

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIAL DAN PRODUK
FERMENTASI TRADISIONAL KIMCHI TERHADAP PERTUMBUHAN BENUR
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) PADA STADIA ZOEA**

Skripsi

Oleh

Ulfyatul Janah

NPM 2057061003



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIAL DAN PRODUK
FERMENTASI TRADISIONAL KIMCHI TERHADAP PERTUMBUHAN
BENUR UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) PADA STADIA ZOEAE**

Oleh

Ulfyatul Janah

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIAL DAN PRODUK FERMENTASI TRADISIONAL KIMCHI TERHADAP PERTUMBUHAN BENUR UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) PADA STADIA ZOEAE

Oleh

Ulfiyatul Janah

Indonesia merupakan salah satu negara terbesar penghasil produk budidaya termasuk udang. Banyak masyarakat yang mengembangkan budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) karena meningkatnya permintaan pasar dan merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan di sektor perikanan. Udang merupakan salah satu komoditas andalan sektor perikanan yang mampu meningkatkan devisa negara. Pada kegiatan budidaya salah satu strategi dalam pengendalian hama dan penyakit adalah melalui kontrol biologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan panjang, penambahan berat, dan kelulushidupan udang. Penelitian yang dilakukan secara eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dan tiap perlakuan 4 kali ulangan. Setiap bak budidaya dipelihara benur udang umur 15 hari (Zoea 3) dengan padat tebar 18 ekor/L. Pengaplikasian probiotik superlacto dan kimchi diberikan setiap dua kali sehari pada pakan udang vannamei dengan perlakuan K- = tanpa perlakuan, K + = probiotik superlacto 125 ppm, KC1(kimchi dosis 125 ppm), KC2 (kimchi dosis 250 ppm), KC3 (kimchi dosis 375 ppm). Berdasarkan hasil penelitian diketahui pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dan terendah secara berturut-turut ditemukan pada perlakuan KC2, KC3, KC1, K+, dan K-.375 ppm). Berdasarkan analisis statistik *one way* ANOVA dan uji lanjutan duncan dengan taraf $\alpha=0,05$ diperoleh hasil perlakuan KC3 berbeda nyata dengan kontrol.dengan kontrol terhadap pertumbuhan panjang. Hasil analisis pada perlakuan KC1 berbeda nyata terhadap penambahan berat dan KC2 berbeda nyata terhadap kelulushidupan udang.

Kata kunci: Udang Vannamei, Probiotik, Patogen, Asam Laktat

ABSTRAK

EFFECT OF COMMERCIAL PROBIOTICS AND TRADITIONAL FERMENTED PRODUCTS OF KIMCHI ON THE GROWTH OF VANNAMEI SHRIMP FRY (*litopenaeus vannamei*) IN STADIA ZOEA

By

Ulfiyatul Janah

Indonesia is one of the largest producers of aquaculture products, including shrimp. Many communities have developed vannamei shrimp cultivation (*Litopenaeus vannamei*) due to increasing market demand and is one of the leading export commodities in the fisheries sector. Shrimp is one of the mainstay commodities of the fisheries sector that is able to increase the country's foreign exchange. In cultivation activities, one of the strategies in pest and disease control is through biological control. This study aims to analyze the effect of giving probiotics at different doses on shrimp growth length, weight gain, and graduation. The research was conducted experimentally with the Complete Random Design (RAL) method of 5 treatments and each treatment was 4 replicates. Each cultivation tank is kept with 15-day-old shrimp fry (Zoea 3) with a stocking density of 18 fish/L. The application of superlacto and kimchi probiotics is given twice a day on vannamei shrimp feed with K- treatment = no treatment, K+ = superlacto probiotics 125 ppm, KC1 (kimchi 125 ppm), KC2 (kimchi 250 ppm), KC3 (kimchi 375 ppm). Based on the results of the study, it is known that the highest and lowest absolute length growth was found in the treatment of KC2, KC3, KC1, K+, and K-.375 ppm). Based on *one-way* ANOVA statistical analysis and Duncan follow-up test with $\alpha=0.05$ level, the results of KC3 is markedly different from the controls against long growth. The results of the analysis on KC1 treatment were significantly different from weight gain and KC2 was significantly different from survival rate.

Keywords: Vannamei Shrimp, Probiotics, Pathogens, Lactic Acid

Judul Skripsi

**: PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK
KOMERSIAL DAN PRODUK
FERMENTASI TRADISIONAL KIMCHI
TERHADAP PERTUMBUHAN BENUR
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)
PADA STADIA ZOEA**

Nama Mahasiswa

: **Ulfiyatul Janah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2057061003

Program Studi

: Biologi Terapan

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.
NIP 196103111988031001


Prof. Dr. Sumardi, M.Si.
NIP. 196503251991031003

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA


Dr. Jani Master, M. Si.
NIP 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji
Ketua : **Prof. Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.**

Sekretaris : **Prof. Dr. Sumardi, M.Si.**

Penguji Utama : **Tugiyono, Ph.D.**

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam


Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **03 Oktober 2024**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulfiyatul Janah

NPM : 2057061003

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujur-jujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

“ Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial dan Produk Fermentasi Tradisional Kimchi Terhadap Pertumbuhan Benur Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Pada Stadia Zoea”

Adalah benar merupakan karya saya sendiri, baik dari gagasan, data, maupun pembahasan didalamnya. Karya ilmiah ini adalah hasil dari pengetahuan dan informasi yang saya dapatkan, karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya seseorang.

Dengan demikian karya ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini. Saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar serjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 10 October2024.



Ulfiyatul Janah

NPM. 2057061003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Ambarawa, Pringsewu pada tanggal 1 Januari 2002, sebagai anak pertama dari satu bersaudara, dari pasangan Bapak Agus Subagio dan Ibu Yuni Wahyutri.

Penulis menempuh Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Nurul Falah Pujodadi diselesaikan tahun 2008, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 3 Pujodadi, Pringsewu pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Ambarawa pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Akhir (SMA) di SMAN 1 Ambarawa pada tahun 2020.

Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila melalui jalur SMMPTN Barat. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila. Pada tahun 2023 penulis melakukan kerja praktik di PT. Central Proteina Prima, Kalianda Lampung dengan judul Seminar Kerja Praktik “**Manajemen Pakan Alami *Thalassiosira sp.* Pada Pemeliharaan Benur Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di PT. Central Proteina Prima, Kalianda Lampung**”. Kemudian pada bulan Juni – Agustus penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilakukan selama kurang lebih 40 hari di Desa Balairejo, Kecamatan Kalirejo Lampung Tengah.

MOTTO

“Sesungguhnya Kami telah memberikan kepadamu nikmat yang banyak. Maka dirikanlah shalat karena Rabbmu; dan berqurbanlah. Sesungguhnya orang-orang yang membenci kamu dialah yang terputus”- **(QS. Al Kautsar: 1-3).**

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri” – **(QS. Ar Rad: 11)**

“Angin tidak berhembus untuk menggoyahkan pepohonan, Melainkan menguji kekuatan akarnya” -**Ali bin Abi Thalib**

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa” -**Ridwan Kamil**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin

Dengan mengucap rasa syukur atas rahmat dan ridho Allah SWT, saya persembahkan karya kecil ini kepada:

Ayah dan ibu tersayang, keluargaku terkasih dan tersayang yang selalu senantiasa mendoakan dan memotivasi sehingga adek mampu melewati semuanya sampai pada fase ini. Keluarga kecilku yang selalu menjadi rumah untuk pulang ketika Lelah. Dengan segala keikhlasan dan segala daya serta upaya yang mereka lakukan tanpa kenal lelah.

