

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN RAGI ROTI TERHADAP PERFORMA  
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSAN HIDUP BENIH UDANG  
VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Hudani Nadila  
2017061006**



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

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS PENAMBAHAN RAGI ROTI TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSAN HIDUP BENIH UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

Oleh  
Hudani Nadila

Salah satu industri budidaya laut yang cukup besar di Indonesia adalah budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Tingkat kematian benih udang menjadi permasalahan yang sudah lama dan sering dihadapi para pembudidaya, akibatnya produksi udang menurun. Beberapa upaya sudah dilakukan guna meningkatkan kelulusan hidup benih udang seperti pemberian probiotik, berbagai cara aklimatisasi, hingga pembuatan sistem resirkulasi air tertutup. Pemberian probiotik pada budidaya berperan penting dalam peningkatan nutrisi tambahan pada udang, peningkatan respon imun terhadap penyakit, serta peningkatan kualitas air. Probiotik merupakan suatu produk yang tersusun dari beberapa mikroba atau pakan alami mikroskopis yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan inangnya. Dalam budidaya perairan, ragi dapat digunakan sebagai alternatif probiotik. Penambahan ragi roti pada pakan mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan karena dapat meningkatkan nafsu makan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ragi terhadap tingkat kelulusan hidup dan pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian bersifat eksperimental dengan menggunakan larva udang vaname stadia *post larva* (PL 1) sebagai bahan uji. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan masing-masing 4 kali ulangan. Dosis ragi roti yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,03 g/L, 0,06 g/L dan 0,09 g/L dalam pakan dan dua kontrol sebagai kontrol negatif dan kontrol positif. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ragi roti berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

**Kata Kunci:** Ragi roti, Probiotik, Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## ABSTRACT

### EFFECTIVENESS OF ADDING BREAD YEAST ON GROWTH PERFORMANCE AND LIFE LEVEL OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) LARVA

By  
Hudani Nadila

One of the quite large mariculture industries in Indonesia is the cultivation of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The death rate of shrimp seeds is a problem that has been going on for a long time and is often faced by farmers, resulting in decreased shrimp production. Several efforts have been made to increase the viability of shrimp seeds, such as providing probiotics, various acclimatization methods, and creating a closed water recirculation system. Providing probiotics in aquaculture plays an important role in increasing additional nutrition in shrimp, increasing the immune response to disease, and improving water quality. Probiotics are products composed of several microbes or microscopic natural foods that are beneficial for the growth and development of their hosts. In aquaculture, yeast can be used as an alternative to probiotics. Adding baker's yeast to feed can improve fish growth performance because it can increase appetite. The aim of this research was to determine the effect of yeast administration on the survival rate and growth of vaname shrimp larvae (*Litopenaeus vannamei*). This research was experimental in nature using white shrimp larvae in the *post-larval* stage (PL 1) as test material. The research used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments with 4 replications each. The doses used in this study were: 0,03 g/L, 0,06 g/L, 0,09 g/L and two controls as a negative control and a positive control. The data obtained were analyzed using the ANOVA test. The results showed that the addition of baker's yeast had an influence on the growth and survival of vannamei shrimp larvae (*Litopenaeus vannamei*).

**Keywords:** Baker's yeast, Probiotics, Vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*).

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN RAGI ROTI TERHADAP PERFORMA  
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSAN HIDUP BENIH UDANG  
VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**Oleh  
Hudani Nadila**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

Judul Skripsi : **Efektivitas Penambahan Ragi Roti Terhadap Performa Pertumbuhan Dan Tingkat Kelulusan Hidup Benih Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)**

Nama Mahasiswa : **Hudani Nadifa**

NPM : 2017061006

Program Studi : S1 Biologi Terapan

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

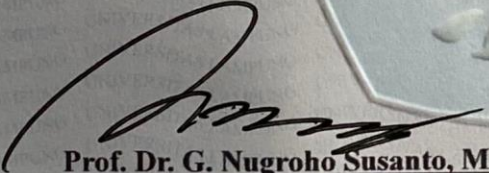
Bandarlampung, 10 Oktober 2024

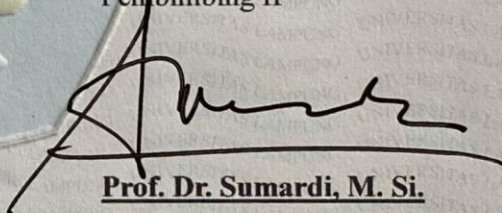


1. Komisi Pembimbing

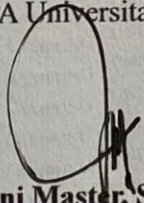
Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

2. Ketua Jurusan Biologi  
FMIPA Universitas Lampung

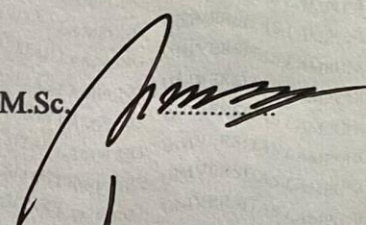
  
**Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**  
NIP. 198301312008121001

**HALAMAN PENGESAHAN**

1. Tim Penguji

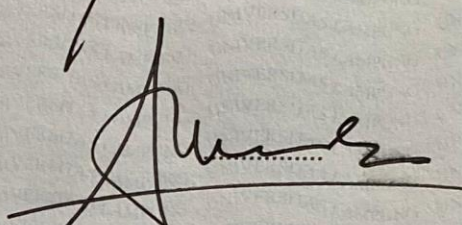
Ketua

: Prof. Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.



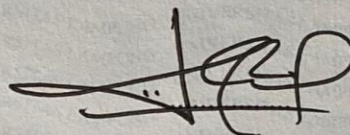
Sekretaris

: 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 : Hudani Nadila

NPM : 2017061006

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

**“Efektivitas Penambahan Ragi Roti Terhadap Performa  
Pertumbuhan dan Tingkat Kelulusan Hidup Benih Udang Vaname  
(*Litopenaeus vannamei*)”**

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 di publikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya seseorang.

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

Bandarlampung, 10 Oktober 2024



**Hudani Nadila**  
NPM. 2017061006

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jatimulyo, Kelurahan Waluyojati, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung pada tanggal 21 Agustus 2002. Penulis merupakan anak kedua sekaligus anak bungsu dari pasangan Bapak Kasto dan Ibu Komariyah. Saat ini, penulis berdomisili di Kelurahan Waluyojati, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung.

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasarnya di MI Al-Fajar Pringsewu pada tahun 2008 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasarnya pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTsN 1 Pringsewu dan lulus pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Ambarawa, Kab. Pringsewu dan selesai pada tahun 2020. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di salah satu universitas ternama di Lampung sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa Jurusan Biologi, penulis memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum mata kuliah Biosistemika dan Keterampilan Kerja Laboratorium (KKL). Selain itu, penulis juga aktif di berbagai organisasi kemahasiswaan diantaranya Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota bidang Kaderisasi dan Kepemimpinan pada tahun 2021 dan menjabat menjadi sekretaris bidang Kaderisasi dan Kepemimpinan pada tahun 2022. Penulis juga aktif mengikuti Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) pada tahun 2021 sebagai staff ahli Administrasi dan Kesejahteraan Mahasiswa



(ADKESMA) serta aktif berkontribusi sebagai panitia Karya Wisata Ilmiah (KWI) pada tahun 2021 dan 2022.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Central Proteina Prima, Kalianda, Lampung pada bulan Januari – Februari tahun 2023 dengan judul laporan “Teknik Kultur Massal *Tetraselmis chuii* Sebagai Pakan Alami Benur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Pt. Central Proteina Prima Kalianda Lampung”. Kemudian penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juni – Agustus tahun 2023 di Desa Sukamandi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Lampung.

