

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 Supplementation in Feed*

Buana Basir^{1*}, Nursyahrani¹, Jufiyati¹, dan Ika Apriliani¹

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

*corresponding author: fathi.elfikri@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan yang sering dijumpai dalam budidaya yaitu penggunaan pakan komersial yang cukup tinggi, sekitar 60-70% biaya produksi bersumber dari pakan yang dikeluarkan. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan daun kelor dan probiotik pada pakan terhadap kinerja udang vaname. Penelitian dilaksanakan di bulan Juni sampai Juli 2020. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan ulangan sebanyak 3 kali, yaitu pakan komersil, pakan 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 bahwa penambahan daun kelor dan probiotik pada pakan berpengaruh nyata 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

Salah satu produk ekspor dan komoditas unggulan di Indonesia adalah udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Vaname sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat mulai dari sistem tradisional sampai pada system budidaya supra intensif. Faktor yang berpengaruh terhadap 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 baku pakan diharapkan memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dan dibutuhkan oleh udang vaname, mudah didapatkan secara berkesinambungan dengan harga terjangkau. Pakan yang digunakan merupakan salah satu penentu sintasan dan pertumbuhan udang. Oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi udang yang dibudidayakan (Tahe dan Suwoyo, 2011).

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

Strategi lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan, yaitu penggunaan probiotik. Probiotik merupakan mikroba hidup yang menguntungkan bagi inang karena dapat memodifikasi komunitas mikroba yang berasosiasi dengan inang. Memperbaiki

nutrisi dan kemanfaatan pakan. Probiotik mampu meningkatkan percepatan pertumbuhan dan kekebalan tubuh udang dari patogen, 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 probiotik menguntungkan yang dapat meningkatkan nilai laju pertumbuhan, nilai nutrisi pakan, ketahanan inang terhadap penyakit dan meningkatkan perbaikan nilai kualitas air. Menurut Vaseeharan dan Ramasamy (2003), bakteri *Bacillus* sp. Yang ditambahkan ke dalam pakan mampu menghasilkan zat vitamin yang mampu meningkatkan nafsu makan melalui sintesis vitamin oleh bakteri *Bacillus* sehingga membantu meningkatkan pencernaan makanan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam saluran pencernaan udang.

Beberapa penelitian sebelumnya tentang penggunaan daun kelor dan probiotik yaitu penggunaan probiotik *Lactococcus lactis* yang terdapat dalam saluran pencernaan udang vaname yang menggunakan pakan suplementasi kacang hijau (Basir, 2013), mengoptimalkan pertumbuhan ikan nila dengan menambahkan tepung sdaun Kelor pada Pakan dalam budidaya bioflok (Oktaviani *et al.*, 2021), efektivitas penggunaan daun kelor sebagai bahan baku pakan ikan nila (Basir dan Nursyahrhan, 2018), pemberian probiotik komersial pada pakan terhadap efisiensi pakan dan laju pertumbuhan udang vaname (Anwar *et al.*, 2015), serta penggunaan probiotik (*Bacillus coagulans*) pada pakan tambahan udang vanamei (Wang *et al.*, 2012). Penelitian dengan penggunaan tepung daun kelor dan

probiotik ke dalam pakan terhadap performa udang vaname belum ditemukan sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan daun kelor dan probiotik pada pakan terhadap performa udang vaname.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di bulan Juni 2020 hingga Juli 2020. Lokasi penelitian di Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Bone. Analisis proksimat pakan dan aktivitas enzim protease dilaksanakan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros. Analisis kualitas air dilaksanakan di Labolatorium Kualitas Air FIKP UNHAS.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan 4 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali, yaitu konsentrasi daun kelor sebesar 20% (Basir dan Nursyahran, 2018). Probiotik dengan kepadatan populasi bakteri 10^5 CFU/mL (Basir, 2013). Perlakuan yang diterapkan 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

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 media pemeliharaan dilakukan setiap hari setelah penyiponan.

Persiapan Daun Kelor

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

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.

