

SKRIPSI

**PENGARUH DOSIS MULTI ENZIM PADA PAKAN BUATAN  
KOMERSIAL TERHADAP EFISIENSI PAKAN DAN RASIO  
EFISIENSI PROTEIN PADA LARVA UDANG VANAME  
(*Litopenaeus vannamei*)**

Disusun dan diajukan oleh

APRITA MA'RUF

L22115510



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**PENGARUH DOSIS MULTI ENZIM PADA PAKAN BUATAN  
KOMERSIAL TERHADAP EFISIENSI PAKAN DAN RASIO  
EFISIENSI PROTEIN PADA LARVA UDANG VANAME  
(*Litopenaeus vannamei*)**

**OLEH:**

**APRITA MA'RUF  
L221 15 510**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya  
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH DOSIS MULTI ENZIM PADA PAKAN BUATAN KOMERSIAL  
TERHADAP EFISIENSI PAKAN DAN RASIO EFISIENSI PROTEIN PADA LARVA  
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

Disusun dan diajukan oleh

APRITA MA'RUF

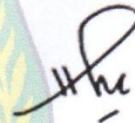
L221 15 510

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu  
kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 30 Agustus 2021 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc  
NIP. 19630803 198903 1 002

Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS  
NIP. 19540509 198103 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Situlan, MP  
NIP. 19660630 199103 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Aprita Ma'ruf  
NIM : L221 15 510  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya yang berjudul

Pengaruh Dosis Multi Enzim Pada Pakan Buatan Komersial Terhadap Efisiensi Pakan dan Rasio Efisiensi Protein pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Agustus 2021

Yang Menyatakan

  
45589AJX410888342

Aprita Ma'ruf

NIM. L221 15 510



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Dosis Multi Enzim Pada Pakan Buatan Komersial Terhadap Efisiensi Pakan Dan Rasio Efisiensi Protein Pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Salam dan shalawat tak lupa kita hanturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW melalui perantara beliau Islam bias sampai kepada kita, sehingga dengannya kita mampu mengenal jalan-jalan kebatilan.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan semua pihak maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung, mendoakan dan memberikan perhatian selama praktek kerja lapang berlangsung
2. Ibu Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Siselaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Siselaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Pengembangan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc selaku ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc selaku penasehat akademik dan pembimbing utama yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayukselaku pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P selaku penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahnya dan memberikan saran yang sangat membangun.
9. Bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Siselaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun

10. Seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, khususnya pada Departemen Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan.
11. Bapak Supito, S.Pi, M.Si selaku Kepala BPBAP Takalar serta seluruh staf yang telah bersedia menerima penulis untuk melaksanakan penelitian di BPBAP Takalar.
12. Bapak Dr. Dasep Hasbullah, S.P, M.Si selaku kepala unit Divisi Pembenihan Udang Penaid serta teknisi dan staf Divisi Pembenihan Udang Penaid yang telah memberi arahan, serta masukan selama penulis melaksanakan penelitian di BPBAP Takalar
13. Seluruh staf khususnya divisi ikan laut, Bapak Unding, Bapak Aman, Bapak Faisal, Bapak Amal yang telah banyak memberikan ilmu selama penulis menjalani praktek
14. Teman-teman seperjuangan penelitian Jamila, Besse Emmi, dan A. Muh. Fajrin yang mampu bekerja sama dengan baik.
15. Teman-teman BDP Angkatan 2015 atas kebersamaan, kisah yang mewarnai hari-hari penulis selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan selanjutnya. Demikian laporan ini dibuat, semoga memberikan manfaat serta menambah pengetahuan kepada pembaca khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, 21 April 2021



