

Study of the Proximate Ingredients of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) from Various Probiotic Treatments

Kajian Kandungan Proksimat Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dari Berbagai Pemberian Probiotik

Fahmi Yudas Bastian¹⁾, Lukman Hudi^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia.

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia.

*Email Penulis Korespondensi: lukmanhudi@umsida.ac.id

Abstract. *Litopenaeus vannamei* is one type of shrimp that has high nutritional value and fast growth. In this study in vaname shrimp cultivation using intensive methods and the addition of probiotics in each treatment. The purpose of the study was to determine the effect of probiotics on the proximate content of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The design used is CRD (Completely Randomized Design) with treatments including P1: conventional cultivation (without probiotics), P2: Probiotic Bio Lacto, P3: Tricodherma sp, P4: GSO4 Probiotic, P5: Tricodherma sp + Probiotic GSO4, and P6: Tricodherma sp + Probiotic Bio Lacto which was done 3 times. Data were analyzed using ANOVA followed by BNJ 5 %. The treatment of probiotic GSO4 showed 78,43% moisture content, 1,37% ash content, 14,98% protein content, 1,16% lipid content. Beside the treatment of Bio Lacto probiotic showed 77,72% moisture content, 1,40% ash content, 11,94% protein content and 4,18% lipid content.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, probiotics, proximate

Abstrak. *Litopenaeus vannamei* adalah salah satu jenis udang yang memiliki nilai gizi tinggi dan pertumbuhan yang cepat. Pada penelitian ini dalam budidaya udang vaname yakni menggunakan metode intensif serta penambahan probiotik pada setiap perlakuan. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik terhadap kandungan proksimat udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Rancangan yang digunakan yakni RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan perlakuan meliputi P1: budidaya konvensional (tanpa probiotik), P2: Probiotik Bio Lacto, P3: Tricodherma sp, P4: Probiotik GSO4, P5: Tricodherma sp + Probiotik GSO4, dan P6: Tricodherma sp + Probiotik Bio Lacto yang dilakukan 3 kali ulangan. Data dianalisa menggunakan ANOVA dilanjutkan BNJ 5 %. Perlakuan Probiotik GSO4 menunjukkan hasil kadar air 78,43%, kadar abu 1,37%, kadar protein 14,98%, kadar lemak 1,16% sedangkan perlakuan probiotik Bio Lacto menunjukkan hasil kadar air 77,72%, kadar abu 1,40%, kadar protien 11,94% dan kadar lemak 4,18%.

Kata Kunci : *Litopenaeus vanamei*, probiotik, proksimat

I. PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara alamiah menyebar di sepanjang pantai Pasifik Amerika Tengah dan Amerika Selatan [1]. Karena banyak kelebihanannya, udang vaname menjadi populer dalam budidaya tambak. Diantara kelebihan-kelebihannya adalah kemampuan pertumbuhan yang cepat, ketahanan terhadap salinitas rendah, dan resistensi terhadap penyakit [2]. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu jenis udang yang memiliki nilai gizi tinggi dan pertumbuhan yang cepat [3].

Budidaya udang vaname di Indonesia melibatkan berbagai pola dan sistem budidaya yang beragam. Mulai dari metode tradisional hingga super intensif yang memanfaatkan beragam teknologi [4]. Saat ini, sebagian besar upaya pengembangan budidaya mengadopsi sistem pemeliharaan intensif di kolam, yang ditandai dengan peningkatan tingkat kepadatan populasi udang, pemberian pakan tambahan yang optimal, dan seringkali minim atau bahkan tidak ada pergantian air [5]. Menurut penelitian Maryani dan Hendriana [6], menyatakan bahwa kualitas daging udang sangat dipengaruhi oleh aspek-aspek seperti konsumsi pakan dan kondisi lingkungan budidaya yang baik, yang menghasilkan daging udang yang lezat dengan kandungan gizi yang tinggi. Di sisi lain, penggunaan bakteri probiotik semakin berkembang dalam upaya untuk meningkatkan nutrisi, menjaga kesehatan pencernaan, dan mencegah penyakit dalam budidaya udang dan hewan air lainnya di berbagai negara berkembang [7].