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

**-Q.S. Ar Rad, 13: 11-**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

**-Q.S. Al Baqarah, 2: 286-**

“Barang siapa yang keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali”

**-H.R. Tirmidzi-**

“Cobaan hidupmu bukanlah untuk menguji kekuatan dirimu. Tapi menakar seberapa besar kesungguhan dalam memohon pertolongan kepada Allah”

**-Ibnu Qoyyim-**

“Jika Anda tidak bisa melakukannya dengan baik, maka lakukanlah dengan cinta”

**-Mother Teresa-**

“Satu-satunya sumber pengetahuan adalah pengalaman”

“Jika berani memulai sesuatu karena Allah, maka jangan berhenti karena manusia”

“Jika orang lain bisa, saya juga pasti bisa”

**-Hudani Nadila-**

## PERSEMBAHAN

### *Alhamdulillahirobbil'alamin*

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

*PAPA, MAMA dan KAKAK tercinta, keluargaku terkasih dan tersayang yang selalu senantiasa mendoakan dan memotivasi putri bungsu dan adik kecilnya sehingga mampu melewati semuanya sampai pada fase ini. Keluarga kecilku yang selalu menjadi rumah pulang ketika lelah. Dengan segala keikhlasan dan segala daya 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 kehidupanku di dunia perkuliahan ini.*

DAN

*Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.*

## SANWACANA

*Alhamdulillahirobbilalamin,*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, hidayah, serta ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Penambahan Ragi Roti Terhadap Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelulusan Hidup Benih Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)”** dengan baik. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada program studi S1 Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari ini bukanlah hasil jerih payah sendiri, akan tetapi terdapat banyak dukungan maupun bimbingan dari berbagai pihak yang membuat penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih yang begitu tulus kepada semua pihak terkait atas bantuan, bimbingan serta dukungan yang selalu diberikan kepada penulis. Ungkapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan ridho-Nya selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi sehingga dapat diselesaikan dan berjalan dengan baik.
2. Mama, Papa, Kakak yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis sehingga penulis mampu melewati fase ini dengan sabar dan ikhlas. Terima kasih selalu menjadi *support system* penulis kapan pun dan dimana pun. Semoga Allah Swt. Selalu memberikan kita kesehatan dan kemudahan dalam melaksanakan segala kegiatan. Aamiin.
3. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D. E. A., I. P. M. Selaku Rektor Universitas Lampung.

4. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S. Si., M. Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Jani Master, S. Si., M. Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
6. Ibu Gina Dania Pratami, S. Si., M. Si. selaku Kepala Program Studi Biologi Terapan FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Dr. G. Nugroho Susanto, M. Sc. selaku pembimbing utama penulis. Terima kasih atas kesediaannya untuk memberikan masukan berupa kritik dan saran selama proses penyusunan karya ini.
8. Bapak Prof. Dr. Sumardi, M. Si. selaku pembimbing kedua penulis. Terima kasih atas kesediaannya untuk memberikan masukan berupa kritik dan saran selama proses penyusunan karya ini.
9. Bapak Prof. Drs. Tugiyono, Ph. D. selaku penguji utama pada ujian skripsi penulis. Terima kasih telah memberikan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun selama penyelesaian karya ini.
10. Bapak Dr. Jani Master, S. Si., M. Si. selaku dosen pembimbing akademik penulis. Terima kasih atas segala bimbingan dan arahan dari awal penulis memasuki dunia perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan studi di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
11. Bapak Eko dan seluruh keluarga besar PT. Citra Larva Cemerlang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu. Terima kasih telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian untuk keperluan karya ini.
12. Seluruh keluarga besar penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu. Terima kasih telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis, semoga Allah Swt. Mendengar doa kalian semua dan semoga hal baik selalu menyertai kita semua.
13. Rina Maryani dan Ulfiyatul Janah selaku teman seperjuangan penulis dalam menyelesaikan karya ini. Terima kasih selalu bisa diandalkan saat pelaksanaan penelitian sampai penyusunan karya ini.
14. Resya Tamara Agustin, Rina Maryani dan Ulfiyatul Janah selaku rekan kelompok selama praktik kerja lapangan. Terima kasih sudah menjadi

penyemangat dan penghibur penulis, terima kasih selalu mendoakan segala yang terbaik untuk penulis. Semoga Allah Swt. selalu memberikan kemudahan kepada kita semua dalam menghadapi segala cobaan yang diberikan.

15. M. Febriansyah, Resya Tamara Agustin, Wulan Meri Susanti, Putri Lestari, Mutiara Anggita, dan Nurshella Apherta selaku teman-teman terbaik penulis. Terima kasih selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis, semoga Allah Swt. Memberikan kita semua kemudahan dan kelancaran dalam menjalani hidup kedepannya. Aamiin.
16. Yenny Nafisah, Tasya Fitri Annisa, Mila Zahrotun Nisa dan Rasyidatul Ashfiya selaku sahabat tercinta penulis. Terima kasih selalu menemani dan menghibur penulis sampai sekarang, terima kasih selalu memberikan semangat, dukungan dan doa kepada penulis. Semoga Allah Swt. mengabulkan doa kita semua dan semoga pertemanan kita selamanya. Aamiin.
17. Safitri Wahyuningtyas selaku sahabat seperjuangan penulis. Terima kasih selalu menemani penulis kapanpun dan dimanapun dalam suka maupun duka. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang sudah diberikan kepada penulis. Aamiin.
18. Teman-teman seperjuangan Biologi Angkatan 2020 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis serta telah menjadi keluarga kedua penulis selama kurang lebih 4 tahun ini.
19. Serta semua pihak terkait yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan karya ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Tentunya selama proses penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Dengan segala keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih harus ditingkatkan lagi agar kedepannya semakin lebih baik. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima segala kritik dan saran yang membangun

dari berbagai pihak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandarlampung, 10 Oktober 2024

Penulis,

**Hudani Nadila**

NPM. 2017061006

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>SANWACANA.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Manfaat .....	3
1.4. Kerangka Pemikiran.....	4
1.5. Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Udang Vaname ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ) .....	6
2.1.1. Taksonomi Udang Vaname ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ) .....	6
2.1.2. Morfologi Udang Vaname ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ).....	7
2.1.3. Siklus Hidup Udang Vaname ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ) .....	8
2.1.4. Penyebaran dan Habitat Udang Vaname ( <i>Litopenaeus Vannamei</i> ) .....	10
2.2. Probiotik.....	11
2.2.1. Probiotik EM4 .....	13
2.3. Ragi Roti .....	14



### **III. METODE PENELITIAN**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3. Rancangan Penelitian.....	17
3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1. Persiapan Pakan.....	18
3.4.2. Persiapan Media Pemeliharaan.....	19
3.4.3. Persiapan Hewan Uji.....	19
3.4.4. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan.....	20
3.4.5. Pengukuran Kualitas Air.....	20
3.5. Pengambilan Data.....	20
3.5.1. Pengukuran Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Bobot Mutlak.....	20
3.5.2. Perhitungan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vaname.....	21
3.5.3. Perhitungan Nilai Konversi Pakan.....	21
3.6. Deteksi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada Media Air Laut.....	22
3.7. Skema Prosedur Penelitian.....	22
3.8. Analisis Data.....	23