Bapak dan Ibu dosen terkhususnya Jurusan Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan senantiasa selalu membimbing dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.

Para sahabat terkasih, teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik tercinta yang ikut serta mengisi warna kehidupan di dunia perkuliahan ini.

DAN

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subahanahu wa ta'ala. Tuhan semesta alam yang telah memberikan berkat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK KOMERSIAL DAN PRODUK FERMENTASI TRADISIONAL KIMCHI TERHADAP PERTUMBUHAN BENUR UDANG VANNAMEI (*litopenaeus vannamei*) PADA STADIA ZOEAE”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Sebelumnya dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, masukan, serta motivasi yang tiada henti selama penelitian, penulisan, perkuliahan, serta dalam menyelesaikan studi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada **Bapak Drs. G. Nugroho Susanto, M.Sc.** selaku pembimbing I, dan kepada **Bapak Prof. Dr. Sumardi, M.Si** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama perkuliahan sampai penyelesaian skripsi. Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani D.E.A. IP M. Selaku rektor Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
3. Bapak Drs. Jani Master, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIP Universitas Lampung.
4. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Terapan FMIPA Universitas Lampung
5. Ibu Lili Christinawati, S. Pd., M. Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah sabar memberikan masukan dan dukungan dalam proses pembentukan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Biologi.
7. Staff administrasi, Laboran dan Penjaga Gedung Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang telah membantu penulis selama perkuliahan.

8. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Agus Subagio dan pintu surgaku Ibunda Yuni Wahyutri. Terimakasih atas semua pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, semoga ayah dan ibu sehat, panjang umur dan bahagia selalu.
9. Keluarga Besar PT. Citra Larva Cemerlang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam melaksanakan kegiatan penelitian serta selalu memberikan dukungan, motivasi, saran dan masukkan kepada penulis pada proses penulisan tugas akhir penulis
10. Bapak Agus, Cak Mus, Bapak Rudi, Bapak Budi, Kakak Septa Mulia, Kakak Rohman, Kakak Roman, Kakak Riki, dan semua staff Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan saran dan masukkan pada proses penulisan tugas akhir penulis
11. Keluarga Besar PT. Central Proteina Prima Kalianda yang menjadi bagian cerita perjalanan penulis saat kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang selalu memberikan saran, masukkan, dan motivasi kepada penulis dalam menyusun tugas akhir
12. Bapak Edi, Bapak Muksin, Bapak Tajang, Bapak ferry, Bapak Nugroho, Bapak Rajono, Bapak Ade, Kakak Adip Ramadhan, Kakak Ahmad Fuzi, Kakak Habib Ramadhan, dan seluruh staff Hatchery 8 dan Algae yang telah memberikan ilmu dan pengalaman dalam kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL)
13. Hudani Nadila, dan Rina Maryani selaku rekan kelompok penulis yang selalu setia menemani dan memberi nasihat serta terimakasih telah banyak memberikan masukan serta motivasi selama penulisan skripsi
14. Gustiyana, Nurmania Lestari, Rina Maryani, dan Vidia Novita selaku sahabat penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungannya selama proses perkuliahan sampai dengan penulisan skripsi ini.
15. Adellya Salsabillah, Nashaza Aishwardani, O Ruming Pury, Muhammad Chandra Irawan, Rifan Setiadi, dan seluruh Keluarga Karang Taruna Desa Balairejo yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu selaku teman dan sahabat penulis selama kegiatan KKN yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, masukkan, dan doa selama proses penulisan skripsi ini.

16. Citra Puspita, Sekar Rahmawati, dan Ichatul Diahbawani selaku sahabat penulis yang selalu menyempatkan waktunya untuk memberikan semangat dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
17. Kakak dan adik tingkat yang telah menyemangati dan membantu penulis dalam perkuliahan
18. Teman seperjuangan Biologi Angkatan 2020 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semangat, dukungan, dan kekeluargaan yang telah terjalin selama ini.
19. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for all doing this hard work, I wanna thank me for having on days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.* Akhir kata, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diperlukan dalam penulisan sehingga menjadi lebih baik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung,.....2024

Penulis,

Ulfiyatul Janah
NPM. 2057061003

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kerangka teoritis.....	4
1.4 Hipotesis	5
II. TINJUAN PUSTAKA	
2.1 Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi udang vannamei	6
2.1.2 Morfologi udang vannamei	6
2.1.3 Silkus hodup udang vannamei.....	8
2.1.4 Probiotik.....	11
2.1.5 Kimchi.....	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan bahan.....	15
3.2.1 Alat penelitian	15
3.2.2 Bahan penelitian	15
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Bagan alir Penelitian	14
3.5 Pelaksanaan Penelitian	18
3.5.1 Sterilisasi alat	18
3.5.2 Sterilisasi ruang kerja	18
3.5.3 Persiapan pengisian naupli	18
3.5.4 Pemeliharaan	19

3.5.5	Perlakuan.....	19
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	20
3.6.1	Pengukuran Panjang udang	20
3.6.2	Perhitungan Berat udang	20
3.6.3	Perhitungan Mortalitas udang	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pengaruh Probiotik Pada Pertumbuhan Panjang Mutlak	22
4.2	Pengaruh Probiotik Pada Pertambahan Berat.....	23
4.3	Pengaruh Probiotik Pada Kelulushidupan.....	25
V.	KESIMPULAN	
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran.....	28
	DAFTAR PUSTAKA.....	29
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Percobaan.....	16
Tabel 4.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	22
Tabel 4.2 Pertambahan Berat Mutlak.....	23
Tabel 4.3 Kelulus Hidupan Udang Vannamei.....	25
Tabel 4.4 Data Kualitas Air.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur tubuh udang vannamei.....	7
Gambar 2. Silkus hidup udang vannamei.....	8
Gambar 3/ Tata letak drum uji pemeliharaan larva udang.....	17
Gambar 4. Bagan Alir Penelitian.....	18
Gambar 5. Persiapan Media Pemeliharaan.....	38
Gambar 6. Pengukuran Kualitas Air Media.....	38
Gambar 7. Pengecekan Kondisi Larva Udang.....	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara terbesar sebagai penghasil produk budidaya termasuk udang, banyak masyarakat yang mengembangkan budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) karena banyaknya permintaan pasar dan menjadi komoditas ekspor unggulan di bidang perikanan. Udang merupakan salah satu komoditas andalan sektor perikanan yang mampu meningkatkan devisa negara. Permintaan dari luar negeri dalam impor dan ekspor menjadi peluang yang sangat besar untuk dapat dikembangkan pada sektor budidaya.

Udang vannamei memiliki peranan yang sangat penting dalam tingkat internasional. Menurut Nadhif (2016) udang membutuhkan kandungan protein pada pakan sebanyak 25-30% yang menunjukkan kebutuhan protein udang vannamei lebih rendah dibandingkan dengan udang windu. Disamping itu, nilai konversi pakan udang vannamei juga lebih baik, *Feed Conversion Ratio* (FCR) 1:1,3 pada budidaya udang vannamei secara intensif, sedangkan FCR pada udang windu 1:1,6. Nilai FCR yang berbeda dan pertumbuhan yang lebih cepat serta sintasan yang lebih tinggi, maka produksi udang vannamei lebih tinggi sekitar 25-30% jika dibandingkan udang windu.

