

Tugas Akhir_Iva Aulia Rahman

by Turnitin _

Submission date: 12-Oct-2023 09:57AM (UTC-0700)

Submission ID: 2193682677

File name: Tugas_Akhir_Iva_Aulia_Rahman.pdf (2.06M)

Word count: 13331

Character count: 77762

**PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KESEHATAN UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)**

(Laporan Tugas Akhir)

Oleh:

Iva Aulia Rahman

NPM 19744021



POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2023

**PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KESEHATAN UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)**

Oleh:

Iva Aulia Rahman 19744021

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai sebutan
Sarjana Terapan Perikanan (S.Tr.Pi)

Pada

Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan
Jurusan Peternakan



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Sinbiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kesehatan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Nama Mahasiswa : Iva Aulia Rahman

NPM : 19744021

Program Studi : Teknologi Pembenihan Ikan

Jurusan : **Peternakan**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing II

Adni Oktaviana, S.Pi., M.Si
NIP. 198610092015042002

Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si
NIP. 199206252019031010

Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Rakhmawati, S.Pi., M.Si
NIP. 198004052008122001

Tanggal Ujian :

HALAMAN PERSETUJUAN

1. Tim Penguji

Penguji 1 : Adni Oktaviana, S.Pi., M.Si

Penguji 2 : Pindo Witoko, S.Pi., M.P

Penguji 3 : Nur Indariyanti, S.Pi., M.Si

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr.Rakhmawati, S.Pi., M.Si

NIP. 1980040520081221001

RINGKASAN

PENGARUH PEMBERIAN SINBIOTIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KESEHATAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)

Oleh :

Iva Aulia Rahman

Dibawah Bimbingan

Adni Oktaviana, S.Pi., M.Si Sebagai Pembimbing I

Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si Sebagai Pembimbing II

Udang Vannamei merupakan salah satu komoditi yang saat ini menjadi tren industri akuakultur perudangan. Permintaan ekspor terus meningkat setiap tahunnya. Pemenuhan akan permintaan dapat diatasi dengan mempercepat pertumbuhan. Salah satu cara mempercepat pertumbuhan adalah dengan cara pemberian pakan yang tepat. Tujuan pelaksanaan tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui pertumbuhan dan tingkat kesehatan udang vannamei yang diberi Sinbiotik (*Lactobacillus* sp 2% dan ekstrak ampas kelapa 4%). Berdasarkan hasil pemeliharaan udang vannamei dengan pemberian dosis Sinbiotik selama 49 hari mendapatkan hasil pertumbuhan pada akuarium yang diberi Sinbiotik ABW 3,511 gram/ekor, ADG 0,155 gram/hari, SR 83%, FCR 2,05, THC $22,71 \times 10^6$ sel/ml dan DHC pada sel hialin 47,95%, sel semi granular 12,8%, sel granular 5,6%. Sedangkan pada akuarium tanpa sinbiotik mendapatkan hasil pertumbuhan ABW 2,9 gram/ekor, ADG 0,115 gram/hari, SR 86%, FCR 2,05, THC $11,36 \times 10^6$ sel/ml dan DHC pada sel hialin 10,8%, sel semi granular 10,8%, sel granular 8,45%.

Kata Kunci : Sinbiotik, *Lactobacillus* sp, Ekstrak Ampas Kelapa, Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*), Pakan, Total Hemocyte Count (THC), Differential Hemocyte Count (DHC), Kesehatan, Pertumbuhan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan banyak rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat membuat Laporan Tugas Akhir (PM) yang berjudul “Pengaruh Pemberian Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kesehatan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)”. Laporan ini akan dijadikan pedoman dalam melaksanakan Tugas Akhir. Penulis mengucapkan Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini
2. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan moril materil, bimbingan, kasih sayang dan do'a yang ikhlas.
3. Bapak Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si Selaku Ketua Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan.
4. Ibu Adni Oktaviana, S.Pi., M.Si Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Mahasiswa D4 Teknologi Pembenihan Ikan 2019.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran atau kritik dari pembaca yang sifatnya membangun sehingga dapat menjadi acuan bagi penulis di masa yang akan datang.

Bandar Lampung, 12 Oktober 2023

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan Di Kotabumi Lampung Utara, 01 Juli 2000. Penulis merupakan anak kedua dari Alm Ayahanda Fathur Rahman dan Ibunda Apriyanti yang bertempat tinggal di Kotabumi, Lampung Utara. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Tahun 2012 Di Sekolah Dasar Negeri 3 Kotabumi, kemudian menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Tahun 2015 Di SMPN 3 Kotabumi. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Tahun 2018 Di Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Pada tahun 2019 Penulis tercatat sebagai Mahasiswi Politeknik Negeri Lampung, di Jurusan Peternakan, Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Kerangka Pemikiran	2
1.4. Kontribusi	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Udang vaname	4
2.2. Habitat dan Siklus Hidup	5
2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan	6
2.4. Siklus Hidup Udang Vaname (<i>Liopenaeus vanamei</i>)	6
2.5. Probiotik	7
2.6. Prebiotik	9
2.7. Sinbiotik	10
2.8. Pertumbuhan dan <i>Survival Rate</i> (SR)	11
2.9. Parameter Kualitas Air	11
III. METODE PELAKSANAAN	14
Prosedur Kerja	14
Pengamatan	14
Pengamatan Kualitas Air	15
Pengamatan	18
Pengamatan Kualitas Air	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Pertumbuhan	22
4.1.1. <i>Average Body Weight</i> (ABW)	22
4.1.2. <i>Average Daily Growth</i> (ADG)	23
4.1.3. <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	25
4.1.4. <i>Survival Rate</i> (SR)	26
4.2. Pengamatan <i>Total Hemocyte Count</i> (THC)	28
4.3. Pengamatan <i>Differential Hemocyte Count</i> (DHC)	29
4.4. Kualitas Air	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Udang Vaname	5
2. <i>Average Body Weight</i> (ABW) Udang Vannamei Dengan A (Tanpa Sinbiotik) D (Sinbiotik)	22
3. <i>Average Daily Growth</i> (ADG)) Udang Vannamei Dengan A (Tanpa Sinbiotik) D (Sinbiotik)	24
4. <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR) Udang Vannamei	25
5. Survival Rate (SR) Udang Vannamei Selama Pemeliharaan	26
7. Pengamatan <i>Total Hemocyte Count</i> Udang Vannamei Akhir Pemeliharaan	28
8. Pengamatan <i>Differential Hemocyte Count</i> Udang Vannamei Akhir Pemeliharaan	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peralatan Yang Digunakan dalam Kegiatan Tugas Akhir	14
2. Bahan Yang Digunakan dalam Kegiatan Tugas Akhir	15
3. Kualitas Air Udang Vannamei dengan A (Tanpa Sinbiotik) dan D (Sinbiotik)	31

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Data Suhu Air.....	39
2. Data Sampling.....	41
3. Data Kualitas Air.....	44
5. Data THC.....	46
5. Data FCR.....	47
6. Data SR.....	48
7. Jumlah Pakan Yang Dihilangkan.....	49
8. Data DHC.....	50
9. Dokumentasi.....	53

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vannamei, yang juga dikenal sebagai udang putih, telah menjadi tren utama dalam industri akuakultur (Kilawati 2015). Spesies ini berasal dari perairan Amerika Tengah dan negara-negara di Amerika Tengah dan Selatan, dan baru diperkenalkan di Indonesia sekitar tahun 2000-an. Permintaan ekspor terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2021, ekspor udang Indonesia mencapai nilai sebesar US\$2,23 miliar, yang setara dengan sekitar 39% dari total nilai ekspor produk perudangan. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 9,3% dibandingkan dengan tahun 2020. Selain itu, pada tahun 2024, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah menargetkan produksi udang nasional sebanyak 2 juta ton per tahun. (KKP, 2020)

Untuk mengatasi permintaan yang lebih tinggi, dengan mempercepat pertumbuhan menjadi salah satu solusi yang efektif. Salah satu metode yang dapat mempercepat pertumbuhan adalah melalui pemilihan pakan yang sesuai (Hadadin dkk, 2017). Pakan memiliki peran krusial dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang yang dibudidayakan. Oleh karena itu, salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah menggunakan sinbiotik dalam pakan, yang menggabungkan probiotik dari bakteri *Lactobacillus* sp dan prebiotik yang berasal dari ekstrak ampas kelapa. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat pertumbuhan udang vannamei.

