

**ANALISIS PENGGUNAAN FERMENTASI PROBIOTIK PADA PAKAN  
TERHADAP PRODUKTIFITAS UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**TESIS**

**AGUS WIJAYANTO**  
NIM 4617105002



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN


1. Judul : Analisis penggunaan probiotik fermentasi pada pakan terhadap Produktifitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)
2. Nama Mahasiswa : Agus Wijayanto
3. NIM : 4617105002
4. Program Studi : Budidaya Perairan

Menyetujui


Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Hi. Hadijah, M.Si  
NIDN : 0911036802




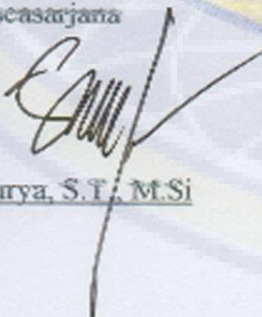
Dr. Ir. Sri Mulvani, M.M  
NIDN : 004066705

Mengetahui

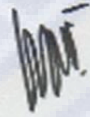
Komisi Pembimbing

Direktur  
Program Pascasarjana

Ketua Program Studi



Prof. Dr. H. Hanna Surya, S.T., M.Si  
NIDN ; 0913017402



Dr. Ir. Sri Mulvani, M.M  
NIDN : 0004066705



## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari / tanggal : .....

Tesis atas nama : Agus Wijayanto

Nim : 4617105002

Telah Diterima oleh Panitia Ujian Tesis program Pascasarjana untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Budidaya Perairan.

## PANITIA UJIAN TESIS

Ketua : Dr. Ir. Hj. Hadijah, M.Si (.....)  
(Pembimbing I)

Sekretaris : Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M (.....)  
(Pembimbing II)

Anggota Penguji : 1. Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P (.....)  
2. Dr. Sutia Budi S.Pt, M.Si (.....)

Makassar .....

Direktur Pascasarjana  
Prof. Dr. N. Batara Surya, M. Si

NIDN. 0913017402



## PERNYATAAN KEORSINILAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini, dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis (MAGISTER) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Makassar, Agustus 2020

Mahasiswa



Agus Wijayanto

## PRAKATA

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala karunia sehingga laporan tesis ini dapat diselesaikan. Topik yang dipilih dalam penelitian mengacu pada analisis penggunaan probiotik fermentasi pada pakan terhadap produktifitas Udang Vaname (*Litopenaeus vanname*) sehingga akan memberikan pengetahuan inovasi pakan pada budidaya udang yang lebih efisien namun tetap memberikan hasil yang optimal.

Penulis dalam menyusun tesis banyak mendapat arahan, motivasi dan dukungan moril dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Batara Surya, S.T., M.Si, selaku Direktur Program Pascasarjana yang telah memberikan dukungan penulis dalam menyelesaikan Pendidikan.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M., Ketua Program Studi Magister Budidaya Perairan yang telah mengarahkan dan memberi izin dalam melaksanakan kegiatan penelitian, serta sebagai pembimbing II senantiasa memberikan pembimbingan dalam penulisan tesis.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Hadijah, M.Si selaku pembimbing I yang senantiasa membimbing dan membantu saya dalam penelitian serta penulisan tesis.
4. Istri dan anak-anak tercinta yang selalu mendampingi dalam suka dan duka serta memberikan suport dan motivasi baik selama perkuliahan terutama dalam penelitian dan penyelesaian setiap ujian tesis sampai selesai.
5. Bapak Supito A.Pi. M.Si selaku Kepala Balai Perikanan Budidaya Air Payau yang telah memberi saya izin untuk melakukan penelitian di BPBAP Takalar ini

6. Sahabat baikku Dr. Indra Cahyono., A.Md.Pi., S.Pi., M.M yang banyak menemani selama di Makassar terutama mendorong dan memotivasi saya selama perkuliahan sampai menyelesaikan dan meraih Magister Sains ini.
7. Sahabat seperjuangan angkatan 2017/2018 atas kerjasama serta dukungannya selama menempuh pendidikan.
8. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap semoga tesis ini dapat memberi manfaat serta acuan bagi pembaca. Atas segala kekurangan, saya mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan dari tesis ini.

Makassar, Agustus 2020

Penulis

## ABSTRAK

**Agus Wijayanto**, Analisis penggunaan probiotik fermentasi pada pakan terhadap Produktifitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibimbing oleh Hadijah dan Sri Mulyani.

Beberapa tahun terakhir pembudidaya udang Vaname sudah meninggalkan penggunaan antibiotik untuk membantu mengatasi penyakit dalam upaya meningkatkan hasil panen, karena terbukti penggunaan bakteri menjadi semakin meningkatkan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik. Probiotik menjadi solusi terbaik saat ini untuk mendapatkan keberhasilan optimal pada hasil produksi budidaya udang Vaname. Tujuan dari penelitian ini supaya memperoleh pengetahuan konsentrasi terbaik penggunaan probiotik yang diberikan dengan pencampuran pakan dengan berbeda konsentrasi untuk pertumbuhan, sintasan dan FCR udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Metode yang digunakan pada penelitian ini eksperimental yang terdiri atas 4 perlakuan yaitu A (tanpa penambahan probiotik fermentasi pada pakan), B (penambahan probiotik fermentasi 0,5 liter), C (pakan dengan Probiotik fermentasi 1 liter), dan P3 (pakan dengan Probiotik fermentasi 1,5 liter) pada wadah dengan kepadatan 100 ekr/ltr. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik udang vaname berkisar antara 0.16-0,26 %, tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 49 – 93 % dan FCR 1,36 – 0,93 %

**Kata Kunci : Udang Vaname probiotik fermentasi dan produktivitas .**

## ABSTRACT

**Agus Wijayanto**, Analysis of the use of fermented probiotics in feed on the productivity of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) guided by Hadijah and Sri Mulyani.

The last few years, Vaname shrimp farmers have abandoned the use of antibiotics to help overcome the disease in an effort to increase crop yields, because it is proven that the use of bacteria has increased the resistance of pathogenic bacteria to antibiotics. Probiotics are the best solution at this time to obtain optimal success in the production of Vaname shrimp production. The purpose of this study is to obtain the best concentration of probiotic use given by mixing feed with different concentrations for growth, survival and FCR of shrimp vaname (*Litopenaeus vannamei*). The method used in this experimental study consisted of 4 treatments namely A (without the addition of fermented probiotics in feed), B (addition of 0.5 liter fermented probiotics), C (feed with 1 liter fermented Probiotics), and P3 (feed with Probiotics fermentation 1.5 liters) in containers with a density of 100 ekr / liter. The results showed the average specific growth rate of *vaname* shrimp ranged from 0.16 to 0.26%, the survival rate ranged from 49 to 93% and FCR 1,36 – 0,93 %

**Keywords:** Vaname, fermentation probiotic and productivity .



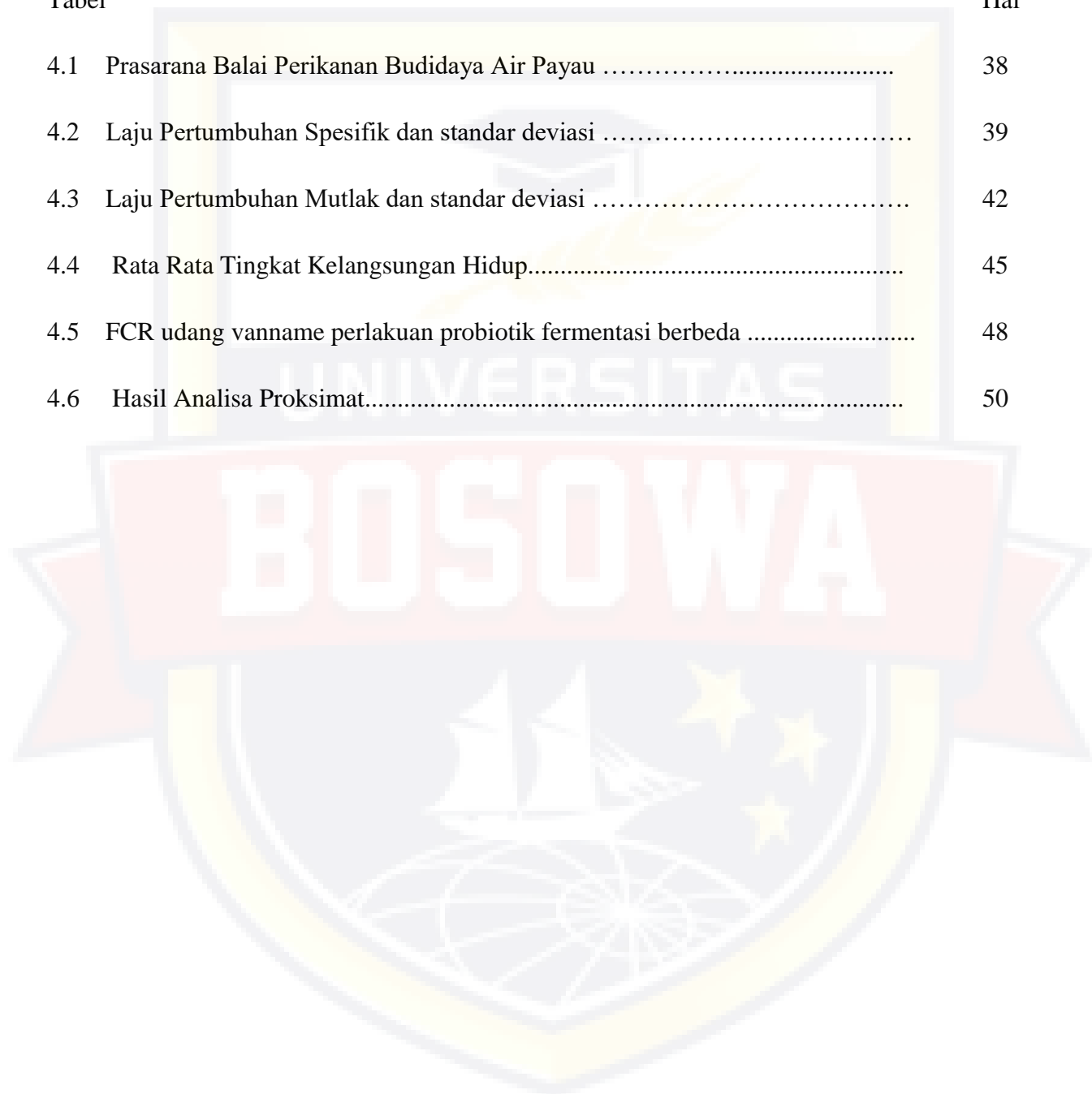
## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN .....	iii
PERNYATAAN KEORSINILAN.....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Lingkup Penelitian .....	7
F. Sistematika Pembahasan .....	7
<b>BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PIKIR</b>	<b>8</b>
A. Biologi udang Vanname .....	5
1. Klasifikasi dan Morfologi .....	5

2. Habitat dan Penyebaran Udang Vanname.....	12
3. Parameter Air Habitat Udang Vanname.....	15
B. Produktifitas .....	18
1. Laju Petumbuhan Spesifik udang Vanname .....	18
2. Kelangsungan Hidup udang Vanname.....	20
C. Probiotik .....	22
D. Kerangka Pikir .....	26
E. Hipotesis Penelitian .....	27
 BAB III METODE PENELITIAN	 28
A. Jenis Penelitian .....	28
B. Lokasi Penelitian .....	28
C. Populasi dan Sampel .....	28
D. Instrumen Penelitian .....	29
E. Variabel Penelitian .....	31
F. Jenis dan Sumber Data .....	32
G. Teknik Pengumpulan Data .....	33
H. Teknik Analisis Data.....	35
I. Definisi Operasional .....	36
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 37
A. Gambaran Umum.....	37
B. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	39
C. Tingkat kelangsungan Hidup .....	45
D. Feed Conversion Rate .....	48
E. Kualitas Air .....	53
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	 57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	57
 DAFTAR PUSTAKA	 58

## DAFTAR TABEL

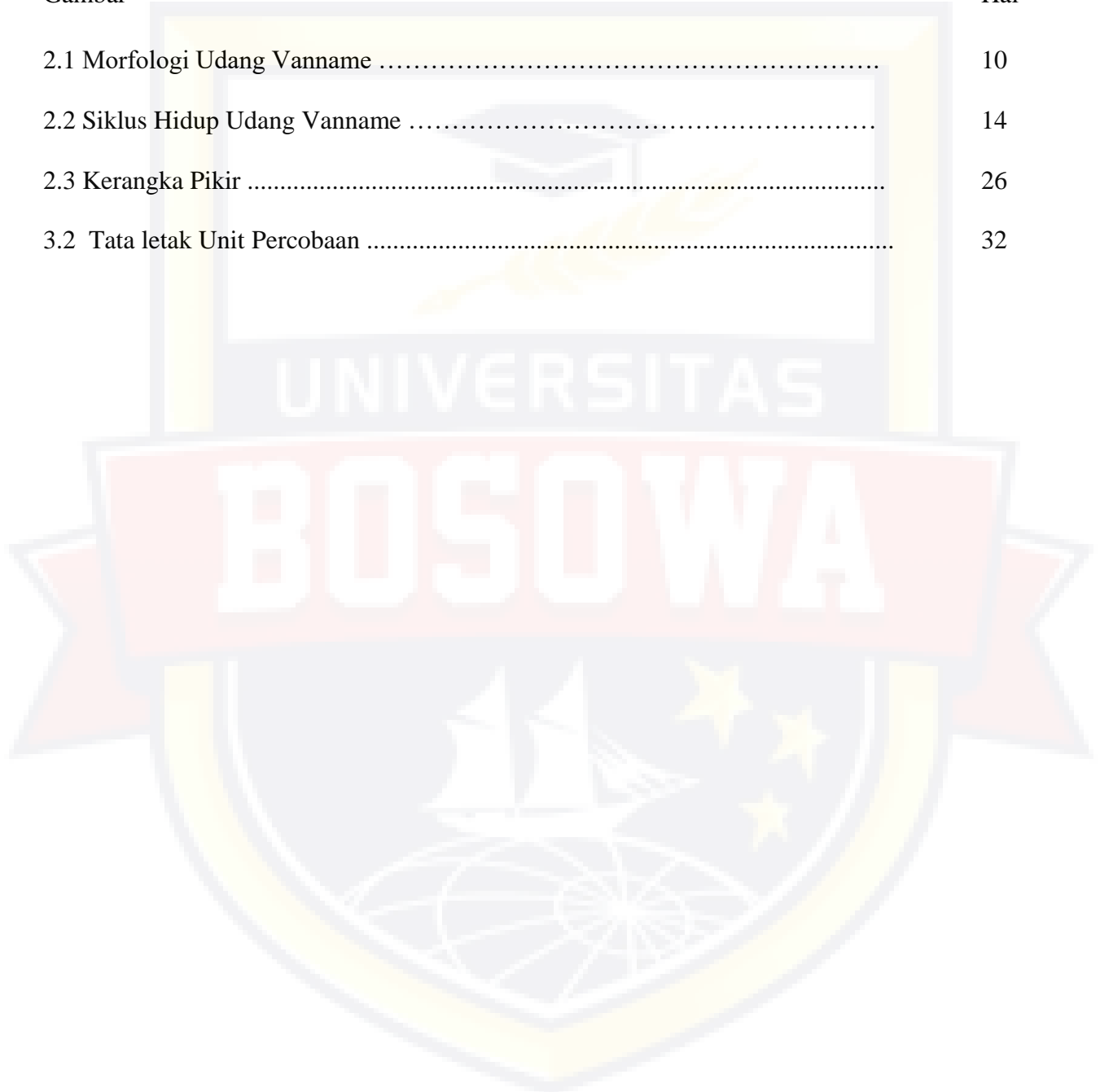
Tabel	Hal
4.1 Prasarana Balai Perikanan Budidaya Air Payau .....	38
4.2 Laju Pertumbuhan Spesifik dan standar deviasi .....	39
4.3 Laju Pertumbuhan Mutlak dan standar deviasi .....	42
4.4 Rata Rata Tingkat Kelangsungan Hidup.....	45
4.5 FCR udang vanname perlakuan probiotik fermentasi berbeda .....	48
4.6 Hasil Analisa Proksimat.....	50