Menurut Mustafa *et al.* [8], menyatakan bahwa penambahan probiotik dalam penerapan budidaya memiliki sejumlah manfaat yang mencakup pengendalian patogen pada inang dan dalam lingkungan budidaya, merangsang sistem kekebalan udang, serta meningkatkan kualitas air. Selain berperan dalam menjaga dan mengendalikan patogen dalam lingkungan budidaya, probiotik juga dapat memainkan peran penting dalam mengatur populasi bakteri patogen di saluran pencernaan. Salah satu manfaat probiotik yakni menjaga

keseimbangan mikroorganisme dalam sistem pencernaan dan menghambat pertumbuhan patogen didalamnya, sambil juga menghasilkan enzim yang mendukung pencernaan makanan [9].

Kenaikan dalam pencernaan menandakan bahwa semakin banyak nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh. Namun, dalam penambahan probiotik atau zat aditif pada tambak budidaya udang dianggap dapat meningkatkan kualitas air dan meningkatkan perkembangan mikroorganisme patogen, yang menghasilkan kondisi tambak yang sehat dan lestari [10].

Sejumlah penelitian yang mencakup studi oleh Burhanuddin *et al.* [11] dan juga penelitian yang dilakukan oleh Setyono *et al.* [12] menyatakan bahwa penggunaan probiotik dalam budidaya udang vaname memiliki efek yang menguntungkan dalam meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname.

Dalam studi yang dilakukan oleh Verdian *et al.* [13], hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah sekitar 72,64 %, sementara udang windu (*Penaeus monodon*) memiliki kadar air sekitar 73,39 %. Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam kandungan protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar antara kedua jenis udang ini. Namun, kadar abu dalam udang windu lebih tinggi, yaitu sekitar 6,25%, dibandingkan dengan udang vaname yang memiliki kadar abu sekitar 3,90%.

Begitu pula, Syukroni dan Santi [14] menyajikan data mengenai kandungan udang windu segar, yang meliputi kadar air sekitar 72,59 %, kadar abu sekitar 3,43 %, kadar protein sekitar 20,09%, dan kadar lemak sekitar 2,68 %. Sebaliknya, dalam analisis yang dilakukan oleh Li *et al.*, [15] pada udang vaname, kandungan protein kasar berkisar antara 21,1 % hingga 22,3 %, kandungan lemak kasar berkisar antara 0,8% hingga 1,1 %, dan kadar abu berkisar antara 1,6 % hingga 1,7 %.

Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam nilai kadar abu antara kedua jenis udang tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengetahui bagaimana dampak pemberian berbagai jenis probiotik kepada udang vaname terhadap komposisi proksimatnya. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang potensi penggunaan probiotik dalam memengaruhi komposisi proksimat udang vaname.

II. METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah udang vaname segar hasil budidaya di Desa Tlocor, Jabon – Sidoarjo. Sedangkan, bahan untuk analisis kimia meliputi H_2SO_4 , Tablet Kjeldahl, Aquades, NaOH, HCL, Indikator Metil Merah, Petroleum Eter, Pakan komersial meliputi *Bio Lacto*, GSO4 dan *Trichoderma sp.*

Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian meliputi Timbangan Analitik merk Ohaus, Spatula, Mortar dan Alu, Arloji, Labu Kjeldahl, Kompor Listrik, Lemari Asam, Bunsen, Pipet Tetes, Kondesor, Erlenmeyer merk Pyrex, Corong, Buret, Beker Gelas merk pyrex, Statif, Satu set alat destilasi, Gelas Ukur merk Pyrex Pipet Volum merk Pyrex, Kertas saring, Kapas Wool, Labu Lemak merk duran, Soxhlet, Selang, Pompa Air, Oven Listrik merk Memmert, Desikator, Penjepit Krusible, Krus, Cawan Petri, Tanur.