Sinbiotik adalah kombinasi yang seimbang antara probiotik dan prebiotik yang bertujuan untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam sistem pencernaan organisme. (Cerezuela *et al.* 2011). Kombinasi pemberian probiotik dan prebiotik diharapkan dapat merangsang pertumbuhan bakteri probiotik dan mikroorganisme bermanfaat lainnya, yang pada gilirannya akan meningkatkan kesehatan inang. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa memberikan probiotik dan prebiotik kepada inang secara bersamaan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan sistem kekebalan inang (Daniels *et al.* 2010; Lin *et al.* 2012).

Probiotik memiliki peran sebagai stimulan sistem kekebalan, penggerak pertumbuhan, dan dapat berfungsi sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Khasani 2007). Salah satu jenis probiotik yang umum digunakan adalah *Lactobacillus* sp. Menurut (Angelis & Gobbeti 2011), *Lactobacillus* sp termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat, sehingga aman untuk pencernaan. Untuk mendukung pertumbuhan probiotik di saluran pencernaan, prebiotik diperlukan sebagai sumber nutrisi.

Prebiotik adalah jenis karbohidrat yang dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran molekulnya atau tingkat polimerisasinya, meliputi monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Pemberian prebiotik bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, penggunaan pakan yang lebih efisien, dan mengoptimalkan komposisi bakteri yang bermanfaat di dalam saluran pencernaan ikan (Merrifield dkk, 2010 dalam Azhar 2013). Prebiotik yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari ampas kelapa. Ampas kelapa adalah limbah alami yang belum dimanfaatkan sepenuhnya. Ampas kelapa memiliki sekitar 61% kandungan galaktomanan. Untuk mengambil galaktomanan dari ampas kelapa, dilakukan proses ekstraksi. Galaktomanan adalah jenis polisakarida yang tersusun dari ikatan antara galaktopiranosida dan mannopiranosida. Berdasarkan hasil uji laboratorium, tepung ampas kelapa mengandung sekitar 5,8% protein, 37,5% karbohidrat, 16,4% lemak, dan 31,7% serat kasar.

Tanaman kelapa termasuk dalam kelompok palmae. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa ampas kelapa yang mengandung galaktomannan memiliki potensi sebagai prebiotik. Ampas kelapa dianggap sebagai salah satu sumber nabati yang bisa digunakan sebagai pakan ternak. Namun, penggunaan ampas kelapa sebagai bahan pakan menghadapi kendala karena tingginya kandungan serat kasar yang dapat mengurangi tingkat pencernaan pakan oleh ternak. Menurut Edriani (2011), salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan serat kasar dan meningkatkan pencernaan protein adalah melalui proses fermentasi.

Menurut Lesmanawati *et al.*, (2016), penggunaan sinbiotik menghasilkan hasil yang lebih baik daripada penggunaan tunggal probiotik atau prebiotik. Perlakuan dengan dosis kombinasi Probiotik SKT-b + Prebiotik Ekstrak ubi jalar

sebanyak 2%, serta perlakuan dengan kombinasi Probiotik SKT-b + Prebiotik Ekstrak ubi jalar sebanyak 3%, menghasilkan peningkatan kinerja pertumbuhan udang vannamei yang meliputi peningkatan bobot tubuh, efisiensi pakan, aktivitas enzim pencernaan, serta retensi protein dan lemak dalam tubuh udang vannamei yang lebih baik.

1.2. Tujuan

Tujuan dari kegiatan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan tingkat kesehatan udang vannamei dengan penambahan sinbiotik pada pakan.

1.3. Kerangka Pemikiran

Udang Vannamei saat ini merupakan salah satu produk yang tengah populer dalam industri akuakultur perudangan. Permintaan ekspor terus mengalami peningkatan setiap tahun. Untuk menghadapi tingginya permintaan ini, diperlukan upaya untuk mempercepat pertumbuhan udang. Salah satu metode untuk mencapai itu adalah melalui pemberian pakan yang sesuai. Udang membutuhkan nutrisi tertentu dalam jumlah yang tepat untuk mendukung pertumbuhan mereka, menjaga kondisi tubuh, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh mereka terhadap penyakit.

Oleh karena itu salah satu alternatif yang dilakukan adalah penggunaan sinbiotik dengan campuran bakteri *Lactobacillus* sp, dan menggunakan ekstrak ampas kelapa agar dapat meningkatkan laju pertumbuhan udang. Penambahan sinbiotik dalam pakan mampu meningkatkan ketahanan benih udang terhadap penyakit dan juga dapat mengstimulasi nafsu makan benih udang.

1.4 Kontribusi

Kegiatan Tugas akhir diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap mahasiswa dan masyarakat tentang pemberian Dosis Sinbiotik terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kesehatan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Diharapkan mudah diaplikasi pada udang atau diterapkan oleh pembudidaya dalam kegiatan berbudidaya yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan udang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

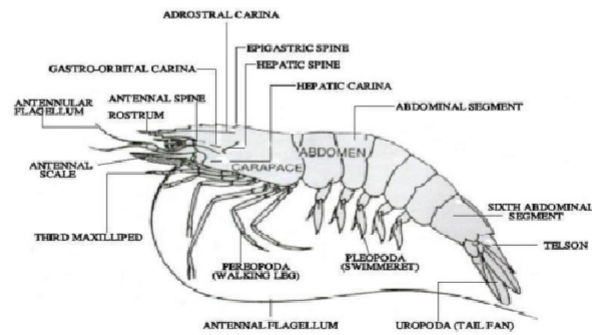
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei

Sebelum diperkenalkan di Indonesia, Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) telah dibudidayakan di negara-negara Amerika Selatan seperti Ekuador, Meksiko, Panama, Kolombia, dan Honduras. Udang Vannamei dikenal dengan beberapa nama lain seperti white-leg shrimp (Inggris), camaron patiblanco (Spanyol), dan crevette pattes blanches (Perancis). Menurut Erlangga (2012), klasifikasi udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Subgenus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>L. vannamei</i>

Secara umum, tubuh udang vannamei dapat dibagi menjadi dua bagian, yakni bagian kepala yang bersatu dengan bagian dada (*Cephalothorax*) dan bagian tubuh hingga ekor (*Abdomen*). Bagian *cephalothorax* terlindungi oleh lapisan kulit chitin yang disebut carapace. Bagian ujung *cephalothorax* memiliki bentuk meruncing dan bergerigi yang disebut rostrum. Udang vannamei memiliki dua gigi pada bagian bawah rostrum, sementara bagian atasnya memiliki delapan hingga sembilan gigi. Tubuh udang vannamei tersegmentasi dan setiap segmen memiliki sepasang anggota badan yang umumnya bercabang dua atau *biramus*. Secara keseluruhan, udang vannamei biasanya memiliki sekitar 20 segmen badan. *Cephalothorax* terdiri dari 13 segmen, termasuk 5 segmen di bagian kepala dan 8 segmen di bagian dada. Segmen pertama memiliki mata dengan tangkai,

sementara segmen kedua dan ketiga memiliki antena dan antennule yang berfungsi sebagai alat peraba dan pengecap. Pada segmen ketiga terdapat rahang (*mandibula*) yang berfungsi untuk menghancurkan makanan agar dapat dimakan melalui mulut (Zulkarnain, 2011).



Gambar 1. Morfologi Udang Vannamei
Sumber : Kompasiana.com 2021

Ukuran tubuh udang vannamei dapat mencapai 23 cm. Udang vannamei dapat diidentifikasi dari spesies lain dengan melihat organ genital eksternalnya. Karakteristik khas udang vannamei adalah rostrumnya yang bergerigi, biasanya memiliki 2-4 (kadang-kadang 5-8) gigi di bagian bawah yang cukup panjang, terutama pada udang muda yang lebih panjang daripada *peduncle* antennularnya. Karapaksnya memiliki tanduk antena dan hepatic yang terlihat jelas. Pada udang jantan dewasa, petasma (organ kelamin jantan) simetris, semi-terbuka, dan tidak tertutup. *Spermatofoa* (sel sperma) sangat kompleks, terdiri dari massa sperma yang dibungkus oleh lapisan pembungkus yang mengandung berbagai struktur perlekatan seperti sayap anterior, lipatan lateral, lempeng ekor, lempeng dorsal, serta bahan perekat dan lengket. Udang betina dewasa memiliki *tehlycum* terbuka dan stremit ridges, yang menjadi karakteristik utama yang membedakannya sebagai udang vannamei betina (Manoppo, 2011).