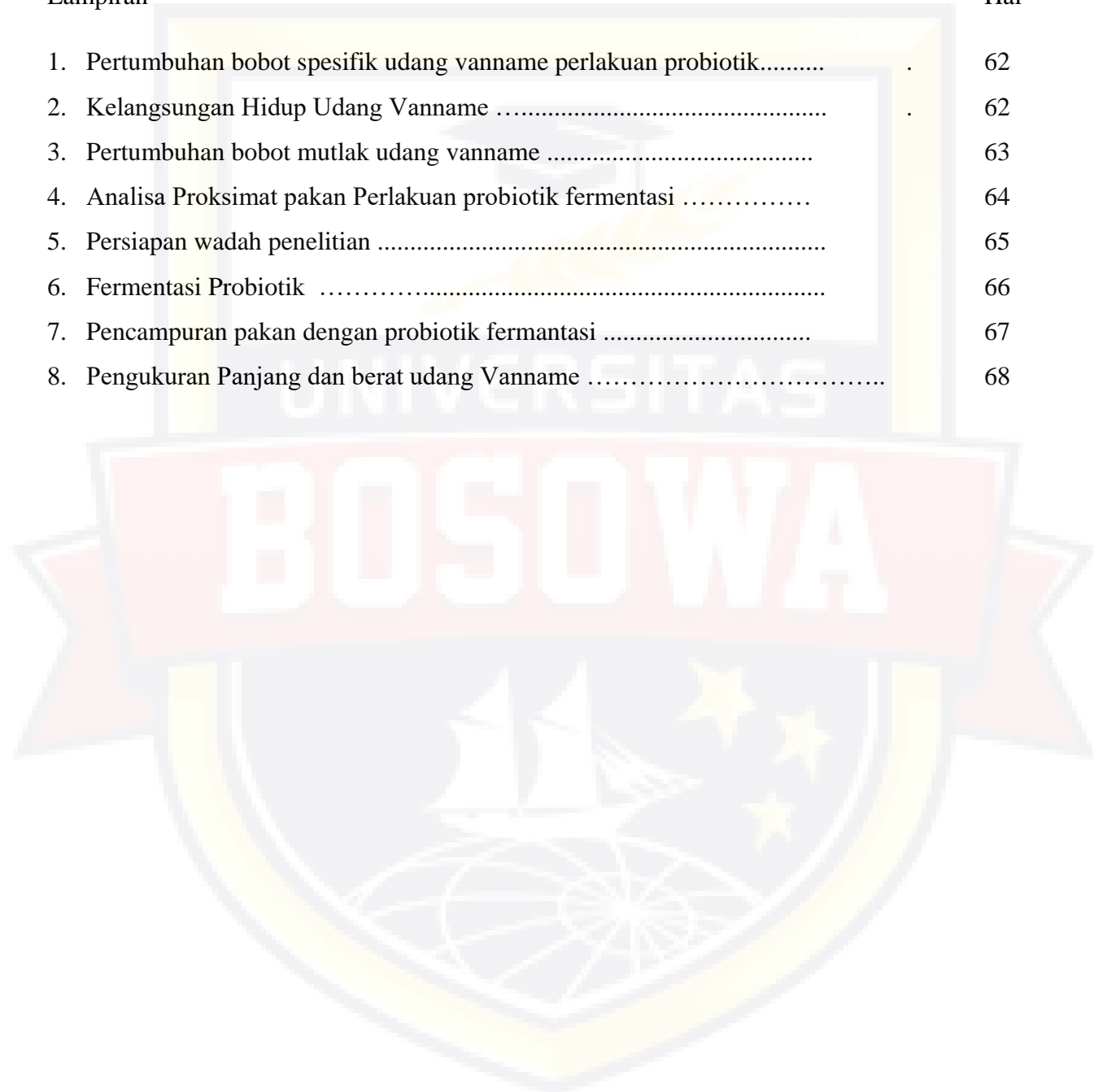
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Morfologi Udang Vanname .....	10
2.2 Siklus Hidup Udang Vanname .....	14
2.3 Kerangka Pikir .....	26
3.2 Tata letak Unit Percobaan .....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Pertumbuhan bobot spesifik udang vanname perlakuan probiotik.....	62
2. Kelangsungan Hidup Udang Vanname .....	62
3. Pertumbuhan bobot mutlak udang vanname .....	63
4. Analisa Proksimat pakan Perlakuan probiotik fermentasi .....	64
5. Persiapan wadah penelitian .....	65
6. Fermentasi Probiotik .....	66
7. Pencampuran pakan dengan probiotik fermentasi .....	67
8. Pengukuran Panjang dan berat udang Vanname .....	68



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) terkenal sebagai produk perikanan air payau yang sudah dilakukan pembudidayaannya sekarang ini, baik kegiatan pembenihan maupun pembesaran. Udang Vaname memiliki keunggulan dibandingkan dengan beberapa udang air payau lainnya, seperti proses pengembangan tumbuhnya yang cepat, tidak sulit proses pemeliharaannya, mudah dalam pemeliharaan dan kemampuan menyesuaikan dengan parameter lingkungan yang selalu berubah cukup baik dibandingkan jenis yang lainnya. Komoditas kristasea ini sudah dilakukan kegiatan usaha pemeliharaannya di negara kita hampir 80% diseluruh wilayah pesisirnya. Pada mula pembudidayaannya dimulai oleh udang *Penaeus monodon* atau yang sering disebut black Tiger atau udang windu dan *Penaeuse marquensis*. Karena kondisi penyakit dan tidak optimalnya mutu air sehingga pemeliharaan sehingga hasil produksi udang tidak lagi naik.

Dua decade terakhir para pembudidaya tambak menempatkan pandangan usahanya untuk jenis udang putih (*Litopenaneus vannamei*) hal itu diputuskan disebabkan udang ini lebih kuat dari serangan pathogen dan system pemeliharaannya bisa dilakukan baik intensif maupun tradisioanal. Meningkatnya berhasilnya akuakultur udang *vannamei* terjadi di awal tahun 2000, dengan intensitas kegiatan usaha produksi lebih dari dua kali lipat dibandingkan di era tahun 90 an, (Rangkuti, 2007). Namun kondisi menguntungkan tersebut ternyata cuma sedikit waktu, hanya beberapa tahun sebab tahun tahun belakangan ini pun hasil budidaya tambak udang ini menjadi instablisth dan grafik pertumbuhan tidak naik bahkan stagnan. Dari tahun 2016 sampai dengan awal 2018 produktifitas budidaya udang nasional mengalami penurunan hingga 11% (KKP, 2019).



Penyebarluasan teknologi budidaya udang Vannamei terjadi pada awal tahun 2000 an dengan merebaknya pembudidayaanya di Indonesia bahkan tersebar diseluruh pesisir pantai yang sebelumnya melakukan kegiatan budidaya udang windu. Hal itu memberikan angin segar kegiatan produksi air payau kembali bahkan diketahui karena komoditas ekonomis ini mempunyai kelebihan lebih banyak dibandingkan komoditas air payau lainnya, diantaranya kelulusan hidup yang lebih unggul, kontinuitas tersedianya bibit udang yang bermutu, kemampuan penggunaan tebaran banyak, tahan pathogen dan konversi pakan yang tidak tinggi (Anonim, 2003; Poernomo, 2004)

Udang Vaname merupakan udang yang cukup terkenal di budidayakan, dengan kelebihan yaitu cara pemeliharaan tidak sulit, mempunyai harga jual yang tidak rendah, menjadikan komoditas air payau ini menjadi primadona baik fokus utama lembaga pemerintah maupun pelaku dunia perikanan. Berbagai kegiatan pengembangan usaha budidaya udang Vaname secara intensive terus, baik menggunakan sistem tradisional sampai dengan super intensive dengan berbagai macam wadah pemeliharaan.

Pengembangan Udang Vaname berpeluan akan memicu pertumbuhan produksi udang sebagai sumber pangan protein non hayati bagi masyarakat sekaligus untuk tujuan menambah volume ekspor melalui penggunaan secara optimal kawasan air payau di pesisir pantai Neori dkk,2004. Laju pertumbuhan adalah parameter yang penting dalam akuakultur karena menentukan lama waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi udang dengan ukuran yang dapat dijual (market size). Upaya peningkatkan pertumbuhan dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan antara lain secara molekuler, lingkungan, farmakologi, dan formulasi pakan (Cook *et al.* 2000, Guan *et al.* 2008, Higgs *et al.* 2009). Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya Udang Vaname adalah kualitas air pemeliharaan yang mempunyai peran penting selama pemeliharaan untuk mendapatkan pertumbuhan dan sintasan yang optimal.

Beberapa negara yang sangat konsentrasi pada pengembangan budidaya udang Vaname, selalu menghadapi masalah penyakit dalam proses budidaya. Walaupun sudah ditangani sangat serius namun selalu berkembang dari waktu ke waktu, dimana penyakit yang satu sementara dilakukan uji klinis sudah berkembang penyakit yang lain. Kerusakan ekosistem yang dialami beberapa kawasan budidaya air payau yang picu oleh kegiatan budidaya itu sendiri merupakan faktor utama penyebab rentannya budidaya udang dari serangan penyakit (Midelan & Redding, 2000). Belum lagi manajemen budidaya yang tidak mengikuti manajemen praktis budidaya udang menambah semakin terpuruknya produktifitas lahan budidaya, seperti contohnya penggunaan antibiotik dan antimikroba yang tidak ramah lingkungan. Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol lingkungan perairan pembudidayaan semakin mengakibatkan ketahanan negative pada bakteri penyebab penyakit. Sumber penyebab penyakit yang sudah kebal mampu mentransfer sel sel patogennya kepada mikroba lain dilingkungannya. Semakin bertambahnya pemakaian antibiotik pada akuakultur justru diikuti oleh bertambahnya penyakit patogenik, karena meningkatkan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik (Gomez Gill et al., 2000; Verschuere et al., 2000). Belakangan ini dalam budidaya udang telah tersebar luas dalam penggunaan obat-obatan antimikroba (Kesarcodi-Watson *et al.*, 2008). Namun penggunaan obat-obatan antimikroba itu juga telah menimbulkan efek negatif seperti timbulnya bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Chelossi *et al.*, 2003; Akinbowale *et al.*, 2006).

Salah satu upaya potensial dalam mengatasi penyakit sekaligus peningkatan produksi pada budidaya udang vaname di tambak adalah penggunaan probiotik.. Farzanfar (2006) mengatakan penggunaan beberapa mikroba menguntungkan yang sering disebut probiotik pada awalnya dikenali sebagai mikroorganisme pengurai seperti *Bacillus*, *Nitrosomonas*, dan *Nitrobacter*. Dalam penerapan bidang akuakultur, mikroba sering dilibatkan sebagai pelaku utama penguraian dan bahkan enrichment baik dengan penggunaan pada media

pemeliharaan ataupun dicampurkan pada pakan alami. Karena pemberian bakteri positif yang menguntungkan pada media pemeliharaan komoditas perikanan maka peningkatan kualitas air dapat dijaga.

Gatesoupe, 1999 dan Verschuere *et al.*, 2000 mengatakan aplikasi probiotik pada budidaya perikanan adalah mikroba positif yang dipercaya mampu memberi dampak menguntungkan bagi komoditas budidaya dengan modifikasi asosiasi kumpulan mikroba dengan udang, mengakibatkan peningkatan efisiensi pakan atau terpenuhinya kandungan nutrisinya, meningkatkan respons imun komoditas pada patogen, atau memperbaiki mutu lingkungannya. Nadhif, 2016 mengatakan cara kerja probiotik pada budidaya yaitu menghambat atau menghalangi menyebarnya organisme patogen. Penggunaan probiotik yang efisien dalam budidaya akan sangat bergantung pada informasi teknologi tentang spesies atau strain dari mikroba probiotik ini. Inti utama cara kerja probiotik yaitu menggunakan komunitas mikroba untuk memberikan dampak positif bagi perairan dan komoditas budidaya yang dipelihara.

Probiotik mengandung konsorsium dari beberapa kelompok bakteri, diantaranya kelompok bakteri perombak bahan organik yang memiliki peran sebagai proteolitik dan aminolitik yang mampu meningkatkan penyerapan nutrisi pakan sehingga pertumbuhan udang lebih cepat, kelompok bakteri nitrifikasi yang dapat memperbaiki ekosistem perairan karena kemampuannya mengubah amoniak yang bersifat racun bagi udang menjadi nitrat yang tidak berbahaya, dan kelompok bakteri asam laktat yang berperan dalam meningkatkan nafsu makan udang, memproduksi antibiotik, dan meningkatkan respon imun terhadap berbagai bakteri patogen. Maka melalui penggunaan probiotik mampu mengatasi kendala yang terjadi karena kegiatan budidaya yang kurang memperhatikan lingkungan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian pendahuluan diatas maka diperlukan kegiatan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi probiotik yang dicampurkan pada pakan untuk



mengetahui produktifitas yang digambarkan dalam laju pertumbuhan harian dan tingkat kelulushidupan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Sehingga dari penelitian ini dapat mengetahui konsentrasi probiotik paling efektif supaya mengetahui produktifitas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dapat diterapkan dilokasi pemeliharaan udang.

## **B. Rumusan Masalah**

Peningkatan produksi budidaya tambak udang vaname selain dengan penggunaan bibit yang baik, manajemen lingkungan dan pakan menjadi komponen pokok yang harus optimal. Diprediksi serangan penyakit sudah menjadi faktor utama kegagalan dalam kegiatan budidaya, namun solusi untuk mengatasi hal tersebut tidak pernah berhenti dilakukan oleh semua stakeholder perikanan. Sejak tahun 2004 Alie Purnomo memperkenalkan penggunaan bakteri positif yang dikenal dengan probiotik pada kegiatan budidaya udang di tambak. Probiotik diharapkan dapat meningkatkan daya tahan udang yang diaplikasikan lewat pakan maupun lingkungan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup udang yang pada akhirnya hasil produksi dapat dioptimalkan.

Pertumbuhan dan mortalitas udang vaname disebabkan oleh faktor faktor, diantaranya kondisi ekosistem perairan sebagai tempat hidup udang. Probiotik yang digunakan mengandung berbagai konsorsium mikroba yang memiliki manfaat pada pertumbuhan udang vaname. Mikroba tersebut diantaranya *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, dan *Bacillus megaterium* yang berperan sebagai proteolitik dan aminolitik, *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas* yang memiliki peranan untuk memperbaiki ekosistem perairan karena kemampuannya sebagai agen denitrifikasi, *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* berperan dalam meningkatkan nafsu makan udang, memproduksi antibiotik, dan meningkatkan respon imun. Sehingga diduga konsentrasi probiotik yang digunakan pada kegiatan budidaya merupakan faktor penting, dan diperlukan pada kondisi udang yang berbeda-beda.

Berdasarkan uraian itu lalu dibuatlah rumusan masalah berikut ini :

1. Apakah fermentasi probiotik pada pakan berpengaruh terhadap performa media pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).
2. Apakah fermentasi probiotik pada pakan berpengaruh terhadap produktifitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui perbedaan hasil dari penggunaan probiotik pada pakan dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan sintasan dan FCR udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
2. Mengetahui konsentrasi terbaik penggunaan probiotik di pakan terhadap pertumbuhan, sintasan dan FCR udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) .

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian penggunaan probiotik fermentasi ini diharapkan bisa menambah wawasan bagi dunia perikanan terutama terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), sehingga para petani udang vaname dapat mengetahui konsentrasi probiotik yang efektif untuk diberikan pada udang vaname dalam tambak yang ditunjukkan dengan pertambahan berat, pertambahan panjang, serta penurunan mortalitas udang vaname. Informasi tersebut diharapkan menjadi sebuah acuan untuk penerapan probiotik sebagai salah satu cara preventif untuk mengatasi berbagai masalah pada budidaya udang vaname, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi pembudidaya di tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## **E. Lingkup Penelitian**

Sesuai permasalahan dan harapan yang akan dicapai dari riset ilmiah ini, pembatasan lingkup penelitian ini diarahkan pada performa media pemeliharaan juga produktifitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi fermentasi probiotik dengan konsentrasi berbeda pada pakan.

## **F. Sistematika Pembahasan**

### **1. BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian.

### **2. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI**

Memuat uraian tentang tinjauan pustaka terdahulu dan kerangka teori relevan yang terkait dengan tema tesis.

### **2. BAB III. METODE PENELITIAN**

Memuat secara rinci metode penelitian yang digunakan peneliti beserta alasannya, jenis penelitian, desain, lokasi, populasi dan sampel, metode pengumpulan data, definisi konsep dan variabel dan terkait dengan tema tesis.

### **3. BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi : (1) Hasil penelitian klasifikasi bahasan disesuaikan dengan pendekatan, sifat penelitian dan rumusan masalah atau fokus penelitiannya. (2) Pembahasan, sub bahasan (1) dan (2) dapat digabung menjadi satu kesatuan atau dipisah menjadi sub bahasan tersendiri.

### **4. BAB V. PENUTUP**

Bab terakhir berisi kesimpulan dan saran-saran atau rekomendasi. Kesimpulan menyajikan secara ringkasan penemuan penelitian yang ada hubungannya dengan

masalah penelitian. Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data yang telah diuraikan pada bab sebelumnya.

saran dirumuskan berdasarkan hasil penelitian berisi uraian mengenai langkah-langkah yang perlu diambil dengan pihak-pihak yang terkait.



