**OPTIMASI KINERJA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN SUPLEMENTASI DAUN KELOR DAN PROBIOTIK PADA PAKAN**

**PERFORMANCE OPTIMIZATION OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH MORINGA LEAF AND PROBIOTIC SUPLEMENTATION IN FEED**

Buana Basir1\*, Nursyahran1, Jufiyati1, dan Ika Apriliani1

1Budidaya Perairan Institut Teknologi Bisnis dan Maritim (ITBM) Balik Diwa Makassar

buanabasir@stitek-balikdiwa.ac.id

**ABSTRAK**

Permasalahan yang sering dijumpai dalam budidaya yaitu penggunan pakan komersial yang cukup tinggi, mencapai sekitar 60-70% dari biaya produksi yang dikeluarkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan daun kelor dan probiotik pada pakan terhadap performa udang vaname. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2020. Metode penelitian menggunakan RAL dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu, pakan komersil, pakan komersil dengan penambahan daun kelor, pakan komersil dengan penambahan probiotik dan pakan komersil dengan penambahan daun kelor dan probiotik. Variabel penelitian adalah frekuensi molting, aktivitas enzim, dan pertumbuhan udang vaname. Analisis data menggunakan Anova dan uji W-Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap frekuensi molting dan pertumbuhan udang vaname. Perlakuan terbaik untuk semua parameter penelitian yaitu pada penambahan daun kelor dan probiotik, dengan frekuensi molting sebesar 2 kali/hari, aktivitas enzim sebesar 0,179 U/mL, pertumbuhan spesifik sebesar 7,59 %/hari dan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 2,28 gram. Penambahan tepung daun kelor dan probiotik pada pakan dapat meningkatkan frekuensi molting, aktivitas enzim, dan pertumbuhan udang vanamei..

Kata kunci: daun kelor, probiotik, pertumbuhan, frekuensi molting, udang vaname.

**ABSTRACT**

The problem that is often encountered in cultivation is the use of commercial feed which is quite high, reaching around 60-70% of the production costs incurred. This study aimed to analyze the effect of adding Moringa leaves and probiotics to the feed on the performance of vaname shrimp. This research was conducted from June to July 2020. The research method used RAL with 4 treatments and 3 replications, namely, commercial feed, commercial feed with the addition of Moringa leaves, commercial feed with the addition of probiotics and commercial feed with the addition of Moringa leaves and probiotics. The research variables were the frequency of molting, enzyme activity, and growth of vaname shrimp. Data analysis using Anova and W-Tukey test. The results showed that the treatment had a significant effect (P<0.05) on the frequency of molting and growth of white shrimp. The best treatment for all research parameters was the addition of Moringa leaves and probiotics, with a molting frequency of 2 times/day, enzyme activity of 0.179 U/mL, specific growth of 7.59%/day and absolute weight growth of 2.28 grams. The addition of Moringa leaf flour and probiotics to feed can increase the frequency of molting, enzyme activity, and growth of white shrimp.

Keywords: Moringa leaves, probiotics, growth, molting frequency, white shrimp.

**PENDAHULUAN**

 Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Faktor yang mempengaruhi produktivitas udang vaname diantaranya kualitas lingkungan dan pakan (Ramadhani *et al.,* 2018). Pakan merupakan salah satu faktor penting karena pakan memberi kontribusi terbesar pada biaya produksi yaitu berkisar 60-70%. Bahan yang digunakan untuk membuat pakan harus memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan udang vaname, mudah didapatkan secara berkesinambungan dengan harga terjangkau. Pakan yang digunakan akan menjadi penentu pertumbuhan dan sintasan sehingga pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi udang yang dibudidayakan (Tahe dan Suwoyo, 2011).

 Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan untuk pakan udang adalah daun kelor. Daun kelor mengandung nutrisi yang tinggi. Terdapat 10 macam asam amino serta omega 3, 6 dan 9 (Basir dan Nursyahran, 2018; Krisnadi, 2015). Berdasarkan penelitian sebelumnya tepung daun kelor per 100 gram memiliki kandungan protein air 7,5%, kalori 205 g, karbohidrat 38,2 g, protein 27,1 g, lemak 2,3 g, serat 19,2 g, kalsium 2003 mg, magnesium 368 mg, fosfor 204 mg, tembaga 0,6 mg, besi 28,2 mg, sulfur 870 mg, dan potassium 1324 mg (Zakaria *et al*, 2012).