2.2 Habitat dan Siklus Hidup

Secara umum, udang dewasa akan melakukan perkawinan di perairan yang bervariasi mulai dari dangkal hingga laut lepas, dengan kedalaman mencapai 70

meter. Proses perkawinan dimulai ketika udang jantan melepaskan *spermatofor* dan udang betina melepaskan sel telur. Pada udang vannamei, proses pembuahan terjadi di dalam air secara eksternal. Udang vannamei betina dapat menghasilkan sekitar 500 hingga 1 juta sel telur setiap kali bertelur. Dalam waktu 13 hingga 14 jam, sel telur ini akan menetas menjadi larva yang sering disebut *nauplius*. Kemudian, larva ini akan mengalami perubahan menjadi *zoea*. Selama tahap *nauplius*, larva akan mengkonsumsi kuning telur yang masih tersimpan dalam tubuhnya. Pada tahap *zoea*, larva udang akan memakan alga yang ada di dalam perairan. Setelah beberapa hari, *zoea* akan mengalami perubahan menjadi *mysis*. Pada tahap *mysis*, organ tubuh hampir sempurna terbentuk, dan larva ini menyerupai udang kecil. Setelah 3 hingga 4 hari, *mysis* akan mengalami metamorfosis menjadi postlarva. Pada tahap postlarva, udang sudah memiliki struktur tubuh dan organ yang hampir sempurna, mirip dengan udang dewasa (Erlangga, 2012).

2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan

Udang vannamei bersifat omnivora yang memakan *crustacea* kecil dan *polyheates* (cacing laut). Mereka aktif mencari makan pada malam hari (*nocturnal*) dan memiliki kebiasaan sebagai pemakan berkelanjutan (*continuous feeder*), yang berarti mereka makan dalam jumlah sedikit namun secara terus menerus. Ketika mencari makan, udang akan berenang menuju sumber pakan dan menggunakan cangkangnya untuk menjepit pakan sebelum dimasukkan ke dalam mulut, sedangkan pakan yang lebih besar akan mengalami pencernaan kimia melalui *maxiliped* yang terdapat dalam rongga mulut. (Supono, 2017).

Pakan adalah asal nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Udang vannamei memerlukan pakan dengan kandungan protein sekitar 35%, yang lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan pakan udang windu (*Penaeus monodon*) yang mencapai sekitar 45%. Dalam hal pakan, budidaya udang vannamei lebih ekonomis dibandingkan dengan udang windu (*Penaeus monodon*) karena bahan pakan dengan kandungan protein tinggi biasanya lebih mahal (Haliman dan Adijaya, 2005). Dalam budidaya intensif, udang memerlukan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi mereka. Pakan buatan untuk udang vannamei dibagi menjadi tiga kategori: pakan awal (*starter*),

pakan pertumbuhan (*grower*), dan pakan penyelesaian (*finisher*). Masing-masing kategori memiliki standar mutu yang berbeda dalam hal bentuk, ukuran, kandungan nutrisi, dan tujuan yang sesuai dengan kebutuhan udang vannamei.

2.4 Siklus Hidup Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Menurut Wyban dan Sweeney (1991), siklus hidup udang vannamei dimulai dari saat telur mengalami pematangan dan dikeluarkan dari tubuh induk betina, dan selanjutnya melalui serangkaian tahap sebagai berikut:

1. Nopulius

Tahapan nopulius terbagi menjadi enam fase yang berlangsung selama sekitar 45-60 jam dengan ukuran larva berkisar antara 0,32 hingga 0,58 mm. Pada tahap ini, sistem pencernaan belum sempurna, dan larva masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur sehingga tidak memerlukan tambahan makanan dari luar.

2. Zoea

Tahapan zoea terdiri dari tiga fase dan berlangsung selama 4 hari. Ukuran larva zoea berkisar antara 1,05 hingga 3,30 mm. Selama tahap ini, larva mengalami tiga kali moulting, yaitu Zoea 1, Zoea 2, dan Zoea 3. Pada tahap ini, larva udang menjadi sangat sensitif terhadap lingkungan sekitarnya, terutama suhu dan salinitas. Masa zoea ini sudah memerlukan sumber makanan alami berupa fitoplankton.

3. Mysis

Tahap mysis terbagi menjadi tiga fase dan berlangsung selama 4-5 hari. Bentuk tubuh pada tahap ini sudah menyerupai udang dewasa, larva bersifat planktonik dan bergerak mundur dengan membengkokkan tubuhnya. Pada tahap mysis, larva udang sudah mampu memakan zooplankton seperti *Artemia Salina*.

4. Post Larva

Tahap post larva menandai fase ketika larva sudah menyerupai udang dewasa. Umurnya dihitung dalam hitungan hari, misalnya PL1 berarti post larva ini berumur satu hari. Pada tahap post larva, terdapat pleopoda berambut (*setae*) yang digunakan untuk berenang. Larva pada tahap ini bersifat benthik atau menjadi

organisme yang hidup di dasar perairan, dengan memakan jenis makanan yang disukainya seperti zooplankton.

2.5 Probiotik

Probiotik merujuk pada mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat bagi inang dengan cara mengatur keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan. Probiotik dapat berupa kultur hidup mikroorganisme tunggal atau gabungan yang memberikan dampak positif pada inang melalui berbagai mekanisme, seperti meningkatkan sistem kekebalan tubuh, memperbaiki kondisi lingkungan hidup inang, dan meningkatkan nilai gizi pakan yang digunakan dalam praktik budidaya. (Verschuere et al., 2000). Namun, penggunaan probiotik memiliki beberapa kelemahan, seperti kemampuan mikroorganisme probiotik untuk bertahan hidup, berkolonisasi, dan bersaing dengan bakteri lain yang sudah ada dalam ekosistem tertentu. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode atau tindakan untuk mengatasi hambatan tersebut, dan salah satu solusinya adalah dengan memberikan prebiotik. (Widanarni, 2016). Bakteri probiotik dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi organisme budidaya, termasuk kemampuan mereka dalam memengaruhi komunitas mikroba, meningkatkan nilai gizi, meningkatkan respons terhadap penyakit, serta meningkatkan kualitas lingkungan (Verschuere et al., 2000). Selain itu, bakteri probiotik juga dapat memperkuat respons imun inang (Nayak, 2010). Widanarni (2012) menjelaskan bahwa probiotik adalah suplemen makanan berbentuk mikroorganisme hidup yang memberikan dampak positif bagi inang dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan.

Prinsip kerja probiotik dalam akuakultur melibatkan beberapa mekanisme, seperti bersaing secara eksklusif dengan bakteri patogen, seperti *Pseudomonas*, yang dapat menjadi patogen pada udang. Ini melibatkan juga mengaktifkan respon imun atau merangsang sistem kekebalan, bersaing untuk reseptor perlekatan pada epitel saluran pencernaan, bersaing untuk mendapatkan nutrisi, mengeluarkan substansi antibakteri, dan mengurai bahan organik yang tidak diinginkan. Hasilnya, kondisi lingkungan dalam akuakultur menjadi lebih baik (Soeharsono et al., 2010). Salah satu probiotik yang sering digunakan yaitu :

Cara kerja probiotik dalam budidaya akuakultur dapat dijelaskan berdasarkan beberapa prinsip dasar, antara lain:

1. Kompetisi Eksklusif (Competitive Exclusion): Probiotik bersaing secara eksklusif dengan bakteri patogen, seperti contohnya *Pseudomonas* terhadap beberapa jenis *Vibrio* yang merupakan patogen pada udang. Dengan melakukan kompetisi ini, probiotik menghambat pertumbuhan bakteri patogen, mengurangi kemungkinan infeksi.
2. Pengaktifan Respons Imun atau Stimulasi Imunitas: Probiotik dapat merangsang atau mengaktifkan respons imun pada organisme budidaya, sehingga meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Hal ini membantu inang menjadi lebih tahan terhadap serangan penyakit.
3. Kompetisi untuk Reseptor Perlekatan pada Epitel Saluran Pencernaan: Probiotik bersaing dengan bakteri patogen dalam usaha untuk berikatan dengan reseptor perlekatan yang terdapat pada permukaan saluran pencernaan inang. Dengan begitu, probiotik menghalangi bakteri patogen agar tidak dapat melekat dan berkembang biak di saluran pencernaan inang.
4. Kompetisi untuk Mendapatkan Nutrien: Probiotik bersaing dengan bakteri patogen untuk memperoleh nutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Dengan cara ini, probiotik mengurangi ketersediaan sumber makanan yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri patogen.
5. Produksi Substansi Antibakteri dan Dekomposisi Zat Organik yang Tidak Diinginkan: Probiotik dapat menghasilkan senyawa antibakteri yang membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu, probiotik juga dapat membantu dalam proses dekomposisi zat organik yang tidak diinginkan, sehingga meningkatkan kualitas lingkungan di dalam sistem akuakultur.
5. Dengan melakukan mekanisme-mekanisme tersebut, probiotik berperan dalam menciptakan kondisi lingkungan yang lebih baik dalam budidaya akuakultur (Soeharsono et al., 2010).