## BAB II

### KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PIKIR

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

##### 1. Klasifikasi dan Morfologi

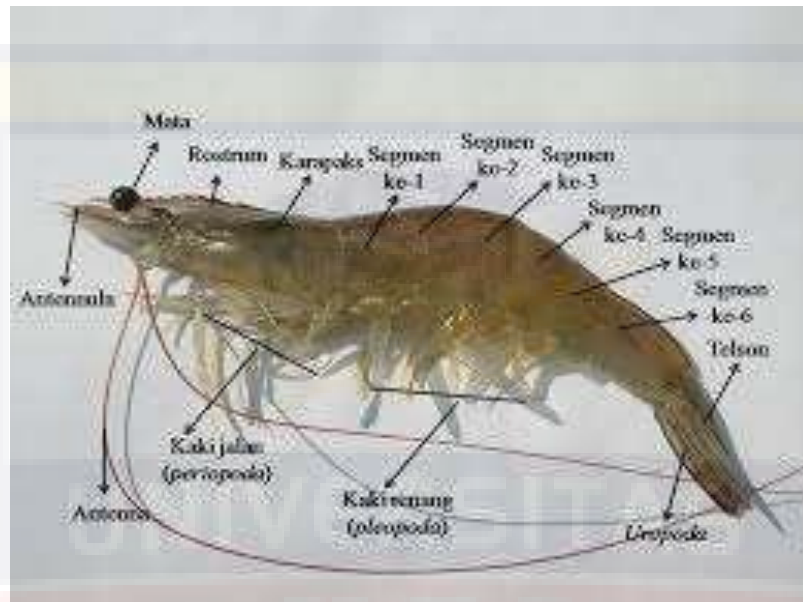
Udang putih mempunyai perilaku berganti kulit untuk proses pertumbuhannya sehingga dia diciptakan dengan tubuh berbuku pada eksoskeletonnya seperti yang dikatakan Haliman dan Adijaya (2005). Seperti halnya pada udang Windu (*penaeus monodon*) beberapa bagian pada udang putih merupakan organ tubuh yang mempunyai fungsi ganda, seperti kaki jalan bisa digunakan untuk mencapit pakan yang berada dibawah kepalnya, kaki renang yang juga ada bagian yang digunakan untuk menyimpan sperma persiapan masa reproduksi. Perbedaan yang agak menyolok adalah sifat fisiologis udang putih yang lebih suka berenang di kolom air dari pada merayap didasar kolam Kordi dkk (2007)

Purnomo (1998) mengatakan pada bagian atas vannamei juga terdapat beberapa pasang maxilliped untuk jalan yang biasa dikenal dengan nama periopoda. Maxilliped udang biasanya juga berperan sebagai alat makan sebab bisa mencabik makanan. Mujiman dan Suyanto, 2003 menambahkan udang mempunyai abdomen sebanyak 6 ruas bagian dengan pembagian dan fungsi kaki renang 5 pasang dan sepasang yang berbentuk kipas pada ekor.

Wyban dan Sweeney, ( 1991) menambahkan udang putih mempunyai rostrum berwarna putih dengan ramping memanjang namun pada pangkalnya berbentuk segitiga. Uropoda pada udang putih berbeda dengan udang windu *peanaeus monodon* dimana pada udang putih lebih kebiruan dengan ujung ekor kuning orange, yang terlihat pada kulit tipisnya yang transparan. Selanjutnya hasil identifikasi morfologi Wayban dan Sweeney, (1991) memberikan hasil bahwa udang putih mempunyai warna kulit putih buram dengan bintik coklar namun agak hijau pada telsonnya, biasanya jantan memiliki bentuk ptasma yang



simetris dan ciri pada betina mempunyai tekstur punggung keras berwarna kebiruan ditambahkan udang putih dapat tumbuh hingga panjang 23 cm .



Sumber : Akbaidar, 2013

Gambar 2.1. Morfologi Udang Vaname

Mujiman dan Suyanto, 2003 mengatakan udang putih sama seperti udang peaneus lainnya pada bagian kepala tertutupi oleh carapace, dengan bentuk meruncing dan melengkung yang sering disebut rostrum atau cucuk kepala. Beberapa bagian rustrum terdiri dari gerigi sebanyak 10 bagian dengan pemabgian 3 di depan bagian kepala dan 7 dibelakang sampai ke ekor. Seperti berikut di bawah ini :

1. Facet berupa sepasang mata majemuk yang bertangkai untuk bisa digerakkan.
2. Rahang yang kuat (mandibular) yang terletak bagian bawah kepala .
3. Sepasang antenna berbentuk sungut besar yang lentur.
4. Antenulla merupakan sungut kecil sebanyak dua pasang.
5. Sepasang Scophocerit sirip pada kepala
6. Sepasang maxilliped sebagai pembantu rahang.

7. Lima pasang pereopoda dimana pada organ 1 – 3 mempunyai chela atau capit untuk membantu mencabik makanan dan berjalan.
8. Terdapat organ jantung, hepatopankreas dan tentunya alat pernafasan insang.

Kordi dkk, (2007) menjelaskan pada abdomen udang putih tertutupi oleh tulang rawan berjumlah 6 buah namun dikaitkan pada sejenis daging tipis seperti selaput. Terdapat pleopod yang berfungsi sebagai kaki renang dengan ditopang oleh tulang rawan berupa ruas-ruas, namun pada pleopod ke enam mengalami perubahan sesuai fungsinya sebagai ekor sehingga berbentuk kipas dilengkapi pada ujung telson itu dengan bentuk runcing untuk pertahanan dirinya saat ada bahaya. Haliman dan adijaya, (2005) dan Zulkarnaen (2011) berpendapat setelah melakukan pengamatan organ dalam udang, dijelaskan bahwa tubuh udang didapati saluran usus yang bermuara pada ekor di ujung ruas keenam, dimana udang sudah mempunyai sistem pencernaan yang lengkap dari mulut, kerongkongan, lambung, usus, rektum dan akhirnya anus.

Mujiman dan Suyanto, (2003) menjelaskan sistem peredaran darah udang dimana organ jantung melakukan gerakan untuk memompa darah keliling keseluruhan tubuh melalui pembuluh arteri dan setelah melewati insang akan kembali ke jantung. Pada saat darah melewati insang terjadi pertukaran oksigen dan karbondioksida, sama seperti organ pada hewan tingkat tinggi darah yang beredar keseluruhan tubuh membawa sari makanan, oksigen dan membuang urea melalui alat ekskresi. Kordi dkk, (2005) berpendapat sistem saraf udang putih hampir sama dengan cacing tanah, pada udang terdapat facet yang berfungsi sebagai mata dimana organ tersebut merupakan kumpulan indera penglihatan dengan sebutan ommatidium. Organ ini terdiri dari sel korneagen, sel retinula, konus kristalinus dan beberapa serabut saraf.

Peter et al. (2003) berpendapat *Penaeus merguensis* bisa memproduksi telur sampai 400.000 dengan satu kali spawning. Dimana perilaku induk udang putih saat pelepasan akan berenang berputar-putar dengan kecepatan tinggi sambil melepaskan telur. Nurdjana 1986; dan Chamberlain 1987 mengatakan sebelum pelepasan telur udang betina akan digahului dengan pelepasan sperma yang sudah tersafe pad telikum induk udang. Sehingga proses pembuahan, bertemunya telur dengan sperma akan terjadi di dalam air. Chamberlain et al. 1987 menambahkan biasanya sudah terjadi pertemuan sperma dan telur saat telur mulai dikeluarkan melalui bulu bulu halus pada telikum udang betina dimana sperma menempel.

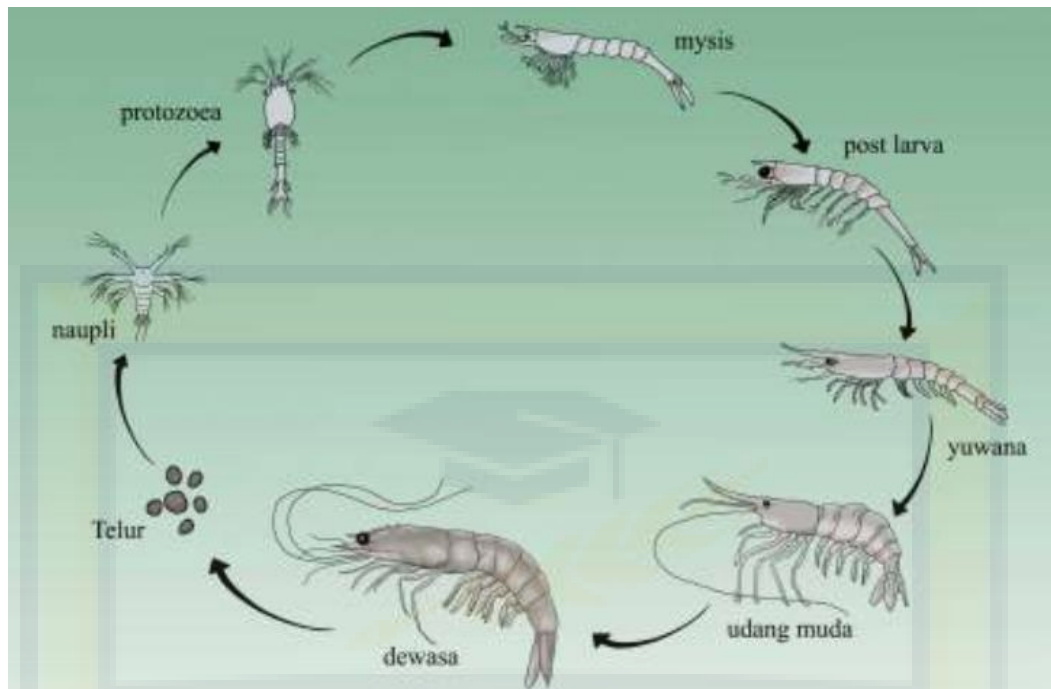
Haliman dan Adijaya (2005) memberikan gambaran beberapa karakter fisiologis yang dimiliki udang vaname yaitu bersifat nocturnal, kisaran hidup pada salinitas yang frame luas 15-30 ppt, masih bersifat kanibal, pala kebiasaan makan continous feeder, mempunyai chemoreceptor yang merupakan organ sensor untuk mendeteksi makanan. Wyban and Sweeney, 1991 mengklaskan udang vaname adalah biota perairan yang bersifat karnivor memakan krustasae yang lebih kecil darinya, coppepoda, dan polikaeta lainnya.

Pertumbuhan udang pada fase larva kaena proses pergantian kulit yang memerlukan temperature optimum disetiap fasenya untuk juvenile pada temperatur 28°C. dengan frekwensi tiap 4-6 hari, sedangkan untuk udang dewasa yang sudah mencapai ukuran 15 gram akan melakukan pergantian kulit tiap bulan 2 kali (Manoppo, 2011). kwantitas moulting dipengaruhi oleh parameter lingkungan dan nutrisi pada pakan. Suhu menjadi parameter yang paling berpengaruh pada proses molting selain parameter air lainnya. Haliman dan Adijaya 2005 menambahkan bila tingkat kelarutan oksigen dalam air rendah maka udang akan mengalami kematian yang ditandai dengan gagal molting. Kebiasaan udang untuk mempertahankan proses pergantian kulitnya sempurna biasanya setelah ganti kulit udang akan menyembunyikan tubuhnya ke dalam lumpur. Tizol et al., 2004 mengatakan udang putih bisa melakukan adaptasi terhadap salinitas pada kisaran salinitas 0 sampai 50 ppt.

Fegan 2004 mengelompokkan udang putih bersifat nokturnal dan omnivore sementara, Hendrajat dkk (2007) berpendapat bahwa udang vannamei menggolongkan kedalam hewan omnivoruss scavenger atau pemakan segala termasuk detritus. Sebab hasil pengamatan pada usus udang diketahui beberapa jenis hewan yang mengakibatkan dikelompokkan sebagai pemakan nabati dan hewani namun sebagian besar dalam perkembangannya udang putih memakan crustacea kecil dan polychaeta.

## **2. Habitat dan Penyebaran udang Vaname**

Arsad dkk (2017) menyatakan udang putih vannamei ini banyak terdapat dan bahkan dikatakan udang endemic Amerika Latin yang kondisi iklimnya sama dengan Indonesia beriklim subtropics. Udang putih jug bersifat nocturnal dengan banyak melakukan aktifitas malam hari dan pada habitat alaminya udang putih biasa ditemukan bergerak sampai dikedalaman lebih dari 50 meter. Selanjutnya ditambahkan siklus udang vannamei dimulai dari stadia nauplius (0,32-0,59 mm), zoea (1,05-3,30 mm), mysis, dan post larva yang sudah berbentuk seperti udang dewasa, pada fase ini yang sering disebut benur sudah bisa makan artemia yang dikultur dengan media air laut pada wadah selama 24 jam digambarkan sebagai berikut.



Sumber :Tim WWF – Indonesia 2014

Gambar 2.2 Siklus Hidup udang Vaname

Erwinda, 2008 mengatakan pada stadia post larva, udang beruaya di sekitar pesisir pantai dan mengarah ke perairan lebih dalam namun masih disekitar daerah estuari dangkal. Perairan estuary ini sangat kaya nutrisi bagi perkembangan udang vannamei walaupun merupakan daerah yang selalu mengalami fluktuasi salinitas dan suhunya mengikuti pasang surut.. Saat dewasa udang banyak mencari makan dan berkembang biak di pesisir teluk atau muara sungai yang banyak terdapat pohon mangrove dan pada saat musim reproduksi akan berenang dikedalaman laut.

Haliman dan Adijaya, (2005) dan Arsad dkk, (2017) udang vanamei melepaskan telur di laut lepas dengan salinitas air laut ( 32 – 35 ppt) didalam proses metamorphosnya akan terdorong ke pesisir pantai dan diam di daerah estuary. Selanjutnya dikatakan udang vaname termasuk binatang catadroma, artinya saat dewasa udang vaname memijah dilaut lepas pada salinitas tinggi, kemudian pada stadia larva udang vaname bermigrasi kedaerah pesisir pada salinitas rendah (Pery 2008). Arsad dkk (2017), menambahkan udang vanname (*Litopeneus*



sp) ini termasuk berisifat euryhaline karena dapat hidup di laut yang bersalinitas tinggi hingga perairan payau yang mempunyai salinitas rendah. Udang juga bersifat benthik, yaitu suka bergerak dan berkembang di kedalaman laut dengan tekstur kombinasi pasir berlumpur terutama muara sungai besar dan perairan berbentuk teluk. (Soetomo 2008) selanjutnya dikatakan siang hari kebiasaan udang membenamkan diri atau menempel pada sesuatu benda yang terbenam dalam air. Mujiman dan Suyanto, 2004 menambahkan udang jarang menampakkan diri di permukaan pada siang hari, namun bila hal itu terjadi berarti terjadi kondisi parameter lingkungan yang tidak layak untuk hidupnya seperti timbulnya senyawa beracun, perubahan ekstrimnya beberapa parameter air ( suhu, salinitas, oksigen ) dan bisa juga kualitas dan kuantitas pakan yang digunakan pada budidaya. Manoppo, 2011 mengatakan udang vaname lebih menyukai beraktifitas di daerah kondisi gelap, sering dijumpai menyembunyikan tubuhnya pada daerah yang lebih dalam dan tidak mencari makan.

### **3. Parameter Air Habitat Udang Vaname**

Parameter media pemeliharaan udang yang terjaga bisa dijadikan salah satu indikasi tentang kestabilan lingkungan tambak dan sekaligus akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan organ tubuh ikan baik dalam maupun secara fisik juga tentunya kelulushidupan ikan selama kurun waktu pemeliharaan .

#### **a. Suhu**

Saputra, (2016) mengatakan temperature paling berdampak pada terhadap proses pencernaan dan kimiawi dalam badan udang, Semakin tinggi suhu mengakibatkan proses metabolisme semakin cepat, Parameter suhu yang baik bagi pertumbuhan udang adalah 22 – 30°C., Pillay dan Kutty (2005) menambahkan ada perbedaan adaptasi toleransi menyesuaikan suhu pada udang vanname yaitu antara 37,5°C batas terendah pada suhu 12°C.

#### b. Kecerahan

Kecerahan air tambak dipengaruhi oleh adanya lumpur, bahan organik serta plankton, Kecerahan yang baik adalah  $\pm 40$  cm, Jika kecerahan kurang dari 25 cm menandakan bahwa plankton pada kolam tersebut padat sehingga harus dilakukan pengenceran plankton dengan cara membuang sebagian air tambak dan mengisinya dengan yang baru (Farhan 2006 dalam Saputra 2016)

#### c. Salinitas

Pillay & Kutty 2005, mengatakan Udang windu dan vaname tergolong spesies euryhaline atau komoditas air payau yang mampu beradaptasi dengan parameter salinitas yang luas. Namun bila mencapai kadar garam  $>40$  ppt udang akan mengalami pengerasan kulitnya sehingga berdampak pada gagal moulting. Kordi & Tancung (2007) menambahkan untuk udang windu mempunyai kisaran salinitas hidup 15-35 ppt. Salinitas adalah konsentrasi semua ion-ion ( $Cl, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, Na^+, Mg^{2+}, K^+$ ) yang larut dalam air. Zakaria 2012 mengatakan parameter air salinitas juga mempunyai pengaruh sangat penting bagi perkembangan udang, pada musim kemarau dan musim penghujan, memerlukan treatment kualitas air sehingga salinitas air media tetap layak untuk kegiatan pembesaran.

#### d. pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator air yang menerangkan derajat keasaman suatu perairan, Air payau biasanya menunjukkan parameter pH optimum 7,- 8, Biasanya fluktuasi pH perairan bisa terjadi disebabkan karena karakter media padatnya Zakaria,(2012), pH air pada petakan tambak bisa menjadi lebih rendah dari basa yang disebabkan menumpuknya bahan-bahan yang membusuk karena pakan yang tidak dikonsumsi atau feses sisa ekskresi metabolisme biota perairan. Zakaria, (2012) mengatakan pH air bila asam dapat dirubah menjadi alkalis bila menambahkan kapur dan bila pH ekstrim

antara <4 atau ph >11 akan mempengaruhi pertumbuhan bahkan akan menurun sampai tingkat 60% menurut Azizi (2005). Kordi dan Tancung (2007) mengatakan tinggi rendahnya ph akan berdampak pada nafsu makan udang yang dikultur.