 Strategi lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan adalah dengan penggunaan probiotik. Probiotik merupakan agen mikroba hidup yang mampu memberikan keuntungan bagi inang dengan memodifikasi komunitas mikroba yang berasosiasi dengan inang, memperbaiki nilai nutrisi dan kemanfaatan pakan. Probiotik mampu mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kekebalan tubuh udang dari pathogen sehingga memberi perlindungan terhadap penyakit, membantu proses pencernaan makanan dan pakan dapat tercerna dan terserap dengan baik (Kaligis *et al*. 2009).

 Probiotik merupakan bahan tambahan yang dapat meningkatkan kualitas pakan,

sehingga sangat baik dicampurkan ke dalam pakan buatan. *Bacillus* sp. merupakan salah satu probiotik menguntungkan yang dapat meningkatkan nilai laju pertumbuhan, meningkatkan kualitas pakan atau nilai nutrisi, meningkatkan ketahanan inang terhadap penyakit dan memperbaiki kualitas air. Menurut Vaseeharan dan Ramasamy (2003), jika bakteri Bacillus dicampurkan pada pakan akan menghasilkan suatu zat atau vitamin yang dapat meningkatkan nafsu makan melalui sintesis vitamin B. Bakteri ini dapat membantu daya cerna dan menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan.

 Beberapa penelitian sebelumnya tentang penggunaan daun kelor dan probiotik yaitu kinerja probiotik Lactococcus lactis dalam saluran pencernaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan pemberian pakan yang disuplementasi prebiotik kacang hijau (Basir, 2013), Optimalisasi Pertumbuhan Ikan Nila melalui Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oliefera*) pada Pakan dalam budidaya Teknologi Bioflok (Oktaviani *et al*., 2021), efektivitas penggunaan daun kelor sebagai bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Basir dan Nursyahran, 2018), pengaruh pemberian probiotik komersial pada pakan terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Anwar *et al*., 2015) dan probiotik (*Bacillus coagulans*) cells in the diet benefit the white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Wang *et al*., 2012). Penelitian tentang penambahan tepung daun kelor dan probiotik pada pakan terhadap performa udang vaname belum ditemukan sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan.

**METODOLOGI**

**Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2020, bertempat di Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Bone. Analisis proksimat pakan dan aktivitas enzim protease dilaksanakan di Laboratorium Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP) Maros. Analisis kualitas air dilaksanakan di Labolatorium Kualitas Air Fakultas Ilmu

Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

**Rancangan Penelitian**

 Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan konsentrasi daun kelor sebesar 20% (Basir dan Nursyahran, 2018). Probiotik dengan kepadatan populasi bakteri 105 CFU/mL (Basir, 2013). Perlakuan yang diberikan yaitu, pakan komersil dengan penambahan daun kelor, pakan komersil dengan penambahan probiotik, dan pakan komersil dengan penambahan daun kelor dan probiotik. Kontrol dengan penggunaan pakan komersil.

**Prosedur Penelitian**

1. Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Wadah uji yang digunakan yaitu *box kontainer* yang berukuran 50x35x25 cm dengan volume air 35 L sebanyak 12 buah. Wadah dibersihkan terlebih dahulu kemudian diisi dengan air laut. Air laut yang digunakan sebanyak 15 L/wadah dengan salinitas 29-30 ppt. Pergantian air dilakukan setiap hari setelah penyiponan.

1. **Persiapan Daun Kelor**

Daun kelor dibersihkan menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering daun kelor digiling menggunakan mesin penggiling hingga berbentuk tepung. Tepung daun kelor dimasukkan ke dalam toples dan disimpan pada suhu ruang, untuk slanjutnya siap digunakan.

1. **Persiapan Hewan Uji**

Udang vaname diaklimatisasi selama + 2 jam Sebelum digunakan. Udang vaname ditimbang untuk mengetahui bobot awal. Hewan uji yang digunakan sebanyak 10 ekor/wadah dan dipuasakan terlebih dahulu sebelum diberi pakan perlakuan.

1. Persiapan Probiotik

Bakteri Bacillus dikultur menggunakan media TSA dan media TSB. Media TSA dibuat dengan cara bubuk TSA dan TSB masing-masing dimasukkan ke dalam

erlenmeyer sebanyak 10 gr lalu dilarutkan dengan aquades sebanyak 250 mL. Kemudian dipanaskan sampai mendidih di atas *hot plate* dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer.* Medium dituang ke tabung reaksi (media agar miring) dan ditutup menggunakan aluminium foil*.* Setelah itu medium disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 0C selama 15 menit. Bakteri diinokulasi ke dalam media cair TSB dan di *shaker* selama 24-48 jam. Kepadatan bakteri uji dihitung dengan menggunakan spektrofotometer hingga didapatkan kepadatan 105 CFU/mL. Biakan bakteri dalam media TSB dijadikan stok untuk disemprotkan ke pakan.