Jenis probiotik yang sering digunakan yaitu :

a) *Lactobacillus* sp

Klasifikasi *Lactobacillus* sp adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Lactobacillales
Family	: Lactobacillaceae
Genus	: <i>Lactobacillus</i>
Species	: <i>Lactobacillus</i> sp

Probiotik adalah kelompok bakteri yang memiliki sifat gram positif dan dapat beradaptasi sebagai anaerobik fakultatif atau mikroaerofilik. Kelompok bakteri ini terutama terdiri dari bakteri asam laktat, yang disebut demikian karena sebagian besar dari mereka mampu mengubah laktosa dan gula lainnya menjadi asam laktat. Pencernaan dalam organisme budidaya akan mengalami perubahan cepat ketika mikroba tertentu masuk melalui air atau pakan, yang dapat mengakibatkan pergeseran dalam keseimbangan bakteri yang sudah ada dengan bakteri yang baru masuk ke dalam sistem pencernaan tersebut. Keseimbangan yang ada di dalam saluran pencernaan udang sangat penting, karena hal ini memungkinkan bakteri probiotik untuk bersaing secara antagonis terhadap bakteri patogen. Akibatnya, saluran pencernaan udang dapat berfungsi lebih efisien dalam proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dari pakan yang diberikan (Gatesope, 1999, dalam Mulyadi, 2011).

b) *Bacillus subtilis*

Klasifikasi bakteri *Bacillus subtilis* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Bacillaceae
Genus	: <i>Bacillus</i>
Species	: <i>Bacillus subtilis</i> (Garrity <i>et al.</i> , 2004)

Bacillus subtilis memiliki morfologi berbentuk batang dengan ukuran sekitar 0,3 hingga 3,2 μm panjang dan 1,27 hingga 7,0 μm lebar. Bakteri ini memiliki sifat *motil*, dengan *flagelum* yang biasanya terletak di sisi lateral. *Bacillus subtilis* memiliki kemampuan untuk membentuk endospora, di mana setiap sel bakteri hanya membentuk satu *endospora*. Bakteri ini termasuk dalam golongan bakteri gram positif dan memiliki karakteristik sebagai organisme *kemoorganotrof* yang dapat tumbuh dalam kondisi aerobik sejati atau menjadi anaerobik fakultatif (Pelczar dan Chan, 2012). Salah satu ciri khas yang membedakan *Bacillus subtilis* adalah kemampuannya dalam pembentukan *endospora*. Penggunaan *Bacillus subtilis* sebagai probiotik pada hewan akuatik telah terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan mereka dan juga membuat mereka lebih tahan terhadap infeksi oleh bakteri patogen seperti *Vibrio*. Selain itu, penggunaan probiotik dalam kolam pemeliharaan juga memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas air dengan mengonversi bahan organik, seperti sisa pakan, menjadi CO_2 yang digunakan dalam proses metabolisme sel.

2.6 Prebiotik

Prebiotik adalah jenis bahan makanan yang tidak dapat dicerna oleh inang, namun memiliki dampak positif pada inang dengan merangsang perkembangan mikroflora normal dalam saluran pencernaan inang (Ringgo et al., 2010). Meskipun seperti itu penggunaan probiotik, efek dari prebiotik juga bersifat sementara. Semua perubahan positif dalam mikroflora usus tidak berlangsung terlalu lama dibandingkan dengan masa pemberian prebiotik, sehingga diperlukan pendekatan lain untuk mengatasi batasan prebiotik tersebut. (Lisal, 2005). Prebiotik adalah tipe karbohidrat yang bisa dikelompokkan berdasarkan ukuran molekulnya atau derajat polimerisasi. Ini terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida, yang berfungsi sebagai sumber makanan bagi pertumbuhan bakteri (Ringgo et al., 2010). Salah satu contoh prebiotik yang sering digunakan adalah ubi jalar. Pemanfaatan prebiotik ini memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, sistem kekebalan tubuh, efisiensi pakan, dan juga mempengaruhi komposisi bakteri yang bermanfaat dalam saluran pencernaan ikan dan udang (Fariq, 2013).

Prebiotik yang dimanfaatkan berasal dari sisa-sisa limbah ampas kelapa. Ampas kelapa adalah bahan alamiah yang belum dimanfaatkan sepenuhnya. Ampas kelapa mengandung sekitar 61% galaktomanan. Proses pengambilan galaktomanan dilakukan melalui proses ekstraksi. Galaktomanan adalah jenis polisakarida yang terbentuk dari ikatan antara galaktopiranososa dan mannopiranososa. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa mengandung nutrisi dengan persentase sebagai berikut: protein sebesar 5,8%, karbohidrat sebesar 37,5%, lemak sebesar 16,4%, dan serat kasar sebesar 31,7%.

2.7 Sinbiotik

Sinbiotik adalah gabungan yang seimbang antara probiotik dan prebiotik yang bertujuan untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan mikroorganisme yang bermanfaat dalam saluran pencernaan organisme tersebut. (Nayak, 2010). Jenis bahan pengikat yang berbeda dapat memengaruhi stabilitas pakan dalam air dan respons makanan. Perbedaan dalam jenis bahan pengikat dapat mempengaruhi kestabilan pakan di dalam air dan respon pakan. Tingkat stabilitas yang rendah dalam air setelah menambahkan sinbiotik bisa mengurangi efektivitas penggunaan pakan sinbiotik oleh udang (Sukenda, 2015). Sinbiotik adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan produk makanan yang mengandung campuran probiotik dan prebiotik. Kombinasi prebiotik dan probiotik digunakan dalam makanan ini karena memiliki mekanisme kerja yang efektif dalam meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dan juga memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya. Dalam hal ini, probiotik bersaing dalam penggunaan nutrisi, sementara prebiotik merangsang enzim pencernaan di pankreas untuk menghasilkan senyawa antibakteri yang disebut bakteriosin. (Sudarmo, 2003).

2.8 Pertumbuhan dan *Survival Rate* (SR)

Secara sederhana, pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diamati dan diukur dengan mengacu pada berbagai aspek seperti ukuran dan jumlah. Proses pertumbuhan biasanya bersifat tidak dapat dibalik (*irreversible*), artinya suatu

organisme akan terus berkembang dan tidak dapat kembali ke bentuk sebelumnya. Meskipun demikian, ada kasus di mana pertumbuhan dapat bersifat reversibel, terutama ketika terjadi pengurangan ukuran dan jumlah sel sebagai hasil dari kerusakan sel atau dediferensiasi (Ferdinand dan Ariebowo, 2007). Sementara itu, mortalitas adalah ukuran yang digunakan untuk menghitung jumlah kematian dalam suatu populasi.

Tingkat Kelangsungan Hidup atau Survival Rate (SR) pada udang dapat dihitung dengan membagi jumlah populasi awal (tebar awal) dengan jumlah populasi saat sampling (populasi akhir), kemudian hasilnya dikalikan 100% (Haliman dan Adijaya, 2008). Pertumbuhan dan mortalitas udang dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah aspek pakan. Udang hanya dapat menyerap sekitar 16,3 hingga 40,87% dari protein yang terkandung dalam pakan yang mereka makan, sementara sisanya dikeluarkan dalam bentuk produk ekskresi, residu pakan, dan feses. Selain faktor pakan, faktor lain juga berperan. (Haliman dan Adijaya, 2005), kualitas air di tambak memiliki peranan yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang optimal bagi udang vannamei. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa dan mengontrol dengan cermat kualitas air di tambak. Parameter-parameter kualitas air termasuk suhu, pH, salinitas, dan kadar gas pencemar.

2.9 Parameter Kualitas Air

Manajemen kualitas air dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan observasi visual melalui pemantauan kecerahan dan tinggi air, atau menggunakan alat ukur kualitas air. Pengukuran parameter kualitas air harian yaitu : pH, suhu, salinitas, amoniak dan DO (disolved oksigen) sedangkan parameter lainnya dapat di lakukan di laboratorium secara periodik seminggu sekali.

2.9.1. Suhu

Suhu memiliki efek terhadap metabolisme udang, di mana semakin tinggi suhu, proses metabolisme berlangsung dengan lebih cepat. Kondisi yang ideal untuk budidaya udang biasanya berada dalam kisaran suhu antara 20 - 30°C, (Sahrijanna & Sahabuddin, 2014). Sedangkan menurut Farchan (2006), suhu yang optimal untuk pertumbuhan udang berada dalam kisaran 28 -30°C.

2.9.2. Oksigen terlarut (DO)

Oksigen adalah salah satu aspek kualitas air yang memegang peran kunci dalam mengatur metabolisme udang. Kehadiran oksigen yang terlarut dalam air menjadi faktor penting untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup udang. Oksigen terlarut di tambak udang disuplai dengan kincir air bertenaga listrik untuk menggerakkan oksigen ditambak agar oksigen yang dihasilkan maksimal (Romadhona *et al.*, 2016).