#### e. Kandungan Oksigen Terlarut

Oksigen yang terlarut didalam air pemeliharaan paling berpengaruh pada sistem kimiawi organ pencernaan dalam tubuh biota perairan termasuk udang, kandungan Oksigen larut didalam air optimal diatas 4 ppm. Azizi (2005) mengatakan saat matahari bersinar maka perairan akan kaya akan kelarutan oksigen berbeda bila sudah malam yang tidak terdapat penopang proses fotosintesa oleh phytoplankton yang menghasilkan oksigen, Namun sebaliknya pada malam hari, phytoplankton dan udang sama-sama membutuhkan oksigen, sehingga perlu penambahan kelarutan oksigen, biasanya para pembudidaya akan menambahkan alat pengudaraan yang berfungsi memberikan input oksigen lebih banyak di air kolam saat malam menjelang pagi supaya mencapai DO yang optimal tidak kurang dari 5 ppm.

#### e. Amoniak

$\text{NH}_3$  atau sering disebut amonia dihasilkan karena limbah hasil ekskresi atau feses udang yang tercampur dengan sisa pakan yang tidak dimakan, sehingga zat racun ini harus segera dikeluarkan dari lokasi pemeliharaan supaya tidak mengganggu perkembangan biota yang dibudidayakan. Mikroba positif yang menguntungkan dalam bentuk probiotik mempunyai peran penting dalam proses perombakan amoniak dan nitrit menjadi nitrat yang akan berfungsi sebagai mikro hara bagi perkembangan phytoplankton (Roffi, 2006 dalam Zakaria, 2012)

#### f. Alkalinitas

Pada perairan yang produktif air mempunyai kemampuan untuk menetralkan racun atau zat kimia seperti asam yang bisa mempengaruhi biota yang berada didalam lingkungan tersebut. Trinando, (2015) mengatakan nilai Alkalinitas menunjukkan kemampuan anion dalam air untuk menetralkan kation hydrogen, selanjutnya ditambahkan alkalinitas juga berperan sebagai penopang atau penyeimbang kemampuan air bila terjadi fluktuasi pH, dimana pembangun alkalinitas adalah anion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) + karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dan hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) (Kordi, 2010 dalam Trianano, 2015)

### **B. Produktifitas**

#### **1. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)**

Wordpress, 2010 menyebutkan pertumbuhan sangat berkaitan dengan keseimbangan metabolic yang mengakibatkan perubahan sampai di sel dan jaringan juga organ tubuh yang dapat diukur panjang dan beratnya. Selanjutnya ditambahkan dengan berjalannya waktu ukuran baik berat, panjang dan volume ikan akan selalu berubah karena proses pertumbuhan, dan hal itu karena pengaruh kuat juga dari faktor lingkungan dan mekanisme kimiawi dan fisik didalam tubuh ikan. Mudjiman (1998) terdapat pengaruh internal dan eksternal dalam pertumbuhan dan perkembangan biota perairan, dimana faktor faktor tersebut sangat berhubungan dengan parameter lingkungan, genetic ikan dan nutrisi pakan yang diberikan pada masa pemeliharaan dalam kurun waktu tertentu. bisa dikarenakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri antara lain umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan yang digunakan untuk memanfaatkan makanan sebagai pertahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berhubungan dengan

lingkungan tempat hidup ikan antara lain karakter fisika dan kimia air, ruang gerak dan stock pakan baik kualitas dan kuantitas.

Wahyuningsih dan Barus (2006) menambahkan pertumbuhan dapat didefinisikan karena adanya energy yang berlebihan dan menumpuk di jaringan sehingga mengakibatkan perubahan volume berat dan panjang di periode masa yang lama. Effendie (2002), mengatakan kondisi tumbuh adalah sistematis faktor biologis yang saling mempengaruhi secara kompleks. Wahyuningsih dan Alexander (2006), berpendapat kecepatan anabolisme akan melewati laju katabolisme saat proses pertumbuhan. Indikator yang mengontrol proses anabolik pada dasarnya karena aktifitas kelenjar pituitary dan hormone pertumbuhan yang berasal dari organ reproduksi. Wiadnya *et al.*, 2000 mengatakan tidak semua jenis ikan mempunyai laju pertumbuhan yang sama, bahkan spesifik pada beberapa spesies dan bervariasi serta tidak semua dapat dikontrol dalam suatu sistem budidaya. Wahyuningsih dan Barus 2006 juga mengatakan kemampuan pembelahan sel secara mitosis pada jaringan tubuh juga memberi pengaruh besar pada laju pertumbuhan.

Effendie, (1997) mengatakan kelebihan energy yang disebabkan karena perombakan asam amino pakan menjadi bahan baku untuk pertumbuhan ikan. Kelebihan energi yang tertampung didalam jaringan dan sel tersebut akan dipakai sebagai proses metabolik, bergerak, berreproduksi juga penggantian sel yang rusak. Tutupoho (2008) mengatakan laju perkembangan ikan bila cepat bisa disimpulkan kondisi lingkungan perairan yang masih optimal untuk kehidupannya. Senada dengan pernyataan Helpher (1981) dan Hariadi dkk. (2005) faktor eksternal seperti kualitas air dan pakan berpengaruh sangat kuat terhadap pertumbuhan juga faktor internal berupa jenis kelamin, fisiologi ikan dan karakteristiknya.

Syahrir 2013 mengatakan dengan melihat pertumbuhan juga akan memberikan gambaran sebagai indikator aspek biologi udang dan akan memberikan signal yang sangat



membantu dalam menentukan melihat kesehatan individu, populasi, dan lingkungan. Selanjutnya dikatakan kecepatan pertumbuhan juga bisa mengindikasikan kelimpahan pakan dan kondisi lingkungan yang sesuai. Febriani (2010) menambahkan terdapat faktor faktor yang bisa mengontrol pertumbuhan seperti pakan dan parameter air, dan faktor yang tidak dapat dikontrol seperti umur, hama dan penyakit serta keturunan seperti genetika. Sunarno, *dkk*, (2017), mengatakan nutrisi yang terdapat didalam pakan bila mampu terserap secara maksimal dalam proses metabolisme tubuh ikan akan memberikan pengaruh pada pertumbuhan yang cepat. Kelebihan input energi dan asam amino yang terserap oleh tubuh ikan akan digunakan untuk metabolisme, reproduksi dan aktivitas keseharian bahkan juga dalam proses penggantian sel yang rusak (Effendie, 2002).

## **2. Kelangsungan Hidup**

Effendie, (2000) mengatakan survival rate atau tingkat kelulus hidupan adalah pengurangan individu saat awal pemeliharaan yang dikurangi jumlah yang hpercentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah semua organisme awal saat dipelihara dalam suatu wadah. Selanjutnya Rosyida (2004), menambahkan bahwa prosentase kelulushidupan adalah merupakan barometer mutu benur yang sangat berpengaruh pada proses pembesaran, berbeda dengan tingkat kematian yang merupakan kondisi turunnya populasi diakibatkan karena terjadinya kegagalan kelulushidupan udang selama waktu pemeliharaan. Menurut Kafuku (1983) penebaran benih yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan persaingan oksigen dan ruang gerak selama masa pemeliharaan apalagi bila kuantitas dan kualitas pakan rendah, dipastikan tingkat kematian tinggi dan kelulushidupan menjadi rendah. Effendie (2000) mengatakan juga bahwa yang dapat mempengaruhi tingginya prosentase kelangsungan hidup adalah komponen biotic dan abiotic seperti

competitor, jumlah penebaran bibit yang tidak proporsional dengan wadah pemeliharaan, deaseas, serta daya tahan organisme dalam menyesuaikan perubahan lingkungan.

Wahyurini, (2005) menyatakan penurunan tingkat kelangsungan hidup hewan secara drastic dapat disebabkan karena tekanan lingkungan seperti fluktuasi salinitas yang terlalu cepat. Seperti yang dikatakan Effendi (2003), penurunan kualitas air yang diakibatkan karena kepadatan tinggi pada proses produksi pembudidayaan dapat mengakibatkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup organisme yang dibudidayakan. Andayani, (2005) mengatakan keahlian dalam pengelolaan semua komponen budidaya sangat menentukan produktifitas usaha terutama dengan salah satu indikasi penting yaitu tingkat survival rate yang tinggi. Selanjutnya dikatakan air sebagai media pemeliharaan harus tetap terjaga kestabilannya terutama kualitas parameter pendukung budidaya, bila terjadi guncangan parameter lingkungan sering kali menjadi penyebab udang stress dan akhirnya terjadi kematian. Effendi (2009) mengatakan pengelolaan air yang buruk sangat berpengaruh pada biologis udang, dari mulai terganggunya nafsu makan sampai pada perlambatan pertumbuhan dan perkembangan selama pemeliharaan. Ditambahkan bila energy tubuh tidak seimbang maka perkembangan organ akan terganggu, dan bila berlangsung secara terus menerus akan menyebabkan udang mudah terserang penyakit dan pada akhirnya terjadi kematian.

### **C. Probiotik**

Metode budidaya perikanan yang menerapkan penggunaan probiotik menjadi solusi terkini bagi para pembudidaya Muliani dkk., 2010 hal itu diharapkan perbaikan lingkungan pemeliharaan dan sekaligus meminimalisasi serangan pathogen sekaligus memberikan dampak imun pada komoditas yang dibudidayakan termasuk didalamnya udang vannamei. Veschuere *et al.*, 2000 mengatakan tentang peluang penggunaan bakteri yang dilemahkan dan

bersifat positif bagi udang yang dibudidayakan telah sering dilakukan oleh para peneliti baik instansi pemerintah atau individu. Beberapa kesimpulan yang dihasilkan diantaranya mampu memberikan pengaruh positif terhadap ketahanan dan pertumbuhan udang, menghambat pertumbuhan hama dan penyakit pada krustasea termasuk didalamnya udang Gullian *et al.*, (2004), Decamp & Moriarty, (2007) dan Widiyanto *et al.*, (2008) .

Bakteri probiotik memproduksi enzim yang mempunyai kemampuan untuk mengurai senyawa-senyawa yang kompleks menjadi lebih sederhana dan tubuh udang lebih mampu menyerapnya. Arief (2012) menyatakan sudah banyak terdapat beberapa probiotik komersial yang sudah banyak dikenal oleh pembudidaya ikan antara lain EM4, Superbio, Argon, dan beberapa produk lainnya. Poernomo (2004) metode penggunaan probiotik merupakan penyempurnaan dari beberapa sistem budidaya udang yang selalu berkembang bila aplikasi penggunaan probiotik tepat dalam aplikasinya maka akan membawa para pembudidaya udang di tambak mencapai kesuksesan. Selanjutnya Suuwoyono dan Markus 2010 mengatakan aplikasi probiotik yang efektif bagi kegiatan budidaya adalah dengan metode dominasi bakteri pada media pemeliharaan, dan metode tersebut ternyata sangat efektif mampu mencegah perkembangan bakteri patogen dan memberikan pertumbuhan yang signifikan.

Irianto (2003) mengatakan mikroba yang bersifat patogen yang berada didalam usus mampu ditekan oleh probiotik karena fungsi enzim yang mampu dikeluarkan saat proses pencernaan sehingga karena terhambatnya perkembangan mikroorganisme negatif, maka proses biologis untuk pertumbuhan udang menjadi bisa lebih optimal. Poernomo (2004) mengatakan probiotik meningkatkan fungsi enzim pada saluran pencernaan dalam tubuh udang sehingga meningkatkan proses pemecahan asam amino yang terdapat pada bahan pakan udang.. Darwis dkk. (2008) mengatakan karena proses fermentasi aktifitas enzim semakin meningkat cepat dan akan bersinergi dengan proses metabolisme bila ketersediaan

pakan mencukupi. Selanjutnya ditambahkan menurut beberapa penelitiannya waktu fermentasi akan berpengaruh pada reaksi enzimatik walaupun beberapa kejadian reaksi tersebut mempunyai grafik yang bisa menurun pada waktu tertentu.

Citria, 2018 menambahkan bakteri positif sangat banyak berpengaruh pada usaha budidaya diantaranya dalam pengelolaan lingkungan perairan dan juga bermanfaat mempertahankan daya tahan serta mampu memberikan pertahanan secara biologis udang bila terjadi serangan penyakit. Penggunaan probiotik yang tepat akan membantu meningkatkan kualitas air selama pemeliharaan udang vannamei mengurangi faktor penyebab kegagalan pada budidaya. Zurriyati (1995) mengatakan penggunaan fermentasi pada probiotik harus didukung dengan substrat sebagai bahan pengembang yang akan difermentasi untuk nutrisi bakteri yang dikembangkan, dan proses fermentasi akan berpengaruh pada metabolisme mikroba menguntungkan tersebut. Citria 2018 berpendapat pemberian probiotik yang telah difermentasi mampu mendapatkan kelangsungan hidup udang vanname 100 % selama pemeliharaan bahkan tidak didapatkan mortalitas udang selama 70 hari pemeliharaan. Pada penelitian Hadi dkk. (2006) dan Suwiyono dkk. (2012) menyebutkan penggunaan karbon dengan probiotik memberikan pertumbuhan udang terbaik terutama pada pertumbuhan panjang dan berat bila dibandingkan dengan tanpa penambahan sumber karbon.

Citria (2018) melakukan uji coba membandingkan penggunaan beberapa bahan fermentasi untuk pengembangan probiotik antara lain tepung jagung, tapioka dan dedak padi. Hasil yang diperoleh adalah jumlah koloni terbanyak mikroba probiotik adalah bila menggunakan tapioka dan saat diaplikasikan pada pemeliharaan udang juga memberikan pengaruh pertumbuhan yang paling baik. Selanjutnya Murtidjo, (2002) mengatakan penggunaan tapioka mempengaruhi jumlah koloni bakteri yang tumbuh baik karena mempunyai kandungan karbon yang lebih banyak daripada dedak dan jagung. Bila ketersediaan carbon melimpah maka pertumbuhan koloni bakteri akan mampu tersebar

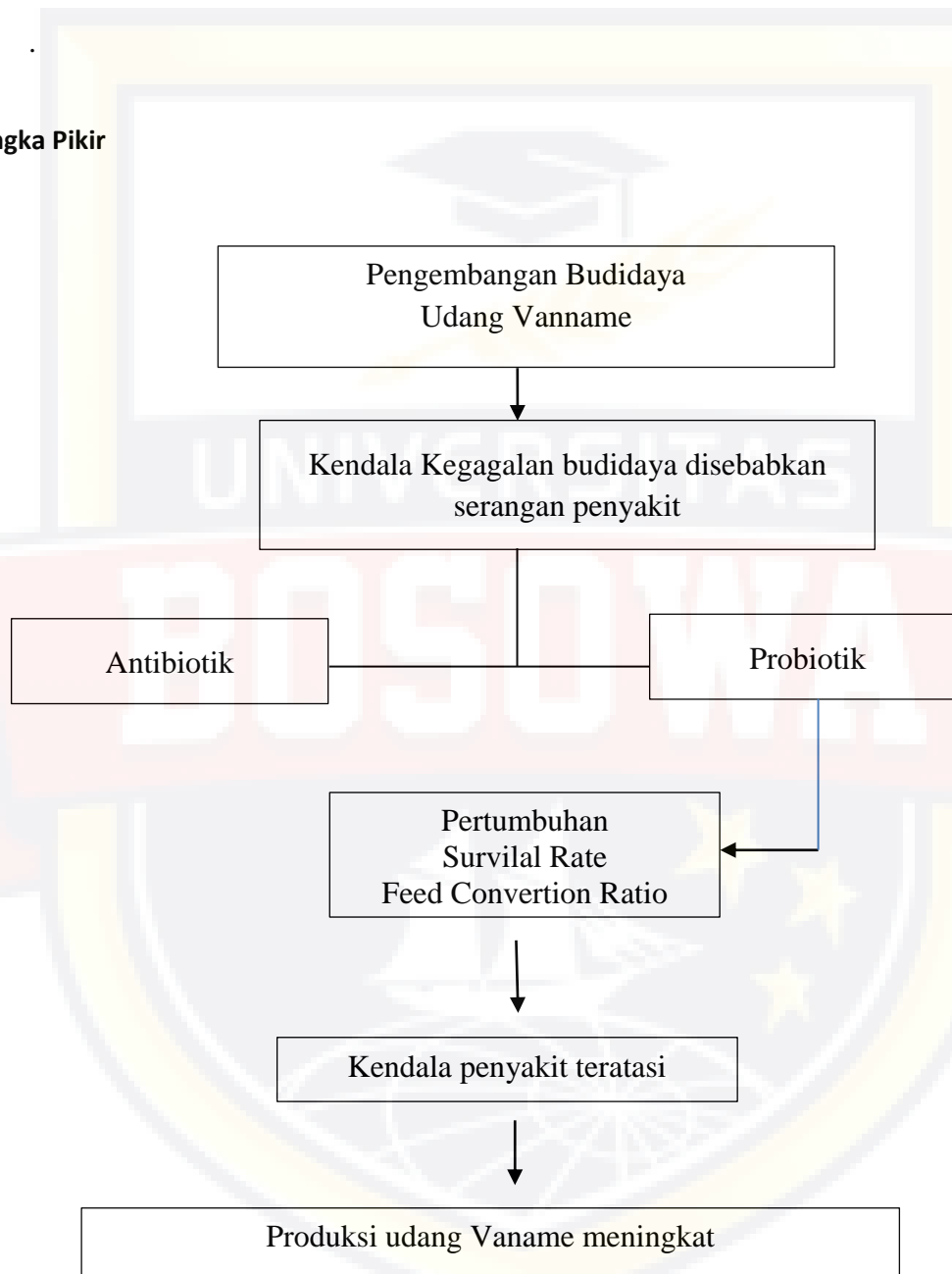
disepanjang saluran pencernaan dalam tubuh udang sehingga proses penyerapan nutrisi makanan akan lebih maksimal dan peningkatan pertumbuhan udang dapat terpacu lebih tinggi. (Shimakawa dkk., 2003) dan Nurbaya (2012).