Pada kegiatan budidaya udang vannamei terdapat dua pola budidaya yaitu intensif dan tradisional. Tidak sedikit dari pembudidaya udang menggunakan pola intensif untuk budidaya udang vannamei karena lebih efisien dibandingkan tradisional, karena teknologi yang digunakan pada pola tradisional sangat terbatas.

Perkembangan teknologi yang semakin maju dapat membantu proses budidaya. Namun pada budidaya pola intensif memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pola intensif seperti penggunaan aerator, penambahan jumlah pakan dan debit air. Namun kekurangan pada budidaya intensif menimbulkan masalah kualitas air, karena banyak petambak yang fokus memikirkan produksi udang tanpa memikirkan daya

dukung lingkungan. Budidaya udang dengan pola intensif banyak menimbulkan kerusakan ekosistem mangrove dan menimbulkan pencemaran pada perairan pesisir.

Timbulnya masalah dari bahan organik dari sisa pakan dan ekskresi yang mengendap pada dasar kolam budidaya dapat memicu penurunan produksi, termasuk adanya *algae boom* yang mampu menyebabkan adanya deplesi oksigen dan mampu menyebabkan udang mengalami keracunan (Mulyana, 2011). Hal tersebut mampu mendorong peningkatan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan protein yang berasal dari sisa- sisa pakan berubah dan kadar amoniak meningkat yang membuat kualitas air menjadi buruk. Pada budidaya kegagalan terbesar disebabkan oleh hama penyakit, karena dapat menginfeksi dan mengganggu pertumbuhan udang dalam masa pertumbuhan. Penggunaan antibiotik dapat menghambat pertumbuhan hama atau penyakit pada udang.

Penyakit pada udang menjadi salah satu faktor penyebab masalah yang harus dihadapi oleh pada pembudidaya. Terlebih lagi, penyakit-penyakit ini juga dapat menyebabkan kematian massal yang dapat menyebabkan kerugian dan penurunan produksi. Jenis penyakit udang dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mulai dari kondisi lingkungan yang buruk, manajemen pengelolaan tambak yang buruk, dan adanya bakteri patogen pada media budidaya. Jenis- jenis penyakit yang sering menyebabkan kematian pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah bakteri, jamur, dan virus. Khususnya serangan penyakit yang sering menyerang udang baik pada tingkat pembenihan ataupun tingkat pembesaran yaitu bakteri *Vibrio* sp. terdapat beberapa jenis *vibrio* sp. yang sudah terdeteksi menginfeksi udang adalah *Vibrio harveyi*, *Vibrio alginolyticus*, dan *Vibrio parahaemolyticus*. Mortalitas akibat bakteri ini dapat mencapai 100% pada budidaya (Mahulauw *et al.* 2022)

Alternatif yang dapat dilakukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada budidaya udang adalah dengan menggunakan bakteri probiotik dalam akuakultur. Penghambatan pertumbuhan dari bakteri *Lactobacillus* sp. terhadap pertumbuhan bakteri patogen. *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri asam laktat dimana asam yang dihasilkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen didalam usus (Dwyana, 2020).

Pada budidaya udang banyak menerapkan penambahan probiotik pada media budidaya. Probiotik merupakan nutrisi tambahan untuk udang yang terdiri dari sel-sel mikroba yang memiliki pengaruh yang menguntungkan bagi inang dan komunitas mikroba pada lingkungannya. Probiotik memiliki peran penting selain mencegah pertumbuhan hama pada media budidaya, probiotik juga mampu merombak bahan organik yang berperan sebagai proteolitik dan amilolitik (Dewi *et al.* 2023). Proteolitik merupakan bakteri yang dapat menghasilkan protease dan memiliki kemampuan sebagai biokatalis dalam menghidrolisis ikatan peptide, sedangkan amilolitik merupakan bakteri asam laktat yang mampu merombak pati menjadi enzim (Susanti *et al.* 2020). Probiotik mampu meningkatkan penyerapan nutrisi pada pakan sehingga pertumbuhan udang akan lebih cepat, dan dapat mengubah amoniak pada ekosistem perairan menjadi nitrit yang tidak berbahaya bagi udang.

Dengan penambahan probiotik pada budidaya udang akan mampu mengatasi masalah kualitas air yang ditimbulkan pada budidaya intensif. Dalam kegiatan budidaya strategi yang dapat dilakukan untuk pengendalian hama dan penyakit melalui kontrol biologis. Salah satu hal yang biasa digunakan dalam kegiatan budidaya tambak udang yaitu penggunaan probiotik sebagai pakan tambahan pada udang. Pemberian probiotik sebagai agen pengendali biologis dinilai lebih aman dibandingkan bahan kimia, tidak dapat terakumulasi dalam rantai makanan, mampu mengendalikan patogen dalam inang dan lingkungan, serta meningkatkan imunitas udang dalam perlindungan diri dari penyakit. Menurut Haryanti *et al.* (2005) penggunaan probiotik sebagai agen kontrol biologi dapat meningkatkan pertumbuhan udang dan mampu meningkatkan sintasan pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan dan mortalitas udang vannamei (*L. vannamei*). Wadah merupakan tempat yang digunakan oleh para pembudidaya untuk proses pembesaran benih udang sampai siap panen. Adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai dosis atau konsentrasi probiotik yang efektif dalam

meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan mortalitas pada budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) yang nantinya dapat diterapkan kepada pembudidaya.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian probiotik yang efektif pada kegiatan budidaya dalam menunjang produksi udang vannamei. Secara khusus tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertambahan panjang benur udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)
2. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertambahan berat udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)
3. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap kelulushidupan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

1.3 Kerangka Teoritis

Udang vannamei dalam masa pertumbuhannya sangatlah dipengaruhi oleh beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan pada kegiatan budidaya guna meningkatkan hasil produksi udang yang baik dan bebas dari penyakit. Udang vannamei sangat sensitif terhadap akumulasi limbah organik dari sisa pakan yang mampu membuat udang stress. Sisa pakan yang mengendap dapat berubah menjadi amoniak yang berbahaya bagi udang. Penggunaan probiotik mampu mengubah amoniak pada kolam budidaya menjadi senyawa nitrit. Probiotik merupakan sebuah kultur tunggal dari mikroorganisme yang memiliki manfaat bagi kesehatan inang atau organisme lainnya. Mikroorganisme yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri dari kelompok asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, dan *Saccharomyces cerevisiae* yang berfungsi menekan pertumbuhan bakteri patogen pada kolam budidaya (Fernando, 2016).