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengaruh Ragi Roti terhadap Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak.....	24
4.2. Pengaruh Ragi Roti terhadap Tingkat Kelulusan Hidup Larva.....	26
4.3. Hasil Perhitungan Nilai Konversi Pakan.....	28
4.4. Deteksi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada Media Air Laut.....	30
4.4. Pengaruh Ragi Roti terhadap Kualitas Air Pemeliharaan.....	30

### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
----------------------------	-----------

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Alat Penelitian.....	16
<b>Tabel 2.</b> Bahan Penelitian .....	17
<b>Tabel 3.</b> Pertumbuhan panjang mutlak larva udang vaname .....	24
<b>Tabel 4.</b> Pertumbuhan bobot mutlak larva udang vaname.....	25
<b>Tabel 5.</b> Hasil tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname .....	27
<b>Tabel 6.</b> Data kualitas air .....	31

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	7
<b>Gambar 2.</b> Morfologi Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	8
<b>Gambar 3.</b> Siklus Hidup Udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	9
<b>Gambar 4.</b> Tata letak wadah uji pemeliharaan larva udang.....	18
<b>Gambar 5.</b> Skema Prosedur Penelitian .....	23
<b>Gambar 6.</b> Grafik Nilai Konversi Pakan (FCR) .....	29
<b>Gambar 7.</b> Deteksi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	30
<b>Gambar 8.</b> Persiapan Media Pemeliharaan.....	44
<b>Gambar 9.</b> Pengukuran Kualitas Air Media.....	45
<b>Gambar 10.</b> Pengecekan Kondisi Larva Udang.....	45
<b>Gambar 11.</b> Pengukuran Panjang dan Berat .....	46
<b>Gambar 12.</b> Resirkulasi Air Media Pemeliharaan .....	46
<b>Gambar 13.</b> Proses Pemanenan .....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Salah satu industri budidaya laut yang cukup besar di Indonesia adalah budidaya udang. Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) termasuk salah satu jenis industri perikanan yang dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia. Alasan mengapa udang vaname banyak dibudidayakan di Indonesia karena komoditas ini bernilai ekonomis tinggi sehingga banyak dibudidayakan secara intensif. Sebagai salah satu komoditas unggulan nasional, udang selalu menjadi pilihan untuk bisa dilibatkan dalam upaya peningkatan pendapatan negara dan menggapai target kenaikan produksi hingga 250% pada tahun mendatang (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020).

Budi daya udang vaname termasuk salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya dengan produktivitas yang selalu meningkat secara terus menerus baik pada skala nasional maupun internasional. Kebanyakan dalam proses budi daya udang vaname selalu menerapkan prinsip pencegahan terhadap serangan penyakit, karena kekebalan tubuh udang vaname tidak spesifik. Penambahan probiotik dalam peningkatan status kesehatan udang termasuk salah satu proses pencegahan penyakit yang dilakukan dalam budi daya udang vaname (Prastiti *et al.*, 2018). Selain itu penambahan bahan lain seperti vitamin dan mineral dalam pakan juga dibutuhkan agar peningkatan kesehatan udang bisa lebih efektif (Madhana *et al.*, 2021).

Tingginya angka kematian benih udang sudah menjadi permasalahan lama dan sering dihadapi oleh pembudidaya dalam budidaya udang, sehingga produksi udang menurun. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan rendahnya kelulus hidupan benih udang adalah kualitas air yang kurang mendukung. Penyebaran benih udang secara langsung memiliki risiko yang cukup berbahaya bagi kelulusan hidupnya tersebut. Beberapa upaya sudah dilakukan guna meningkatkan kelulusan hidup benih udang seperti pemberian probiotik, berbagai cara aklimatisasi, hingga pembuatan sistem resirkulasi air tertutup. Fungsi pemberian probiotik untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan mikroba patogen, meningkatkan daya tahan tubuh udang terhadap serangan penyakit, serta memperbaiki kualitas perairan tambak (Khairul, 2017).

Pemberian probiotik pada budidaya menjadi hal yang penting dan diharapkan dapat memberikan nutrisi tambahan pada udang, meningkatkan respon imun terhadap penyakit serta meningkatkan kualitas lingkungan. Penggunaan probiotik termasuk salah satu alternatif dalam mencegah penyakit yang menyerang udang. Menurut Nadhif (2016) penggunaan probiotik merupakan pengendalian biologis dengan memanfaatkan musuh alami untuk mengurangi maupun mencegah kerugian yang disebabkan oleh organisme pengganggu. Menurut Lumbanbatu *et al.*, (2018) pemberian probiotik pada pakan dapat mempengaruhi daya cerna terhadap pakan dengan cara meningkatkan enzim pencernaan yang dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap dan digunakan untuk pertumbuhan. Selain itu, probiotik dapat mengatur lingkungan mikroba pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan cara melepaskan enzim-enzim yang membantu dalam proses pencernaan.

Menurut Bareta (2020) probiotik dapat menghasilkan bakteriosin yang berguna untuk melawan patogen. Selain itu, probiotik juga menghasilkan asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, laktoperoksidase,

lipopolisakarida, dan beberapa antimikrobal lainnya. Probiotik juga menghasilkan beberapa nutrisi penting yang berguna dalam sistem imun dan metabolisme inangnya seperti Vitamin B (Asam Pantotenat), pyridoksin, niasin, asam folat, kobalamin, dan biotin serta antioksidan penting seperti Vitamin K. Produk probiotik biasanya diproduksi dengan memanfaatkan beberapa mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau ragi.

Dalam budidaya laut, pemberian pakan dengan penambahan *S.cerevisiae* mampu meningkatkan respon imun dan sintasan ikan kakap putih (Maulana *et al.*, 2020). Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian Jullianty *et al.*, (2020) yang menjelaskan bahwa penambahan ragi roti dengan dosis 10g/kg pakan memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan bawal bintang. Pemberian ragi yang mengandung *S.cerevisiae* termasuk bagian penting dalam manajemen pakan budidaya ikan karena mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan inang, sehingga memberikan efek yang menguntungkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian probiotik berupa ragi roti pada pakan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda dengan maksud untuk mengetahui konsentrasi yang efektif terhadap tingkat kelulusan hidup serta meningkatkan pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ragi roti dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## **1.3. Manfaat**

Manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh pemberian ragi roti berdasarkan dosis yang ditentukan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang

vaname (*Litopenaeus vannamei*) sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya penulis sendiri.

#### 1.4. Kerangka Pemikiran

Udang vaname merupakan jenis udang budidaya yang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi perairan sebagai habitat udang. Tingginya tingkat kematian larva udang menjadi salah satu masalah besar bagi industri budidaya karena dapat menurunkan hasil produksi. Salah satu upaya yang dilakukan dalam menangani masalah ini dengan menggunakan probiotik, probiotik memiliki fungsi menekan pertumbuhan dan perkembangan mikroba patogen, serta meningkatkan daya tahan tubuh udang terhadap serangan penyakit.

Probiotik dalam budidaya udang yang digunakan memiliki kandungan berbagai konsorsium mikroba yang bermanfaat dalam pertumbuhan udang vaname. Salah satu produk probiotik yang digunakan dalam budidaya udang adalah ragi roti, penambahan ragi roti per kg pakan mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan karena dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Pemberian ragi yang mengandung *S.cerevisiae* termasuk bagian penting dalam manajemen pakan budidaya ikan karena mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan inang, sehingga memberikan efek yang menguntungkan (Jullianty *et al.*, 2020).