Kiay,(2014) mengatakan bahan-bahan sereal seperti jagung, dedak dan tapioka mengandung serat yang tinggi baik protein, dan lemak kasarnya, namun juga terdapat kandungan energi yang tinggi sehingga membedakan pertumbuhan bakteri yang dikembangkan. Citria 2018 mengatakan tapioka hanya mempunyai 2% kandungan serat kasar sehingga bila ditambahkan bakteri probiotika tidak memerlukan waktu yang lebih lama dalam memfermentasikan nutrisi pakan dan meningkatkan kuantitas dan kualitas jumlah koloni bakteri. Wardah dan Tatang (2014) menyebutkan nutrisi utama yang penting untuk metabolisme mikroba adalah karbohidrat, protein, dan lipida. Citra dkk, (2014) mengatakan fermentasi adalah upaya untuk meningkatkan koloni bakteri probiotik dengan memanfaatkan bahan-bahan yang banyak mengandung karbon. Trismilah dan Sumaryanto (2005) mengatakan bakteri probiotik memerlukan nutrisi yang banyak terdapat pada unsur karbon dari bahan pakan ikan seperti beberapa tepung sereal dan paling banyak pada tepung tapioka, dan tidak memerlukan bahan lain seperti glukosa. (Citria dkk 2018) dan Mades dkk. (2013).berpendapat semakin lama proses fermentasi maka ketersediaan nutrisi akan dihabiskan oleh bakteri, oleh sebab itu, penghitungan nutrisi bagi metabolisme bakteri harus dipersiapkan dengan tepat.

Suwoyo (2010) mengatakan penggunaan probiotik juga mampu menurunkan angka ammonia yang tinggi dalam media pemeliharaan udang, seperti sudah menjadi parameter umum bila terdapat akumulasi ammonia melewati toleransi ambang maka akan menjadi masalah serius yang menyebabkan turunya produktifitas usaha budidaya. Hadi (2006), Suwoyo (2010) dan Citra dkk (2014) mengatakan beberapa probiotik yang sudah banyak dikembangkan seperti jenis *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. terbukti sanggup menjaga

parameter kualitas air dengan menguraikan limbah hasil ekskresi organisme yang terakumulasi dalam wadah pemeliharaan udang baik di bak terkontrol ir di dalam tambak

### Kerangka Pikir



Gambar 2.3. Kerangka Pikir Penelitian



### E. Hipotesis Penelitian

Jika pemberian probiotik pada pakan dapat mempengaruhi kondisi media pemeliharaan dan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*), sehingga penggunaan probiotik dengan konsentrasi yang tidak sama menghasilkan produktifitas udang vannamei yang berbeda.

Hipotesis penelitian ini adalah seperti berikut:

H0a : Penggunaan probiotik pada pakan dengan “konsentrasi” yang”berbeda tidak memperoleh hasil yang berbeda terhadap performa media pemeliharaan udang”vennamei (*Litopenaeus vannamei*)

H1a : Pemberian probiotik pada pakan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda terhadap performa media pemeliharaan udang vannamei

H0b : Pemberian probiotik pada pakan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan hasil yang berbeda terhadap produktifitas udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

H1b : Pemberian probiotik pada pakan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda terhadap produktifitas udang vanname (*Litopenaeus vannamei*)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang menganalisis konsentrasi probiotik dalam pengaruhnya pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang Vannamee (*Litopenaus vannamei*).

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Kegiatan riset dilakukan di laboratorium basah instalasi Balai perikanan Budidaya Air Payau yang merupakan Unit Pelaksana teknis yang berada di kabupaten Takalar dusun Kawari Desa Mappaikalompo Kecamatan Galessong yang merupakan kecaatan pesisir di kabupaten Takalar South Sulawesi pada bulan Juni sampai Agustus 2019.

#### **C. Populasi dan Sample**

Penelitian ini menggunakan benih udang vannamei sebagai hewan yang diujicobakan dan diadakan dari hasil pembenihan devisi perbenihan krustase BPBAP Takalar, dengan menggunakan standar yang dikeluarkan Kementrian Kelautan dan Perikanan yaitu Sertifikat Cara Pembenihan Ikan yang benar (CPIB). Penelitian ini menggunakan benih udang vannamee pada stadia post larvae 10 (PL 10), sebelum dilakukan aklimatisasi pada bak penelitian benih udang sudah melewati perlakuan stress test untuk menjamin kualitas benih yang digunakan

## D. Instrumen Penelitian

### 1. Wadah penelitian

Penelitian ini menggunakan wadah persegi empat yang terbuat dari plastic dengan kapasitas air 30 lt, pemakaian bak plastik ini supaya mewakili kondisi pada media budidaya alaminya. Padat tebar benih yang dipakai pada wadah penelitian 15 ekor/ wadah sehingga menunjukkan padat tebar benih 100 ekor/ltr sesuai dengan metode budidaya intensive yang dilakukan pengusaha udang di beberapa tempat dewasa ini. Selama perlakuan menggunakan air laut dengan salinitas 32 – 33 ppt dengan terlebih dahulu disaring dengan menggunakan fasilitas instalasi tandon dan filter yang ada di BPBAP dan sebelum masuk d wadah perlakuan dilakukan penyaringan menggunakan *Filterbag*. Selama penelitian dilakukan pergantian air dengan terlebih dahulu mempersiapkan air dengan parameter yang sama dengan media pemeliharaan dalam wadah sebanyak 10-15%. Setiap wadah perlakuan dilengkapi dengan sarana pengudaraan untuk menjaga kestabilan oksigen terlarut dalam air pada standar baku pemeliharaan udang vannamei.

### 2. Bahan Uji

Organisme uji yang digunakan pada penelitian adalah benih ikan udang Vanname (*Litopenaus Vanname*) post larvae 10 dengan berat rata- rata  $0,2 \pm 0,5$  g berumur 25 hari sejak menetas. Hewan uji sebelum dimasukkan kedalam wadah plastik di timbang dengan menggunakan timbangan analitik. Kemudian udang di masukkan secara acak ke dalam wadah penelitian sesuai dengan kode perlakuan.

### 3. Penyiapan Pakan Udang perlakuan

Selama penelitian pemberian pakan benih udang vanname adalah pakan buatan komersial dengan komposisi kandungan protein 23 %, lemak 5%, abu 13 %, serat 8 % dengan kadar air 12 % yang telah diberi fermentasi probiotik sesuai perlakuan pada penelitian. Pakan diberikan dengan frekwensi 4 kali dalam sehari dengan takar 3 – 5 % dari bobot tubuh benih udang setiap hari. Campur pakan dengan cara fermentasi probiotik sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan yaitu 0,5 , 1,5 dan 2 lt . Kemudian dibiarkan 30 menit sampai fermentasi probiotik terserap pada pakan, selanjutnya diberikan pakan pada udang sesuai frekwensi pemberian pakan 4 x sehari pagi setelah pergantian air (07.00), tengah hari (12.00), sore (18.00) dan tengah malam (24.00) .

### 4. Penyiapan probiotik fermentasi

Mikroba positif yang disebut probiotik yang dipakai dari salah satu probiotik komersil (aplikatif) dalam bentuk cair. dari salah satu produk komersial Global. Cara penggunaan produk probiotik ini dengan melakukan kultur selama 24 jam sesuai dosis perlakuan pada penelitian sebelum ditebar di media pemeliharaan, dengan komposisi bakteri yang digunakan *bacillus sp.* Bakteri sebagai fermentator dimasukkan dalam wadah berisi 250 ml air tawar, ditambahkan molase, dan tepung kedelai sebanyak 10 % dari media dan dikultur 24 jam dengan tutup wadah terbuka. Larutan ini sebagai inokulum untuk dilarutkan dalam 1 liter air untuk menjadi pelarut pada perlakuan yang diujicobakan.

Pembuatan probiotik fermentasi dengan menyiapkan 1 buah toples yang bervolume 9 liter kemudian diisi air sebanyak 6 liter. Memasukkan bahan – bahan pembentuk probiotik seperti kedelai 100 gr yang sudah dikukus dan dihaluskan, gula pasir 0,5 gr/L dan bakteri *Lacto bacillus* 0,2 ml dan Em4 10 ml. Bahan pakan ini difermentasi 48 jam diharapkan akan meningkatkan kandungan nitrogen dalam pakan. Peningkatan nilai nitrogen ini terjadi karena

adanya proses fermentasi yang memanfaatkan bakteri lacto bacillus untuk mengurai senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana (Supriyanto, 2010). kemudian probiotik fermentasi diambil sesuai perlakuan yang digunakan dalam metode penelitian ( 0,5., 1 ..dan 1,5 ) liter dicampurkan ke dalam pakan perlakuan.

## 5. Pengukuran Faktor Fisik dan Kimia

Pengamatan parameter fisika dan kimia,dilakukan setiap 3 hari sekali terutama pada waktu sebelum dan sesudah pergantian air media perlakuan, pengamatan kualitas air bertujuan untuk mengetahui kemungkinan perubahan dan sekaligus mengontrol air media pada standar baku pemeliharaan benih udang. Pada pengamatan sebelum pergantian air dilakukan pencatatan sebagai evaluasi pengaruh perlakuan pada media pemeliharaan selama kegiatan penelitian berlangsung..

### E. Variable Penelitian

Penelitian eksperimental ini menggunakan metode RAL pada 4 uji coba perlakuan dan pengulangan sebanyak 3 kali. Penelitian ini melakukan uji coba dosis fermentasi yang berbeda dengan dilakukan pencampuran pada pakan buatan dengan komposisi sebagai berikut :

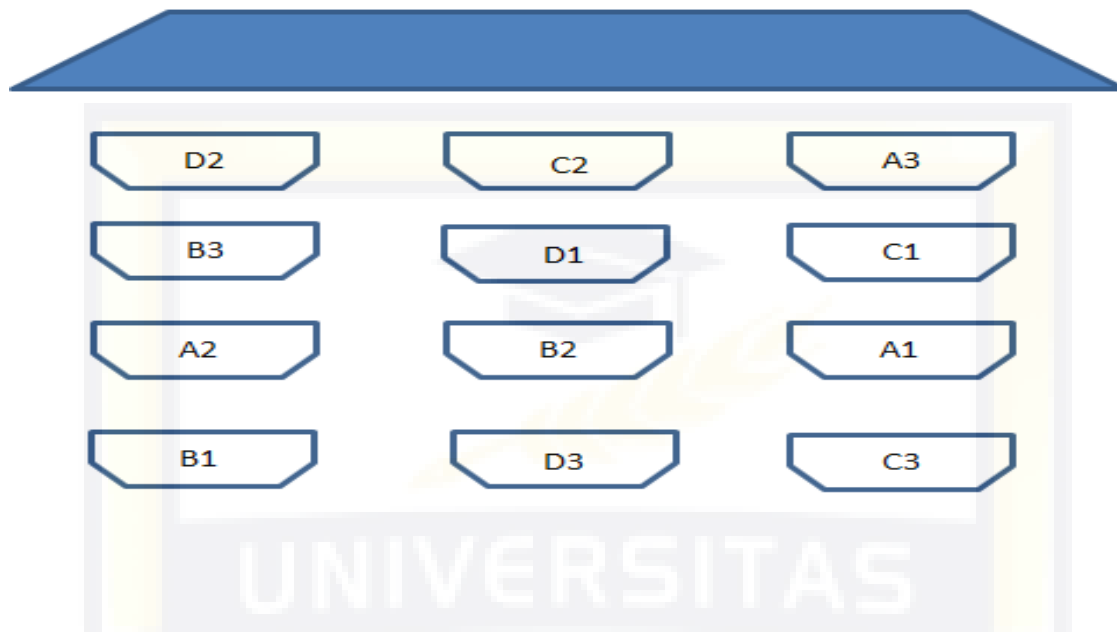
- Kontrol 1 (a) : tidak menggunakan fermentasi probiotik pada pakan
- Perlakuan 2 (b) : Dosis 0,5 lt pada fermentasi probiotik pada 1 kg pakan
- Perlakuan 3 (c) : Dosis 1 lt pada fermentasi probiotik pada 1 kg pakan
- Perlakuan 4 (d) : Dosis 1,5 lt fermentasi probiotik pada 1 kg pakan

Setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.

Tata letak wadah ditempatkan secara acak seperti pada desain berikut :

Gambar 3.1

Tata Letak Penelitian



#### F. Jenis Dan Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer yang merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dilapangan dan data sekunder yang merupakan data pembandingan yang diperoleh peneliti dari data yang sudah ada. Data primer dalam penelitian ini meliputi: laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup dan feed conversion rate pakan udang Vannamee (*Litopenaeus vannamei*) serta kualitas fisika dan kimia air. Data sekunder diperoleh dari buku-buku, jurnal dan artikel terkait dengan penelitian

#### G. Teknik Pengumpulan Data

Beberapa hewan uji ditempatkan pada wadah perlakuan untuk memperoleh data yang merupakan parameter parameter terukur penelitian seperti SGR (laju pertumbuhan spesifik) dan Tingkat kelulus hidupan biomasa (*survival rate*) serta konfersi penggunaan pakan (FCR) pada udang Vannamee.



### 1. Pemeliharaan Udang vanname

Pemeliharaan Udang vanname dilakukan selama 6 minggu, pemberian pakan menggunakan metode CBIB dari KKP dilakukan 4 kali sehari, tiap 3 hari dilakukan penyiponan dan pergantian air  $\pm 10-15\%$  dari total volume air media. Kontrol kualitas air dilakukan setiap hari serta memisahkan udang vanname yang mati dari media penelitian.

### 2. Pengukuran Berat Udang Vanname

Pengukuran panjang dan berat dilakukan dengan cara udang vanname diserok kemudian ditempatkan pada baskom yang telah berisi air kemudian satu persatu ditimbang memakai alat pengukur berat digital dan untuk panjang tubuh diukur memakai mistar kemudian hasil pengukuran dicatat. Pengambilan sampel dilakukan setiap 6 hari untuk mengetahui bobot udang vanname harian, laju pertumbuhan dan kebutuhan akan pakan. Sampling diambil dengan menggunakan serok kemudian dilakukan penimbangan dengan timbangan digital.

### 3. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPH)

Untuk mendapatkan data kecepatan laju pertumbuhan spesifik mengikuti metode Castel dan Tiews (1980) sebagai berikut:

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

Dimana:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (g/day)

$W_t$  = Bobot rata rata udang pada akhir penelitian (g)

$W_o$  = Bobot rata rata udang di awal penelitian (g)

$t$  = Waktu penelitian (day)

## 2. Kelangsungan Hidup

Nilai survival rate udang vanname dilakukan disetiap wadah penelitian diukur pada permulaan dan selesainya kegiatan percobaan (Effendi, 2002) dengan formula seperti dibawah ini :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Dimana

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian

No = Jumlah ikan uji pada awal penelitian

## 3. Rasio Konversi Pakan

Feed conversion rate pakan untuk mendapatkan gambaran efisiensi penggunaan pakan selama perlakuan pemeliharaann dihitung dengan metode ( Zonneveld *et al.* 1991 ):

$$FCR = \frac{F}{Bt + Bm - Bo}$$

Dimana :

FCR = Konversi pakan

F = Jumlah pakan (gram)

Bt = Biomassa udang pada saat akhir perlakuan ( gram )

Bm = Biomassa udang yang mati saat perlakuan (gram )

Bo = Biomass udang pada saat awal perlakuan (gram )

#### 4. Parameter Air

Media pemeliharaan ikan selama penelitian merupakan faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan yang akan berpengaruh pada penelitian, untuk itu dilakukan pengukuran parameter kualitas air dengan sarana digital dan manual seperti suhu, salinitas, oksigen dan amoniak. Salinitas media pemeliharaan udang vanname diukur dengan menggunakan hand refractometer ketelitian 0,1 ppt, suhu dengan termometer air raksa ketelitian 0,1<sup>0</sup>C, pH-meter ketelitian 0,01, kelarutan oksigen diukur memakai DO meter ketelitian 0,01, kadar  $Nh_3$  diukur memakai spektrofotometer. Pengukuran beberapa parameter fisika dan kimia ini dilakukan setiap sebelum dan sesudah pergantian media pemeliharaan sedangkan untuk  $NH_3$  dilakukan pengukuran setiap minggu selama penelitian berjalan.

#### H. Analisa Data

Hasil data penelitian meliputi laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup akan dianalisis excel dan ditunjukkan dalam bentuk tabel dan grafik dan akan dilanjutkan dengan Anova. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata, maka akan diuruskan melalui *W-Tukey*. Adapun parameter fisika kimia air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan hidup udang vanname.

#### I. Definisi Operasional

##### 1. Fermentasi Probiotik

Fermentasi Probiotik adalah upaya untuk meningkatkan koloni bakteri probiotik dengan melakukan proses fermentasi pada bahan-bahan yang banyak mengandung karbon, yang merupakan nutrisi bakteri probiotik.