Penggunaan mikroba hidup pada kegiatan budidaya udang berfungsi untuk meningkatkan pemanfaatan nutrisi pakan, meningkatkan sistem imun dan memperbaiki kualitas lingkungan. Menurut Fernando (2016) probiotik mampu menekan pertumbuhan bakteri pathogen yang menginfeksi udang. Bakteri yang sering menginfeksi udang adalah bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. Udang yang terinfeksi bakteri vibrio akan mengalami perubahan pada tubuhnya seperti tubuh menjadi berwarna merah yang dapat menyebabkan kematian. Bakteri vibrio yang

menginfeksi udang dapat menyebabkan lisisnya sel-sel darah pada tubuh inang. Penyakit akibat infeksi dari bakteri vibrio dinamakan vibriosis, vibriosis dapat menyebabkan kematian pada udang hingga 100% dalam kurun waktu yang singkat 1-2 hari (Jannah *et al.* 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Fernando (2016), bakteri yang dapat dijadikan agen hayati pada probiotik ialah kelompok bakteri *Lactobacillus*. Bakteri ini penghasil asam laktat berupa zat antimikrobia bakteriosin yang dapat menghambat dan menekan pertumbuhan bakteri patogen serta membantu dalam proses pencernaan pakan. Probiotik merupakan kumpulan mikroorganisme yang berperan sebagai agen hayati yang memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan udang vannamei. Oleh karena itu dosis dan konsentrasi pemberian probiotik dalam pakan merupakan hal penting dalam pertumbuhan dan imunitas udang. Kebutuhan probiotik pada setiap stadia udang memiliki dosis dan konsentrasi yang berbeda, dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang (Dewi *et al.* 2023).

1.4 Hipotesis

1.4.1 Hipotesis Kerja

Penambahan probiotik dalam pakan mampu meningkatkan pertambahan berat dan panjang tubuh udang, maka melalui pemberian probiotik dosis yang berbeda mampu meningkatkan pertambahan berat dan panjang udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang berbeda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

2.1.1 Klasifikasi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

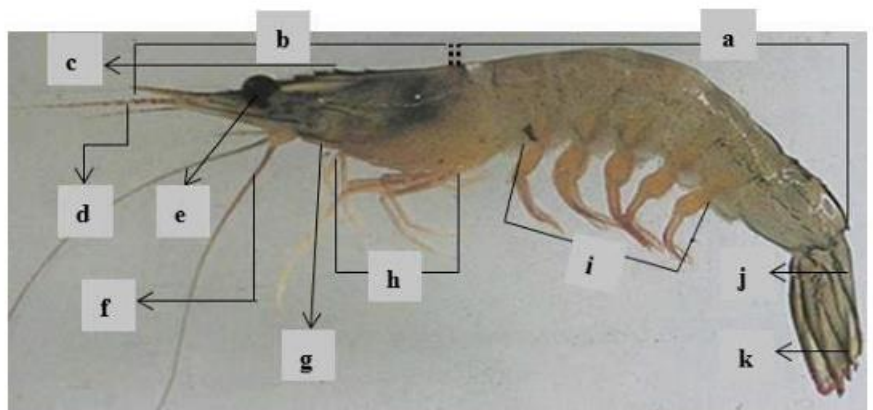
Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) mulai dikembangkan di Indonesia pada tahun 2001. Sebelumnya budidaya udang vannamei sudah terlebih dahulu dikembangkan oleh beberapa negara Amerika Selatan seperti di Ekuador, Meksiko, Kolombia, dan Honduras. Udang vannamei memiliki beberapa nama yaitu white-leg shrimp (Inggris), camaron patiblanco (Spanyol), dan crevette pattes blanches (Prancis). Menurut Haliman dan Adijaya (2005), klasifikasi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaidae
Genus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2.1.2 Morfologi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vannamei (*L. vannamei*) memiliki struktur tubuh yang sama seperti jenis udang yang lain yaitu terdiri atas kepala (*cephalothorax*) dan perut (*abdomen*). Pada bagian kepala udang vannamei dibungkus oleh suatu lapisan yang disebut lapisan kitin yang berfungsi sebagai pelindung. Pada bagian kepala udang vannamei (*L. vannamei*) dilengkapi dengan tiga pasang organ untuk makan (*maxilliped*), lima pasang kaki jalan (*periopoda*), dan sepuluh kaki (*decapoda*).

Pada struktur tubuh udang vannamei sudah mengalami modifikasi, sehingga dapat digunakan untuk makan, bergerak, dan membenamkan diri ke dalam lumpur, memiliki fungsi untuk menopang insang, dan pada bagian insang udang vannamei yang menyerupai bulu unggas serta adanya organ sensor seperti adanya *antenna* dan *antennulae*. Antenna yang ada pada struktur tubuh udang terbagi menjadi dua macam yaitu antenna pendek dan antenna panjang. Antenna pendek memiliki fungsi sebagai indra penciuman dan indra peraba, sedangkan antenna panjang berfungsi untuk mengenali lingkungan hidupnya dan sebagai alat komunikasi dengan sesama udang. Struktur tubuh udang vannamei seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur tubuh udang vannamei (Haliman dan Adijaya, 2005)

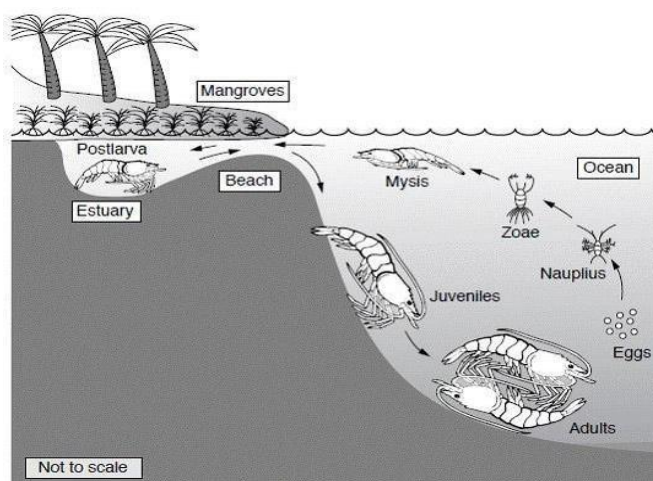
Keterangan:

- a. *Abdomen* (perut)
- b. *Cephalothorax* (bagian kepala)
- c. *Rostum* (cucuk kepala)
- d. *Antennula* (sungut kecil)
- e. Mata
- f. *Antenna* (sungut besar)
- g. *Maxilliped* (alat bantu rahang)
- h. *Pereopoda* (kaki jalan)
- i. *Pleopoda* (kaki renang)

2.1.3 Siklus Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

Siklus hidup udang vannamei diawali dengan proses pemijahan yang dilakukan pada udang jantan dan betina. Udang betina yang sudah memasuki usia matang atau sudah mencapai umur 7-8 bulan dengan ciri – ciri fisik memiliki warna oranye di punggungnya dapat menjadi indukan atau sudah siap untuk dibuahi. Calon indukan akan mengeluarkan fenom yang nantinya akan merangsang udang jantan, setelah itu, akan terjadi proses kawin (*mating*). Nantinya pada proses mating antara induk jantan dan betina akan menghasilkan telur yang dikeluarkan oleh udang betina, sekitar 4-5 jam setelah proses kawin. Telur yang dikeluarkan merupakan bakal calon larva yang nantinya berkembang menjadi udang vannamei yang dibudidayakan (Supono, 2017).