Aprita Ma'ruf

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Biologi Udang Vaname .....	3
B. Siklus Udang Vaname .....	4
C. Pakan dan Kebiasaan Makan Udang Vaname .....	5
D. Efisiensi Pakan .....	5
E. Rasio Efisiensi Protein .....	6
F. Kebutuhan Nutrisi Udang Vaname .....	7
G. Enzim.....	8
H. Kualitas Air.....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>10</b>
A. Waktu dan Tempat.....	10
B. Bahan dan Alat .....	10
C. Materi Penelitian.....	11
D. Prosedur Penelitian.....	11
E. Rancangan Percobaan Penelitian .....	13
F. Parameter Penelitian .....	13
G. Analisis Data.....	15
<b>IV. HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
A. Rasio Efisiensi Protein .....	16
B. Efisiensi Pakan.....	16
C. Kualitas Air.....	16
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	<b>18</b>
A. Rasio Efisiensi Protein .....	18
B. Efisiensi Pakan .....	19
C. Kualitas Air....	20
<b>VI. PENUTUP</b> .....	<b>22</b>
A. Kesimpulan.....	22
B. Saran.....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>26</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Bahanyang digunakan .....	10
2.	Alat yang digunakan .....	10
3.	Komposisi Nutrisi Pakan Uji .....	11
4.	Pengukuran Kualitas Air .....	14
5.	Hasil Rasio Efisiensi Protein.....	16
6.	Hasil Efisiensi Pakan.....	16
7.	Hasil Pengukuran Kualitas Air .....	17



## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	3
2.	Tata Letak Wadah Percobaan.....	13
3.	Grafik Rasio Efisiensi Protein .....	18
4.	Grafik Efisiensi Pakan.....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Data Penelitian Rasio Efisiensi Protein .....	27
2.	Data Penelitian Efisiensi Pakan.....	28
3.	Data Penelitian Pengukuran Suhu .....	29
4.	Dokumentasi Penelitian .....	30

## ABSTRAK

**Aprita Ma'ruf.** L221 15 510. "Pengaruh Dosis Multi Enzim pada Pakan Buatan Komersial terhadap Efisiensi Pakan dan Rasio Efisiensi Protein pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibimbing oleh **Edison Saade** sebagai Pembimbing Utama dan **Haryati Tandipayuk** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Salah satu peranan multi enzim adalah membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrient di dalam organ pencernaan pada udang vaname. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis multi enzim terbaik pada pakan berdasarkan efisiensi pakan dan rasio efisiensi protein pada pemeliharaan post larva udang vaname. Penelitian dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname dengan bobot rata-rata awal 0,065 g/ekor. Selama penelitian, udang uji dipelihara di dalam baskom warna hitam dengan volume 40 L dan diisi air laut sebanyak 30 L dengan salinitas 29 ppt, serta dilengkapi dengan aerasi. Setiap baskom diisi 50 ekor udang uji. Udang uji diberi pakan buatan berbentuk bubuk dengan dosis 10% dari total biomassa. Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu 20 cc/kg (perlakuan A), 30 cc/kg (perlakuan B), 40 cc/kg (perlakuan C) dan 50 cc/kg (perlakuan D) masing-masing 3 ulangan. Data dianalisis secara statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan dan rasio efisiensi protein pada post larva udang vaname yang diberi pakan komersial dengan dosis multienzim yang berbeda pada sesuai perlakuan memberikan respon yang sama, atau tidak memberikan pengaruh yang nyata.

**Kata kunci:** Efisiensi pakan, multi enzim, rasio efisiensi protein dan udang vaname.

## ABSTRACT

**Aprita Ma'ruf.** L221 15 510. "The Effect of Multi Enzyme Dossage in Commercial Feed on the Feed Efficiency and Protein Efficiency Ratio of Vaname Shrimp Larvae (*Litopenaeus vannamei*) supervised by **Edison Saadeas** the main supervisor and **Haryati Tandipayukas** the member mentor.

---

One of the roles of multi-enzymes is to help the process of digestion and absorption of nutrients in the digestive organs of vaname shrimp. The purpose of this study was to determine the best multi-enzyme dose in feed based on feed efficiency and protein efficiency ratio in rearing vaname shrimp post larvae. The research was conducted at the Takalar Brackish Water Aquaculture Center. The test animals used were vaname shrimp with an initial average weight of 0.065 g/head. During the study, the tested shrimp were kept in a black basin with a volume of 40 L and filled with 30 L of seawater with a salinity of 29 ppt, and equipped with aeration. Each basin is filled with 50 test shrimp. The test shrimp were fed artificial feed in the form of powder with a dose of 10% of the total biomass. The study was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely 20 cc/kg (treatment A), 30 cc/kg (treatment B), 40 cc/kg (treatment C) and 50 cc/kg (treatment D) respectively. 3 replicates each. Data were analyzed statistically. The results showed that the efficiency of feed utilization and the ratio of protein efficiency in post-vaname shrimp larvae fed commercial feed with different doses of multienzymes in the appropriate treatment gave the same response, or did not have a significant effect.