Metode penelitian

Penelitian dilakukan mulai dari bulan September hingga bulan Desember 2022. Pengambilan sampel di tempat pembudidayaan udang vaname konvensional dan intensif di Tlocor, Kec. Jabon, Kab. Sidoarjo. Sedangkan, analisa proksimat dilakukan di Labotarium Analisa Pangan, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian ini meliputi analisa proksimat udang vanamane dari berbagai perlakuan probiotik.

Tahapan penelitian

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) segar dari berbagai perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) meliputi P1: Budidaya konvensional (tanpa probiotik), P2: Probiotik *Bio lacto*, P3: *Trichoderma sp.*, P4: Probiotik GSO4, P5: *Trichoderma sp.* + Probiotik GSO4, P6: *Trichoderma sp.* + Probiotik *Bio lacto* sehingga didapatkan 6 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 18 satuan percobaan.

Probiotik *Bio Lacto* adalah probiotik komersial dalam bentuk cair yang memiliki kandungan *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus casei* dan Carrier. Probiotik *Trichoderma sp.* yaitu berupa fungi yang didapatkan dari Lab. Mikrobiologi Tanaman prodi Agroteknologi Umsida. Probiotik GSO4 adalah probiotik komersial yang bermerek “Golden Soil New” berbentuk cair memiliki kandungan *Lactobacillus*, *Azotobacter*, *Acetobacter*, dan *Yeast*.

Metode/pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

Pembuatan Probiotik *Bio Lacto*

Probiotik *Bio Lacto* dilakukan pengambilan sebanyak 100 mL, lalu dilakukan pengkulturan dengan gula 500 gram, susu skim 500 gram dan aquades sebanyak 5 liter. Bahan – bahan tersebut dilakukan pengadukan secara perlahan hingga homogen. Setelah homogen dilakukan inkubasi selama \pm 24 jam. Pemberian probiotik dilakukan seminggu sekali pada setiap perlakuan kolam.

Pembuatan Probiotik *Trichoderma sp*

Langkah awal yakni pembuatan media PDA-c (Potato Dextrose Agar-chloramphenicol) yang dituangkan dalam cawan petri untuk menumbuhkan mikroba dalam kandungan tanah. Selanjtnya, pencuplikan 2 gram sampel tanah dan diencerkan sebanyak 10^{-4} pada beaker gelas 100 mL dengan tiap pengenceran dilakukan perataan menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogen. Lalu cairan sebanyak 1 mL diambil menggunakan syringe dan disemprotkan dalam cawan petri, kemudian dilakukan inkubasi selam 3 hari. Lalu penginokulasian ke permukaan media PDA-c dengan jarum ose, kemudian inkubasi selama 7 – 10 hari. Setelah penginkubasian dan pemindahan inoculum, koloni tersebut memenuhi permukaan media dalam cawan petri. Selanjutnya pemberian probiotik dilakukan seminggu sekali pada setiap perlakuan kolam.

Pembuatan Probiotik GSO4

Pengambilan probiotik GSO4 komersil sebanyak 100 ml dan ditambahkan 5 liter aquades lalu diaduk hingga homogen. Setelah homogen dilakukan inkubasi \pm 24 jam. Pemberian probiotik dilakukan seminggu sekali pada setiap perlakuan kolam.

Prosedur penelitian pasca panen

Panen udang vaname pada umur 42 hari. Pengambilan sampel udang vaname segar diambil dari berbagai perlakuan pada kolam. Lalu dilakukan penyimpanan dalam suhu beku. Udang dicairkan terlebih dahulu. Setelah cair sampel udang dilakukan penghalusan dengan alat mortar. Sampel yang halus dilakukan analisa.