2.9.3. Salinitas

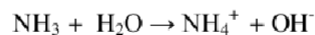
Tingkat salinitas dalam air tambak memiliki dampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang Suastika (2017). Salinitas merujuk pada konsentrasi garam yang larut dalam air. Udang Vannamei yang dibudidayakan biasanya akan tumbuh optimal dalam kisaran salinitas antara 5-30 ppt. Namun, jika salinitas air berada di bawah 5 ppt atau di atas 30 ppt, pertumbuhan udang cenderung melambat, terutama selama proses pergantian kulit (molting) dan dalam proses metabolisme (Adiwidjaya dan Sumantri, 2008).

2.9.4. pH (power Hydrogen)

Turunnya pH pada air pemeliharaan dapat berakibatkan tidak baik bagi udang karena dapat mempengaruhi proses metabolisme udang, nafsu makan menurun dan pertumbuhannya terganggu. Kisaran pH budidaya udang vannamei yang baik yaitu 7,5- 8,5. Perairan tambak udang yang mengalami penurunan pH maka upaya yang dilakukan biasanya pemberian kapur jika pH mengalami penurunan kurang dari 6,5 (Sahrijanna dan Sahabuddin, 2014)

2.9.5. Ammonia (NH₃)

Dalam budidaya udang intensif dengan kepadatan tinggi, penumpukan limbah seperti kotoran dan sisa pakan dapat mengakibatkan peningkatan konsentrasi ammonia dalam air. Dalam konteks perairan, ammonia terdiri dari dua bentuk, yaitu NH₄⁺ dan NH₃, yang keduanya bersifat beracun. NH₃ dan NH₄⁺ berada dalam suatu keseimbangan reaksi seperti yang berikut ini:



Tingginya konsentrasi ammonia mengakibatkan peningkatan pH dalam lingkungan air, yang selanjutnya meningkatkan toksisitas ammonia. (Kordi dan Andi 2010).

II. METODE PELAKSANAAN

3.1 Tempat dan Waktu

Tugas akhir ini berlangsung selama 49 hari, dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli Tahun 2023. Bertempat di Laboratorium A Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam Tugas akhir terdapat pada Tabel 1 dan 2:

Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam kegiatan Tugas Akhir

No	Peralatan	Spesifikasi	Jumlah	Kegunaan
1	Akuarium	30x50x40 cm	4 Buah	Media pemeliharaan
2	Stop kontak	Listrik	1 Buah	Penyalur listrik
3	Scopnet	100 Mikron	1 Buah	Pengambil sampel benih udang
4	Termometer (°C)	Alkohol/1°C	1 Buah	Pengukur suhu
5	pH meter	pH range 2000-20.000	1 Buah	Pengukur ph
6	DO meter	TDS range 0-9999 ppm/mg/l	1 Buah	Pengukur oksigen terlarut
7	Timbangan	Ketelitian 0,01-300 gr	1 Buah	Penimbang pakan dan udang
8	Penggaris	30 cm	1 Buah	Pengukur panjang udang
9	Testkit NH ₃ /NH ₄	Test NH ₃ /NH ₄		Pengukur amoniak air
10	Alat tulis	ATK	1	Catatan
11	Aerator	Udara	3	Menjaga kadar oksigen
12	Botol Spray	500 ml	1	aplikasi pakan
13	Baskom	5 liter		Wadah
14	Refraktometer	Ketelitian 1g/L Binokuler 1600X		Pengukur Salinitas
15	Mikroskop	1 ml Philips HR2115/00	1 Buah	Alat untuk melihat darah
16	Jarum suntik	Gas	21	Alat pengambil darah
17	Blender	Kaca	1 Buah	Penghalus
18	Oven	Kaca		Pengering
19	Haemycrometer	Kaca	1 Buah	Menghitung sel darah
20	Objek Glass	Kaca	1 Buah	Alat penaruh sampel darah

21	<i>Cover Glass</i>	1 ml	1 Buah	Alat penaruh sampel darah
22	Pipet tetes	Kaca	1 Buah	Alat pengambil sampel darah
23	Kaca Preparat	2 ply	1 Buah	Alat penaruh sampel darah
24	Tissue	Wadah tertutup Digital SB-1000	18 Buah	Untuk membersihkan peralatan
25	Toples	Vol 500 ml	1 Pack	Menyimpan pakan
26	<i>Evaporator Vaccum</i>	Vol 500 ml	2 Buah	Alat untuk mengekstrak
27	<i>Erlen Meyer</i>	Vol 25 ml	1 Buah	Wadah Pencampur
28	<i>Beaker glass</i>	60 mesh size	4 Buah	Wadah Pencampur
29	Gelas Ukur		2 Buah	Untuk Mengukur Sampel
30	Ayakan		2 Buah	Untuk Mengayak Ampas Kelapa

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam kegiatan Tugas Akhir

No	Nama bahan	Spesifikasi	Jumlah	Kegunaan
1	Benur udang	Ukuran 0,60 gram	60 Ekor	Populasi yang dipelihara
2	Pakan udang	01, 02	500 gram	Pakan udang
3	<i>Lactobacillus</i>	Bubuk	10 gram	Probiotik
4	Progol	Bubuk	5 gram	Perekat
5	Air	Tawar	125 ml	Pelarut
6	Etanol	70%	100 ml	Pelarut
7	Ekstrak ampas kelapa	Cair	20 ml	Prebiotik

3.3. Prosedur Kerja

3.3.1. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan sebagai tempat pemeliharaan yaitu akuarium, yang berukuran 30x50x40 cm, sebanyak 4 buah yakni 2 buah tanpa sinbiotik A1, dan A2 dan 2 buah untuk penambahan sinbiotik D1, dan D2 (dosis probiotik *Lactobacillus* sp 2%, prebiotik ekstrak ampas kelapa 4%) (Widarnani., dkk, 2015). Persiapan wadah diawali dengan pengecekan akuarium dan melakukan

pembersihan akuarium supaya terhindar dari kotoran dan lumut yang ada. Akuarium yang sudah dibersihkan kemudian dilapisi plastik hitam pada bagian luar akuarium. Selanjutnya akuarium dipindahkan ke rak dan disusun satu persatu dan pemasangan instalasi aerasi. Langkah selanjutnya yaitu pengisian air laut dengan salinitas yang sebelumnya sudah disterilkan menggunakan kaporit konsentrasi 60% dengan dosis 20 ppm. Pengisian air media setinggi 35 cm dengan salinitas 10 ppt setelah pengisian air laut selesai instalasi aerasi segera dihidupkan dan dibiarkan selama 3 hari untuk adaptasi terhadap lingkungan perairan media pemeliharaan.

3.3.2. Persiapan Prebiotik

Pembuatan ekstrak ampas kelapa mengacu pada metode yang digunakan oleh Lesmanawati., *et al.* (2013). Ampas kelapa yang sudah disiapkan dicuci terlebih dahulu sampai air berwarna bening, setelah itu disaring dan diperas agar kandungan air pada ampas kelapa hilang. Selanjutnya ampas kelapa dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55°C selama 5 jam sebanyak 2 kg. Ampas kelapa yang sudah kering lalu dihaluskan menggunakan blender. Ampas kelapa yang sudah dihaluskan selanjutnya diayak dengan ukuran ayakan 60 mesh size.

Kemudian, 100 gram tepung ampas kelapa dicampurkan ke dalam 1000 ml etanol 70% dan diaduk secara magnetik selama 15 jam pada suhu kamar. Kemudian, proses penyaringan dilakukan menggunakan kertas saring. Cairan yang telah disaring kemudian dipekatkan menggunakan *evaporator vakum* pada suhu 40°C selama 6 jam. (Putra & Romdhonah 2019).

3.3.3. Persiapan Pakan

Pakan yang digunakan berupa bubuk ukuran (01) dan crumble ukuran (02) kandungan protein 35% dan diberikan penambahan sinbiotik. Pembuatan pakan akuarium A tanpa sinbiotik dilakukan dengan menimbang pakan 250 gram, progol sebanyak 1,25 gram. Pakan akuarium D dengan menimbang pakan 250 gram, Probiotik (*Lactobacillus*) 5 gram, Prebiotik (ekstrak ampas kelapa) 10 ml dan progol sebanyak 1,25 gram. Probiotik dan prebiotik dicampur dan ditambah progol setelah itu dimasukkan kedalam botol sprayer yang sudah diisi dengan air sebanyak 31,2 ml. Selanjutnya larutan disemprotkan pada pakan secara merata.