**Key words:** Feed Efficiency, multy enzyme, protein efficiency ratio and vaname shrimp.

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pada usaha budidaya perikanan, pakan merupakan faktor yang sangat perlu diperhatikan mengingat hampir 60% dari biaya produksi digunakan untuk penyediaan pakan. Pakan yang mempunyai kandungan nutrient yang lengkap dan seimbang dapat mempercepat pertumbuhan. Protein merupakan nutrient yang paling penting karena merupakan bagian terbesar dari daging yaitu sekitar 65-75% dan berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan (Anggorowati dkk, 2012). Salah satu jenis pakan yang selalu digunakan dalam budidaya udang yaitu pakan buatan.

Pakan buatan adalah pakan yang dibuat oleh manusia untuk ikan peliharaan yang berasal dari berbagai macam bahan baku yang mempunyai kandungan gizi yang baik sesuai dengan kebutuhan ikan dan dalam pembuatannya sangat memperhatikan sifat dan ukuran ikan (Gusrina, 2008). Pakan buatan yang sering digunakan dalam memelihara udang yaitu pakan buatan komersil. Menurut Sudolar dan Zhafirah (2019), pakan buatan komersil adalah pakan buatan yang diformulasi dari beberapa bahan baku berkualitas dan merupakan pakan yang cukup digemari beberapa kultivan, termasuk udang. Pakan ini juga dapat meningkatkan laju konsumsi pakan, dikarenakan pakan ini memiliki kadar serat yang relatif tinggi, dan juga tingkat palatabilitasnya yang cukup tinggi, sehingga memiliki daya tarik untuk dikonsumsi untuk udang. Pakan buatan komersil juga dapat diformulasikan dengan menambahkan beberapa enzim, yang diharapkan mampu lebih meningkatkan kualitas pakan tersebut.

Enzim adalah biokatalis yang diproduksi oleh jaringan hidup untuk meningkatkan laju reaksi yang terjadi dalam jaringan. Enzim mengkatalisis hampir semua reaksi-reaksi biologis penting (Sriyanti, 2017). Enzim yang dikenal luas penggunaannya adalah enzim amilase, lipase, dan protease yang merupakan enzim hidrolitik pemecah senyawa makromolekul karbohidrat, lemak, dan protein (Supriyatna *et al.*, 2015). Pemakaian zat aditif seperti enzim sudah banyak digunakan di Eropa dengan tujuan untuk meningkatkan nilai gizi pakan dan juga untuk mengurangi polusi tanah dan lingkungan. Penambahan enzim biasanya dilakukan pada bahan pakan yang kecernaannya rendah (Mastika, 2000), sehingga dapat meningkatkan penggunaan bahan pakan tersebut. Xuan *et al.* (2001) melaporkan bahwa pemberian 0,10-0,30 % enzim kompleks dalam pakan secara nyata dapat meningkatkan kecernaan fosfor, pertumbuhan, dan efisiensi penggunaan pakan. Dilaporkan juga bahwa enzim

kompleks merupakan gabungan beberapa enzim seperti alfa-amilase, xilanase, beta-glukonase, protease, lipase, dan phytase (Candrawati *et al.*, 2006).

Enzim yang pada hakikatnya sebagai katalisator yang juga sangat diperlukan untuk mengatur reaksi biokimia yang ada pada tubuh udang vaname. Salah satu jenis udang yang cukup potensial untuk dibudidayakan adalah udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Udang vaname mempunyai keunggulan komparatif dibanding jenis udang budidaya lainnya, antara lain: sintasan udang tinggi (>70%), ketersediaan benur berkualitas, *Specific Pathogen Free* (SPF), dapat dibudidayakan dengan kepadatan tebar tinggi, tahan penyakit, dan konversi pakan rendah (Gunarto *et al.*, 2012). Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan spesies introduksi yang dibudidayakan di Indonesia. Udang putih yang dikenal masyarakat dengan vanname ini berasal dari perairan Amerika Tengah. Salah satu syarat yang harus diperhatikan dalam pemeliharannya yaitu makanan kultivan tersebut. Selama masa pemeliharaan, larva diberi pakan untuk menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Jenis pakan yang diberikan pada udang saat masih pada stadia post larva, ialah pakan buatan dan pakan alami. Pada saat udang vannamei masih pada stadia larva, diberikan pakan alami. Tetapi pada stadia post larva (PL 4-PL 9), sudah bisa mengkonsumsi pakan buatan (Kalesaran, 2010).