Variable yang diamati

Hal -hal yang diamati pada penelitian ini meliputi:

1. Analisa proksimat:
 - Protein metode kjedhal [16]
 - Kadar lemak metode soxhlet [17]
 - Kadar air metode oven kering [18]
 - Kadar abu metode oven kering [18]
2. Analisa Karbohidrat by *Difference* [19]

Analisa data

Hasil data dianalisis melalui metode ANOVA dan apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji BNJ (Berbeda Nyata Jujur) dengan tingkat kepercayaan 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Kandungan air adalah salah satu komposisi bahan makanan yang memengaruhi tampilan, tekstur, dan rasa makanan (Rahman *et al.*, 2018). Dalam hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai probiotik tidak berbeda nyata terhadap kadar air kandungan udang vaname. Tabel 1 menunjukkan nilai kadar air terendah dengan nilai rata-rata $76,65 \pm 0,73$ % diperoleh pada perlakuan pemberian *Trichoderma sp* + Probiotik GSO4 (P5) sedangkan nilai kadar air tertinggi dengan nilai rata-rata $78,43 \pm 0,81$ % diperoleh pada perlakuan pemberian probiotik GSO4 (P4).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Akaerina *et al.* [20], dinyatakan bahwa kandungan air memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas bahan makanan selama proses pengolahan. Air juga diperlukan untuk penyimpanan makanan, dan ketika kandungan air dalam makanan tinggi, hal ini dapat mengakibatkan proses biologis internal yang lebih cepat, serta meningkatkan risiko pertumbuhan mikroba berbahaya. Mikroorganisme membutuhkan kelembaban untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mereka.

Kadar abu

Kandungan abu adalah hasil penimbunan mineral dan komponen anorganik dari suatu bahan pangan, termasuk dalam hal ini, udang vaname [21]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai probiotik tidak berbeda nyata terhadap kadar abu kandungan udang vaname. Tabel 1 menunjukkan nilai kadar abu terendah dengan nilai rata-rata $1,37 \pm 0,08$ % diperoleh pada perlakuan probiotik GSO4 (P4) sedangkan nilai kadar abu tertinggi dengan nilai rata-rata $1,49 \pm 0,23$ % diperoleh pada perlakuan pemberian *Tricoderma sp* + *Bio Lacto* (P6).

Kandungan abu bisa berfungsi sebagai petunjuk mengenai jumlah mineral yang terkandung dalam sampel. Perbedaan nilai kandungan abu terkait dengan perbedaan kondisi lingkungan dan praktik budidaya. Menurut Dwiono *et al.*, [22] menyatakan bahwa, hewan krustasea, termasuk udang, membutuhkan mineral penting untuk mendukung metabolisme dasar dan pertumbuhan yang berkelanjutan. Selain mendapatkan mineral ini melalui makanan, udang juga aktif mengambil sumber mineral dari lingkungan air.

Tabel 1. Hasil uji analisa kandungan proksimat udang vaname

		Analisa Proksimat				
Perlakuan		Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat by difference (%)
P1	Budidaya Konvensional	$77,12 \pm 1,42$	$1,42 \pm 0,25$	$15,12 \pm 0,27$	$2,22 \pm 1,54^{ab}$	$4,11 \pm 3,24$
P2	Probiotik <i>Bio Lacto</i>	$77,72 \pm 0,06$	$1,40 \pm 0,01$	$11,94 \pm 0,26$	$4,18 \pm 0,76^b$	$4,76 \pm 0,96$
P3	<i>Tricoderma sp</i>	$77,39 \pm 1,00$	$1,41 \pm 0,05$	$13,85 \pm 0,82$	$1,18 \pm 0,47^a$	$6,16 \pm 1,39$
P4	Probiotik GSO4	$78,43 \pm 0,81$	$1,37 \pm 0,08$	$14,98 \pm 2,91$	$1,16 \pm 0,14^a$	$4,07 \pm 2,15$
P5	<i>Tricoderma sp</i> + Probiotik GSO4	$76,65 \pm 0,73$	$1,43 \pm 0,17$	$14,38 \pm 0,64$	$1,66 \pm 0,07^a$	$5,88 \pm 1,47$
P6	<i>Tricoderma sp</i> + Probiotik <i>Bio Lacto</i>	$77,73 \pm 1,00$	$1,49 \pm 0,23$	$12,59 \pm 0,09$	$2,90 \pm 0,18^{ab}$	$5,31 \pm 0,92$
BNJ 5%		tn	tn	tn	2,01	tn

Ket: Angka – angka dalam kolom yang identik dengan penanda huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan (α : 0,05 %).

Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai probiotik berbeda nyata terhadap kandungan lemak udang vaname. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian *Bio Lacto* (P2) yang menunjukkan rata – rata kadar lemak udang vaname yaitu $4,18 \pm 0,76$ %, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan budidaya konvensional (P1) dengan rata – rata kadar lemak $2,22 \pm 1,54$ %, namun berbeda nyata dengan perlakuan pemberian Probiotik *Bio Lacto* (P2) dengan rata – rata kadar

lemak $4,18 \pm 0,76$ %. Sedangkan kandungan kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan pemberian probiotik GSO4 (P4) dengan rata-rata kadar lemak $1,16 \pm 0,14$ %.

Kandungan lemak yang rendah pada udang dari berbagai percobaan diduga disebabkan oleh keseimbangan antara protein dan non-protein dalam pakan yang diberikan, yang sesuai dengan kebutuhan udang [23]. Lemak yang diserap melalui proses pencernaan digunakan oleh udang eksperimen sebagai sumber energi dan untuk proses metabolisme lainnya. Lipid yang tersimpan akan didistribusikan ke berbagai organ dan jaringan selama periode tertentu, seperti selama stadia premolt [24].

Kepala udang merupakan memiliki kadar lemak tertinggi daripada daging udang, cangkang, dan ekor. Dalam krutasea hepatopankreas dianggap sebagai proses utama metabolisme dan tempat penyimpanan utama lipid, termasuk trigliserida dan fosfolipid [25].

Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai probiotik tidak berbeda nyata terhadap kandungan protein udang vaname. Tabel 1 menunjukkan nilai protein terendah dengan nilai rata-rata $11,94 \pm 0,26$ % diperoleh pada perlakuan probiotik *Bio Lacto* (P2) sedangkan nilai protein dengan nilai rata-rata $15,12 \pm 0,27$ % diperoleh pada perlakuan budidaya konvensional (P1).

Protein yang terakumulasi dalam tubuh udang dan dibandingkan dengan protein dalam makanan yang dikonsumsi disebut sebagai retensi protein. Faktor-faktor yang memengaruhi retensi protein termasuk kandungan protein dalam makanan, total energi yang tersedia dalam makanan, dan kualitas proteinnya [26]. Hasil penelitian oleh Dahlan *et al* [27] menyatakan bahwa penambahan bakteri probiotik mampu meningkatkan kemampuan udang vaname untuk mempertahankan proteinnya, sementara tambahan nutrisi dari pakan yang digunakan dalam sistem budidaya dan sisa-sisa yang terbentuk dapat mengoptimalkan pertumbuhan udang vaname. Dalam penelitian Kurniawan *et al.* [28], menyatakan bahwa disebutkan retensi protein yang disuplai kepada udang dapat diserap dan digunakan untuk memulihkan sel-sel tubuh yang mungkin mengalami kerusakan, serta untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh. Nilai retensi protein dihitung dengan membandingkan jumlah protein yang disimpan dalam jaringan tubuh udang dengan jumlah protein dalam pakan yang dikonsumsi.

Karbohidrat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian *Tricoderma sp* (P3) yang menunjukkan rata-rata karbohidrat udang vaname yaitu $6,16 \pm 1,39$ %. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kandungan karbohidrat terendah diperoleh pada perlakuan pemberian probiotik GSO4 (P4) yang menunjukkan rata-rata karbohidrat udang vaname yaitu $4,07 \pm 2,15$ %.