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 dan ditambahkan akuades sebanyak 250 mL. Dipanaskan di atas *hot plate* sampai mendidih dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Medium dituang ke tabung reaksi untuk media agar miring dan ditutup menggunakan aluminium foil. Selanjutnya medium disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Bakteri diinokulasi ke dalam media TSB, lalu *dishaker* dalam waktu 24-48 jam. Kepadatan bakteri dihitung menggunakan spektrofotometer sampai didapatkan kepadatan 10^5 CFU/mL. Bakteri yang tumbuh didalam 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. lalu dimasukkan ke dalam kertas ziplok. Daun kelor yang sudah dikeringkan dan ditepungkan menggunakan alat penepung.

Kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke dalam kertas ziplok dan siap untuk 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. Pakan siap digunakan dan dimasukkan ke dalam 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 dengan dosis pemberian pakan 10% dari bobot udang. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari, yaitu pada pukul 07.00; 12.00; 17.00; 21.00 WITA. Penyiponan dan pengecekan kualitas air dilakukan sebelum pemberian pakan pada pagi hari. Pengecekan kualitas air dilakukan sekali dalam sepekan menggunakan alat pengukur kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, salinitas, pH, serta ammonia.

Parameter uji

Frekuensi molting

Moulting adalah menghitung jumlah total udang yang berganti kulit selama pemeliharaan dibagi total udang yang digunakan dalam penelitian (Handayani dan Syahputra, 2017) frekuensi. Satuan akhir frekuensi *moulting* yaitu kali/ekor.

$$MFq = \frac{X_{molt}}{N_{tot}}$$

Keterangan :

MFq : Frekuensi (kali/ekor)

X_{molt} : Jumlah udang yang *muolting* (kali)

N_{tot} : Jumlah udang saat penelitian

Aktivitas enzim protease

Analisis aktivitas enzim protease yaitu menggunakan sampel usus udang

vanname yang didapatkan dengan cara membedah bagian punggung udang, mulai dari kepala udang hingga bagian ekornya. Sampel usus udang dibedah dan diambil pada suhu 4°C.

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

Analisis Aktivitas enzim protease yang dilakukan mengacu kepada penelitian Basir (2013) yang menggunakan substrat kasein serta standar

tirosin untuk mengukur kemampuan enzim menghidrolisis protein hingga menghasilkan tirosin. Pengukuran aktivitas enzim menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 550 nm. Aktivitas protease dihitung sesuai persamaan:

$$A = \left\{ \frac{\text{Act}-\text{Abl}}{\text{Ast}-\text{Abl}} \right\} \times \frac{P}{T}$$

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

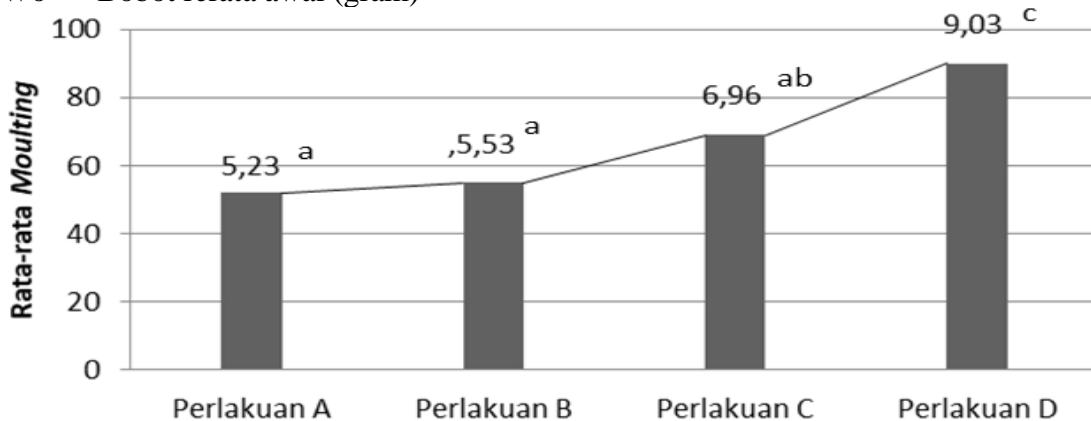
Laju pertumbuhan spesifik

Pertumbuhan spesifik hewan uji dapat diketahui melalui variabel laju pertumbuhan spesifik yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 2004) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik(%)
- Wt = Bobor rerata akhir (gram)
- Wo = Bobot rerata awal (gram)