Udang vannamei termasuk *cruscea* yang memiliki 10 kaki dan karapas yang menutup seluruh kepala. Udang vannamei juga merupakan hewan nocturnal, yaitu mencari makan di malam hari. Proses pembuahan udang vannamei ditandai dengan betina yang loncat secara tiba-tiba. Pada proses tersebut, udang betina mengeluarkan sel-sel telur yang bersamaan dengan udang jantan mengeluarkan sperma, sehingga terjadi proses pembuahan antara sel telur dan sperma udang. Tahap selanjutnya di siklus hidup udang setelah pembuahan adalah stadia nauplius, stadia zoea, stadia mysis, stadia post larva, stadia juvenil, udang muda, dan udang dewasa. Berikut penjelasannya:



Gambar 3. Siklus Hidup Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Supono, 2017).

1. Telur

Telur udang vaname diperkirakan tenggelam ke dasar tambak pada saat pemijahan. Diameter telur udang vaname berukuran kurang dari 1/64 inci. Jumlah telur yang diperoleh tergantung dari ukuran induk. Induk udang vaname dengan berat 30-45 gram bisa menghasilkan 100.000-250.000 butir telur. Telur akan berkembang menjadi larva sempurna dengan suhu antara 26-28 °C, DO 5-7 mg/l, dan salinitas air 35 ppt.

2. Nauplius

Nauplius merupakan tahap setelah telur menetas. Udang memiliki warna tubuh cenderung abu kecoklatan yang mengkilat. Nauplius memiliki kemampuan berenang yang terbatas dan biasanya merupakan bagian dari plankton samudera. Nauplius hanya boleh diperoleh dari pemasok yang memiliki reputasi baik dengan status Bebas Patogen Spesifik atau *Specific Pathogen Free (SPF)* bersertifikat untuk induk dan nauplius yang dihasilkan.

Telur dan nauplius mungkin telah bersentuhan dengan induk betina yang mungkin membawa patogen mikroba, sehingga harus didisinfeksi (proses menghilangkan patogen) selama pemindahan ke tangki penetasan atau budidaya larva. Nauplius memiliki sifat fototaksis, yaitu peka terhadap cahaya, sehingga nauplius cenderung berkumpul dalam satu titik cahaya.

3. Zoea

Zoea berukuran dari 1/25 hingga 1,5 inci. Bentuk tubuh zoea mengalami perkembangan pada bagian mulut dan perut sehingga larva mulai aktif mencari makanan sendiri.

4. Mysis

Mysis adalah planktonik di air tawar yang memiliki beberapa morfologi bentuk tubuh yang sudah terlihat seperti perkembangan ekor kipas (*uropod*) dan ekor (*telson*).

5. Post Larva

Ada dua tahap post larva, yaitu ukuran sekitar 1/6 sampai 1/4 inci. Pada tahap ini, larva memiliki bentuk paling sempurna dibandingkan tahapan metamorfosis sebelumnya. Pada tahap ini, larva mulai aktif bergerak horizontal dan vertikal pada kolom perairan tambak udang.

6. Juvenil

Udang post larva berkembang langsung menjadi udang juvenil. Pertumbuhan ukurannya cepat, hingga 2,5 inci per bulan. Pada tahap juvenil, bentuk tubuh juvenil sudah mirip dengan udang dewasa.

7. Udang Muda

Pada tahap ini, udang terus tumbuh tetapi pada tingkat yang lebih lambat dibandingkan pada fase juvenil. Udang muda biasanya belum menunjukkan tanda-tanda kematangan ovarium (udang betina) atau belum layak memijah.

Udang muda yang berumur di bawah 2 bulan memerlukan kadar garam 15-25 ppt agar pertumbuhannya tetap optimal. Setelah umurnya lebih dari 2 bulan, sebaiknya kadar garam air dijaga antara 5-30 ppt untuk pertumbuhan udang hingga stadia udang dewasa.

8. Udang Dewasa

Udang vaname dewasa memiliki panjang 5-8 inci di umur 1,5 tahun. Udang dewasa memiliki bentuk tubuh yang lengkap, seperti mata, *cephalothorax*, abdomen, kaki, ekor, dan antena. Ketika waktu musim pemijahan tiba, udang dewasa betina ditandai dengan ovarium berwarna cerah berbondong-bondong ke tengah kolam tambak untuk melakukan pemijahan dengan udang dewasa jantan.

2.1.4 Probiotik

Probiotik merupakan kumpulan mikroorganisme yang berupa sel mikroba utuh dan memiliki peran yang sangat penting bagi hewan budidaya. Probiotik memiliki sifat yang menguntungkan dengan cara menyeimbangkan kondisi mikrobiologis inang, meningkatkan penyerapan nutrisi pakan dan meningkatkan imunitas udang terhadap serangan bakteri patogen (Fernando, 2016). Probiotik juga memiliki peran penting bagi lingkungan pertumbuhan udang. Penggunaan pakan udang banyak mengandung protein, protein yang mengendap mampu berubah menjadi senyawa toksik yang berbahaya bagi lingkungan.

Protein yang tinggi pada lingkungan mampu berubah menjadi senyawa amoniak. Senyawa amoniak sendiri merupakan senyawa nitrogen yang bersifat toksik yang berbahaya bagi kelangsungan hidup udang. Probiotik mampu merubah kandungan amoniak pada perairan menjadi senyawa nitrit. Proses perubahan senyawa amoniak menjadi senyawa nitrit disebut juga dengan proses nitrifikasi (Lestari *et al.* 2022).

Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah probiotik super lacto yang terdiri dari bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, dan bakteri *Saccharomyces cerevisiae*. Menurut Fernando (2016) bakteri yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah kelompok bakteri *Lactobacillus*. Bakteri ini sebagai penghasil asam laktat yang memproduksi senyawa antimikroba berupa bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen, serta memiliki fungsi yang baik bagi pencernaan udang. *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, dan *Saccharomyces cerevisiae* merupakan bakteri gram positif yang mudah didapatkan seperti pada daging, susu, sayur yang fermentasi, dan dalam saluran pencernaan manusia.

Lactobacillus plantarum merupakan bakteri yang banyak digunakan dalam produk probiotik. Bakteri ini memiliki bentuk seperti batang dan tidak memiliki spora, serta mampu tumbuh dengan baik pada suhu 15 - 45°C dengan pH 3,2. Bakteri *Lactobacillus plantarum* yang terkandung dalam probiotik memiliki sifat yang menguntungkan dalam mendukung peningkatan kesehatan dan sistem imun udang. Bakteri ini berperan sebagai flora normal dalam sistem pencernaan udang dan berfungsi menyeimbangkan asam dan basa, sehingga kondisi pH normal (Hardiningsih *et al.* 2006).

2.1.5 Kimchi

Kimchi merupakan salah satu makanan fermentasi olahan yang terbuat dari sawi putih dan difermentasikan dengan garam dapur serta campuran pasta cabai. Kimchi dapat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu kimchi dan mul-kimchi. Kimchi merupakan produk tanpa penambahan air dalam proses fermentasinya, sedangkan jenis mul-kimchi diberi tambahan air dalam proses fermentasinya. Kimchi tanpa penambahan air yaitu *baechu kimchi* (potongan kubis), *tongbaechu kimchi* (kubis utuh), *yeolmoo kimchi* (lobak muda), *kakkdugi* (kimchi lobak yang berbentuk kubus), sedangkan jenis mul-kimchi termasuk kimchi (*baechu kimchi* dengan penambahan air), *dongchimi* (kimchi lobak dengan penambahan air), dan *nabak kimchi* (kimchi dengan potongan lobak dan kubis). Pada produk olahan kimchi memiliki banyak kandungan seperti bakteri asam laktat yang baik untuk pencernaan. Penambahan garam dalam proses pembuatan kimchi berfungsi untuk penghambat selektif mikroba kontaminan khususnya mikroba patogen. Penambahan garam dalam proses fermentasi kimchi mampu membantu mengurangi kelarutan oksigen dalam air dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Anggraeni *et al.* 2021).