Setelah itu pakan diangin-anginkan selama 5-6 jam hingga kering dan disimpan dalam wadah tertutup.

14 **3.3.4. Penebaran Benur Udang**

Benur yang digunakan dalam Tugas akhir ini adalah benur vannamei dengan berat $\pm 0,06$ gram per individunya, yang didapatkan dari unit pembenihan udang vannamei di Kalianda, Lampung Selatan. Pada saat penebaran benur dilakukan pada sore hari, benur ditebar sebanyak 15 ekor/akuarium (Ramadhani *dkk*, 2018). Sebelum benur ditebar, dilakukan proses aklimatisasi selama 10-15 menit. Tujuan dari proses aklimatisasi ini adalah untuk menghindari potensi stres saat benur di tebar.. Proses aklimatisasi dilakukan dengan cara mengapung-apungkan kantong plastik yang terisi benur udang di atas air, kemudian secara perlahan air dimasukkan atau dipercikkan ke dalam kantong plastik yang berisi benur sampai benur keluar dengan sendirinya.

3.3.5. Pemeliharaan

Udang dipelihara selama 49 hari dengan memberikan pakan dengan penambahan sinbiotik. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari pada waktu pagi (pukul 08.00 WIB), siang (pukul 11.00 WIB), dan sore (pukul 16.00 WIB) dengan FR (*Feeding Rate*) 10% dari biomassa ikan (Witoko *dkk*, 2017).

Penyiponan adalah tindakan untuk membuang atau membersihkan sisa kotoran pakan yang mengendap di dasar wadah. Penyiponan dapat dilakukan saat banyaknya kotoran dan sisa pakan yang menumpuk. Penyiponan pembersihan dasar wadah dan pergantian air sebanyak 50% dari jumlah air di media setiap 7 hari sekali. Pengontrolan kesehatan dan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas, DO dan amoniak.

3.3.6. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setiap 7 hari sekali dan dilakukan pada pagi hari. Pada saat udang belum diberi makan, karena jika udang sudah diberi pakan udang akan muntah dan mengalami stres. Pengambilan sampel sebanyak 100% dari populasi benur. Sampling dilakukan dengan mengukur berat rata-rata udang dan pertambahan berat harian. Pengambilan data harus dilakukan secara hati – hati agar udang tidak mengalami stres dan udang tidak mati.

3.4 Pengamatan

3.4.1. *Average Body Weight (ABW)*

Perhitungan berat rata-rata udang *Average Body Weight (ABW)*. Perhitungan rata-rata atau ABW dilakukan dengan sampling. Udang hasil sampling kemudian di timbang kemudian menghitung jumlah udang yang tertangkap lalu berat total dibagi jumlah udang dan masukkan ke dalam rumus kemudian catat hasilnya. *Average Body Weight (ABW)* atau berat rata-rata udang. Menurut Amri dan Kanna (2008), dapat dihitung dengan:

$$ABW = \frac{\text{Berat Udang Sampling (gram)}}{\text{Jumlah Udang Sampling (ekor)}}$$

3.4.2. *Average Daily Growth (ADG)*

Average Daily Growth (ADG) atau pertumbuhan rata-rata per hari digunakan untuk mengetahui pertambahan berat harian udang. Data sampling ABW sebelumnya dan data sampling sekarang dapat dimasukkan kedalam rumus untuk mendapat nilai ADG satu periode (5 hari) menurut Amri dan Kanna (2008), ADG dapat dihitung dengan rumus:

$$ADG = \frac{ABW_1 - ABW_2}{T \text{ (hari)}}$$

Keterangan :

- ADG : Pertumbuhan berat rata – rata harian
- ABW I : Berat rata- rata (ABW) udang awal (g)
- ABW II : Berat rata- rata (ABW) udang akhir (g)
- Time : Interval waktu/periode sampling (hari)

3.4.3. *Feed Conversion ratio (FCR)*

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah angka yang mencerminkan rasio antara jumlah pakan yang diberikan kepada udang dan bobot total biomassa yang dihasilkan. (Hudi dan Shahab, 2005). Nilai FCR dapat dihitung menggunakan rumus :

$$FCR = \frac{\text{Total pakan Yang sudah diberikan (Kg)}}{\text{Biomassa udang (kg)}}$$

3.4.4. Kelangsungan Hidup (SR)

Perhitungan *survival rate* digunakan rumus sebagai berikut menurut Effendie (2002).

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

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t : Jumlah udang pada akhir pemeliharaan (ekor)

N₀ : Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

3.4.5. Pengamatan Total Hemocyte Count (THC)

Jumlah keseluruhan hemosit diamati dengan mengambil 0,1 ml hemolim dari udang. Hemolim diambil dari pangkal kaki jalan kelima menggunakan syringe yang telah diisi dengan 0,3 ml antikoagulan. Antikoagulan berperan dalam mencegah darah udang menggumpal. Jenis antikoagulan yang digunakan adalah natrium sitrat 3,8%. Campuran hemolim dan antikoagulan tersebut kemudian diaduk secara merata selama 5 menit. Tetesan pertama dibuang, dan tetesan kedua ditetaskan ke dalam haemocytometer. Jumlah total hemosit dihitung dengan menggunakan haemocytometer dengan bantuan mikroskop pada tingkat pembesaran 40x. (Jannah, dkk. 2018). Adapun rumus perhitungan THC menurut (Isnawati, dkk. 2019) sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Hemosit (sel/ml)} = \frac{\text{jumlah sel dihitung}}{\text{Volume dihitung}} \times \text{Pengenceran} \times 10^6$$

3.4.6. Pengamatan Differential Hemosit Count (DHC)

Untuk menghitung DHC, langkah awalnya adalah mengambil hemolimfe dari udang. Hemolimfe ini kemudian ditetaskan pada gelas objek lalu dikeringkan dan difiksasi dengan menggunakan metanol 100% selama 5 menit. Langkah berikutnya adalah mewarnai hemolimfe dengan larutan giemsa 10%, sampel dibiarkan meresap selama 10 menit. Kemudian, sampel dicuci dengan air mengalir selama 30 detik dan kemudian dikeringkan lagi. Sampel yang telah siap amati dengan mikroskop pada tingkat pembesaran 100 kali, dan sel-sel dalam

sampel dibedakan berdasarkan jenisnya. (Pebrianto, *dkk.* 2010). Untuk menghitung DHC, sel-sel hemosit dikelompokkan menjadi tiga jenis sel, yakni sel granular, semi granular, dan hialin, yang selanjutnya diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 400 kali. Jumlah total sel hemosit yang dihitung adalah 100 sel, dan persentase masing-masing jenis sel dihitung dengan menggunakan rumus (Tampangallo, *dkk.* 2012 dalam Darwanti *dkk.* 2016) :

$$\text{DHC (\%)} = \frac{\text{Jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{Total sel hemosit}} \times 100$$

3.5. Pengamatan Kualitas Air

3.5.1 Suhu

Pengukuran suhu pada media dilakukan setiap hari saat pagi (06.00-07.00) dan sore hari (15.00-16.00) dengan menggunakan *thermometer*. *Thermometer* digantungkan dikolam pendederan sehingga dapat diukur setiap saat.

3.5.2 Pengukuran pH

Pengukuran pH (derajat keasaman) dilakukan satu kali setiap minggu saat pengambilan sampel, dan ini dilakukan dengan menggunakan pH meter. Tujuan dari pengukuran pH adalah untuk menilai tingkat keasaman dalam media air. Batang pH meter dicelupkan pada media air lalu otomatis nilai pH akan terlihat.

3.5.3 Pengukuran DO

Pengukuran DO (*Dissolved Oksigen*) dilakukan pada saat sampling setiap seminggu sekali menggunakan DO meter. Pengukuran DO meter dilakukan untuk mengetahui oksigen terlarut yang ada di air. Pengukuran dilakukan dengan cara mencelupkan DO meter pada air, lalu otomatis nilai DO akan terlihat.

3.5.4 Pengukuran Amoniak

Pengukur amoniak dilakukan selama 4 minggu sekali dengan menggunakan alat testkit NH₃/NH₄. Pengukuran amoniak dilakukan untuk mengetahui kadar amoniak yang terkandung dalam perairan. Air sampel dimasukkan kedalam gelas ukur 2,5 ml kemudian air tersebut ditambahkan dengan reagen 1 sebanyak 7 tetes, reagen 2 sebanyak 3 tetes tambah lagi reagen 3

sebanyak 3 tetes. Lalu dihomogenkan perlahan hingga warna berubah (20 menit), kemudian warna air dicocokkan pada kertas indicator.