Berdasarkan informasi-informasi tersebut maka perlu melakukan penelitian tentang pengaruh dosis multi enzim pada pakan buatan yang akan mempengaruhi efisiensi pakan dan faktor kondisi dari udang vannamei.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis multi enzim pada pakan buatan komersial terhadap efisiensi pakan dan rasio efisiensi protein pada udang vannamei yang dibudidayakan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaruh penambahan multi enzim pada pakan buatan yang akan mempengaruhi efisiensi pakan dan rasio efisiensi protein pada udang vannamei dan juga diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Biologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)



Gambar 1. Udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) (Megawati, 2017)

Udang vannamei merupakan salah satu komoditas hasil sektor perikanan yang dapat mendorong peningkatan ekonomi Indonesia (Gambar 1). Udang vannamei memiliki kelebihan di antara spesies udang yang lain. Adapun kelebihan udang vannamei yaitu pertumbuhan yang lebih cepat dan dapat dibudayakan dengan kepadatan yang tinggi (Rafiqie, 2014)

Menurut Wyban dan Sweeney (2000), udang vanname dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Crustacea  
Ordo : Decapoda  
Famili : Penaidae  
Genus : *Litopenaeus*  
Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Seperti udang yang lain, secara garis besar morfologi udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) terdiri dari 2 bagian utama yaitu kepala (*cephalothorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dibungkus oleh lapisan kitin yang berfungsi sebagai pelindung, terdiri dari *antennulae*, *antenna*, *mandibula*, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxiliped* dan lima pasang kaki jalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*) (Kitani, 1994).

Abdomen terdiri dari 6 segmen. Setiap segmen tubuh memiliki anggota badan yang masing-masing mempunyai fungsi sendiri. Pada abdomen terdapat lima pasang

kaki renang dan sepasang uropoda (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson. Ukuran udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dapat mencapai panjang total 24 cm (betina) dan 20 cm (jantan) dengan warna tubuh putih berbintik kemerahan, transparan (bening), berkulit licin dan halus (Kitani, 1994)

Jenis kelamin udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dapat dilihat dari luar. Pada udang betina disebut *thelicum* yang terletak diantara kaki jalan ke-4 dan ke-5, pada udang jantan disebut *patasma* terletak diantara kaki jalan ke-5 dan kaki renang pertama. Secara sepintas, kemampuan seekor calon induk untuk menghasilkan telur sulit diduga melalui bentuk tubuhnya. Akan tetapi melalui pengamatan, bentuk tubuh yang relatif mendatar cenderung memiliki respon yang positif terhadap ablasi mata (Kokarkin, 1986)

## **B. Siklus Hidup Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)**

Siklus hidup udang vanname sejak telur mengalami fertilisasi dan lepas dari tubuh induk betina menurut Stewart (2005), akan mengalami berbagai macam tahap, yaitu:

### **1. Nauplius**

Stadia *nauplius* terbagi atas enam tahapan yang lamanya berkisar 46-50 jam. Larva berukuran 0,32-0,58 mm. Sistem pencernaan belum sempurna, memiliki cadangan makanan berupa kuning telur sehingga tidak membutuhkan makanan dari luar.

### **2. Zoea**

Stadia *zoea* terbagi atas tiga tahapan, berlangsung selama sekitar 4 hari. Larva *zoea* berukuran 1,05-3,30 mm. Pada stadia ini, larva mengalami molting sebanyak 3 kali, yaitu stadia *zoea* 1, *zoea* 2, dan *zoea* 3. Stadia *zoea* sangat peka terhadap perubahan lingkungan terutama kadar garam dan suhu air. *Zoea* mulai membutuhkan makanan berupa fitoplankton.

### **3. Mysis**

Stadia *mysis* terbagi atas tiga tahapan, yang lamanya 4-5 hari. Bentuk udang stadia *mysis* mirip udang dewasa, bersifat planktonis dan bergerak mundur dengan cara membengkokkan badannya. Udang stadia *mysis* mulai menggemari pakan berupa zooplankton, misalnya *Artemia salina*

### **4. Post Larva**

Pada stadia *post larva* sudah seperti udang dewasa. Hitungan stadia berdasarkan hari, misalnya PL 1 berarti *post larva* berumur satu hari. Stadia larva ditandai dengan tumbuhnya pleopoda yang berambut (*setae*) untuk renang. Stadia



larva bersifat bentik atau organisme penghuni dasar perairan, dengan pakan yang disenangi berupa zooplankton.