Kandungan karbohidrat dalam suatu bahan pangan memiliki hubungan bahwa semakin tinggi kadar air semakin rendah kandungan protein, sedangkan semakin rendah kadar air maka semakin tinggi kadar karbohidrat [29]. Salah satu kemampuan terbatas udang terdapat pada manfaat karbohidrat namun tidak bisa beradaptasi dengan level tinggi karbohidratnya [30]. Namun, dalam pakan buatan untuk krutasea merupakan sumber energi dalam mekanisme *protein-sparing effect* yang terdapat pada komponen karbohidrat [31].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa proksimat udang vaname dari perlakuan probiotik yang berbeda bahwa hasil perlakuan pada Probiotik GSO4 menunjukkan hasil kadar air 78,43%, kadar abu 1,37%, protein 14,98%, lemak 1,16%, sedangkan perlakuan Probiotik *Bio Lacto* menunjukkan hasil kadar air 77,72%, kadar abu 1,40%, kadar protein 11,94% dan kadar lemak 4,18%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian dalam Program Riset Mahasiswa Kampus Merdeka dan Matching Fund DIKTI.

REFERENSI

- [1] S. Fu & J. Liu. Genome-wide association study identified genes associated with ammonia nitrogen tolerance in *Litopenaeus vannamei*. *Frontiers in Genetics*, 13(August), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.961009>. 2022.
- [2] BPBAP Situbondo. *Klaster budidaya udang vaname generasi milenial*. Situbondo. 2021.

- [3] E. Pawenang, M. B. Syakirin & B.D. Madusari. Pengaruh penambahan probiotik dys synbiotic dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 36(1), 10-18. 2022.
- [4] R.Febriyani, M. Musa & M. Mahmudi. Analysis of the relationship of water quality to total hemocytes in intensive ponds for vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivation cv ttb, pasuruan city, east java. *Depik*, 11(2), 252–256. <https://doi.org/10.13170/depik.11.2.24747>. 2022.
- [5] P. H. T. Soedibya & T. B. Pramono. *Budidaya perairan tawar*. 2018.
- [6] N. Mariyani & A. Hendriana. Aplikasi tepung daun kayu manis sebagai suplemen pakan terhadap kualitas daging udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 30–40. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.30-40>. 2021.
- [7] M. T. Jamal, I. A. Abdulrahma, M. A. Harbi & S. Chithambaran. Probiotics as alternative control measures in shrimp aquaculture: A review. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 7(3), 69–77. <https://doi.org/10.7324/JABB.2019.70313>. 2019.
- [8] M. F. Mustafa, M. Bunga, M. Achmad, P. Studi, B. Perairan. D. Perikanan, I. Kelautan, & D. Perikanan. Penggunaan probiotik untuk menekan populasi bakteri vibrio sp. Pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2), 69–76. 2019.
- [9] I. C. Dewi, S. Subariyanto & E. Ernawati. Pengaruh pemberian probiotik lactobacillus sp. dan bacillus sp. dengan dosis yang berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Nekton*, 37-50. 2023.
- [10] H. Husaeni & I. K. A. Sudarmayasa. Pemberian probiotik pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semi intensif di tambak. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 16(1), 57–60. 2018.
- [11] Burhanuddin, F. Wahyu & Suratman. Aplikasi probiotik dengan konsentrasi berbeda terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*. 5(1); 462-465. 2016.
- [12] B. D. H. Setyono & P. Prayono. Aplikasi penggunaan bioflock yang dikombinasikan dengan probiotik terhadap performa pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Buletin Veteriner Udayana*, 21, 7. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2019.v11.i01.p02>. 2019.
- [13] A. H. Verdian. P. Witoko & R. Aziz. Komposisi kimia daging udang vanamei dan udang windu dengan sistem budidaya keramba jaring apung. *Jurnal Perikanan Terapan*, 1(1). <https://doi.org/10.25181/peranan.v1i1.1479>. 2021.
- [14] I. Syukroni & A. Santi. Profil gizi dan kandungan kolesterol udang windu (*Penaeus monodon*) dengan metode pemasakan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 319–324. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.37477>. 2021.
- [15] X. Li, Y. Wang, H. Li, X. Jiang, L. Ji, T. Liu & Y. Sun. Chemical and quality evaluation of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: Influence of strains on flesh nutrition. *Food Science and Nutrition*, 9(10), 5352–5360. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2457>. 2021.
- [16] S. B. Sudarmadji. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Liberty, Yogyakarta. 1997.
- [17] U. Santoso, W. Setyaningsih, A. Ningrum, A. Ardhi & Sudarmanto. *Analisa pangan*. Yogyakarta : UGM Press. 2020.
- [18] AOAC. Official methods of analysis. *Assosiation Of Official Chemist. Inc.* 2007.
- [19] S. Sudarmadji, Suhardi & B. Haryono. *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Liberty Yogyakarta bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. 1989.
- [20] F. O. Akaerina, T. Nurhayati, & R. Suwandi. Isolasi dan karakterisasi senyawa antibakteri dari bulu babi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 61–73. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.61>. 2015.
- [21] G. W. Sudjarwo. M. A. Mahmiah. W. A, & H. I. C. Analisis proksimat dan optimasi pembuatan kitosan dari limbah kulit dan kepala udang whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Seminar Nasional Kelautan XII, 1*, 39–44. 2017.
- [22] A. Dwiono, B. Widigdo, & K. Soewandi. Effect of mineral composition of inland saline groundwater. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 535–546. 2018.
- [23] N.A. Lestari, S. Aslamyah & Zainuddin. Composition of body chemistry and glycogenic levels in various dosage of sweet potato (*Ipomea batatas*) as a prebiotic of *Lactobacillus* sp. in shrimp vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan VI*, 269–278. 2019.
- [24] A. Agustono, W. P. Lokapimasari, & A. Riyadh. Pengaruh penambahan crude fish oil (CFO) pada pakan udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) terhadap kandungan kolesterol dan retensi lemak daging [Influence of addition crude fish oil (CFO) in white shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) feed to cholesterol content and fat retention in Meat]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 95-100. 2015.
- [25] Z. Liu, Q. Liu, D.Zhang, S. Wei, Q. Sun, Q. Xia, W. Shi, H. Ji & S. Liu. Comparison of the proximate