**Persiapan Pakan Uji**

Pakan komersil yang digunakan yaitu jenis pakan tenggelam. Pakan komersil ditimbang terlebih dahulu lalu ditepungkan menggunakan alat penepung. Setelah menjadi tepung dimasukkan ke dalam kertas ziplok. Daun kelor yang sudah dikeringkan ditepungkan menggunakan alat penepung. Kemudian ditimbang lalu dimasukan ke dalam kertas ziplok. Siap digunakan.

Pakan komersial dicampur dengan tepung daun kelor dan diberi bahan perekat CMC. Dilakukan pengadukan hingga bahan tercampur homogen kemudian dimasukkan ke mesin pencetak pakan. Pakan yang sudah berbentuk pellet lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 4-5 jam. Pakan yang sudah siap digunakan dimasukkan ke kertas ziplok.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan dengan campuran tepung daun kelor

Kandungan Nutrisi Nilai (%)

 Protein 32,14

 Karbohidrat 30,45

 Lemak 5,87

 Kadar air 4,73

 Kadar abu 10,55

 Kadar serat 6,24

**Pemeliharaan Hewan Uji**

 Udang dipelihara selama 30 hari dan diberi pakan dengan dosis 10% dari bobot tubuh udang dengan frekuensi 4 kali sehari pada pukul 07.00; 12.00; 17.00; 21.00 WITA. Penyiponan dan pengontrolan kualitas air dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Pengontrolan kualitas air dilakukan sekali dalam sepekan menggunakan alat pengukur kualitas air. Parameter yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas serta ammonia.

**Parameter uji**

1. Frekuensi molting

Menurut (Handayani dan Syahputra, 2017) frekuensi *moulting* adalah menghitung jumlah keseluruhan udang yang *moulting* selama masa pemeliharaan dibagi jumlah udang yang digunakan sebagai sampel penelitian. Dengan satuan akhir frekuensi *moulting* adalah kali/ekor.

*MFq* $= \frac{Xmolt}{Ntot}$

Keterangan :

MFq : Frekuensi (kali/ekor)

Xmolt  : Jumlah udang yang *moulting* secara keseluruhan (kali)

Ntot : Jumlah udang pada saat masa penelitian

1. **Aktivitas enzim protase**

 Sampel yang digunakan untuk analisis aktivitas enzim protease adalah usus dari udang vanname dengan membedah bagian punggung dari kepala sampai bagian ekor. Pengambilan sempel usus dilakukan pada suhu 4ºC.

 Menurut Basir (2013), untuk keperluan analisis, sampel diambil sebanyak 1 gram. Sampel dihancurkan dengan mortal sampai halus dan ditambahkan 10 mL akuades dingin untuk menghomogenkan sampel. Selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit pada suhu 37 C. Supernatan diambil sebagai ekstrak enzim kasar yang digunakan untuk melakukan pengujian aktivitas enzim protease, kemudian ditambahkan *buffer borat* 1,0 mL, substrat kasien 1,0 l, HCl 0,2 mL, CaCl2 0,2 mL kemudian diinkubasi dalam shaker water bath pada suhu 37ᵒC selama 10 menit, setelah itu di berikan TCA 3,0 mL, dan akuades 0,2 mL pada sampel. Kemudian didiamkan pada suhu 37ᵒC selama 10 menit dan disentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit, selanjutnya diberikan filtrate 1,5 mL, Na2CO3, Folin ciocalteau 1,0 mL. Setelah itu didiamkan pada suhu 37ᵒC selama 20 menit, kemudian dilakukan pembacaan pada sampel.