Konsentrasi probiotik yang tepat merupakan faktor penting yang harus diperhatikan karena probiotik yang dibutuhkan masing-masing udang sangat berbeda. Dosis probiotik yang tepat merupakan salah satu kunci utama dalam menentukan tingkat pertumbuhan inang (Gunarto *et al.*, 2009). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ragi roti dipercaya memiliki peranan penting dalam meningkatkan sistem imun maupun pertumbuhan baik pada ikan maupun udang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan atas dasar bahwa pemberian probiotik berupa ragi roti dengan konsentrasi yang berbeda-beda akan memberikan hasil yang berbeda pada pertumbuhan, nilai FCR, serta kelulusan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

dan pemberian probiotik dengan dosis yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan, memperbaiki nilai FCR serta meningkatkan kelulusan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## 1.5. Hipotesis

### 1.5.1. Hipotesis Statistik

Adapun hipotesis statistik dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- H<sub>0a</sub> : Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan hasil yang berbeda terhadap tingkat kelulusan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
- H<sub>1a</sub> : Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda terhadap tingkat kelulusan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
- H<sub>0b</sub> : Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan hasil yang berbeda terhadap pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
- H<sub>1b</sub> : Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda terhadap pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

#### 2.1.1. Taksonomi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

Boone pertama kali memberikan nama ilmiah pada udang vaname atau udang putih pada tahun 1931 dengan nama ilmiah *Penaeus vannamei* (Holthuis, 1980 dalam Putri, 2023). FAO juga menyebutkan beberapa nama lain dari udang vaname seperti *whiteleg shrimp* (Inggris), *crevette pattes blanches* (Prancis), *camaron patiblanco* (Spanyol), *White shrimp* (Mexico, Nicaragua, Costa Rica, Panama), *Langostino* (Peru), dan *Camaron cafe* (Colombia). Berikut merupakan taksonomi udang vaname sebagai berikut (Putri, 2023).

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Natantia
Infraordo	: Penaeoidea
Superfamili	: Penaeoidea
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Penaeus</i>
Subgenus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931 dalam Putri, 2023).

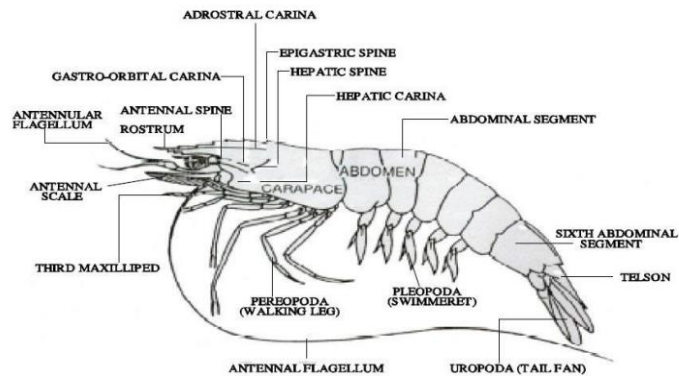


**Gambar 1.** Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

### 2.1.2. Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) termasuk salah satu jenis krustasea yang masuk ke dalam Ordo Decapoda Crustacean dan famili Penaedae. Telur udang vaname disimpan oleh udang betina dan menetas pada stadia naupli. Udang vaname memiliki ukuran dengan panjang sekitar 24 cm pada betina dan 20 cm pada udang jantan dengan tubuh udang berwarna putih, transparan atau bening, dan tekstur kulit yang halus dan licin (Nadhif, 2016).

Udang vaname memiliki ciri morfologi yang tidak jauh beda seperti jenis udang lainnya, udang vaname memiliki dua bagian utama diantaranya adalah kepala (*Cephalothorax*) dan perut/badan (*Abdomen*). Pada bagian kepala udang vaname ditutupi oleh *carapace* atau yang biasa disebut kelopak kepala atau lapisan kitin yang berguna untuk melindungi kepala udang vaname. Bagian *Cephalothorax* terdiri dari *antennualae*, *antenna*, *mandibula*, dan dua pasang *maxillae*. Selain itu pada bagian kepala udang vaname juga terdapat tiga pasang *maxiliped* serta kaki jalan (peripoda) sebanyak lima pasang. Sedangkan, pada bagian perut atau *abdomen* udang vaname terdiri dari enam segmen dengan tiap segmen memiliki fungsi yang berbeda. Selain itu, terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropoda (mirip ekor) berbentuk kipas bersama dengan telson (Nadhif, 2016).



**Gambar 2.** Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Supono, 2017).

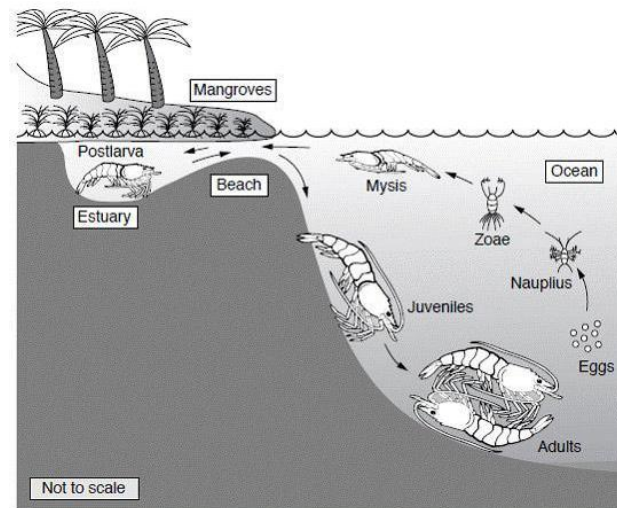
Jenis kelamin udang vaname bisa diketahui dengan cara melihatnya menggunakan mata secara langsung pada bagian luar. Jenis kelamin pada udang vaname betina terletak pada bagian kaki jalan ke 4 serta ke 5 dan biasa disebut dengan thelicum, sedangkan pada udang vaname jantan biasa disebut petasma yang terletak pada bagian kaki jalan ke 5 dan kaki renang pertama (Nadhif, 2016).

### 2.1.3. Siklus Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

Siklus hidup udang vaname secara alami diawali dari pemijahan yang dilakukan oleh udang vaname dewasa secara seksual di laut lepas dengan kedalaman sekitar 70 m dengan salinitas sekitar 35 ppt. Kemudian telur yang menetas menjadi larva akan tumbuh berkembang dilaut lepas sebagai bagian dari zooplankton (Supono, 2017).

Larva udang vaname berkembang dari stadia *nauplius*, *zoea*, *mysis*, kemudian *post larva* setelah itu berkembang menjadi juvenil dan menjadi udang dewasa. Larva udang vaname akan berpindah dari perairan yang dalam menuju perairan yang lebih dangkal berdasarkan perkembangan larvanya dari stadia *nauplius* sampai stadia *post larva* dimana semakin dangkal suatu perairan semakin banyaknya vegetasi

yang dapat berfungsi sebagai tempat habitat hidup larva udang tersebut. Kemudian ketika udang sudah mencapai stadia juvenil atau fase remaja, mereka akan kembali kelaut lepas untuk berkembang menjadi udang dewasa (Kurniawan *et al.*, 2021).



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

Berikut merupakan tahap pertumbuhan larva udang mulai dari stadia *nauplius* sampai dengan stadia *post larva* sebagai berikut (Nadhif, 2016).

(a) *Nauplius*

Pada stadia *nauplius*, udang vaname mengalami perkembangan dengan banyaknya 6 tahap perkembangan dan berlangsung dengan waktu sekitar 46-50 jam. Ukuran larva pada stadia ini berkisar antara 0,32-0,58 mm dengan sistem pencernaan larva yang belum sempurna dan masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur sehingga tidak membutuhkan makanan dari luar.