### **C. Pakan dan Kebiasaan makan Udang Vanname**

Pakan merupakan salah satu faktor pembatas produksi dalam suatu kegiatan budidaya udang, terutama pada sistem intensif. Secara fisiologis, pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan udang, sebagai sumber energi, gerak, dan reproduksi. Pakan yang dimakan udang akan diproses dalam tubuh, kemudian unsur nutrisi (gizi) yang terkandung dalam pakan akan diserap dan dimanfaatkan membangun jaringan dan daging sehingga terjadi pertumbuhan. Laju pertumbuhan udang sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan. Pakan yang berkualitas baik akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang tinggi (Bokau *et al.*, 2008).

Kualitas pakan dapat ditinjau melalui komponen nutrisi pada pakan tersebut. Komponen utama nutrisi yang berperan dalam proses pertumbuhan adalah protein. Protein merupakan komponen nutrisi utama yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan survival rate udang. Menurut Wyban dan Sweeny (2000), pemberian pakan yang tepat baik kualitas maupun kuantitasnya dapat meningkatkan pertumbuhan yang optimum bagi udang.

Nutrisi yang tepat merupakan faktor penting dalam mendorong pertumbuhan normal dan mempertahankan kesehatan suatu organisme. Makanan buatan yang diproduksi dari berbagai bahan pakan merupakan sumber nutrisi utama dalam akuakultur intensif. Pakan olahan tidak hanya menyediakan nutrisi penting yang diperlukan untuk fungsi fisiologis normal tetapi dapat berfungsi sebagai media bagi kandungan nutrisi lainnya (Halver, 2002).

Udang vanname memanfaatkan makanan alami serta tambahan pakan buatan. Pemupukan penting dilakukan untuk menunjang peran gizi dalam budidaya udang vanname. Produktivitas pertumbuhan dapat dipertahankan dengan asupan pakan sebagai sumber nutrisi. Kebutuhan pakan udang pada masa pertumbuhan mulanya diberikan 5-8 % dari berat badan per hari (Mitra *et al.*, 2005).

### **D. Efisiensi Pemanfaatan Pakan**

Efisiensi pakan adalah nilai perbandingan antara penambahan berat dengan pakan yang dikonsumsi (Mudjiman, 2004). Menurut Buwono (2000), efisiensi pemanfaatan pakan oleh udang menunjukkan nilai (presentase) pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh udang. Jumlah dan kualitas makanan yang diberikan kepada

udang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Kualitas pakan menunjukkan nilai nutrisi dari kandungan protein dalam pakan.

Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan, karena semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan atau udang dan semakin besar nilai efisiensi pakan (Setiawati *et al.*, 2013). Menurut Djarijah (1995), faktor yang menentukan nilai efisiensi pakan adalah macam-macam nutrisi dan jumlah tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan.

Menurut Setiawati *et al.* (2008), semakin besar nilai efisiensi pakan, menunjukkan pemanfaatan pakan dalam tubuh ikan semakin efisien dan kualitas pakan semakin baik. Menurut Susilo *et al.* (2002), efisiensi pakan dapat dicapai bila pada pembesaran udang memperhatikan manajemen pemberian pakan, sebab pakan yang dikonsumsi organisme budidaya pada gilirannya akan digunakan untuk tumbuh. Sesuai dengan pendapat Rostini (2007), pemberian pakan yang berkualitas dalam jumlah yang cukup akan memperkecil presentase angka kematian postlarva udang.

#### **E. Rasio Efisiensi Protein**

Rasio efisiensi protein atau yang dikenal dengan PER (*Protein Efficiency Protein*) ini merupakan salah satu cara untuk menghitung efisiensi suatu protein pangan yang nantinya digunakan untuk sintesis protein tubuh. Apabila didefinisikan, maka PER (*Protein Efficiency Protein*) adalah perbandingan antara berat badan dengan jumlah protein yang dikonsumsi atau dicerna. Daya cerna atau nilai cerna suatu protein adalah perbandingan antara jumlah asam-asam amino yang dapat diserap oleh usus halus dengan protein yang dikonsumsi. Efisien protein ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran ikan, fungsi-fungsi fisiologi dari ikan, kualitas ikan, dan laju makan (Retnosari, 2007).