 Analisis Aktivitas enzim protease mengacu kepada Basir (2013) dengan menggunakan substrat kasein dan standar tirosin untuk mengukur kemampuan enzim menghidrolisis protein, sehingga dihasilkan tirosin. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 550 nm. Aktivitas protease dihitung sesuai persamaan:

 A = $\left\{ \frac{Act-AbI}{Ast-AbI} \right\}x \frac{P}{T}$

Keterangan :

A = Aktivitas Enzim Protase (U / mL)

Act = Nilai absorban contoh

Abl = Nilai absorban blanko

Ast = Nilai absorban standar

P = Faktor pengenceran

T = Waktu inkubasi dalam menit

1. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan variabel yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan spesifik pada hewan uji. Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus (Effendi, 2004) sebagai berikut :

 $SGR = \frac{Ln W t - Ln Wo}{ t} x 100\% $

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik(%)

Wt = Berat rata-rata akhir (gram)

Wo = Berat rata-rata awal (gram)

t = Lama penelitian (hari)

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak adalah selisih antara berat rata-rata udang pada akhir dengan berat awal pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus Effendie (2004) sebagai berikut :

 $W = Wt - Wo$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (gram)

Wt = Bobot rata-rata akhir (gram)

Wo = Bobot rata-rata awal (gram)

**Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata (P<0.05)

dilanjutkan dengan uji beda W-Tukey untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Frekuensi Molting

Data frekuensi *moulting* udang vaname selama 30 dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor dan probiotik pada pakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Frekuensi Moulting Udang Vaname Selama Pemeliharaan

Kadar protein dan karbohidrat pada pakan meningkat seiring dengan penambahan tepung daun kelor dengan nilai protein sebesar 32,14% dan karbohidrat sebesar 30,45%.

 Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dan probiotik pada pakan berpengaruh nyata terhadap frekuensi *moulting* udang vaname (P<0,05). Selanjutnya hasil uji beda menunjukkan bahwa jumlah *moulting* pada perlakuan D menghasilkan nilai tertinggi, dan berbeda nyata dengan semua perlakuan.

 Suplementasi tepung daun kelor dan probiotik pada pakan berpengaruh terhadap frekuensi *moulting* udang diduga karena kandungan mineral yang relatif lengkap pada tepung daun kelor, baik mineral makro maupun mineral mikro. Daun kelor kering dalam per 100 gram memiliki banyak kandungan antara lain air 7,5 %, kalori 205 gram, karbohidrat 38,2 gram, protein 27,1 gram, lemak 2,3 gram, serat 19,2 gram, kalsium 2003 mg, magnesium 368 mg, fosfor 204 mg, tembaga 0,6 mg, besi 28,2 mg, sulfur 870 mg, dan potassium 1324 mg (Zakaria *et al.*, 2012)

 Kandungan Mg yang cukup tinggi pada tepung daun kelor diduga memberikan juga pengaruh terhadap keberhasilan proses *moulting*. Selama proses *moulting,* udang menyerap kalsium dan magnesium. Menurut Roy *et al*. (2007) bahwa proses-proses fisiologis dapat berlangsung secara normal bergantung dari ketersediaan anion (bikarbonat, karbonat, klorida, dan sulfat) serta kation tertentu (kalsium, magnesium, potasium, dan natrium). Dijelaskan pula oleh Tavabe *et al.* (2015) bahwa ion kalsium yang berinteraksi dengan magnesium akan meningkatkan pertumbuhan krustasea.

Sediaan kalsium yang optimal dari pakan akan memperlancar proses fisiologis *moulting*, terutama pada fase *premolt* dan *postmolt.* Affandi dan Tang (2002) menyatakan bahwa pada fase *premolt* terjadi proses kalsifikasi, yaitu penyerapan kalsium dan garam-garam anorganik dari kulit lama, pakan, dan air media, sedangkan pada fase *postmolt* terjadi pemindahan kalsium sehingga terjadi pengapuran dan pengerasan kulit baru.

Sediaan probiotik yang optimal untuk diserap oleh vaname melalui pakan menyebabkan proses penyerapan (kalsifikasi) dalam pengumpulan kalsium lebih lancar sehingga mempercepat pemisahan cangkang lama. Dijelaskan lebih lanjut oleh Affandi dan Tang (2002) bahwa lama waktu *postmolt* menjadi lebih cepat sehingga proses pengerasan kulit lebih cepat juga. Proses pengerasan kulit yang lebih cepat akan mempercepat pula periode atau siklus *moulting* berikutnya *(intermolt)* sehingga jumlah yang *moulting* lebih banyak*.*

1. Aktivitas Enzim Protease

Nilai aktivitas enzim protease dapat dilihat pada Gambar 2.