Pada proses fermentasi sayuran pemberian garam kurang dari 2,5% dalam waktu yang singkat dapat mendorong pertumbuhan bakteri proteolitik yang dapat mengganggu proses fermentasi. Sedangkan penggunaan garam > 10% mengakibatkan pertumbuhan bakteri helofilik dapat menghambat proses fermentasi kimchi (Azka *et al.* 2018). Menurut Khatimah *et al.* (2022) kadar garam paling baik pada fermentasi kimchi sebesar 3%, karena rasa asin dari garam yang lebih menyatu, seimbang, aroma yang harum, serta tekstur yang baik. Mekanisme pada proses fermentasi kimchi akan menghasilkan asam organik dan asam amino bebas yang dapat memberikan citarasa dan flavor unik pada kimchi. Asam organik akan dihasilkan dari pertumbuhan bakteri *Lactobacillus* selama proses fermentasi dan inkubasi akibat adanya perombakan gula sederhana pada sayuran menjadi asam laktat. Hal tersebut mampu meningkatkan asam organik selama fermentasi kimchi dan diikuti dengan penurunan kadar gula didalamnya (You *et al.* 2017)

Bakteri asam laktat merupakan mikroorganisme penting yang dapat menghasilkan asam laktat selama proses metabolisme. Fermentasi menggunakan bakteri ini menjadi proses pengawetan yang paling konvensional. Bakteri asam laktat juga mampu menghasilkan bakteriosin serta senyawa antibakteri. Bakteriosin diketahui memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri lain sebagai antibakteri. Antibakteri ialah senyawa yang mampu menghambat kerja enzim lisozim merusak dinding sel, serta dapat mengganggu proses sintesis protein dan asam laktat (Ismail *et al.* 2022). Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang tidak bersifat toksik dan memiliki kemampuan dalam membunuh bakteri patogen. Bakteri asam laktat mampu menghasilkan metabolit primer yaitu asam laktat dan metabolit sekunder sebagai antimikroba, karena mampu menghambat pertumbuhan mikroba yang bersifat patogen (Aritonang *et al.* 2017).

Pada percobaan yang dilakukan oleh penulis ialah menggunakan jenis kimchi *tongbaechu kimchi* (kubis utuh) sebagai probiotik tradisional pada budidaya udang vannamei, seperti yang diketahui bahwasannya kimchi mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. yang baik untuk pencernaan udang dan sistem imun tubuh udang, adapun bahan-bahan yang digunakan dan cara pembuatan kimchi yaitu, sebagai berikut:

Bahan-bahan

1. Sawi putih
2. Bawang bombay
3. Bawang putih
4. Jahe
5. Buah pir
6. Cabai bubuk/ pasta cabai
7. Kecap ikan
8. Minyak wijen
9. Gula pasir
10. Tepung beras
11. Garam dapur
12. Air

Cara membuat kimchi:

1. Sawi putih bagi menjadi 4 bagian dan cuci bersih dengan air mengalir
2. Sawi yang sudah bersihkan pada wadah kemudian lumuri garam dapur sampai dengan pangkal sawi hingga merata, lalu diamkan selama kurang lebih 15 menit sampai 1 jam, jangan lupa balik
3. Sawi yang sudah dilumuri garam kemudian dicuci dengan air mengalir hingga benar-benar bersih dan diperas pelan-pelan dan tiriskan sawi yang sudah dicuci bersih
4. Masak air yang sudah dicampur dengan gula pasir dan tepung beras hingga mendidih, dan memiliki tekstur yang kental seperti bubur kemudian dinginkan
5. Bawang putih, bawang bombay, jahe, dan buah pir haluskan
6. Bumbu yang sudah dihaluskan lalu campur dengan bubuk cabai/pasta cabai, kecap ikan, minyak wijen, dan adonan tepung beras yang sudah dingin
7. Setelah tercampur dengan merata baluri daun sawi hingga semua terkena adonan bumbu
8. Jika sudah tercampur merata antara sawi dengan bumbu maka masukkan ke dalam toples atau wadah plastik atau wadah kaca yang kedap udara dan ditutup untuk difermentasikan selama kurang lebih 3-7 hari
9. Kemudian olahan sawi putih disimpan pada lemari pendingin untuk menghambat proses pembusukan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang yang berlokasi pada kawasan bebas polusi di Desa Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2024 sampai Februari 2024. Pengambilan dan pengumpulan data dilakukan di Desa Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benur udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), konsorsium mikroba (probiotik) yang terdiri dari bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, dan bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, pakan alami, air laut, air tawar, kaporit, BAV M1S, alkohol 70%, dan Kimchi.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa alat di laboratorium dan alat di lapangan. Alat yang digunakan di laboratorium meliputi mikroskop, lup, kertas saring, erlenmeyer, timbangan analitik, dan pipet tetes. Sedangkan alat yang digunakan di lapangan yaitu wadah, pH meter, penggaris, dan selang aerasi.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dan tiap perlakuan 4 kali ulangan. Setiap wadah dipelihara benur udang umur 15 hari (Zoea 3) dengan padat tebar 18 ekor/L. Pengaplikasian probiotik cair dan ekstrak kimchi diberikan dua kali sehari pada pakan udang dengan dosis yang sesuai dengan perlakuan K- (kontrol negatif) = Kontrol, K + (kontrol positif) = probiotik Super Lacto 125 ppm, KC1= 125 ppm, KC2 = 250 ppm, KC3 = 375 ppm. Adapun perlakuan pada percobaan seperti terlihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jenis Perlakuan pada Rancangan Percobaan

No.	Perlakuan	Keterangan
1.	K-	tanpa pemberian probiotik dan kimchi
2.	K+	pemberian probiotik konvensional dosis 125 ppm
3.	KC1	pemberian probiotik kimchi dosis 125 ppm
4.	KC2	pemberian probiotik kimchi dosis 250 ppm
5.	KC3	pemberian probiotik kimchi dosis 375 ppm

Keterangan:

K - : Kontrol Negatif

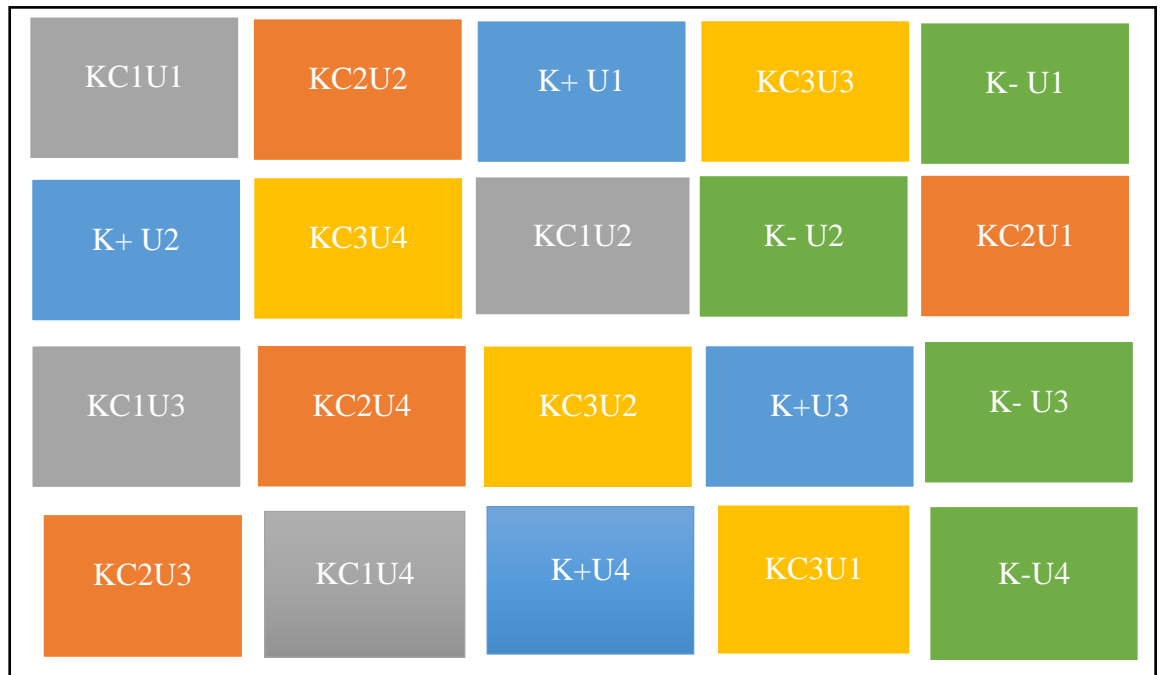
K+ : Kontrol Positif

KC1 : Kimchi dosis 125 ppm

KC2 : Kimchi dosis 250 ppm

KC3 : Kimchi dosis 375 ppm

Penempatan Kontainer yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

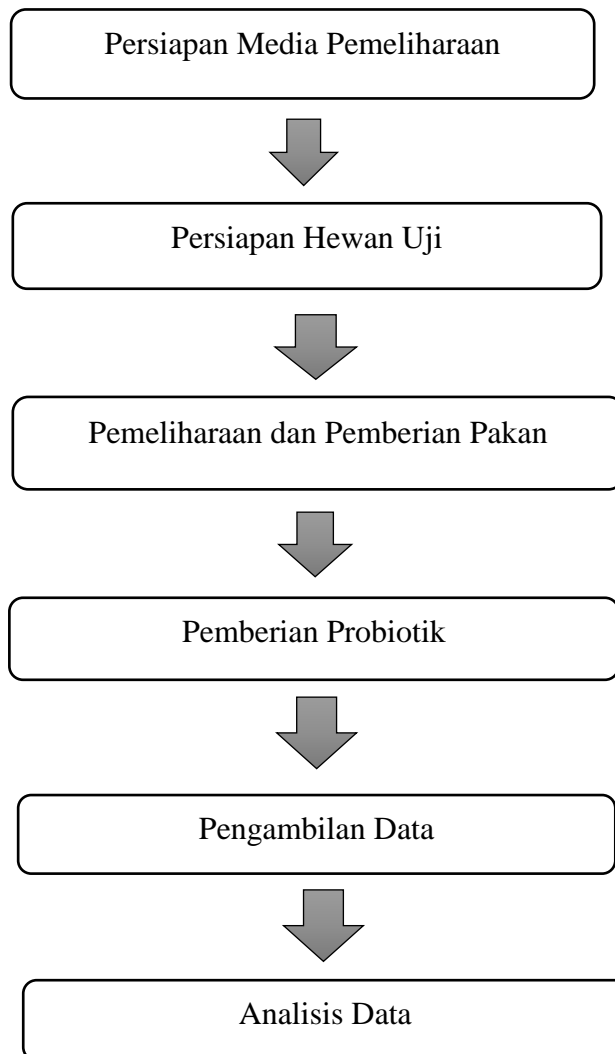


Gambar 2. Tata letak drum uji pemeliharaan larva udang

Keterangan:

K-U1 : Perlakuan K- ulangan 1	KC1U3 : Perlakuan KC1 ulangan 3
K-U2 : Perlakuan K- ulangan 2	KC1U4 : Perlakuan KC1 ulangan 4
K-U3 : Perlakuan K- ulangan 3	KC2U1 : Perlakuan KC2 ulangan 1
K-U4 : Perlakuan K- ulangan 4	KC2U2 : Perlakuan KC2 ulangan 2
K+U1 : Perlakuan K+ ulangan 1	KC2U3 : Perlakuan KC2 ulangan 3
K+U2 : Perlakuan K+ ulangan 2	KC2U4 : Perlakuan KC2 ulangan 4
K+U3 : Perlakuan K+ ulangan 3	KC3U1 : Perlakuan KC3 ulangan 1
K+U4 : Perlakuan K+ ulangan 4	KC3U2 : Perlakuan KC3 ulangan 2
KC1U1 : Perlakuan KC1 ulangan 1	KC3U3 : Perlakuan KC3 ulangan 3
KC1U2 : Perlakuan KC1 ulangan 2	KC3U4 : Perlakuan KC3 ulangan 4

3.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dibersihkan dengan cara dicuci dengan detergen dan iodine, serta digosok menggunakan spons lalu dibilas air bersih dan dikeringkan. Alat berupa Erlenmeyer dan pipet tetes disterilisasi dengan alkohol 70%

3.5.2 Sterilisasi Ruang Kerja

Sterilisasi ruang kerja dilakukan dalam ruang pembesaran udang (modul) dengan menyemprotkan BAV-M1 S yang dilakukan setiap pagi pada setiap sudut ruangan modul. Penggantian air *foot bath* dilakukan setiap pagi untuk menunjang sterilisasi ruang pembesaran udang (modul).

3.5.3 Persiapan Pengisian Naupli

Proses pengisian naupli dilakukan dengan memasukkan air laut dan air tawar, kemudian setiap kantong plastik yang berisi nauplii direndam dengan larutan iodine yang berguna sebagai sterilisasi pada plastik benur yang diperoleh dari CNPD (*Central Naupli Production*). Hal tersebut dilakukan guna mencegah terjadinya kontaminasi pada proses pemeliharaan udang vannamei.

3.5.4 Pemeliharaan

Setelah proses sterilisasi kemudian larva udang dimasukkan ke dalam wadah budidaya yang sudah disterilisasi sebelumnya. Udang vannamei yang digunakan pada stadia naupli. Proses pemeliharaan dilakukan dengan memberikan pakan buatan setiap 2 jam sekali, pakan alami, dan probiotik.

3.5.5 Perlakuan

Pada proses budidaya udang vannamei pengaplikasian probiotik memiliki peranan yang sangat penting untuk mencegah pertumbuhan virus seperti *Vibrio* sp. dan mampu menunjang pertumbuhan larva udang vannamei. Pada proses pengaplikasian probiotik bersamaan dengan pakan. Probiotik

sendiri diberikan pada proses pemeliharaan udang dua kali sehari pada pagi dan sore hari.