Rasio Efisiensi Protein menunjukkan persentase bobot protein pada pakan yang diberikan, yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Kekurangan protein akan mengakibatkan hambatan terhadap pertumbuhan karena akan segera diikuti dengan kehilangan berat, sedangkan bila protein dalam pakan berlebihan maka hanya sebagian saja yang dimanfaatkan untuk pembentukan protein tubuh kemudian sisanya diubah menjadi energi (Hutabarat, 1999 dalam Sudaryono, 2005).

Subandiyono dan Hastuti (2010) dalam Ananda *et al.* (2015) menyatakan bahwa protein yang berkualitas adalah protein yang mempunyai nilai pencernaan tinggi serta memiliki pola dan jumlah asam amino yang mirip dengan pola maupun jumlah asam amino yang terdapat pada spesies ikan yang diberipakan. Dalam proses budidaya untuk mendapatkan pertumbuhan terbaik pada udang dibutuhkan pakan

buatan dengan kandungan protein 25% untuk udang dewasa dan diatas 40% untuk larva (Ghufran, 2009).

## **F. Kebutuhan Nutrisi**

Sumber nutrisi (zat gizi) umumnya diklasifikasikan menjadi lima kategori, yaitu : protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, udang membutuhkan nutrisi yang secara kualitatif maupun kuantitatif memenuhi persyaratan sesuai dengan kebutuhan udang tersebut. Zat-zat tersebut harus berada dalam makanan yang secara fisiologis berfungsi sebagai sumber zat pengatur kelangsungan hidup (Sumeru dan Anna, 2000). Menurut Wyban dan Sweeney (2000), komponen utama nutrisi yang berperan dalam proses pertumbuhan adalah protein.

Menurut Rahman *et al.* (2018), protein merupakan senyawa kimia yang sangat diperlukan oleh tubuh udang sebagai sumber energi dan diperlukan dalam pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan enzim dan hormon steroid. Hasil percobaan Colvin dan Brand dalam Sumeru dan Anna (2000) menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan udang vaname ukuran pasca larva dibutuhkan 40% protein dalam makanannya, sedangkan untuk juvenil dibutuhkan protein 30%. Namun, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kadar protein yang terkandung dalam pakan tersebut. Sadli (2014) mengemukakan bahwa salah satu penurunan protein disebabkan oleh pemanasan atau pengeringan pakan yang akan mengakibatkan protein mengalami denaturasi, denaturasi protein akan membuat protein rusak sehingga terjadinya penurunan kadar protein.

Lemak dibutuhkan sebagai sumber energi. Keberadaan lemak mempunyai peranan penting pula untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Khusus bagi organisme perairan, lemak berperan dalam mengecilkan berat jenis, sehingga organisme dapat melayang di air (Rahman *et al.*, 2018). Beberapa peneliti melaporkan bahwa sumber dan kadar lemak makanan yang diberikan mempunyai pengaruh nyata terhadap kadar lemak tubuh. Menurut Sick and Andrews (1973) dalam Sumeru dan Anna (2000), udang yang diberi makanan tanpa lemak mempunyai kadar lemak tubuh 4,93% dari berat kering. Sedangkan pada pakan yang masing-masing diberi lemak yang berasal dari 10% lemak sapi, 10% minyak jagung, dan 10% biji rami, menyebabkan kadar lemak tubuh udang masing-masing menjadi 7,27%, 7,28% dan 8,58%.

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdiri dari unsur karbon, hydrogen dan oksigen dalam perbandingan yang berbeda-beda, yang digolongkan

pada monosakarida, disakarida, dan polisakarida (Sumeru dan Anna, 2000). Secara umum peranan karbohidrat didalam tubuh udang adalah didalam siklus krebs, penyimpanan glikogen, pembentukan zat kitin, pembentukan steroid dan asam lemak (Rahman *et al.*, 2018). Hasil penelitian Sahwan (2004) pada udang vaname menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat berkisar 26-44% pada pakan buatan. Dalam proses membuat pakan buatan, perlu diperhatikan juga sumber karbohidratnya, karena menurut Fathul *et al.*, (2003) sumber karbohidrat diperlukan untuk menjaga kestabilan kandungan nutrisi silase dengan menjadi substrat utama bagi bakteri penghasil asam laktat yang dominan dalam fermentasi silase.