 

 Gambar 2. Aktivitas enzim Protease

 Pada Gambar 2 terlihat bahwa peningkatan nilai aktivitas enzim protease pada perlakuan D cukup pesat dibanding pada perlakuan lainnya. Peningkatan aktivitas enzim protease ini disebabkan kandungan nutrisi dan senyawa aktif yang multi kompleks pada daun kelor yang dapat menunjang pemenuhan gizi dan kesehatan udang (Gopalakrishan *et al*, 2016). Diduga kandungan Protein dan karbohidrat yang tinggi pada pakan perlakuan (Tabel 1) yang dipadukan dengan probiotik yang dapat meningkatkan kualitas pakan, sehingga memberi peningkatan aktivitas enzim protease pada udang.

 Aktivitas enzim protease yang tinggi akan membantu pada kecernaan protein yang

tinggi pula. Protein sangat penting karena berfungsi dalam pembentukan jaringan tubuh, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, dan merupakan komponen utama dalam pembentukan enzim (Dalilah, 2006), serta penyedia energy jika kurang karbohidrat dan lemak yang menghasilkan energy. Oleh karena itu karbohidrat penting tersedia cukup karena fungsi utama dari karbohidrat adalah menyediakan keperluan energi tubuh (Almatsier, 2004).

1. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Gambar 3.



 Gambar 3. Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)

 Hasil analisis ragam laju pertumbuhan spesifik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) udang vaname (P<0,05). Nilai SGR tertinggi pada perlakuan penambahan daun kelor dan probiotik pada pakan. Hasil Uji W-Tukey menunjukkan perlakuan penambahan daun kelor dan probiotik berbeda nyata dari semua perlakuan lainnya.

 Perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor dan probiotik menghasilkan nilai tertinggi terhadap SGR diduga karena kandungan protein, karbohidrat dan mineral yang ada pada pakan perlakuan cukup tinggi. Sehingga dapat memenuhi kebutuhan energy bagi aktivitas udang. Jika kebutuhan energy dapat terpenuhi oleh karbohidrat, maka protein bisa lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

 Penambahan probiotik pada pakan dapat memanfaatkan kemampuan mikroorganisme dalam memecah atau menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak yang menyusun pakan, sehingga pakan yang terdapat dalam usus mudah tercerna dan terserap oleh tubuh udang. Nutrisi yang dapat tercerna dan terserap dengan baik tentunya aka berpengaruh terhadap peningkatan SGR udang.

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Rerata pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Gambar 4.

 

 Gambar 4. Pertambuhan Bobot Udang Vaname

 Hasil analisis ragam pertumbuhan bobot menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan udang vaname (P<0,05). Perlakuan dengan penambahan daun kelor dan probiotik yang menghasilkan nilai tertinggi pada pertumbuhan bobot udang vaname. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pakan yang mengandung protein yang cukup tinggi (Tabel 1). Penambahan probiotik pada pakan juga dapat meningkatkan kualitas pakan dengan kemampuan mikroorganisme dalam memecah atau menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak yang menyusun pakan. Pakan yang terdapat dalam usus mudah tercerna dan terserap dengan baik yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Hasil pertumbuhan bobot udang vaname ini memberikan hasil yang linier dengan nilai pertumbuhan bobot spesifik.

 Penambahan probiotik pada pakan akan menunjang pemenuhan jumlah bakteri yang efisien dan optimal untuk memperbaiki sistem pencernaan dari udang. Selain itu, penggunaan bakteri probiotik memberikan keuntungan terhadap inang karena bakteri probiotik dapat memodifikasi komunitas mikroba di dalam usus, meningkatkan nilai nutrisi dan kemanfaatan pakan, meningkatkan ketahanan inang terhadap penyakit dan meningkatkan kualitas lingkungan. Keuntungan dari fungsi kerja bakteri probiotik tersebut berefek pada peningkatan kesehatan udang, sehingga udang tidak mudah stress dan tahan terhadap serangan penyakit (Verschuere *et al*., 2000).

 Mekanisme kerja bakteri probiotik (bakteri asam laktat), mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat, dan asam laktat dapat menciptakan suasana pH yang asam. Suasana asam pada usus akan meningkatkan sekresi dari enzim proteolitik (kecernaan pakan) dalam saluran pencernaan dan merombak protein menjadi asam amino yang kemudian diserap oleh usus. Sementara dalam keadaan asam, Lactobacillusmemiliki kemampuan untuk menghambat bakteri pathogen dan bakteri pembusuk yang ada pada saluran pencernaan (Delgado *et al*., 2001 *dalam* Rostini, 2007).