- composition and nutritional profile of byproducts and edible parts of five species of shrimp. *Foods*, 10(11), 2603. <https://doi.org/10.3390/foods10112603>. 2021.
- [26] A. Masfirotnun, E. S. Redjeki & S. Lutfiah. Uji efisiensi penambahan feed supplement dengan dosis berbeda terhadap retensi protein dan kelangsungan hidup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 4(2), 84. <https://doi.org/10.30587/jpp.v4i2.3111>. 2021.
- [27] J. Dahlan. M. Hamzah, & A. Kurnia. Pertumbuhan udang vaname (*litopenaeus vannamei*) yang dikultur pada sistem bioflok dengan penambahan probiotik. *JSiPi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan) (Journal of Fishery Science and Innovation)*, 1(2), 19–27. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v1i2.6591>. 2019.
- [28] L. A. Kurniawan, M. Arief.A. Manan. & D. D. Nindarwi. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan terhadap retensi protein dan retensi lemak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.20473/jafh.v6i1.11272>. 2019.
- [29] P. W. Ratrinia, A. Azka. N.E. Hasibuan & M. Suryono. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap komposisi proksimat pada ikan lomek (*Harpodon Neherus*) Asin Kering. *Aurelia Journal*, 1(1), 18-23.
- [30] E. S. Wibowo, Palupi. E. S, Setiyono, U. Susilo, F. Biologi & U. J. Soedirman. Potensi kandungan makro nutrisi polychaeta diopatra sp . Dari kawasan mangrove jeruklegi kabupaten cilacap sebagai pakan udang. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 325–330. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i3.53045>. 2023.
- [31] Z. Zainuddin, S, Aslamyah & H. Hadijah. Efek dari perbedaan sumber karbohidrat pakan terhadap kualitas air, komposisi proksimat dan kandungan glikogen juvenil udang vannamei *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 2(1), 1-8. 2018.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.