## **2. Laju Pertumbuhan Harian (LPH/SGR)**

Laju pertumbuhan harian (SGR) adalah persentase pertambahan berat udang setiap harinya selama pemeliharaan, laju pertumbuhan harian ditunjukkan dalam satuan persentase (%). Cara menghitung dengan melakukan pengakaran hasil dari berat rata rata selama pemeliharaan dibagi berat rata rata awal dikalikan waktu pemeliharaan hasilnya dikurangi 1 dan dikalikan 100 %

## **3. Kelangsungan Hidup (SR)**

Tingkat kelangsungan hidup udang yang didapatkan dengan jumlah keseluruhan jumlah udang saat awal pemeliharaan dikurangi kematian udang pada akhir penelitian.

## **4. Feed convention Ratio**

Kemampuan udang dalam mengkonsumsi pakan yang digunakan untuk mendapatkan pertumbuhan selama waktu pemeliharaan. Dimana nilai FCR menunjukkan prosentase banyaknya pertambahan berat udang dari pakan yan dikonsumsi.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

BPBAP terletak di kecamatan Galeson, Kabupaten Takalar 30 km ke arah selatan kota Makassar dengan batas-batas antara lain sebelah barat selatan Makassar, sebelah selatan dengan Binanga Sabata, sebelah timur dengan kecamatan Galesong Utara. Berdasarkan letak geografisnya BPBAP Takalar terletak pada 119 derajat 26, 44, BT dan derajat 25, 45 LS. BPBAP Takalar berdiri di atas lahan pesisir 2,7 Hektar yang memiliki unit Instalasi pembenihan, budidaya, kantor, perpustakaan, aula, mes koperator, perumahan pegawai, asrama, laboratorium uji, pakan alami, rumput laut, dan laboratorium pakan buatan, lahan budidaya, dan sarana olahraga. Lokasi bangunan Hatchery sekitar 20 m dari pasang surut tertinggi, dengan tekstur tanah keras berpori. Letak lokasi BPBAP Takalar sangat gampang diakses dari kota Makassar dan kabupaten kabuptn sekitar karena tersedianya transportasi darat yang tidak sulit. Fasilitas riset dan akomodasi tersedia cukup lengkap selain unit unit akuakultur yang dilengkapi sarana pendukung antara Laboratory, workshop, serta asrama pelatihan..

BPBAP satu satunya di wilayah Indonesia bagian Timur ini adalah unit paksana teknis Dirjend Perikanan Budidaya yang berdiri sejak 1983 dengan hirarki pembinaan teknis dari BBPBAP di Jepara. Nama Sub Centre Udang Takalar di anggap strategis karena membawahi wilayah kerja yang sangat luas di KTI sehingga diperlukan restrukturisasi dan peningkatan status untuk berperan dalam inovasi teknologi perikanan payau dan perikanan laut untuk kawasan Indonesia timur. Dalam mengembangkan tugas BPBAP Takalar menetapkan program kerja yang bertujuan menghasilkan inovasi technology melalui

perekayasa pada setiap divisi fungsional yang tersebar lingkup unit hatchery, budidaya, lingkungan dan hama penyakit.

Fasilitas penelitian dan perekayasa untuk menjawab permasalahan pembudidaya di kawasan timur Indonesia serta memberikan solusi berupa pengembangan metode budidaya sangat memerlukan sarana pendukung. BPBAP Takalar khususnya perannya sebagai rujukan teknologi tersebut telah memiliki sarana prasarana antara lain :

Tabel 4.1  
Prasarana Balai Perikanan Budidaya Air payau Takalar

No	Sarana	Kegunaan
1	Tambak intensif	Wadah budidaya udang vannamei
2	Ember	Penampungan udang/pakan
3.	Timbangan	Menimbang udang/pakan
4.	Seser	Menangkap/memindahkan udang vannamei
5	Kincir	Penyuplai oksigen terlarut
6.	Selang	Saluran air
7.	Aerator/batu aerasi	Penyuplai oksigen
8.	Mesin pompa	Memompa air masuk dalam bak
9.	Sikat	Membersihkan tambak
10.	Pukat	Menangkap udang vannamei
11.	Refraktometer	Mengukur salinitas air
12.	Do meter	Mengukur oksigen terlarut dan suhu
13.	Waring	Menyaring kotoran pada air
14.	Anco	Mengetahui respon udang terhadap pakan
15.	Kantong plastik	Packing induk udang
16.	Karet gelang	Mengikat kantong packing
17.	Tabung oksigen	Menyuplai oksigen dalam kantong packing
18.	Bagang	Menangkap udang
19.	Sterfoam	Penampungan air/udang
20.	Serok	Untuk serok pakan
21.	Filterbak	Menyaring air
22.	Tandon	Penampungan air
23.	Pipa 6 dan 8 inci	Saluran pengeluaran dan pemasukan air
24.	Bak fiber	Untuk pengisian air
25.	Alat tulis	Mencatat materi dan data di lapangan
26.	Kamera	Dokumentasi



Prasarana adalah sarana dan peralatan yang mendukung kegiatan utama dilaksanakannya suatu usaha produksi. Adapun prasarana di BPBAP Takalar khususnya pada pembesaran calon induk udang vannamei seperti uraian pada tabel dibawah ini :

### B. Laju Pertumbuhan Spesifik

Data laju pertumbuhan spesifik dari hasil pemeliharaan udang vannamei selama 42 hari yang diberi pakan ekstrak dengan perlakuan yang tidak sama mendapatkan bobot spesifik disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2  
Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan Standar Deviasi udang vannamei  
Perlakuan probiotik fermentasi berbeda.

No	Perlakuan	Pertumbuhan Bobot Spesifik (%)
1	Kontrol	0,39±0,02 <sup>a</sup>
2	0,5 lt	0,40±0,08 <sup>a</sup>
3	1 lt	0,47±0,08 <sup>a</sup>
4	1,5 lt	0,49±0,12 <sup>a</sup>

keterangan : Nilai rata-rata ± Standar deviasi Huruf yang tidak berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan.

Laju pertumbuhan spesifik udang vannamei tertinggi didapat perlakuan D. Hal itu menunjukkan bahwa perlakuan D memberikan respon perkembangan tumbuh udang yang lebih baik bila dikaitkan dengan uji coba A, B, serta C. Meskipun pada B dan C juga diberi probiotik fermentasi pada pakan namun dosis berbeda.

Pertumbuhan berat spesifik pada akhir pemeliharaan (Gambar 4), berada pada kisaran 0,16 - 0,26. Perbedaan signifikan ditunjukkan pada keempat perlakuan terhadap pertumbuhan udang dengan nilai F hitung sebesar 10,487 signifikansi  $0,004 < 0,05$ . Hasil lanjut uji Tukey

menunjukkan pada kontrol 0,5 ltr dan 1 liter tidak berbeda nyata. Yang berbeda adalah kontrol dengan 1,5 lter dan 0,5 liter dengan 1,5 liter.

Beberapa penelitian menyebutkan besaran nilai SGR sangat berkaitan dengan nutrisi pakan yang terserap oleh udang dan kemampuan spesifik biota tersebut dalam memanfaatkan nutrisi pada pakan menjadi energy yang digunakan. BBAT, 2005 mengatakan kadar protein pakan 25 – 30 % memberikan pertumbuhan maksimal pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Effendie (2000), mengatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh kemampuan proses metabolisme didalam tubuh yang memanfaatkan nutrisi pakan sebagai energy dan pertumbuhan dan hal ini sering disebut faktor internal dan kondisi lingkungan serta kualitas pakan yang dimasukkan dalam kriteria eksternal. Kedua faktor tersebut sangat berkaitan bila udang tidak mampu beradaptasi dan mengelola tubuhnya karena perubahan dari salah satu bagian dari faktor-faktor tersebut, atau terjadinya perubahan dan fluktuasi yang tidak teratur, bisa dipastikan akan berdampak langsung pada pertumbuhan udang.

Nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik fermentasi yang diukur pertujuh hari dalam masa waktu penelitian 42 hari mendapatkan nilai tertingginya pada perlakuan D (probiotik fermentasi 1,5 liter/kg pakan) sebesar  $0,49 \pm 0,12^a$  % dan terendah pada perlakuan A (tanpa probiotik fermentasi) sebesar  $0,39 \pm 0,02^a$  %. Hasil perlakuan probiotik fermentasi pada penelitian ini, berbeda dan lebih rendah dari beberapa penelitian terdahulu seperti Tahe (2009), Hendrajat dan Mangampa (2007) dan Rachmansyah *et al.*, (2006) dimana secara berbeda memberikan laju pertumbuhan spesifik 5,6 sampai dengan 9,52 % bahkan Arifin *et al.* (2007) mampu mencapai laju pertumbuhan 14% dalam pemeliharaan udang selama 100 hari. Sehingga bila dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu tersebut diatas hasil penghitungan laju pertumbuhan harian udang vanname pada kegiatan ini jauh lebih rendah, hal ini sangat mungkin terjadi sebab kepadatan yang berbeda sebanyak 100 ekor/m setiap wadah

perlakuannya. Karena kepadatan yang berbeda berpengaruh pada fisiologis udang seperti aktifitas dan nafsu makan udang serta penurunan kualitas mutu media pemeliharaan karena proses sekresi yang tertampung pada wadah yang dimungkinkan memberi dampak terganggunya laju pertumbuhan udang.

Effendie, (2002) menyebutkan pertumbuhan udang dihasilkan dari pemanfaatan energy yang berlebih karena perombakan nutrisi asam amino pada protein pakan yang diberikan, setelah penggunaan energy untuk proses metabolisme, pergerakan, pergantian sel dan reproduksi masih berlebih, maka akan digunakan untuk peningkatan pertumbuhan udang tersebut. Subamia *dkk* (2003) bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan gizi didalam pakan. Nutrien yang optimal akan berdampak pada pertumbuhan yang meningkat. Sunarno, *dkk*, (2017), berpendapat pertumbuhan pada ikan dapat terjadi karena adanya kelebihan penyerapan nutrisi pada pakan ikan tersebut setelah digunakan untuk pemeliharaan tubuhnya, sehingga kualitas pakan sangat berpengaruh penting pada proses pemeliharaan ikan dan sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya yang efisien dan menguntungkan.

Irianto (2003) mengatakan mikroba positif sangat membantu proses metabolisme dan lebih daripada itu sangat menguntungkan karena kemampuan mikroba tersebut yang di dalam saluran pencernaan akan mengeluarkan enzim enzim yang sangat bermanfaat seperti diantaranya enzim amylase dan protease. Anggriani *dkk.*, (2012) memberikan pendapat untuk lebih cermat dalam penggunaan probiotik dengan tujuan untuk mendominasi mikroba dalam saluran pencernaan, sebab bila terlalu berlebih populasi mikroba tersebut dan tidak didukung dengan nutrisi yang dapat dirombak oleh mikroba walau bersifat menguntungkan, namun bila terjadi persaingan antar mikroba maka akan memperlambat penyerapan enzim yang berguna pada organ pencernaan.

Pertumbuhan bobot mutlak dapat diketahui dengan mengukur bobot udang diawal dan akhir pemeliharaan. Hasil pengukuran bobot bobot udang ini akan dapat menentukan pertumbuhan mutlak udang tersebut. Pengukuran bobot mutlak seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini

Tabel 4.3  
Laju Pertumbuhan mutlak udang vannamei dengan perlakuan probiotik fermentasi berbeda

No	Perlakuan	Pertumbuhan Bobot Mutlak (%)
1	Kontrol	20,50±18,82 <sup>a</sup>
2	0,5 lt	34,90±17,49 <sup>ab</sup>
3	1 lt	48,03±18,43 <sup>b</sup>
4	1,5 lt	74,10±22,53 <sup>c</sup>

keterangan : Nilai rata-rata ± Standar deviasi Huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan yang nyata pada perlakuan.

Berdasarkan pengamatan selama 42 hari penelitian, dilampirkan nilai rata-rata laju pertumbuhan mutlak udang vanname dengan perlakuan probiotik fermentasi berbeda berkisar antara 3,10 – 5,60 gr. Nilai laju pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (probiotik fermentasi 1,5 liter) yaitu sebesar 5,60 gr, diikuti perlakuan C (konsentrasi 1 liter ) yaitu 5,3 gr, perlakuan B (Konsentrasi 0,5 liter) yaitu 5,10 dan terendah pada perlakuan A (tidak menggunakan probiotik fermentasi ) dengan nilai pertumbuhan mutlak 3.1 gr.

Hasil analisa memberikan gambaran perbedaan nyata keempat perlakuan terhadap Total pertumbuhan udang dengan nilai F hitung sebesar 17,07 dengan tingkat signifikansi  $0,001 < 0,05$ . Hasil uji lanjut uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dengan 0,5 ltr tidak berbeda nyata, dan pada perlakuan penggunaan probiotik fermentasi 0,5 dan 1 ltr juga tidak berbeda nyata. Yang berbeda adalah kontrol dengan 1 lter dan 1,5 liter, dan juga perlakuan 0,5 liter dengan 1,5 liter serta 1 liter dengan 1,5 liter.

Laju pertumbuhan mutlak menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik fermentasi pada pakan udang vanname mendapatkan nilai pengukuran pertumbuhan mutlak semakin meningkat dengan penambahan konsentrasi pada perlakuan sehingga menunjukkan efisiensi pakan yang tinggi. Dalam masa penelitian selama 42 hari, pertumbuhan mutlak bisa mencapai tingkat pertumbuhan yang tertinggi ada pada perlakuan D (probiotik fermentasi 1,5 liter/kg pakan ) dan terendah A (tanpa perlakuan probiotik fermentasi). Hal ini masih sama dengan yang terjadi pada tingkat kelangsungan hidup (SR) dimana kandungan serat kasar pada pakan semakin rendah mengakibatkan meningkatnya daya cerna udang terhadap pakan.

Hasil analisa proksimat pada pakan pada tabel 4.6 dan efisiensi pakan pada tabel 4.5 menunjukkan korelasi antara kandungan protein pakan yang diformulasikan berada pada kisaran kebutuhan untuk udang vanname dengan penyerapan terhadap protein pakan semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi probiotik fermentasi yang dicampurkan pada pakan udang. Maka menyebabkan pertumbuhan mutlak semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2004) dan Handajani, (2017) mengatakan protein adalah salah satu zat pembangun bagi tubuh ikan sehingga memberikan berpengaruh langsung pada proses pertumbuhan ikan, dan bila pakan mempunyai serat kasar yang rendah mengakibatkan kemampuan daya serap terhadap pakan lebih baik, sehingga mempengaruhi bertambahnya masukan protein yang dapat dicerna. Diperkuat dengan pendapat Tilman dkk, (2005), kandungan pakan dengan serat kasar yang masih tinggi mengakibatkan lambatnya saluran pencernaan dalam menyerap nutrisi.

Soemardjati dan Suriawan (2006) menyatakan pemberian pakan merupakan kegiatan paling menentukan keberhasilan dalam pembesaran udang. Nutrisi didalam pakan yang diberikan selama proses pemeliharaan harus sesuai dengan fase fase pertumbuhan dan juga sangat tepat bila diperhitungkan juga dengan kebiasaan dan perilaku jenis udang yang dibudidayakan. Selain vitamin dan mineral udang sangat membutuhkan nutrisi utama yang

terdiri atas protein, lemak, karbohidrat. Sunarno dkk (2017) menambahkan komposisi pakan yang bagus untuk pertumbuhan udang adalah yang mempunyai protein diatas 30%.

Pada penelitian ini memberikan penjelasan “Jumlah probiotik fermentasi” yang diberikan dalam pemeliharaan udang vannamei memberikan terhadap pertumbuhannya. Hal tersebut dijelaskan dalam Irianto (2003), karena bakteri yang bersifat menguntungkan tersebut mempunyai kemampuan dalam menjadikan parameter air baku yang optimal dan pada proses kedalam usus udang membantu penyerapan dalam pencernaan, sehingga berpengaruh pada kuantitas pertumbuhan. Ditambahkan oleh Shimakawa dkk, 2003 bila didalam saluran pencernaan hidup koloni bakteri positif lebih dari 10<sup>6</sup> CFU/ml maka udang akan mempunyai pertumbuhan yang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Irianto (2003) bahwa mikroba positif atau probiotik dalam usus, mampu melepas enzim enzim menghalangi mikroorganisme patogen sekaligus membantu proses metabolisme dan penyerapan nutrisi pakan dan pada akhirnya pertumbuhan udang menjadi terpacu.

Selanjutnya Mades dkk. (2013) menambahkan bahan pakan yang sudah dilakukan fermentasi dengan bakteri probiotik bila sudah berada dalam lambung dan saluran pencernaan akan mempercepat proses penyerapan nutrisi yang tersedia. Nurbaya (2012), mengatakan bila probiotik dilakukan fermentasi 7 hari akan meningkatkan koloni bakteri dimana bisa mencapai maksimal pada hari ke-6 dengan volume bakteri 10<sup>9</sup>-10<sup>11</sup>CFU/ml. Ferdaus dkk. (2008) menyebutkan lamanya proses fermentasi probiotik pada kulit pisang berpengaruh pada meningkatnya asam laktat dimana koloni bakteri makin bertambah terus sampai pada hari ke 20 dan dengan melanjutkan melewati hari ke 20 tersebut tidak mengalami penambahan jumlah bakteri.