(b) *Zoea*

Setelah melewati tahap *nauplius*, larva selanjutnya memasuki stadia *zoea* dengan tiga tahapan dan berlangsung dengan kurun

waktu sekitar 4 hari. Ukuran larva pada stadia *zoea* adalah sekitar 1,05-3,30 mm dan mengalami molting sebanyak 3 kali. Stadia *zoea* sudah mulai membutuhkan makanan berupa fitoplankton seperti mikroalga. Pada stadia ini, larva udang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti suhu dan perubahan salinitas air.

(c) *Mysis*

Selanjutnya larva udang memasuki stadia *mysis* yang mana pada stadia ini terdiri dari 3 tahapan dengan jangka waktu selama 4-5 hari. Pada stadia *mysis* bentuk udang sudah mulai menyerupai udang dewasa, bersifat planktonis dan bergerak mundur dengan cara membengkokkan badannya. Larva udang stadia *mysis* sudah mulai menyukai pakan alami berupa zooplankton seperti *Artemia salina*.

(d) *Post larva*

Stadia *post larva* merupakan stadia akhir dari larva udang sebelum menuju fase remaja atau juvenil, bentuk udang pada stadia ini sangat menyerupai bentuk udang dewasa dengan ditandai tumbuhnya pleopoda yang berambut (*setae*) yang berfungsi untuk berenang. Umur stadia *post larva* dihitung berdasarkan hari, misalnya PL1 berarti larva udang tersebut berumur satu hari dengan stadia *post larva*. Pada stadia ini, habitat yang ditempati adalah dasar perairan dengan pakan alami berupa zooplankton.

#### **2.1.4. Penyebaran dan Habitat Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)**

Udang vaname berasal dari lautan Pasifik seperti Mexico, Amerika Tengah dan Selatan dengan kondisi iklim subtropis. Budidaya udang vaname mengalami peningkatan sehingga dapat menyebar luas sampai ke Hawaii kemudian ke Asia salah satunya adalah PT. Di

Asia, udang vaname pertama kali dibudidayakan di Taiwan pada tahun 1990, kemudian menyebar ke berbagai negara termasuk PT dengan memperkenalkan udang vaname secara komersial dengan induk dan benih yang berasal dari Hawaii pada tahun 2001 (Yudiati *et al.*, 2009).

Udang vaname memiliki habitat hidup di air payau dan laut. Udang vaname muda hidup di air payau seperti muara sungai dan pantai, sedangkan udang vaname dewasa lebih memilih hidup dilaut dengan kedalaman sekitar 70-72 meter. Umur udang vaname bisa mencapai 1,5 tahun. Ketika musim kawin, udang vaname betina yang sudah memiliki calon *spawner* secara berbondong-bondong akan menuju ketengah laut dengan kedalaman sekitar 50 meter untuk melakukan perkawinan (Nadhif, 2016).

Menurut Fuady *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa jenis perairan yang terdiri dari campuran lumpur dan pasir merupakan jenis habitat yang biasanya disukai oleh udang vaname. Udang vaname memiliki sifat hidup kotadromus atau dapat hidup di dua lingkungan karena dapat hidup di air payau dan air laut. Berdasarkan siklus hidupnya udang vaname akan melakukan pemijahan di air laut dalam, kemudian ketika udang sudah memasuki stadia larva mereka akan berpindah dari air laut menuju keperairan yang lebih dangkal untuk mendapatkan nutrisi dan makanan. Setelah udang vaname berkembang menjadi udang dewasa, mereka akan kembali ke laut lepas untuk berkembang biak (Putri, 2023).

## **2.2. Probiotik**

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang ketika diberikan dengan jumlah sesuai maka akan memberikan manfaat kesehatan kepada inangnya. Probiotik merupakan suatu produk yang tersusun dari beberapa mikroba atau pakan alami mikroskopis yang memiliki manfaat terhadap peningkatan

pertumbuhan dan perkembangan inangnya (Nadhif, 2016). Mikroorganisme dikatakan sebagai probiotik apabila mikroorganisme tersebut memenuhi beberapa kriteria seperti menunjukkan manfaat baik pada inang dan tidak bersifat patogen.

Menurut Ali *et al.*, (2020) Dalam media budidaya berbagai macam mikroorganisme yang berkembang bertindak secara positif dalam transformasi bahan organik dan senyawa yang dihasilkan dalam sistem produksi. Mikroorganisme juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber biomassa mikroba untuk organisme lain. Namun, mikroorganisme juga dapat bertindak secara negatif terhadap perubahan lingkungan. Oleh karena itu, perlunya penggunaan probiotik dengan kadar yang optimal sehingga dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan organisme inangnya.

Manfaat probiotik dalam menjaga kesehatan tubuh sebagai berikut:

- Probiotik membantu menjaga keseimbangan mikroorganisme di dalam usus dengan cara menghasilkan zat antimikroba yang dapat melawan atau menekan pertumbuhan bakteri patogen yang dapat merugikan inangnya serta mendukung pertumbuhan bakteri baik (Budiansyah, 2004).
- Probiotik dapat meningkatkan efisiensi pencernaan dengan cara membantu pemecahan makanan dan penyerapan nutrisi yang penting bagi pertumbuhan inangnya (Ali *et al.*, 2020).
- Probiotik dapat meningkatkan respon imun terhadap serangan penyakit. Probiotik menghasilkan beberapa nutrisi penting yang berguna dalam sistem imun dan metabolisme inangnya seperti Vitamin B (Asam Pantotenat), pyridoksin, niasin, asam folat, kobalamin, dan biotin serta antioksidan penting seperti Vitamin K (Bareta, 2020).

Produk probiotik biasanya diproduksi dengan memanfaatkan beberapa mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau ragi. Namun, mikroorganisme

yang umum digunakan dalam produksi probiotik adalah bakteri (Raja dan Arunachalam, 2011).

### 2.2.1. Probiotik EM4

Probiotik EM4 (*Effective Microorganisms*) merupakan salah satu jenis probiotik yang sering digunakan dan budidaya perairan seperti budidaya ikan. EM4 memiliki tekstur yang cair dan berwarna coklat dan aromatik. Menurut Ardita *et al.*, (2015) dalam Telaumbanua *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa EM4 mengandung kultur campuran mikroorganisme fermentatif yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) dan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). Probiotik EM4 memiliki kemampuan dalam mempertahankan kualitas lingkungan dengan cara meningkatkan DO, akibatnya kualitas air tetap terjaga sehingga air menjadi bersih dan tidak perlu diganti secara terus-menerus. Selain itu, manfaat lain dari probiotik EM4 adalah dapat meningkatkan kadar protein dalam pakan (Rachmawati, 2006 dalam Khartiono, 2020).

*Effective Microorganisme 4* (EM4) mengandung berbagai mikroorganisme seperti *Lactobacillus* yang memberikan manfaat untuk memfermentasikan bahan organik menjadi asam laktat, bakteri fotosintetik yang berfungsi menyerap gas beracun dari proses fermentasi, ragi (*yeast*) untuk memfermentasikan bahan organik menjadi senyawa alkohol, gula dan asam amino, serta *Actinomyces* yang bermanfaat dalam menghasilkan senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap bakteri patogen dan mampu melarutkan ion mikro lainnya (Wididana, 1996 dalam Haryasakti *et al.*, 2017). Menurut Akbar *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa EM4 merupakan jenis probiotik kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Kandungan mikroorganisme dalam EM4 sebagian besar adalah *Lactobacillus* sp. sebanyak 90% dan sisanya merupakan



jenis mikroorganisme lain seperti bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp. dan ragi (*yeast*).