**Kesimpulan**

Optimasi pakan dengan penambahan daun kelor dan probiotik dapat meningkatkan frekuensi molting, aktivitas enzim protease dan pertumbuhan udang vanamei.

**Saran**

Kinerja udang vanamei dapat ditingkatkan dengan penambahan daun kelor dan probiotik ke dalam pakan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Affandi R. dan Tang UM., 2002. Fisiologi hewan air. Unri Press: Riau.

Anwar S, Arief M, dan Agustono., 2015 Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial pada Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Efesiensi Pakan Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and fish Health*. 5(2): 1 - 6.

Almatsier, S. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Basir. B 2013. Kinerja Probiotik *Lactococcus Lactis* dalam Saluran Pencernaan Udang Vanamei *(Litopenaeus Vannamei)* dengan Pemberian Pakan yang Disuplemen Prebiotik Kacang Hijau. Tesis. Universitas Hasanuddin. Makassar

Basir B. dan Nursyahran., 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreocromis Niloticus*). *Jurnal Octopus*. 7( 2): 7-11.

Dalilah, E., 2006. Evaluasi Nilai Gizi dan Karakteristik Protein. Fakultas Peternakan. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.

Effendie MI., 2004. Biologi Perikanan. Yayasan Pustakan Nusatama: Yogyakarta

Gopalakrishan, L,K. Doriya, and Kama, D, S. 2016. Moringa Olifera: A Riview on Nutritive Importance and Its Medicinal Aplication*. J. Food Sciene and Naman* Wellness,5(2),49-56*(*[*https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016*](https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016)*.)*

Handayani L, dan Syahputra F., 2017. Isolasi dan Karakterisasi Nanokalsium dari Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*). *JPHPI*, 20(3): 515-523.

Kaligis, E.; Djokosetiyanto, D. & Affandi, R., 2009. Pengaruh penambahan kalsium dan salinitas aklimasi terhadap peningkatan sintasan postlarva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone). *Jurnal Kelautan Nasional*, 2(Khusus): 101–108

Krisnadi AD., 2015. Moringa Oleifera. Kelorina.com: Jawa Tengah.

Oktaviani D, Santoso, L., & Supono, S., 2021. Optimalisasi Pertumbuhan Ikan Nila melalui Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oliefera*) pada Pakan dalam budidaya Teknologi Bioflok. *Jurnal Perikanan Terapan*, Vol.1(1). https://doi.org/10.25181/peranan.v1i1.1409.

Ramadhani I., Elpawati dan Puspitasari R.A ., 2018. Analisis Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Produksi pada Budidaya Tambak Intensif Udang Vannamei di Kecamatan Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Lampung. *Jurnal Agribisnis*, Vol. 12, No. 1 [61 – 74].

Rostini I., 2007. Peranan Bakteri Asam Laktat (*Lactibacillus plantarum*) Terhadap Masa Simpan Filet Nila Merah pada Suhu Rendah. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung

Roy LA, Davis DA, Saoud IP, dan Henry RP., 2007. Supplementation of potassium, magnesium and sodium chloride in practical diets for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in low salinity waters. *Aquacul Nutr*. 13(1): 104–113.

Tahe S. dan Suwoyo HS., 2011. Pertumbuhan dan sintasan udang vanname (*Litopenaeus vanname*) dengan Kombinasi Pakan Berbeda dalam Wadah Terkontrol. *J. Ris Akuakultur* vol.6.

Tavabe KR, Gholamreza R, Mohammad MS, Shadab H, Michael F, Harry D., 2015. Effects of water hardness and calcium: magnesium ratios on reproductive performance and offspring quality of Macrobrachium rosenbergii. *Journal World Aquaculture Society* 46: 519‒530.

Ramasamy P & Vaseeharan B., (2003). Control of pathogenic Vibrio spp. by Bacillus subtilis BT23, a possible probiotic treatment for black tiger shrimp Penaeus monodon Letters in applied microbiology 36 (2), 83-87. https://doi.org/10.1046/j.1472-765x.2003.01255.x

Verschuere L, Romabaut G, Sorgeloos P, dan Verstraete W., 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquacuture. Microbiology and Molecular Biology review, 64(2): 655–671.

Wang Y., Fu L., & Lin J., 2012. Probiotic (*Bacillus coagulans*) Cells in the Diet Benefit the White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. BioOne Complete. <https://doi.org/10.2983/035.031.0333>

Zakaria, Tamrin A, Sirajudin dan Hartono R., 2012. Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita. *Jurnal Media Gizi Pangan* 13 (1): 41 - 47.