3.6 Prosedur Pengumpulan Data

3.6.1 Pengukuran Pertumbuhan Panjang Udang Vannamei

Data pertumbuhan udang vannamei diperoleh dengan melakukan pengukuran panjang udang. Udang diukur dengan penggaris dan lup sebagai alat bantu dalam proses pengukuran. Pengukuran panjang mutlak udang dari bagian rostrum sampai dengan bagian uropod (cm). Pengukuran pertumbuhan udang dilakukan pada awal pemeliharaan sampai udang pada stadia zoea 3. Berikut rumus dalam perhitungan pertumbuhan panjang udang vannamei yaitu:

$$L = L_1 - L_0$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang udang (g)

L₁ = Panjang udang pada akhir pemeliharaan (g)

L₀ = Panjang udang pada awal pemeliharaan

3.6.2 Pengukuran Pertumbuhan Berat Udang Vannamei

Data pertumbuhan berat udang vannamei diperoleh dengan cara menimbang berat tubuh udang dengan timbangan analitik skala 200 gram. Berikut rumus dalam perhitungan pertumbuhan berat udang vannamei yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = pertumbuhan berat udang (g)

W_t = Berat udang pada akhir pemeliharaan

W₀ = Berat udang awal pemeliharaan

3.6.3 Perhitungan kelulushidupan pada udang vannamei

Data mortalitas yaitu menghitung jumlah udang yang mati dan hidup sejak awal proses pemeliharaan hingga akhir penelitian. Data yang didapat dapat dihitung dengan rumus presentase mortalitas (Nadhif, 2016), sebagai berikut:

$$M = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Presentase mortalitas

A = Jumlah udang yang mati selama pemeliharaan

B = Jumlah udang pada saat awal pemeliharaan

IV. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan dengan kimchi dosis 375 ppm (KC3) berpengaruh secara nyata terhadap pertambahan panjang mutlak udang vannamei.
2. Perlakuan probiotik komersial dan kimchi dosis 125 ppm (KC1) berpengaruh secara nyata terhadap pertumbuhan berat udang vannamei.
3. Perlakuan probiotik komersial dan kimchi dosis 250 ppm (KC2) berpengaruh secara nyata terhadap kelulushidupan atau SR (*survival rate*) udang vannamei.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan penambahan bakteri lain seperti *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp. dalam percobaan terhadap pertumbuhan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, L., Lubis, Novriyanti., dan Junaedi, E.C. 2021. Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Produk Fermentasi Sayuran. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 3(6): 891-899. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i6.459>.
- Aritonang, S. N., Roza, E., Rossi, E. and Purwati, E. H. 2017. *Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from Okara and Evaluation of Their Potential as Candidate Probiotics*. *Pakistan Journal of Nutrition*. 16(8): 618-628.
- Azka, A. B. F. 2018. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Kimchi. *Agroindustrial Technology Journal*. 2(1): 91-97, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.21111/atj.v2i1.2818>.
- Basir, B. 2013. Kinerja Probiotik *Lactococcus lactis* dalam Saluran Pencernaan Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) dengan Pemberian Pakan yang disuplemen Probiotik Kacang Hijau. [Master's Thesis], Hasanuddin University]. Unhas Repository.
- Dewi, C.I., Subariyanto, Ernawati. 2023. Pengaruh Pemberian Probiotik *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. dengan Dosis yang Berbeda pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *NEKTON*, 3(1) :37 – 51
- Dwyana. Z., Murniati. 2020. Uji Sensitivitas Bakteri Probiotik Terhadap *Vibrio harveyi* Penyebab *Vibriosis* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 11(2): 15-23
- Fernando, E. 2016. Pengaruh Variasi Dosis dan Frekuensi Pemberian Probiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Serta Mortalitas Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Haliman, R, W dan Adijaya S.2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya.Jakarta.
- Haryanti, W, B.K, Permana, I G.N., Rachmansyah, A. Sudaryono, D. Yaniharto, M. Nadjib, Purnomo. & Moria, S.B. 2005. Pemeliharaan larva *Litopenaeus vannamei* melalui aplikasi bakteri probiotik *Alteromonas* sp. BY-9 dalam

Prosiding Konferensi Nasional Akuakultur 2005. Makassar 23-25 Nopember 2005.

- Hardiningsih, R., R. N. R. Napitupuli dan T. Yulinery. 2006. Isolasi dan Uji Resistensi Beberapa Isolat *Lactobacillus* pada pH rendah. *Biodiversitas* 7(1) :15-17.
- Hidayat S. S. dan Mangampa. M. 2010. Aplikasi Probiotik Dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010.
- Ismail I, Radhia R, Nabila S. 2022. Isolasi, Formulasi, dan Uji Efektivitas Antibakteri Granul Liofilisat Bakteri Asam Laktat Asal Kimchi terhadap Bakteri Penyebab Diare. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)* 19 (1): 171-183.
- Jannah M, Junaidi M, Setyowati D.N, Azhar F.2018. Pengaruh Pemberian *Lactobacillus* sp. dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Kelautan* 11(2): 2476-3564
- Khatimah, H., Ghina Mutiara, Rusendra Nabila Makra, Nurfadilah Siti, Linda Advinda.2022. Pengaruh Konsentrasi Garam dalam Pembuatan Kimchi Sawi Putih (*Brassica pekinensia L.*) .Prosiding SEMNAS BIO 2022 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta ISSN: 2809-8447.
- Lestari D. A., Harmayani, E. and dan Marsono, Y. (2022). The Hypocholesterolemic Effect of Yogurt Supplemented with Indegenous Probiotic in Sprague Dawley rat. *Agrosains*. 17:51-64.
- Mahulauw, F. R., Lamadi. A., Mulis. 2022. Patogenitas Bakteri *Vibrio* sp. pada Udang *Vannamei* di Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Ilmiah Perikanan*, Vol. 10(1)
- Mulyana, D.Y. 2011. *Kaya Raya Budidaya Ikan Dengan Probiotik*. Jakarta: Berlin Media
- Nadhif, M. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Novita, D. D. A. (2016). Produksi Pemekatan dan Karakterisasi Enzim Protease Dari *Lactobacillus plantarum* SK (5). [Undergraduate's Thesis IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Pudiastiono. 2009. Pengaruh Pemberian Probiotik Biolife Aquaculture dengan Frekuensi Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon Fab*) Pada Stadia Pasca Larva 15 – 45. *Jurnal Perikanan*. 1(1): 31-36.

- Supito, 2017. Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. ISBN: 978-602-61170-3-8, pp: 25.
- Supono. 2017. *Teknologi Produksi Udang*. Plantaxia. Yogyakarta.
Telaumbanua, B. V., Telaumbanua, P. H., Lase, N. K.,
Dawolo, J. 2023. Penggunaan Probiotik EM4 Pada Media Budidaya Ikan: Review. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 19(1): 36-42.
- Susanti, E. Pramita, S. T. Lutfiana, N. Suharti, Retnosari, R. 2020. Seleksi Bakteri Proteolitik dari Pangan Fermentasi Lokal Indonesia sebagai Sumber Protease untuk Produksi Kolagen. *MSOpen Book Chapter*. Hal. 78-89
- You, S., Yang, J., Kim, S.H., dan Hwang, I.M. 2017. *Changes in the Physicochemical Quality Characteristics of Cabbage Kimchi with Respect to Storage Conditions*. *Journal of Food Quality* 2017:1-7
- Yulinery, T., Yulianto, E., & Nurhidayat, N. (2006). *Physiological Test of Lactobacillus sp. Mar 8 Probiotic which Encapsulated by using Spray Dryer to Reduce Cholesterol*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 7(2):118-122. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d070205>