3.5.5. Salinitas

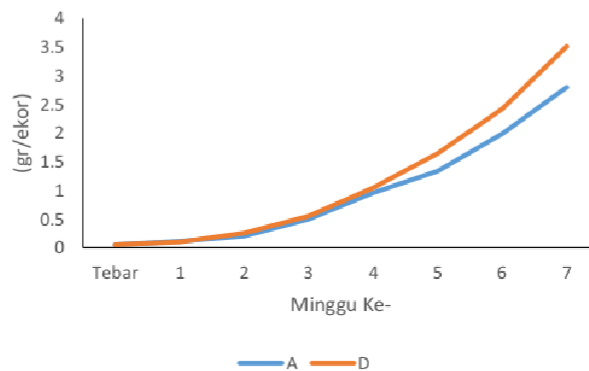
Pengukuran salinitas dengan membuka penutup prisma yang ada pada refraktometer bilas kaca pada prisma dengan aquades sebanyak 1-2 tetes untuk kalibrasi prisma di lap menggunakan tisu dengan satu arah secara perlahan air laut yang hendak di ukur diambil menggunakan pipet tetes yang diletakkan pada kaca refraktometer mengamati nilai salinitas mengarah pada cahaya untuk mempermudah melihat skala setelah selesai digunakan kalibrasi kembali refraktometer dan simpan dengan rapih pada tempatnya

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan

4.1.1. Average Body Weight (ABW)

Average Body Weight (ABW) merupakan bobot rata-rata udang vannamei yang dipelihara selama 49 hari. Hasil pengamatan selama pemeliharaan menunjukkan pertumbuhan berat rata-rata udang vannamei tanpa sinbiotik (A) dan pemberian sinbiotik (D) (Gambar 2).



Gambar 2. Average Body Weight (ABW) Udang Vannamei dengan A (Tanpa Sinbiotik) D (Sinbiotik)

Hasil pemeliharaan selama 49 hari dapat diketahui bobot rata-rata udang mengalami pertumbuhan setiap minggunya. Hasil pertumbuhan berat rata-rata pada akuarium (A) tanpa sinbiotik pada akhir pemeliharaan adalah 2,9 gram. Sedangkan bobot rata-rata akuarium (D) dengan penambahan sinbiotik pada akhir pemeliharaan sebesar 3,51 gram. Akuarium yang diberi sinbiotik menunjukkan hasil ABW yang lebih baik dari kolam tanpa sinbiotik. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan probiotik *lactobacillus* sp dan prebiotik ekstrak ampas kelapa pada pakan. Menurut Widarnani dkk (2012) peningkatan bobot udang vannamei pada perlakuan pemberian pakan yang mengandung sinbiotik, terlihat peningkatan dibandingkan dengan pemberian pakan tanpa sinbiotik. Sinbiotik membantu meningkatkan mikroflora normal dalam usus udang, sehingga pakan dapat lebih

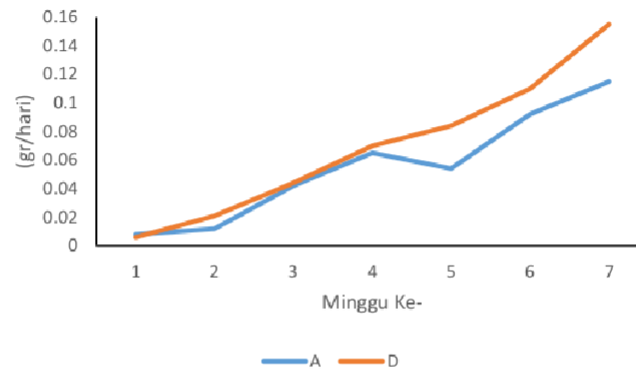
efisien digunakan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan udang melalui produksi enzim pencernaan.

Menurut Irianto, (2007) dalam Haryasakti, (2019) bakteri yang ada dalam produk probiotik memiliki potensi untuk memproduksi enzim pencernaan seperti protease dan amilase, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi pencernaan pakan. Dengan menambahkan probiotik, pencernaan udang menjadi lebih efektif, sehingga nutrisi dalam makanan dapat dicerna secara lebih optimal oleh tubuh. Nadhif (2016) melaporkan Abw udang vannamei pada penggunaan sinbiotik dengan campuran probiotik bakteri *Lactobacillus* sp. dan prebiotik menggunakan ubi jalar selama 60 hari sebesar 5,12 gram. Sinbiotik merupakan salah satu upaya untuk berfungsi sebagai sistem kekebalan, pendorong pertumbuhan, dan juga sebagai penyalaras mikroorganisme dalam sistem pencernaan. (Khasani, 2007).

Ekstrak ampas kelapa memiliki kandungan galaktomanan. Galaktomanan merupakan polisakarida yang terdiri dari gabungan galaktopiranosa dan mannopironosa. (Barlina, 2015). Ubi jalar mengandung oligosakarida yang dapat menjadi sumber nutrisi potensial bagi mikroba usus yang bermanfaat (Marlis, 2008). Prebiotik yang diperoleh dari ekstrak ubi jalar (ESU) telah terbukti mengandung Frukto Oligosakarida (FOS) dan raffinosa, yang telah terbukti meningkatkan respons kekebalan tubuh serta mempromosikan pertumbuhan bakteri yang bermanfaat seperti *Bifidobacterium* sp. dan *Lactobacillus* sp. di dalam saluran pencernaan. (Suri, 2017). Sehingga diharapkan penambahan sinbiotik (probiotik *Lactobacillus* sp. dan prebiotik ekstrak ampas kelapa) dapat meningkatkan performa yang lebih baik pada pertumbuhan udang vannamei.

4.1.2. Average Daily Growth (ADG)

Average Daily Growth (ADG) merupakan laju pertumbuhan harian udang vannamei yang dipelihara selama 49 hari. Hasil pengamatan selama pemeliharaan menunjukkan laju pertumbuhan harian udang vannamei yang dihitung setiap 7 hari sekali (Gambar 3).



Gambar 3. *Average Daily Growth* (ADG) Udang Vannamei dengan A (Tanpa Sinbiotik) D (Sinbiotik)

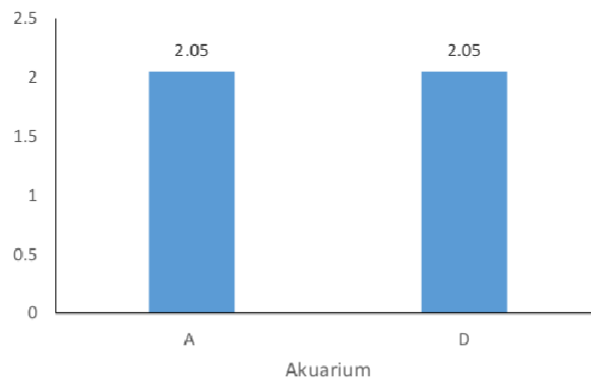
Hasil tugas akhir selama pemeliharaan 49 hari ADG tertinggi terdapat pada akuarium yang diberi sinbiotik yaitu mencapai 0,155 gram/hari yaitu pada DOC 49. Sedangkan pada akuarium tanpa sinbiotik laju pertumbuhan tertinggi mencapai 0,115 gram/hari pada DOC 49. Akuarium yang diberi sinbiotik menunjukkan hasil ADG yang lebih baik dari kolam tanpa sinbiotik. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan probiotik *Lactobacillus* sp, prebiotik ekstrak ampas kelapa pada pakan. *Average Daily Growth* pada kegiatan tugas akhir ini tergolong baik dibandingkan penelitian Parlina *et al.* (2018) pada DOC 25-65 hari dengan perlakuan probiotik yang mendapat ADG tertinggi yaitu 0,12 gram.

Tidak hanya penambahan prebiotik dalam pakan saja, tetapi juga diperlukan penambahan probiotik untuk mencapai hasil yang optimal. Melalui perlakuan sinbiotik, pertumbuhan spesifik dan bobot mutlak dalam pemeliharaan udang vannamei dapat ditingkatkan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu penelitian Harpeni *dkk.* (2017), yang menggunakan prebiotik dari ubi jalar sebanyak 4% dengan probiotik *Bacillus* sp. D2.2 sebanyak 6%. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pertumbuhan udang vannamei, dengan peningkatan aktivitas enzim dalam sistem pencernaan dan penguatan sistem kekebalan udang vannamei.

Menurut Tahe *et al.* (2015) dan Hapsari *et al.* (2016) bakteri probiotik secara nyata akan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dalam tubuh udang, berbeda dengan situasi ketika probiotik tidak digunakan dalam pemeliharaan udang. Selanjutnya dikatakan oleh Valsamma *et al.* (2014) perlakuan probiotik menyebabkan peningkatan aktivitas enzim amilase dan tripsin dalam sistem pencernaan udang. Tahe *et al.* (2015) melaporkan, bahwa menggunakan bakteri probiotik dalam pakan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan udang. Ini disebabkan oleh kemampuan bakteri tersebut dalam memproduksi enzim selulolitik dan amilolitik.