### 2.3. Ragi Roti

Ragi merupakan salah satu zat yang dapat menyebabkan fermentasi. Ragi mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi dan media biakan bagi mikroorganisme tersebut. Beberapa mikroorganisme yang terkandung di dalam ragi umumnya seperti *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Amylomyces*, *Endomycopsis*, *Saccharomyces*, *Hansenula anomala*, *Lactobacillus*, *Acetobacter*, dan sebagainya. Ragi merupakan salah satu agen mikroba yang umum digunakan sebagai probiotik. Dalam budidaya perairan, penggunaan ragi dapat dijadikan sebagai alternatif probiotik, penambahan ragi roti per kg pakan mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan karena dapat meningkatkan nafsu makan ikan sehingga pengambilan pakan meningkat, hal ini membuat ikan akan cenderung makan dan mampu mencerna pakan dengan baik yang menyebabkan pertumbuhan ikan semakin meningkat (Sumardiyani *et al.*, 2020).

Penambahan ragi roti sudah dilakukan dalam beberapa penelitian dalam bidang perairan. Ragi roti mempengaruhi laju pertumbuhan ikan karena mengandung nukleotida yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan (Sumardiyani *et al.*, 2020). Hal ini diperkuat oleh Rawung dan Henky (2014) yang menjelaskan bahwa nukleotida merupakan nutrient semi esensial yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perbanyakkan organisme hidup, selain itu mampu mengoptimalkan fungsi-fungsi pembelahan sel termasuk sel imun. Menurut Jullianty *et al.*, (2020) menerangkan bahwa ragi telah banyak diuji coba dalam komoditas akuakultur maupun hewan ternak karena mempunyai beberapa kelebihan seperti bersifat non-patogenik, bebas dari plasmid dan mampu bertahan dalam kondisi asam maupun basa.

Dalam budidaya laut, pemberian pakan dengan penambahan *S.cerevisiae* mampu meningkatkan respon imun dan sintasan ikan kakap putih (Maulana

*et al.*, 2020). Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian Jullianty *et al.*, (2020) yang menjelaskan bahwa penambahan ragi roti dengan dosis 10g/kg pakan memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan bawal bintang. Pemberian ragi yang mengandung *S.cerevisiae* termasuk bagian penting dalam manajemen pakan budidaya ikan karena mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan inang, sehingga memberikan efek yang menguntungkan.

Menurut Khazalina (2020), taksonomi dari *Saccaromyces cerevisiae* adalah sebagai berikut.

Kingdom : Fungi  
Filum : Ascomycota  
Subfilum : Saccharomycotina  
Kelas : Saccharomycetes  
Ordo : Saccharomycetales  
Famili : Saccharomycetaceae  
Genus : *Saccharomyces*  
Spesies : *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces* memiliki ukuran sel yang lebih besar dibandingkan dengan sel bakteri pada umumnya, tampilan yang makroskopik serta memiliki koloni berbentuk bulat, berwarna kuning muda dan memiliki tekstur yang lunak. *Saccharomyces* berkembangbiak dengan cara membelah diri dan dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan serta jumlah nutrisi yang tersedia bagi pertumbuhan selnya (Madigan *et al.*, 2012 dalam Pratama 2023).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari s.d. Februari 2024 di *Hatchery* PT. Citra Larva Cemerlang yang berlokasi di Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung.

#### 3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut (Putri, 2023).

**Tabel 1. Alat Penelitian**

No.	Nama Alat	Fungsi
1	Selang Aerasi	Sebagai saluran aerasi
2	Timah	Sebagai pemberat selang aerasi agar selang bisa mencapai dasar
3	Wadah uji	Sebagai alat penampung dan pemeliharaan udang
4	Timbangan digital	Sebagai alat untuk menimbang bahan
5	<i>Scoopnet</i>	Sebagai alat untuk mengambil udang
6	Gelas ukur	Sebagai alat penakar larutan
7	Ember	Sebagai wadah penampung
8	Jaring	Untuk menutup permukaan <i>drum</i>
9	pH meter	Sebagai alat untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaaan suatu zat
10	DO meter	Sebagai alat untuk menunjukkan kadar oksigen dalam air
11	Termometer	Untuk mengukur suhu atau temperatur
12	Penggaris atau milimeter block	Untuk mengukur pertumbuhan larva udang
13	Refraktometer	Sebagai alat untuk mengukur salinitas air media pemeliharaan
14	Laptop dan alat tulis	Untuk mengolah data

**Tabel 2. Bahan Penelitian**

No.	Nama Bahan	Fungsi
1	Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )	Sebagai sampel uji
2	Probiotik EM4	Sebagai anti patogen dan nutrisi udang
3	Ragi roti	Sebagai nutrisi udang vaname
4	Air Laut	Sebagai media hidup udang vaname
5	Pakan udang	Sebagai media campuran EM4 dan ragi
6	Air tawar	Sebagai media untuk mencampurkan pakan dan EM4 serta ragi

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Setiap wadah dimasukkan larva udang vaname stadia PL 1 dengan jumlah sebanyak 700 ekor/wadah (Nadhif, 2016). Wadah uji kemudian diisi air laut dengan salinitas 30 ppt dan diberikan EDTA yang berfungsi untuk sterilisasi wadah dari jamur dan bakteri.

Larva udang vaname mulai diberikan perlakuan saat memasuki stadia PL 1 dengan lama waktu perlakuan selama 12 hari. Kontrol yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding. Pada kontrol negatif larva udang tidak diberikan perlakuan probiotik maupun ragi. Sedangkan pada kontrol positif larva udang diberikan perlakuan dengan penambahan probiotik EM4.

C- (Kontrol negatif) = Tanpa penambahan probiotik EM4 dan ragi roti

C+ (Kontrol positif) = Probiotik komersial EM4

RT1 = Ragi roti dengan konsentrasi 0,03 g/L  
(1,2g/40L)

RT2 = Ragi roti dengan konsentrasi 0,06 g/L  
(2,4g/40L)

RT3 = Ragi roti dengan konsentrasi 0,09 g/L  
(3,75g/40L)

Penempatan wadah uji yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

C- U2	RT1U2	RT2U1	C+ U1	RT3U3
RT2U3	RT3U2	RT1U4	C+ U3	C- U1
RT1U1	C+ U4	C- U3	RT3U4	RT2U4
C+ U2	RT2U2	RT3U1	C- U4	RT1U3

**Gambar 4.** Tata letak wadah uji pemeliharaan larva udang

Keterangan :

C- U1 : Perlakuan C- ulangan 1	RT1U3 : Perlakuan RT1 ulangan 3
C- U2 : Perlakuan C- ulangan 2	RT1U4 : Perlakuan RT1 ulangan 4
C- U3 : Perlakuan C- ulangan 3	RT2U1 : Perlakuan RT2 ulangan 1
C- U4 : Perlakuan C- ulangan 4	RT2U2 : Perlakuan RT2 ulangan 2
C+ U1 : Perlakuan C+ ulangan 1	RT2U3 : Perlakuan RT2 ulangan 3
C+ U2 : Perlakuan C+ ulangan 2	RT2U4 : Perlakuan RT2 ulangan 4
C+ U3 : Perlakuan C+ ulangan 3	RT3U1 : Perlakuan RT3 ulangan 1
C+ U4 : Perlakuan C+ ulangan 4	RT3U2 : Perlakuan RT3 ulangan 2
RT1U1 : Perlakuan RT1 ulangan 1	RT3U3 : Perlakuan RT3 ulangan 3
RT1U2 : Perlakuan RT1 ulangan 2	RT3U4 : Perlakuan RT3 ulangan 4

### 3.4. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut (Putri, 2023).

#### 3.4.1. Persiapan Pakan

Pakan yang diberikan pada larva udang vaname stadia PL (*Post Larva*) berupa pakan alami dan pakan buatan. Jenis pakan yang digunakan meliputi pakan buatan (Skreting1+Mackay feed 2 (PL1-

PL5, dan Mackay feed 3+biosphere (PL6-PL12)) serta pakan alami (artemia) dengan jumlah pakan yang disesuaikan berdasarkan stadia udang diantaranya PL1-PL5 sebanyak 0,005 g/L, PL6-PL9 sebanyak 0,0075 g/L serta PL10-PL12 sebanyak 0,01 g/L.