### **G. Enzim**

Enzim adalah biokatalis yang diproduksi oleh jaringan hidup untuk meningkatkan laju reaksi yang terjadi dalam jaringan. Enzim mengkatalisis hampir semua reaksi-reaksi biologis penting (Sriyanti, 2017). Aktifitas enzim sangat terpengaruh oleh keadaan suhu dan pH tertentu dan aktivitasnya berkurang dalam keadaan dibawah atau diatas titik tersebut (Kimball, 1998; dalam Nurwahid, 2014)

Enzim yang dikenal luas penggunaannya adalah enzim amilase, lipase, dan protease yang merupakan enzim hidrolitik pemecah senyawa makromolekul karbohidrat, lemak, dan protein (Supriyatna *et al.*, 2015). Pemakaian zat aditif seperti enzim sudah banyak digunakan di Eropa dengan tujuan untuk meningkatkan nilai gizi pakan dan juga untuk mengurangi polusi tanah dan lingkungan. Penambahan enzim biasanya dilakukan pada bahan pakan yang kecernaannya rendah (Mastika, 2000), sehingga dapat meningkatkan penggunaan bahan pakan tersebut.

Xuan *et al.* (2001) melaporkan bahwa pemberian 0,10-0,30 % enzim kompleks dalam pakan secara nyata dapat meningkatkan kecernaan fosfor, pertumbuhan, dan efisiensi penggunaan pakan. Dilaporkan juga bahwa enzim kompleks merupakan gabungan beberapa enzim seperti alfa-amilase, xilanase, beta-glukonase, protease, lipase, dan phytase (Candrawati *et al.*, 2006).

### **H. Kualitas Air**

Kualitas air tambak yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang vanname secara optimal. Oleh karena itu, kualitas air tambak perlu diperiksa dan dikontrol secara seksama. Parameter kualitas air diantaranya suhu, pH, salinitas, dan kadar gas pencemar (Haliman dan Adijaya, 2005).

Suhu optimal untuk pertumbuhan udang vaname adalah berkisar antara 26-32°C. Jika suhu lebih dari angka optimum, maka metabolisme udang akan berlangsung

cepat dan kebutuhan oksigen akan meningkat. Kadar oksigen dalam tambak mengalami titik jenuh pada kadar yang berkisar antara 7-8 ppm. Namun udang dapat tumbuh baik pada kadar oksigen minimum berkisar antara 4-6 ppm (Suyanto dan Mudjiman, 2001). Pada kisaran suhu yang optimal, konsumsi oksigen cukup tinggi sehingga nafsu makan udang tinggi dan pada suhu dibawah 20°C, nafsu makan udang menurun (Wardoyo, 1997).

Salinitas dan pH air ditambak berhubungan erat dengan keseimbangan ionik dan proses osmoregulasi didalam tubuh udang. Udang muda yang berumur antara 1-2 bulan memerlukan kadargaram yang berkisar antara 15-25 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal. Setelah umurnya lebih dari dua bulan, pertumbuhannya relatif baik pada kisaran salinitas 5-30 ppt. Pada waktu-waktu tertentu seperti saat musim kemarau, salinitas air tambak dapat menjadi *hypersaline* (berkadar garam tinggi, lebih dari 40 ppt). Air tambak memiliki pH ideal berkisar antara 7,5-8,5, pH air tambak dapat berubah menjadi asam karena meningkatnya benda-benda membusuk dari sisa pakan atau yang lain, pH air yang asam dapat diubah menjadi alkalis dengan penambahan kapur (Suyanto dan Mudjiman, 2001).

Kadar gas-gas yang mencemarkan perairan, seperti ammonia ( $\text{NH}_3$ ), gas metan dan asam sulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ) harus selalu dipantau dan diperhatikan. Amoniak berasal dari hasil ekskresi atau pengeluaran kotoran udang. Oleh karena amoniak dan nitrit adalah senyawa beracun, maka harus diubah menjadi nitrat. Kekeruhan air tambak berhubungan erat dengan banyaknya fitoplankton yang tumbuh dalam tambak (Suyanto dan Mudjiman, 2001).