Gambar 1. Frekuensi Molting Udang Vaname Selama Pemeliharaan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dan probiotik pada pakan berpengaruh nyata terhadap frekuensi *moulting* udang vaname (P<0,05). Selanjutnya hasil uji

t = Lama penelitian (hari)

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan selisih antara bobot rerata udang pada akhir dengan bobot awal pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (2004) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W = Pertumbuhan mutlak (gram)
- Wt = Bobot rerata akhir (gram)
- Wo = Bobot rerata awal (gram)

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis of varians (ANOVA). Perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata (P<0.05) dilanjut menggunakan uji beda W-Tukey untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi Moulting

Data frekuensi *moulting* udang vaname selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 1.

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

Daun kelor kering dalam 100 gram memiliki banyak kandungan antara lain protein 27,1 gram, karbohidrat 38,2 gram, lemak 2,3 gram, air 7,5 %, serat 19,2 gram, kalori 205 gram, kalsium 2003 mg, fosfor 204 mg, magnesium 368 mg, besi 28,2 mg, potassium 1324 mg, tembaga 0,6 mg, dan sulfur 870 mg, (Zakaria et al., 2012)

Kandungan Magnesium yang cukup tinggi pada tepung daun kelor diduga memberikan juga pengaruh terhadap keberhasilan proses *moulting*. Pada saat *moulting* berlangsung, udang menyerap kalsium dan magnesium. Kalsium merupakan salah satu kebutuhan utama udang yang sangat erat hubungannya dengan sistem pemeliharaan serta perkembangan rangka dan berperan dalam sebagian proses fisiologis tubuh (Nurfaidah dan Agustono, 2021). Udang adalah hewan crustacea yang dapat memperoleh kalsium dari air maupun makanannya. Dijelaskan pula oleh

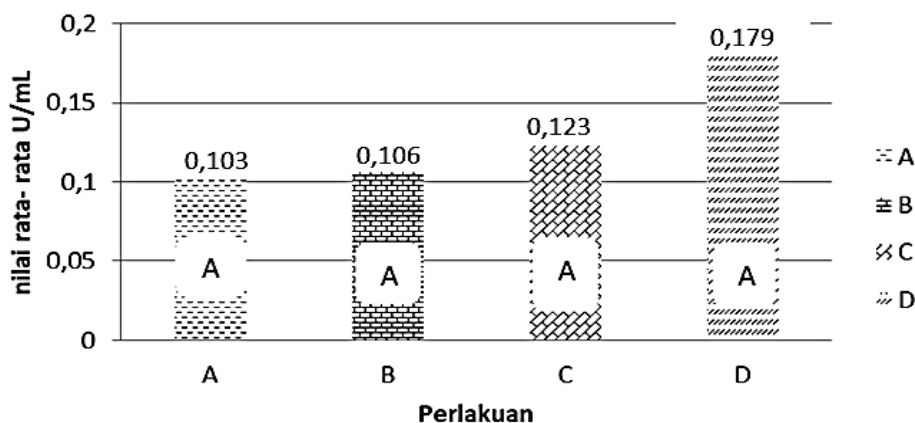
Tavabe et al. (2015) bahwa ion kalsium yang berinteraksi dengan magnesium akan meningkatkan pertumbuhan krustasea.

Saat fase postmolting terjadi proses pengerasan kulit melalui pengendapan kalsium di kulit. Kalsium pada pakan dapat langsung tercerna dan termetabolisme oleh tubuh, sehingga kalsium pada pakan akan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk cadangan kalsium yang tersimpan dalam tubuh. Kalsium yang tersimpan dalam tubuh akan berguna ketika proses gastrolisis berlangsung (Handayani et al., 2019).

Sediaan probiotik yang optimal untuk diserap oleh vaname melalui pakan menyebabkan proses penyerapan (kalsifikasi) dalam pengumpulan kalsium lebih lancar sehingga mempercepat pemisahan cangkang lama. Waktu *postmolt* menjadi lebih cepat ketika 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.