### **3.4.2. Persiapan Media Pemeliharaan**

Wadah uji dengan kapasitas volume 50 L disiapkan sebanyak 15 buah, kemudian dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan sabun dan dikeringkan. Setelah itu, wadah uji diisi air laut dengan salinitas 30 ppt sebanyak 20 L, masing-masing wadah uji dipasang instalasi aerasi untuk proses aerasi. Wadah uji ditutup menggunakan jaring untuk menghindari masuknya kotoran. Setelah mengisi air pada masing-masing wadah uji dan diberikan aerasi dengan kondisi aktif, wadah uji didiamkan selama 1 hari.

### **3.4.3. Persiapan Hewan Uji**

Benih udang vaname berasal dari PT. Citra Larva Cemerlang dengan kondisi larva udang sudah mencapai stadia PL 1, Penebaran benih udang dilakukan pada wadah uji yang sudah berisi air laut. Kemudian benih udang diaklimatisasi terlebih dahulu terhadap suhu sekitar 30 menit dengan cara mengapungkan kantong plastik yang berisi benih udang di dalam wadah dengan tujuan agar benih udang dapat menyesuaikan dirinya terhadap suhu pada kontainer tersebut. Benih udang ditebar dengan cara melepaskan pengikat pada kantong plastik yang berisi benih udang kemudian dimiringkan secara perlahan sampai benih udang vaname semuanya keluar dari kantong plastik. Benih udang vaname yang ditebar pada masing-masing wadah uji memiliki kepadatan sebesar 18 ekor/L (700 ekor/40L) benih udang pada masing-masing wadah.

#### 3.4.4. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Pemeliharaan udang vaname dilakukan selama 12 hari dengan frekuensi pakan yang diberikan pada benih udang vaname sebanyak 3 kali sehari pada pagi, siang dan sore hari.

#### 3.4.5. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air pada media pemeliharaan seperti DO, Suhu, Ph dan salinitas diukur setiap hari.

### 3.5. Pengambilan Data

#### 3.5.1. Pengukuran Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Bobot Mutlak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Data pertumbuhan udang vaname diperoleh dari hasil pengukuran panjang udang dari bagian rostum sampai bagian uropod (cm) menggunakan mistar atau penggaris dan berat udang (g) menggunakan timbangan analitik. Pengukuran panjang udang dilakukan dengan meluruskan tubuh udang vaname. Pertumbuhan udang diukur mulai dari awal pemeliharaan sampai masa panen udang vaname (Nadhif, 2016). Pengukuran pertumbuhan udang vaname dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1979 dalam Nadhif, 2016).

$$W = W_t - W_0$$

#### Keterangan:

W = Pertumbuhan berat udang (g)

$W_t$  = Berat udang pada akhir pemeliharaan (g)

$W_0$  = Berat udang awal pemeliharaan

$$L = L_t - L_0$$

**Keterangan :**

L = Pertumbuhan panjang udang (cm)

$L_t$  = Panjang udang pada akhir pemeliharaan (cm)

$L_0$  = Panjang udang awal pemeliharaan

$$SGR = \frac{w}{t}$$

**Keterangan :**

SGR = Pertumbuhan spesifik (g)

w = Bobot akhir larva udang vaname (g)

t = Lama waktu pemeliharaan

### 3.5.2. Perhitungan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Data kelangsungan hidup dapat dihitung dengan persentase perbandingan jumlah larva udang yang masih hidup pada akhir pemeliharaan dan jumlah larva udang pada awal pemeliharaan (Bareta, 2020). Data yang didapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi *et al.*, 2006).

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

**Keterangan:**

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

$N_t$  = Jumlah udang yang hidup pada akhir pemeliharaan

$N_0$  = Jumlah udang yang ditebar saat awal pemeliharaan

### 3.5.3. Perhitungan Nilai Konversi Pakan

Nilai FCR (*Feed Conversion Rasio*) merupakan suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk membentuk suatu unit pada ikan. Sehingga pengukurannya meliputi berat pakan yang diberikan selama proses pemeliharaan dan penambahan berat udang dalam kurun waktu tertentu. Penentuan nilai FCR dilakukan



dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1979 dalam Nadhif, 2016).

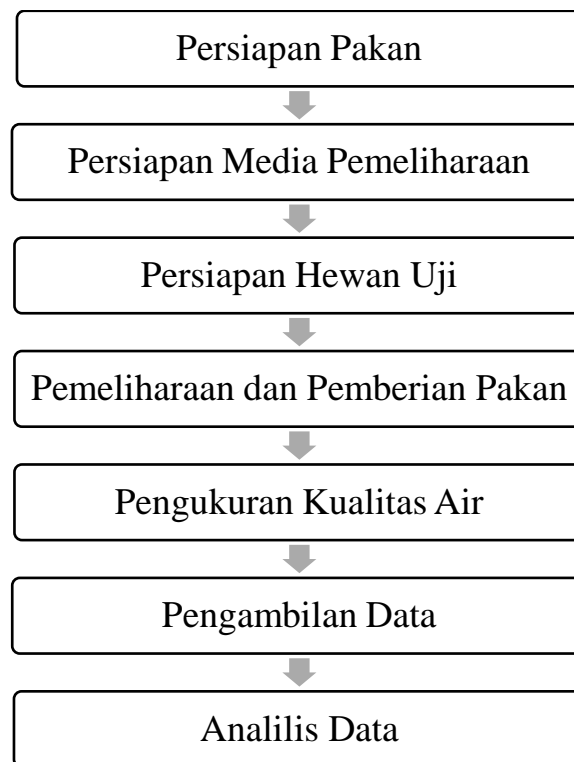
$$\text{FCR} = \frac{\text{Berat Pakan yang Diberikan}}{\text{Pertambahan Berat Udang}}$$

### 3.6. Deteksi *Saccharomyces cerevisiae* pada Media Air Laut

Alat dan bahan yang akan digunakan sebelumnya disterilisasi terlebih dahulu menggunakan *autoclave*. Ragi roti ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dicampurkan kedalam 100 ml air laut, aduk campuran ragi secara perlahan hingga ragi roti larut dalam air laut. Fermentasi ragi roti selama 12-24 jam di tempat hangat (25-30°C).

Media PDA ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 3,9 gram dalam 100ml air laut. Kemudian media tersebut di panaskan dengan menggunakan hotplate hingga mendidih, setelah itu disterilkan pada *autoclave*. Setelah media steril tuangkan media pada cawan petri kemudian dinginkan dan media tanam PDA siap digunakan. Fermentasi ragi roti kemudian diinokulasi pada media dengan metode streak dan diinkubasi selama 24-72 jam.

