). Pemanfaatan Ubi Jalar Sebagai Prebiotik Terhadap Kinerja Bakteri Lactobacillus sp. Dalam Saluran Pencernaan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Journal Of Fisheries And Marline Science (JFMarSci)*, 3(1), 8-15.
- Yulisman, Y., Fitriani, M., & Jubaedah, D. (2012). Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa sriata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47-55. <https://festiva.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/1772>

Zainuddin., Aslamyah, S., dan Haryati. (2016). *Aplikasi Pakan Murah, Berkualitas dan Ramah Lingkungan Terhadap Peningkatan Produksi Udang Vanname (Litopenaeus Vannamei) di Sulawesi Selatan*. Laporan Akhir Penelitian Perguruan Tinggi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
<https://core.ac.uk/download/pdf/77630621.pdf>