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

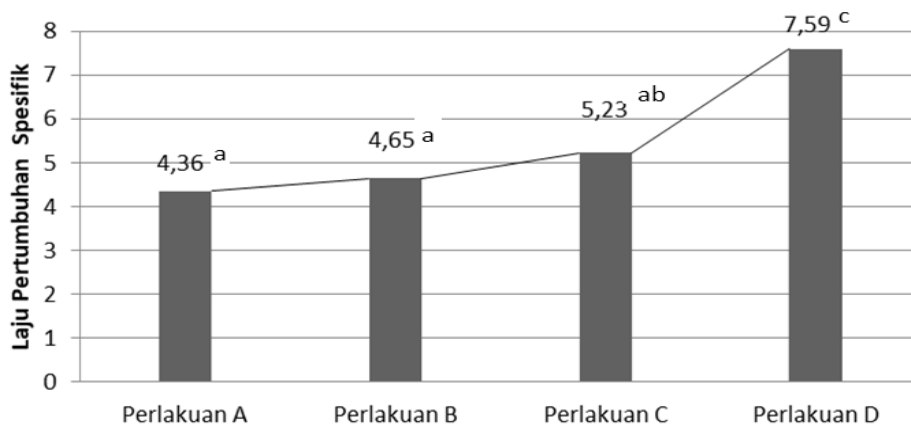
multi kompleks pada daun kelor yang dapat menunjang pemenuhan gizi dan kesehatan udang (Gopalakrishan *et al.*, 2016). Diduga kandungan Protein dan karbohidrat yang tinggi pada pakan perlakuan (Tabel 1) yang dipadukan dengan probiotik yang dapat meningkatkan kualitas pakan, sehingga memberi peningkatan aktivitas enzim protease pada udang.

Aktivitas enzim protease yang tinggi akan membantu pada pencernaan protein yang tinggi pula. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi sel makhluk hidup. Kebanyakan protein merupakan enzim atau sub unit enzim. Protein juga

terlibat dalam sistem kekebalan tubuh, sistem kendali dalam bentuk hormon, dalam transportasi hara, pembentukan jaringan tubuh, memperbaiki jaringan tubuh yang rusak (Rosmawati, 2013), serta penyedia energy jika karbohidrat dan lemak kurang tersedia sebagai sumber energi. Oleh karena itu karbohidrat penting tersedia cukup karena fungsi utama dari karbohidrat adalah menghasilkan energi tubuh (Siregar, 2014).

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan spesifik (SGR) disajikan 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.

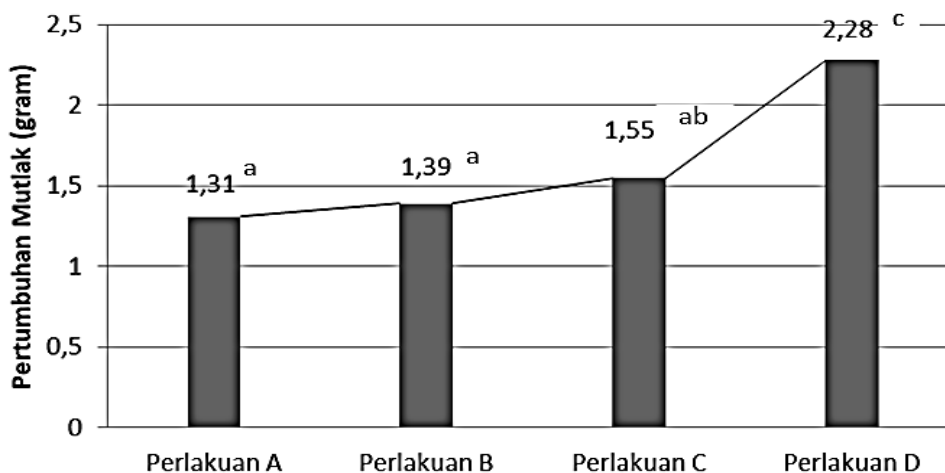
Perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor dan probiotik menghasilkan nilai tertinggi terhadap SGR diduga karena kandungan protein, karbohidrat dan mineral yang ada pada pakan perlakuan cukup tinggi. Sehingga dapat memenuhi kebutuhan energy bagi aktivitas udang. Jika kebutuhan energy

dapat terpenuhi oleh karbohidrat, maka protein bisa lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Penambahan probiotik pada pakan dapat membantu pemanfaatan mikroba dalam menguraikan rantai panjang karbohidrat, lemak, dan protein yang menyusun pakan, sehingga pakan yang terdapat di dalam usus mudah tercerna dan terserap oleh tubuh udang. Nutrisi yang dapat tercerna dan terserap dengan baik tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan SGR udang.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Rerata pertumbuhan bobot mutlak tersajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan Bobot Udang Vaname