### C. Tingkat Kelangsungan”Hidup

Rendahnya prosesntase kematian yang identik dengan tingginya nilai kelangsungan hidup adalah kemungkinan hidup organisme selama waktu tertentu. Menurut Effendi (2012) survaival rate merupakan sejumlah biota hidup selama pemeliharaan kurun waktu tertentu memadankan dengan besaran total ikan awal yang disebutkan dalam bentuk (%). Survival rate atau sintasan juvenile udang vaname dengan perlakuan probiotik fermentasi seperti terlihat dibawah ini .

Tabel.4.4

Rata rata Tingkat Kelangsungan Udang vanname perlakuan probiotik fermentasi berbeda

kode	Jumlah	rata rata sintasan Minggu ke						Jumlah
	Tebar	I	II	III	IV	V	VI	hidup
	Awal							Akhir
<b>A</b>	15	15	14	12	11	9	7	49%
<b>B</b>	15	15	15	13	11	10	9	58%
<b>C</b>	15	15	14	13	12	12	11	71%
<b>D</b>	15	15	15	15	14	14	14	<b>93%</b>

Sumber : Penelitian fermentasi probiotik pada pakan 2019

Kelangsungan hidup udang selama kegiatan berlangsung 42 hari pemeliharaan dalam wadah terkontrol terlihat pada Tabel 4.3.diatas. Tabel menunjukkan bahwa kelangsungan hidup terbaik pada perlakuan C dan D dengan persentase 71 % juga 93 % menyusul perlakuan B dengan persentase 58 %, dan sintasan yang terendah adalah perlakuan A dengan persentase 49 %. Uji analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan penambahan probiotik fermentasi pada kedalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata ( $>0,05$ ) terhadap survaival rate udang vanname yang dipelihara. Uji lanjut menunjukkan A dan C tidak

berbeda nyata dengan perlakuan B. Namun pada D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C. Meski tidak berpengaruh, sintasan terendah ada A dan perlakuan D tertinggi. Sintasan yang rendah pada perlakuan A diduga dikarenakan oleh tidak meningkatnya sistem metabolisme dan pertahanan tubuh udang yang dipelihara sehingga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A, perlakuan A yang tidak menggunakan probiotik fermentasi diduga juga harus mempertahankan diri dari serangan hama penyakit juga perubahan lingkungan yang terjadi selama penelitian. Adapun tingkat kelangsungan hidup yang tidak sama untuk perlakuan B, C dan D diduga karena respon imun udang telah meningkat dan metabolisme yang semakin baik dengan penambahan konsentrasi probiotik fermentasi pada pemberian pakan perlakuan. Nilai tingkat survival rate udang vaname dengan perlakuan probiotik fermentasi lebih rendah jika melihat perbedaannya pada penelitian terdahulu. Tahe (2008) menginformasikan memperoleh tingkat kelangsungan hidup 93,33%, Wyban & Sweeny (1991) mendapatkan 65 %, Manoppo (2011) juga mengemukakan kelangsungan hidup udang bisa meningkat karena penggunaan pakan dengan penambahan probiotik, bahkan Dalmin dkk (2001) menambahkan pemberian probiotik mampu mendominasi bakteri menguntungkan sehingga memberikan kelulus hidupan 100%.

Tingginya tingkat SR semua perlakuan kecuali A pemeliharaan udang selama 42 hari menunjukkan pengaruh nyata karena penambahan probiotik fermentasi pada pakan. Seperti keterangan beberapa literature diatas yang menyatakan bahwa probiotik mampu memulihkan kualitas air dan ketahanan tubuh udang menjadi mempunyai daya tahan dalam menghadapi serangan hama dan penyakit, Manoppo (2011). Selanjutnya dijelaskan bahwa pemberian beberapa imunostimulan diketahui mampu survival rate udang. Nukleotida yang ditambahkan pada pakan udang vaname meningkatkan survival rate udang vaname. Pemberian bahan antibakteri melalui metode injeksi dapat mengeliminir bakteri pada tubuh udang dan memberikan kelulus hidupan 100% (Ponprateepet *et al.*, 2009 dalam

Tassanakajon, 011). Partikel yang masuk ke dalam tubuh udang dapat dikenali oleh reseptor sel hemosit sehingga menghasilkan respon seluler seperti *intracellular signaling cascade*, fagositosis, enkapsulasi, dan agregasi nodular (Rodriguez dan Moullac, 2000) dalam Umam, (2017). Febriani *et al.*, (2013) juga melaporkan bahwa peningkatan jumlah total hemosit akan meningkatkan sel granular yang dapat merangsang aktifitas PO untuk menghasilkan aktivitas *phenoloxydase*, sehingga mampu bertahan terhadap serangan patogen dan dapat mempertahankan kelangsungan hidup udang.

Darsana, 2007 mengatakan bahan aktif dari bakteri probiotik mampu mendominasi dan mendesak bakteri yang bersifat pathogen, hal itu disebabkan bakteri positif memberikan pengaruh dalam meningkatkan respon pembentukan sel-sel hemosit (Su dan Chen, 2008). Hal ini menunjukkan bila sel sel hemosit bertambah akan memberikan pengaruh imunistimulan dari dalam tubuh udang untuk mempertahankan dari serangan pathogen, pertumbuhan sel yang cepat karena nutrisi dan energy yang tersedia dalam tubuh udang akan memberikan kemampuan melawan infeksi-infeksi yang bisa mengakibatkan kematian massal pada budidaya udang.

Atmosumarsono dan Nurbaya (2005) melaporkan bahwa hasil pengamatan dalam penelitian pada udang galah yang terinfeksi *Vibrio alginolitycus* kurun waktu 48 jam, mengalami gejala stress seperti nafsu makan turun berkurangnya responsif terhadap pakan alami, keseimbangan renang yang tidak stabil serta rusaknya jaringan hati atau hepatopankreas. Nasi *et al* (2011) menambahkan bila udang dijangkiti parasite jekan nis vibrio akan memperlihatkan gejala punggung kehitam-hitaman, bercak merah pada pangkal sirip, sisik tegak, bergerak lamban, keseimbangan terganggu, dan nafsu makan berkurang .

#### D. Feed Conversion Rate

Perbandingan penggunaan pakan selama pemeliharaan dengan total berat udang akan menunjukkan nilai konfersi penggunaan pakan atau FCR yang didapat karena perlakuan penggunaan probiotik fermentasi yang berbeda. Seperti terlihat pada tabel dibawah :

Tabel 4.5  
FCR udang vanname dengan perlakuan probiotik fermentasi berbeda

No	Perlakuan probiotik	Berat udang setelah pemeliharaan 42 hari	Berat pakan selama pemeliharaan 42 hari	FCR
1	0	7.50	7.09	1.36
2	0,5	7.93	6.28	1.11
3	1	7.77	5.47	1.00
4	1,5	8.03	5.09	0.93

Sumber : Penelitian fermentasi probiotik pada pakan 2019

FCR udang dengan perlakuan terendah nampak pada perlakuan D (1,5 liter/kg pakan) dengan nilai FCR sebesar 0,93. Sedangkan FCR pakan udang vanname tertinggi sampai akhir penelitian selama 42 hari ditunjukkan pada wadah tidak menggunakan probiotik fermentasi dengan FCR 1,36. Hasil penelitian nilai FCR udang vaname selama 42 hari pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 4.4. Tampak bahwa nilai FCR udang vaname dari tertinggi berturut-turut yaitu control (0 liter/kg pakan) dengan nilai FCR sebesar 1,36, B (0,5 liter/kg pakan) dengan 1,11, C4 (1 liter/kg pakan) dengan 1,00, dan yang terendah yaitu D (1,5 liter/kg pakan) dengan 0,93. Giri dkk (2007) mengatakan bila nilai FCR rendah menunjukkan kemampuan udang dalam mengkonsumsi pakan untuk peningkatan pertumbuhan sangat baik, sehingga semakin rendah FCR maka semakin efisien pakan yang digunakan.

Penambahan probiotik pada perlakuan B,C dan D diduga terjadi pembentukan koloni bakteri heterotroph yang mampu melakukan perombakan pakan lebih sederhana sehingga menjadi pakan nutrisi tambahan bagi udang vannamei yang diuji cobakan, terlihat pula

semakin tinggi penggunaan probiotik fermentasi semakin rendah nilai FCR yang diperoleh. Udang vanname mempunyai kebiasaan hidup dengan aktif berenang di seluruh kolom air dan lebih rakus makan dibandingkan dengan udang Windu (*peaneus monodon*) yang lebih suka bergerak didasar bahkan terkadang membenamkan diri didalam lumpur dasar kolam pemeliharaan. Menurut Boyd & Clay (2002) udang windu tidak seperti vannamei yang mampu memanfaatkan bioflok yang terbentuk karena koloni bakteri yang bersembiose dengan pakan alami dikolam pemeliharaan. Ditambahkan udang windu lebih bersifat karnivora dan udang vannamei omnivore saat setelah dewasa.

Perlakuan D dengan pemberian probiotik 1,5 liter/kg pakan memberikan pengaruh terbaik terhadap nilai FCR udang vaname dengan hasil nilai FCR paling sedikit yaitu 0,93. Rendahnya nilai FCR udang vaname dengan pemberian probiotik dibandingkan dengan kontrol karena dalam probiotik yang diberikan mengandung bakteri kelompok *Lactobacillus* yang mampu meningkatkan nafsu makan udang. Sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi pakan. Selain itu juga karena keberadaan *Bacillus licheniformis* yang bersifat proteolitik yang membantu mencerna protein yang terkandung pada pakan yang diberikan (Rao et al., 1998).

Tingginya tingkat efisiensi pakan dikarenakan proses sintesa protein pakan oleh enzim protease berjalan optimal karena pakan mengandung serat kasar yang rendah, seperti terlihat pada tabel 4.5 hasil analisa proksimat pakan yang sudah diberi probiotik fermentasi menunjukkan semakin tinggi konsentrasi campuran probiotik fermentasi pada pakan semakin tinggi pula kandungan protein dan semakin rendah kadar seratnya. Perlakuan A dengan tanpa pemberian probiotik fermentasi paling rendah kandungan proteinnya (17,01 %) dibandingkan perlakuan D (19,14%), sedangkan perlakuan D mempunyai kandungan serat lebih rendah (1,67%) dibandingkan perlakuan A (3,77%).

Shiau (1997) menyebutkan bila nilai konfersi pakan tinggi berarti akan mempengaruhi biaya produksi disebabkan penggunaan pakan yang tinggi namun bila konfersi rendah tingkat

efisiensi budidaya akan dicapai dan tidak terpengaruh kuantitas hasil budidayanya. Uktolseja, 2008 menambahkan efektifitas pada produksi udang vanname dipengaruhi oleh penggunaan pakan dan pertumbuhan yang dicapai selama pemeliharaan. Keefisienan pemakaian pakan adalah jumlah pakan yang digunakan untuk memberikan pertambahan berat badan ikan.

Tabel 4.6  
Hasil Analisa proksimat pakan yang sudah dilakukan penambahan fermentasi probiotik

Sampel	Komposisi			
	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
%				
A	17,01	5,53	3,77	68,60
B	17,89	5,60	2,88	65,74
C	18,81	5,84	2,64	61,99
D	19,14	6,37	1,67	58,14

Sumber : Data penelitian diolah 2019

Penelitian Fujaya (2004), mengemukakan bahwa tingkat pencernaan yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada pakan, bila pakan mempunyai tinggi kadar serat kasarnya akibatnya ikan akan kesulitan mencerna dan menyerap protein dan nutrient lainnya. Deni dkk (2017) menyatakan protein pakan yang terkandung didalamnya mempengaruhi efisiensi pakan. Demikian juga menurut Giri *et al.*, 2007, perbandingan pertumbuhan populasi ikan dengan kemampuan konsumsi pakan menunjukkan nilai efisiensi pakan. Sehingga dapat disimpulkan pakan yang berkualitas unggul adalah yang mampu memberikan nilai efisien pakan tinggi dalam pemeliharaan ikan. Hal itu biasanya dipengaruhi dengan kandungan protein pada pakan tersebut. Efisiensi pakan merupakan gambaran kemampuan tingkat pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan.

Faktor lain dari rendahnya efisiensi pakan yaitu kandungan protein pakan yang dipengaruhi oleh kestabilan antara energy dan protein, dan pencernaan protein karena kompleksitas komposisi asam amino, dan pencernaan protein. Hal ini didukung oleh pendapat Subandiono *dkk* (2010) menyatakan mutu protein ditentukan dengan jumlah dan susunan

asam amino pembentuk protein dan mampu diuraikan selama proses pencernaan ikan selama proses metabolisme. Selanjutnya Restiningtyas *dkk*, (2015), menambahkan kemampuan ikan dalam mencerna pakan tergantung dengan mutu pakan, bahan pembentuk pakan, nutrisi yang terkandung didalamnya serta enzim enzim yang tersedia dalam saluran pencernaan ikan serta umur ikan juga parameter fisika kimia media pemeliharaan yang digunakan. Selanjutnya (Khairuman dan Amri, 2003) juga berpendapat kecepatan tumbuh sangat erat dipengaruhi oleh kualitas dan jenis pakan yang dikonsumsi udang.

Pemakaian probiotik pada pakan dalam budidaya udang vaname umumnya diharapkan mampu memberikan pengaruh pada peningkatan mutu pakan sekaligus kemampuan cerna biota yang mengkonsumsinya. Muliani *dkk.*, (2010) mengatakan kemampuan probiotik fermentasi juga mampu memecah sisa pakan dan limbah feses untuk perbaikan kualitas air dan bahkan menciptakan koloni flok yang juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan udang itu sendiri. Selain itu probiotik yang difermentasi mempunyai kemampuan lebih cepat dalam mengubah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana yang memudahkan daya cerna udang. Namun bila pakan mempunyai kandungan serat kasar tinggi akan berdampak pada cepat lambatnya penyerapan sari makanan oleh saluran pencernaan ikan, sebab sulitnya perombakan serat kasar dalam proses metabolisme ikan. Arief (2012) mengatakan mikroba positif mempunyai kemampuan untuk menguraikan senyawa kompleks dibuat lebih simple karena peran enzim yang dihasilkan, sehingga pola penyerapan dalam proses metabolisme menjadi lebih mudah dan udang atau ikan menjadi cepat tumbuh.

Tawab (2012) mengatakan bahwa kadar karbohidrat optimal untuk ikan omnivora berkisar antara 30%-40% dan serat kasar terbanyak biasanya terdapat didalam karbohidrat dan mempunyai sifat yang lambat tercerna oleh saluran pencernaan ikan. Hal yang senada juga dikatakan Haetami dan Sastrawibawa (2005) bahwa ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) bila mengkonsumsi pakan yang berserat kasar tinggi akan kesulitan dalam proses pencernaan



pakannya. Soedibya (2013) juga mengemukakan bahwa kelebihan serat dalam pakan mempengaruhi energi yang digunakan untuk proses metabolisme tinggi, sehingga jumlah kalori yang diperuntukkan untuk tumbuh menjadi berkurang. Trismilah dan Sumaryanto (2005) mengatakan unsur karbon dapat membantu proses fermentasi karena kemampuannya dalam biosintesis dan memiliki kalori yang cukup mendukung. Bahan-bahan karbohidrat seperti dedak dan tepung sereal dari tanaman hortikultura merupakan bahan pakan yang berserat tinggi dan memerlukan bakteri perombak untuk menjadi senyawa yang lebih simple dan mudah dicerna.

Faktor lain yang mempengaruhi laju pertumbuhan yang rendah dikarenakan kurangnya kandungan asam amino khususnya methionine dalam pakan. Sedangkan Methionine sendiri sebagian dari asam amino esensial yang sangat diperlukan ikan untuk berkembang dan metabolisme (Goff *dkk*, 2004). Bila kekurangan asam amino methionine dalam pakan maka akan menyebabkan pertumbuhan ikan lambat, menurunkan efisiensi pakan serta munculnya penyakit pada ikan.

Amri dan Khairuman 2002 berpendapat kualitas pakan dan lingkungan sangat berkaitan erat dalam mempercepat laju pertumbuhan pada ikan yang dibudidayakan. Bila pakan yang diberikan pada biota kurang baik atau tidak berkualitas, kondisi media pemeliharaan tidak mendukung maka dipastikan pertumbuhan yang diharapkan cepat tidak akan terjadi. Sebaliknya dengan kondisi kualitas pakan yang bermutu, didukung dengan lingkungan pemeliharaan yang optimum bagi kegiatan akuakultur maka laju pertumbuhan ikan akan dapat dimaksimalkan. Seperti yang diutarakan oleh Widodo dan Suadi (2006) yang berpengaruh pada kecepatan pertumbuhan pada ikan adalah kuantitas dan kualitas pakan, parameter lingkungan baik fisik maupun kimia, genetic dan siklus hormone, serta jumlah kepadatan ikan yang dibudidayakan.

## E. Kualitas Air

Kualitas air merupakan data penunjang yang erat hubungannya dengan terjadinya suatu penyakit udang yang dipelihara, maka sangat perlu dilakukan pengukuran kualitas air pada bak pemeliharaan. Kegiatan pengukuran parameter lingkungan ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh kualitas air terhadap tingkat infeksi *Vibrio alginolyticus* dan sejauh mana perubahan jumlah total hemosit yang ditimbulkan. Kisaran kualitas air udang vaname pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada lampiran 4.