### 3.7. Skema Prosedur Penelitian



**Gambar 5.** Skema Prosedur Penelitian

### 3.8. Analisis Data

Data pertumbuhan panjang dan berat udang vaname, data kelangsungan hidup dan nilai FCR yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Jika data yang diperoleh tersebut terdistribusi normal dari varian data homogen, maka data dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Varians*) dengan derajat signifikansi 5%. Kemudian dilakukan *posthoc* (duncan) untuk mengetahui konsentrasi ragi roti yang paling efektif.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Pemberian ragi roti berpengaruh terhadap pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Perlakuan RT3 memberi hasil terbaik terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva udang vaname sebesar 9,2 mm dan bobot sebesar 2,4 mg.
2. Pemberian ragi roti berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Perlakuan RT3 memberikan hasil tertinggi dengan tingkat kelangsungan hidup sebesar 83,7%.
3. Kualitas air media pemeliharaan berada dalam kisaran normal yang ditentukan SNI 8678-4:2021.

### 5.2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian terkait perbandingan pengaruh pemberian ragi tape dengan ragi roti terhadap tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., Ma'shum, M., S, Nur'aeni. D., S, Maha. K. 2013. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 dengan Dosis Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Badut (*Amphiprion percula*). *Jurnal Perikanan Unram*. 1(2): 60-69.
- Ali, F. H. M., Samadan, G. M., Malan, S. 2020. The Role of Probiotics in Aquaculture of Fish and Shrimp Biofloc Systems: A Review. *ZAB (Zona Akuatik Banggai) Journal*. 1(2): 1-14.
- Ammas, S. 2013. Analisis Peningkatan Haemosit Post Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Pasca Perendaman Ekstrak Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Konsentrasi Berbeda Terhadap Bakteri *Vibrio harveyi*. *Tesis*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Arachchige, M. S. A., Yoshida, S., Toyama, H. 2019. Thermo-and salt-tolerant *Saccharomyces cerevisiae* strains isolated from fermenting coconut toddy from Sri Lanka. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 33(1): 937-944.
- Babu, D. T., Antony, S. P., Joseph, S. P., Bright, A. R., Philip, R. 2013. Marine Yeast *Candida aquatextoris* S527 as a Potential Immunostimulant in Black Tiger Shrimp *Penaeus monodon*. *Journal of Invertebrata Pathology*. 122: 243-252.
- Bareta, A. R. 2020. Aplikasi Sinbiotik dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Budiansyah, A. 2004. *Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Unggas*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Cruz, P. M., Ibanez, A. L., Hermosillo, O. A. M., Saad, H. C. R. 2012. Use of Probiotics in Aquaculture. *Internasional Scholarly Research Network (ISRN) Microbiology. Article.* 1-13.
- Dani., N. P., Budiharjo, A., Listyawati, S. 2015. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *Biologi.* 7: 83-90.
- Effendi, I. N. J., Bugri., Widanarni. 2006. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami *Osphronemus gouramy.* *Jurnal Akuakultur Indonesia.* 5(2): 127-135.
- Fuady, M. F., Supardjo, M. N., Haeruddin. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan Dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di PT. INDOKOR BANGUN DESA, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares.* 2(4): 155-162.
- Gunarto., Mansyur, A., Muliani. 2009. Aplikasi Fermentasi Probiotik Berbeda pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif. *Jurnal Riset Akuakultur.* 4(2): 241-255.
- Haryasakti, A., Imanuddin., Wahyudi, M. H. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Kandungan Prootein Pada Pakan Komersial. *Jurnal Pertanian Terpadu.* 7(2): 183-189.
- Jullianty, I., Yulianto, T., Miranti, S. 2020. Pengaruh Penambahan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Intek Akuakultur.* 4(1): 44-57.
- Kamaruddin., Lideman., Usman., Tampangallo, B. R. 2019. Suplementasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Dalam Pakan Pembesaran Ikan Baronang (*Siganus guttatus*). *Media Akuakultur.* 14(2): 97-104.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Produksi Budidaya Udang di Indonesia. Diakses pada 2 November 2023 pukul 15.30 WIB <https://kkp.go.id/brsdm/sosek/artikel/39265-produksi-budi-daya-udang-di-indonesia>
- Khairul. 2017. Pemberian Dosis Probiotik Berbeda Terhadap Kelulusan Benur Udang Windu (*Panaeus monodon* Fabricius). *Jurnal Pembelajaran dan Biologi (NUKLEUS).* 3(1): 25-29.

- Khartiono, L. D. 2020. Pemberian Probiotik EM4 Pada Pakan Pellet Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Zona Akuatik Banggai*. 1(1): 1-9.
- Khazalina, T. 2020. *Saccharomyces cerevisiae* Dalam Pembuatan Produk Halal Berbasis Bioteknologi Konvensional dan Rekayasa Genetika. *Journal of Halal Product and Research (JHPR)*. 3(2): 88-94.
- Kurniawan, A., Pramudia, Z., Rahardjo, Y. T., Julianto, H., Amin, A. A. 2021. *Kunci Sukses Budidaya Udang Vaname : Pengelolaan Akuakultur Berbasis Ekologi Mikroba*. UB (Universitas Brawijaya) Press. Malang.
- Lumbanbatu, P. A., Mulyadi., Pamungkas, N. A. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 dalam Pakan Buatan Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Air Payau. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.
- Madhanna, S., Kanimozhi, G., Panneerselvam, A. 2021. Chapter 20 – Probiotics in Shrimp Aquaculture. *Advances in Probiotics Microorganisms in Food & Health*. 309-325.
- Maulana, M. A., Hamsah., Darmawati., Ikbal, M., Rahmi. 2020. Pengaruh pemberian pakan dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Respons Imun dan Sintasan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*). *Jurnal Ilmu Perikanan*. 9(2): 15-20
- Nadhif, M. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Prastiti, L. A., Munti, Y., Widanarni. 2018. Effectivity of prebiotic mannan oligosaccharides as the immunity enhancer & growth response on whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* against white spot disease. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 17(1): 81-86.
- Pratama, I. A. 2023. Efektivitas Penambahan Asam Dokosaheksaenoat (DHA) dan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Performa Budi Daya dan Imunitas Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Skala Intensif. *Skripsi*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- Putri, Y. A. 2023. Aplikasi Promiix dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Skripsi*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Raja, B.R., K.D. Arunachalam. 2011. Market Potential for Probiotic Nutritional Supplements in India. *African Journal of Busniness management*. 5(14): 5418-5423.
- Rawung, M. E., Manoppo, H. 2014. Penggunaan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Secara In Situ untuk Meningkatkan Respon Kebal Non-Spesifik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Budidaya Perairan*. 2(2): 7-14.
- Razak, A. P., Kreckhoff, R. L., Watung, J. C. 2017. Administrasi Oral Imunostimulan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*). *Budidaya Perairan*. 5(2): 27-36.
- Retnani, H. T., Abdulghani, N. 2013. Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Protein dan Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Sains dan Seni*. 2(2): 177-181.
- Sumardiyani, D., Rachmawati, D., Samidjan, I. 2020. Efektivitas Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Pada Pakan Buatan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Terhadap Laju Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 4(1): 90-97.
- SNI 8678-4: 2021. Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) – Bagian 4: Produksi benih.
- 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.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., Verstraete, W. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 64(4): 655-671.

- Yudiati, E., Sedjati, S., Enggar, I., Hasibuan, I. 2009. Dampak Pemaparan Logam Berat Kadmium pada Salinitas yang Berbeda terhadap Mortalitas dan Kerusakan Jaringan Insang Juvenile Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *ILMU KELAUTAN*. 14(4): 29-35.
- Zainuddin., Aslamyah, S., Azis, H. Y., Hadijah. 2019. Pengaruh Kombinasi Dosis dan Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan Juvenil Udang Vaname di Tambak. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan VI*. 234-248.
- Zaky, A. S., Tucker, G. A., Daw, Z. Y., Du, C. 2014. Marine Yeast Isolation and Industrial Application. *FEMS Yeast Res.* 14(6): 813-825.