Hasil penelitian 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. Hasil tersebut diduga karena pakan yang digunakan mengandung protein yang cukup tinggi (Tabel 1). Penambahan probiotik pada pakan juga mampu meningkatkan kualitas pakan karena adanya kemampuan mikroorganisme dalam mengurai rantai panjang karbohidrat, lemak, dan protein di dalam pakan. Pakan yang mudah tercerna dan terserap dengan baik di dalam usus akan berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan udang. Nilai pertumbuhan bobot udang vaname 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. Pertumbuhan bobot udang yang baik diduga karena energi pakan yang diberikan cukup sehingga kebutuhan energi untuk metabolisme cukup dan dapat digunakan untuk tumbuh. Lebih lanjut, penambahan probiotik pada pakan juga turut membantu proses pencernaan dengan baik sehingga mampu digunakan ikan untuk tumbuh dengan baik.

Bakteri probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa

enzim untuk mencerna pakan menjadi molekul yang lebih sederhana yang akan mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan. Enzim tersebut yang akan membantu menghidrolisis nutrisi pakan seperti amylase yang memecah karbohidrat, protease yang memecah protein, lipase yang memecah lemak dan enzim selulose. (Rachmawati *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian sebagai berikut ::

1. Penambahan daun kelor dan probiotik pada pakan dapat meningkatkan frekuensi moulting, aktivitas enzim protease dan pertumbuhan udang vanamei.
2. Optimasi kinerja udang vaname dapat ditingkatkan dengan penggunaan pakan yang ditambahkan daun kelor dan probiotik.

SARAN

Saran dari hasil penelitian, yaitu :

1. Pakan dengan penambahan daun kelor dan probiotik dapat digunakan dalam meningkatkan produksi udang vaname
2. Dibutuhkan metode praktis dalam memproduksi pakan hasil penelitian agar dapat digunakan secara berkesinambungan di dalam budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar S, Arief M., Agustono., 2015 Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial pada Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and fish Health*. 5(2): 1 - 6.
- 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., Nursyahrani., 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Octopus*. 7(2): 7-11.
- Effendie MI., 2004. Biologi Perikanan. Yayasan Pustakan Nusatama: Yogyakarta
- Gopalakrishnan, L.K. Doriya., Kama, D, S. 2016. Moringa Olifera: A Riview on Nutritive Importance and Its Medicinal Application. *J. Food Sciene and Naman Wellness*,5(2),49-56(<https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.>)
- Handayani L., Syahputra F., 2017. Isolasi dan Karakterisasi Nanokalsium dari Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*). *JPHPI*, 20(3): 515-523.
- Handayani L., Nurhayati., Nur M., 2019. Perbandingan Frekuensi Molting Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de Man*) yang Diberi Nano Cao Cangkang Langkitang (*Faunus ater*) pada Pakan dan Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan ke-3. Hotel Antariksa Kisaran. Aceh Besar. Hal. 790-799.
- 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.
- Nurfaidah E., Agustono, 2021. Teknik Penambahan Kalsium Karbonat (CaCO_3) pada Pakan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) di Kasetsart University, Bangkok. *Journal of Marine and Coastal Science* Vol. 10 (3): 118-123.
- 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>.
- Rachmawati D., Samidjan I., Pranggono H., Agus M., 2019. Penambahan Probiotik yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Pena Akuatika*, Volume 18 No. 2; 63-74.
- Ramadhani I., Elpawati., 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].

- Siregar N.S., 2014. Karbohidrat. Jurnal Ilmu Keolahragaan. Vol. 13 (2), : 38 – 44.
- Tahe S., Suwoyo HS., 2011. Pertumbuhan dan sintasan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) 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>
- Rosmawati, 2013. Lama Perebusan Terhadap Kandungan Protein pada Kerang Darah (*Anadara granosa*). Jurnal Biology Science & Education, Biologi Sel, Vol .2 no 2. Hal: 103 - 109.
- 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., 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.