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian meliputi suhu 31,1 – 32,6 °C, oksigen terlarut 3,12 – 4,13 mg/l, pH 7,4 – 7,6, amonia 0,1 – 0,3, dan salinitas 30 – 31 ppt. . Monitoring parameter air pada 12 wadah pemeliharaan selama 42 hari menunjukkan hasil yang berbeda namun tidak signifikan antar perlakuan. Sebagian besar parameter yang diukur selama penelitian masih pada kisaran kualitas air yang cocok untuk kegiatan penbudidaya.

Berdasarkan tabel 4.5, nilai suhu perlakuan A, B, C, dan D memenuhi kisaran optimal. Kisaran temperature optimal untuk perkembangan udang vaname 26-33<sup>0</sup>C dan akan mendapatkan pertumbuhan optimal pada suhu 24-34<sup>0</sup>C (Kordi dan Tancung, 2007). Tinggi rendahnya temperatur akan mempengaruhi kemampuan konsumsi dan pertumbuhan udang. Bila suhu terlalu rendah dapat mengakibatkan rendahnya kemampuan metabolisme udang, dan suhu tinggi akan mengakibatkan kemampuan melambatnya proses pencernaannya. Suri, 2018 mengatakan suhu berpengaruh langsung pada proses metabolik udang, pada kondisi suhu rendah proses metabolisme menjadi lambat namun bila suhu dinaikkan dari batas normal akan memacu metabolisme, Bila kondisi yang berfluktuasi ini terjadi terus menerus akan mengakibatkan terganggunya kesehatan dan akhirnya berpengaruh pada proses pencernaan yang akan membuat dampak buruk bagi laju pertumbuhan bahkan tingkat kelangsungan hidup (Fujaya, 2004). Temperatur media pemeliharaan tinggi mengakibatkan oksigen dalam air menguap, dan biota didalam media tersebut akan kekurangan oksigen..

Pada parameter salinitas menunjukkan kisaran yang optimal air laut antara 32-35 ppt hal itu disebabkan karena air media yang digunakan dalam perlakuan ini diambil dari sumber air laut, menurut Amir dan Kanna, 2008 udang menyukai habitat dengan kadar garam rendah, yaitu antara 10-20 ppt, bahkan kisaran salinitas untuk tumbuh optimal pada salinitas 5-45 ppt. parameter air ini sangat berperan penting dalam proses osmoregulasi dan juga proses pergantian kulit udang. Osmoregulasi akan berpengaruh pada proses metabolisme untuk menghasilkan energy sehingga kemampuan osmoregulasi udang menjadi sangat penting dan bertanggung jawab pada laju pertumbuhan udang. Ariyani *et al.*, 2008 mengatakan lingkungan hiperosmotik membuat udang untuk melakukan respirasi dengan memasukkan air dari insang dan disirkulasi dengan membuangnya dari permukaan tubuh dalam bentuk natrium clorida . Namun salinitas yang rendah (hipoosmotik) udang akan merespon dengan sistem ekresi tubuh dengan membuang dalam bentuk urine, kadar garam yang hilang di pulihkan dengan pengambilan NaCl melalui insang. Selama kegiatan berjalan dimungkinkan terjadinya fluktuasi salinitas walaupun kecil, hal ini dipengaruhi suhu udara pada ruangan bila terjadi penguapan terlalu banyak bisa meningkatkan salinitas. Syafaat *et al.*, 2012 berpendapat fluktuasi parameter lingkungan yang selalu berubah dapat meningkatkan kematian udang yang dipelihara. Untuk menjaga terjadinya kondisi tersebut maka dilakukan pengenceran atau pergantian air 3 hari sekali dengan menambahkan air media menggunakan air yang sudah dipersiapkan sebelumnya dengan parameter air yang sama dengan media pemeliharaan, baik, suhu, salinitas dan kandungan oksigennya yang dialirkan dari tandon melalui instalasi air.

Hasil pengukuran oksigen terlarut pada seluruh perlakuan berada pada kisaran optimum. Kandungan oksigen terlarut setiap wadah perlakuan cenderung pada pagi hari rendah bila di bandingkan sore hari. Oksigen terlarut setiap wadah masih pada kisaran optimum pemeliharaan udang pada fase pendederan, hal itu karena penggunaan fasilitas

pengudaraan yang cukup. Bila kandungan oksigen dalam air lebih rendah dari 3 mg/l akan menyebabkan stress pada udang, tidak nafsu makan dan mengakibatkan survival rate rendah. Menurut Wahyuningsih (2009), oksigen yang terlarut dalam media pemeliharaan adalah faktor utama yang mendukung proses kehidupan semua komponen yang berada dalam wadah. Beberapa dampak yang sangat dipengaruhi keberadaan oksigen didalam air adalah nafsu makan biota, patogen yang beraneka macam sifat (aerob dan anaerob), mikroba positif yang membantu metabolisme dalam percepatan pertumbuhan sampai pada pengaruh langsung terhadap perubahan parameter kualitas air penting lainnya.

Hasil pengukuran pH menunjukkan kisaran nilai yang sama diukur pada pagi hari yaitu 7,4-7,6, hal ini kemungkinan besar diduga pengaruh kadar CO<sub>2</sub> pada waktu organisme melakukan respirasi. Menurut Suprpto (2005), pertumbuhan udang membutuhkan kisaran pH 7-8,5, namun udang juga mampu mentoleransi pH 6,5 dan diatas 8. Parameter air ini juga bisa mempengaruhi nafsu makan udang, kalau rendah dari toleransi optimum, akan mengganggu proses pergantian kulit udang, bila pergantian kulit tidak normal bisa dipastikan pertumbuhan akan terhambat bahkan kematian menjadi ancaman bagi proses budidaya. Isdarmawan (2005) memberikan pendapat pada perairan dengan pH rendah akan menimbulkan naiknya H<sub>2</sub>S dan nitrit yang bersifat racun bagi biota di perairan terdampak, nitrit yang terlarut dan belum dirubah oleh bakteri nitrobakter akan mempengaruhi fisiologis udang menjadi stres, karapas lunak, dan mudah diserang penyakit atau bahkan udang yang lain. Nitrit terjadi karena proses perombakan bakteri nitromonas pada ammonia yang terjadi karena sisa proses pencernaan dan kelebihan sisa pakan yang mengendap didasar wadah. Metode pergantian air dan penyiponan dasar wadah secara rutin dengan interval waktu yang stabil dan kontinyu akan memberikan pengaruh pada penurunan kadar ammonia dan stabilitas kualitas air media pemeliharaan udang vaname. Wahyuningsih (2009) mengatakan pertumbuhan udang akan terhambat bila konsentrasi ammonia pada media pemeliharaan tinggi

sebab akan memacu meningkatkan kandungan nitrit yang bersifat toksik diperairan bagi udang



## BAB. V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### KESIMPULAN

1. Perlakuan pemberian probiotik fermentasi dalam pakan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan panjang terbaik 3,17 cm, laju pertumbuhan berat spesifik terbaik sebesar 0,26, penambahan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan penambahan probiotik fermentasi 1,5 dengan peningkatan sebesar 5,6 gram serta mendapatkan tingkat kelangsungan 93%, dan FCR tertinggi pada perlakuan tanpa probiotik fermentasi pada angka 0.93 %.
2. Dosis terbaik probiotik fermentasi yang diaplikasikan pada pemeliharaan juvenile udang vaname dengan padat tebar 100 ekor/m<sup>2</sup> adalah 1,5 liter/kg pakan.

#### SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan fraksi menyerap senyawa aktif yang ada di dalam probiotik fermentasi, melihat probiotik yang difermentasi memberikan peningkatan pertumbuhan dan memberikan FCR yang rendah sehingga bisa mempercepat masa pemeliharaan dan biaya produksi pakan yang efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, D., Sapto, P.R., Sutikno, E., Sugeng., Subiyanto. (2003). Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Tertutup yang Ramah Lingkungan. *Departemen Kelautan dan Perikanan*, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara, 29 hlm.
- Anggriani, R., Iskandar., Taofikurrahman, A (2012). Efektifitas Penambahan *Bacillus* Sp. Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersial terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3):75-83.
- Arief, M., Fitriani, N., Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol.6 (1).
- Avnimelech, Y., & Kochva. (1999). Carbon/Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Boyd, C. E. (1990). Water Quality in Pond Aquaculture. Birmingham Publishing. Alabama. 482. *Penaeus Monodon* Cultivated in Thailand. *Dis Aquat Org* 60:89-96, 2004
- Citria I, Z. Abidin, dan B H Astriana, 2018 *Pengaruh Penggunaan Probiotik Yang Difermentasi Dengan Sumber Karbon Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Udang Vanname (Litopenaeus Vannamei)* *Jurnal Perikanan* (2018) Volume 8. No. 1.: 14-22
- Ghufron, Muneaki, Basri. 1997. Potensi Budidaya Udang. Bina Tjipta, Jakarta.
- Darwis, A.A., Sailah, I., Irawadi, T. T., Safriani. (1995). Kajian Kondisi Fermentasi pada Produksi Selulase dari Limbah Kelapa Sawit (Tandan Kosong dan Sabut) oleh *Neurospora Sitophila*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* Vol. 5(3) 199-207. Cetak.
- Effendi, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Ferdaus, F., Wijayanti, M. O., Retnoningtyas, E. S., Irawati, W. (2008). Pengaruh Ph Konsentrasi Substrat, Penambahan Kalsium Karbonat dan Waktu Fermentasi terhadap Perolehan Asam Laktat dari Kulit Pisang. Fakultas Teknik. Universitas Katolik Mandala Widia. Surabaya.
- Gunarto., A. Mansyur., & Muliani. 2009. Aplikasi Dosis Fermentasi Probiotik Berbeda pada Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Ris. Akuakultur* Vol 4. No 2: 241-255.



- Fifendy, M., Eldini., Irdawati. 2013. *Pengaruh Pemanfaatan Molasses terhadap Jumlah Mikroba dan Ketebalan Nata Pada The Kombucha*. Universitas Lampung.
- Hadi, S. P., & Harris, E. (2006). Pengaruh Pemberian Sukrosa sebagai Sumber Karbon dan Probiotik terhadap Dinamika Populasi Bakteri dan Kualitas Air Media Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*.5(2): 179-190.
- Haliman, R.W., & Dian. A. (2005). *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Ilmiah, S. N., Dwyana, Z., Abdullah, A. (2015). *Kultur Probiotik pada Media* *Jurnal Perikanan* (2018) Volume 8. No. 1.: 14-22
- Fermentasi Alami dalam Menghambat Pertumbuhan Vibrio Spp. The Effectiveness of The Antimicrobes Of Probiotic Culture At The Natural Fermentation Media In Inhibiting The Growth Of The Growth Vibrio Spp.* Universitas. Hasanudin. Makassar
- Indah, S. A. (2016). *Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (Musa Paradisiaca) dengan Lama Inkubasi yang Berbeda*. Program Sarjana. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Irianto, A., & Austin, B. (2002). Probiotics In Aquaculture. *Journal of Fish Diseases*.25: 1 - 10.
- Irianto. A. 2003. *Probiotik Aquaculture*. Cetakan I. Gadjah Mada Universitas Press. Bulaksumur. Yogyakarta. 125 hlm.
- Kiay, M. Z. (2014). *Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) dalam Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh*. Fakultas Peternakan Universitas Gorontalo. Gorontalo.
- Odum, E. 1971. *Dasar-dasar Ekologi : edisi ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Nontji. 2002. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan.
- Nybakken, J. 1992. *Biologi Laut suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia. Jakarta 1982. *Biologi Laut*. Gramedia. Jakarta
- Soetarno. 2001. *Budidaya Udang*. Semarang: Aneka Ilmu
- Suwignyo, Sugiarti. 1989. *Avertebrata Air*. Bogor. Lembaga Sumberdaya Informasi. IPB

- Erwinda, Y. E. 2008. Pembenihan Udang (*Penaeus vannamei*) Secara Intensif . Program Studi Biologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung. Bandung. hlm 1-2.
- Lestari, S. F., Yuniarti, Z., Abidin, Z. (2013). Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus dan Ampas Tahu terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp*). *Jurnal Kelautan*. Vol.6.No.1.
- Mansyur, A., & Tangko, A. M. (2008). Probiotik: Pemanfaatan untuk Pakan Ikan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros*. Vol 3, No, 2, 2008: 145-148.
- Muliani., Nurbaya., Atmomarsono, M. (2010). *Penggunaan Probiotik pada Pemeliharaan Udang Windu ( *Penaeus monodon*) dengan Dosis Pakan yang Berbeda*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan.
- Murtidjo, A. B. (2002). *Pengawetan Dan Pemanfaatan Telur*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurbaya., & Muliani. (2012). *Pertumbuhan Bakteri Probiotik pada Media Biakan Murni (Nutrient Broth) Dan Media Fermentasi*. Balai Penelitian Budidaya Air Payau. Seminar Nasional Tahun IX. Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan.
- Putra, A. N. (2010). *Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sanbiotik untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Tesis. IPB: Bogor. 109).
- Putra, S. J. W., Ninisupardjo, M., Widyorini, N. (2014). Analisis Hubungan Bahan Organik dengan Total Bakteri pada Tambak Udang intensif System Semibioflok di BBPAP Jepara. *Journal Of Maquares*. Vol 3(3).
- Sa'adah, Z., Noviana, I. S., Abdullah. (2008). Produksi Enzim Selulase oleh *Aspergillus niger* Menggunakan Substrat Jerami dengan Sistem Fermentasi Padat. (Online), (<http://eprints.undip.ac.id>, Diunduh 12 april 2018).
- Shimakawa, Y. A., Matsubara. S., Yuki. N., Ikeda. M. Ishikwa. F. (2003). Evaluation Of *Bifidobacterium Brece Stein* Yakult Fermented Soymilk as Probiot. *Ics Food. Int. Journal Food. Microbiology*. 81(2003) 131-136.
- Suwoyono, H. S. dan Mangampa, M. (2010). Aplikasi Probiotik dengan Konsentrasi Berbeda pada Pemeliharaan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*). *Riset Balai Perikanan Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan* :239-347.
- Suwoyono, H. S., Mansyur, A., Gunarto. (2012). Penggunaan Sumber Karbon Organik pada Budidaya Udang *Vaname* (*Litopenaeus Vannamei*) dengan Teknologi

Bioflok. *Prosiding Indoaqua Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau.

Tilman, A. D. H., Hartadi, S., Reksohadiprjo. (2005). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta.

Trismilah Dan Sumaryanto. 2005. Pengaruh Kadar Nitrogen dalam Media pada Pembuatan Protease Menggunakan *Bacillus Megaterium* DSM319. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 3(1) : 9-12.

Waluyo, L. (2010). *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. Penerbit UMM pres

Wardah dan Tatang S. (2014). *Mikrobiologi Pangan*. Penerbit ANDI.

Zonneveld, N., Huisman, E. A. Boon, J. H. (1991). *Budidaya ikan*. Gramedia: jakarta

Zuhri, R., Agustin, A. dan Rilda, Y. (2013). Pengaruh Sumber Karbon dan Nitrogen terhadap Produksi Protease Alkali dan Jurnal Perikanan (2018) Volume 8. No. 1.: 14-2222  
*Bacillus* sp. M.123 Termofilik. *Jurnal Biologika*. Vol.2(1).

Zurriyati. (1995). Isolasi dari Biovicop Hitomega Sebagai Probiotik. Artikel. *Lembaga Ilmu Pengetahuan Inonesia*. Jakarta

**BOSOWA**





Lampiran 3. Pertumbuhan bobot mutlak udang vaname perlakuan probiotik berbeda

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Individu (ekor)		Bobot (g)
		Awal	Akhir	
A kontrol	1	2.40	7.50	5.10
	2	2.20	7.50	5.30
	3	2.30	7.50	5.20
<b>Rata-rata</b>		2.30	7.50	5.20
B	1	2.20	7.50	5.30
	2	2.40	8.50	6.10
	3	2.20	7.80	5.60
<b>Rata-rata</b>		2.27	7.93	5.67
C	1	2.30	8.00	5.70
	2	2.40	7.30	4.90
	3	2.20	8.00	5.80
<b>Rata-rata</b>		2.30	7.77	5.47
D	1	3.10	8.10	5.00
	2	2.30	7.50	5.20
	3	2.30	8.50	6.20
<b>Rata-rata</b>		2.57	8.03	5.47

## Lampiran 4. Analisa proksimat pakan perlakuan fermentasi probiotik



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP**  
**JURUSAN BUDIDAYA PERIKANAN**  
**"LABORATORIUM KIMIA DAN NUTRISI"**

Jl. Foros Makasar-Pangpare, Km. 03, Pangkep, Tj (0420)2313704, 2313705  
 www.polipangkep.ac.id

Pemilik Sampel : Agus Wijayanto

Tanggal Masuk :

Jenis Sampel : Pakan Ikan

Jumlah Sampel : 4

Data Hasil Analisis Proksimat

Sampel	Komposisi (%)			
	% Protein	% Lemak	% Serat Kasar	% BETN
A	17,01	5,53	3,77	68,60
B	17,89	5,60	2,88	65,74
C	18,81	5,84	2,64	61,99
D	19,14	6,37	1,67	58,14

Pangkep, 14 Juni 2019



Muhammad Ramli

Lampiran 5. Gambar persiapan wadah penelitian





Lampiran 6. Gambar fermentasi probiotik



Lampiran 7. Gambar pakan yang sudah diberi fermentasi siap pakai



Lampiran 8. Gambar pengukuran panjang berat udang perlakuan