4.1.3. Feed Conversion ratio (FCR)

Feed Conversion Rasio (FCR) yang didapatkan selama 49 hari pemeliharaan udang vannamei tanpa sinbiotik (A) dan yang diberi sinbiotik (D) menunjukkan (Gambar 4).



Gambar 4. Feed Conversion Rasio (FCR) Udang Vannamei

Feed Conversion Rasio (FCR) adalah indikator yang mengukur seberapa banyak pakan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 kg daging. Semakin tinggi nilai FCR, semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk mencapai 1 kg daging. (Effendi, 2004). FCR yang diperoleh selama pemeliharaan ini didapatkan hasil yang sama pada akuarium tanpa sinbiotik dan juga yang diberi sinbiotik yaitu sebesar 2,05. Berdasarkan hasil nilai FCR yang didapatkan tergolong tinggi jika

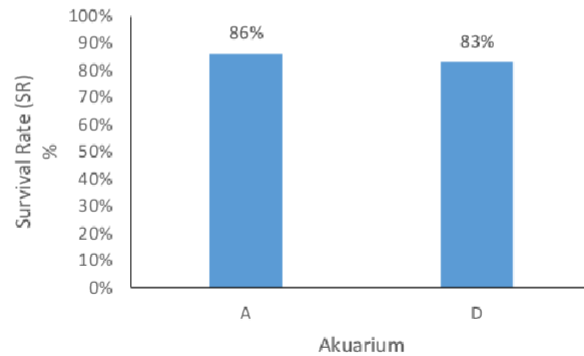
dibandingkan dengan penelitian Widarnani, (2012) yang mendapatkan nilai FCR rendah yaitu 1,2 yang diberi sinbiotik.

Hasil FCR pada penelitian Syadillah, dkk (2020) menunjukkan bahwa penggunaan bakteri *Lactobacillus* sp dengan presentase yang berbeda dalam pakan menghasilkan hasil terbaik pada perlakuan 3 (11%), dengan nilai FCR sebesar 2,04. Semakin tinggi proporsi probiotik yang diberikan, semakin rendah nilai FCR yang tercatat. Harus diperhatikan bahwa nilai FCR sangat dipengaruhi oleh tingkat pencernaan pakan (Purnamasari *et al.*, (2017), menyatakan bahwa tingkat kecernaan pakan yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa pakan tersebut lebih menguntungkan bagi pertumbuhan udang. Kehadiran bakteri probiotik dan peningkatan mikroflora alami dalam saluran pencernaan, terutama di usus halus, akan mendukung proses pencernaan dengan menghasilkan enzim-enzim pencernaan. Hal ini, kemudian berdampak positif pada nilai FCR karena lebih banyak kandungan pakan yang terurai dan pemanfaatan pakan oleh udang menjadi lebih efisien. Demikian juga, pemberian prebiotik yang berasal dari filtrat ubi jalar telah terbukti memberikan hasil positif dalam hal FCR.

Hal ini dikarenakan oligosakarida seperti rafinosa, stakiosa, maltohexosa, fruktooligosakarida (FOS), dan inulin yang terdapat dalam ubi jalar tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan, sehingga mencapai usus dan berfungsi sebagai bahan untuk mikroflora yang ada dalam saluran pencernaan, yang pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan bakteri yang bermanfaat dalam saluran pencernaan inangnya. Temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Lesmanawati dkk. (2013) yang mengidentifikasi ubi jalar sebagai prebiotik. Hasil yang serupa juga ditemukan dalam penelitian oleh Widanarni dkk. (2012) yang menggunakan kombinasi 1% bakteri probiotik SKT-B dan 2% prebiotik dari ubi jalar dalam pakan yang diberikan kepada udang vannamei dengan rasio 1:2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa memberikan sinbiotik dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, sehingga menghasilkan penggunaan pakan yang lebih efektif dan memberikan respons yang lebih baik dalam hal nilai FCR.

4.1.4. Survival Rate (SR)

Tingkat kelangsungan hidup adalah perbandingan antara jumlah udang yang masih hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah udang pada awal pemeliharaan selama 49 hari menunjukkan (Gambar 4).



Gambar 4. *Survival Rate* (SR) Udang Vannamei Selama Pemeliharaan

Hasil pemeliharaan 49 hari nilai *Survival Rate* dalam kegiatan tugas akhir ini menunjukkan bahwa pakan Akuarium tanpa sinbiotik menunjukkan nilai SR 86%, sedangkan akuarium yang diberi sinbiotik menunjukkan nilai SR yaitu 83%. Tingkat kelangsungan hidup pada akuarium yang diberi sinbiotik mengalami penurunan pada akhir pemeliharaan, hal ini dikarenakan ammonia pada akuarium yang diberi sinbiotik mencapai 0,22 mg/l, tetapi tidak menyebabkan kematian yang tinggi. Hasil yang didapat dari tugas akhir ini tergolong cukup tinggi apabila dibandingkan oleh Suryanto dan Mangapa (2010) dalam Dahlan *et al.* (2017) dalam penelitian yang dilakukan mengenai penggunaan probiotik dengan konsentrasi yang bervariasi dalam pemeliharaan udang vannamei, ditemukan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang vannamei berkisar sekitar 71,55% selama periode pemeliharaan selama 49 hari. Berdasarkan penelitian Widarnani, *dkk* (2015) kelangsungan hidup udang yang diberi sinbiotik meningkat secara signifikan karena dosis SKT-B probiotik dan prebiotik meningkat. Udang tanpa pemberian sinbiotik menghasilkan kelangsungan hidup terendah dengan kelompok yang diberi suplemen sinbiotik dengan kombinasi probiotik 0,5% +

prebiotik 1% (A), Probiotik 1% + prebiotik 2% (B) dan Probiotik 2% + prebiotik 4% (C).

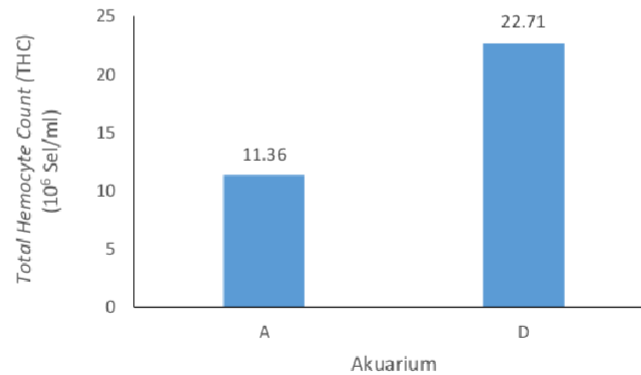
Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pada udang vannamei selama periode pemeliharaan diduga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu faktor tersebut adalah penggunaan wadah dengan dimensi yang cocok untuk udang berukuran kecil, serta menjaga agar penyebaran udang tidak terlalu padat. (Amal, 2012). Sementara menurut Purnamasari *et al.*, (2017), Purnamasari dan rekan-rekannya pada tahun 2017, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi disebabkan oleh tingkat kepadatan yang rendah, yang memungkinkan udang untuk memanfaatkan pakan dengan baik. Selain itu, pengelolaan kualitas air yang baik juga berperan penting dalam menjaga kelangsungan hidup udang.

Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan udang windu dengan memperbaiki daya cerna adalah melalui pemberian probiotik dalam pakan. (Murni, 2004; Aslamsyah, 2011). Probiotik merupakan jenis bakteri hidup yang diberikan kepada inangnya dengan maksud untuk meningkatkan keseimbangan mikroflora nonpatogen dalam sistem pencernaan. (Fuller, 1989). *Lactobacillus casei* merupakan salah satu varietas bakteri probiotik yang umumnya digunakan dan telah terbukti memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim amilase dan protease, yang dapat membantu dalam proses pencernaan inangnya (Sharmin *dkk.*, 2004; Aslamsyah *dkk.*, 2009).

Salah satu upaya lain yang telah diimplementasikan untuk meningkatkan pencernaan adalah dengan memasukkan prebiotik. Prebiotik digunakan untuk mendukung dan memperkuat aktivitas serta pertumbuhan bakteri probiotik dalam sistem pencernaan. Prebiotik ini berfungsi sebagai bahan yang dapat digunakan oleh bakteri probiotik secara khusus sebagai sumber nutrisi di dalam saluran pencernaan. Hal ini mengakibatkan perubahan positif dalam komposisi dan aktivitas mikroflora yang menguntungkan, sehingga dapat meningkatkan pencernaan dan kesehatan inangnya (Roberfroid, 2007). Prebiotik alami yang dapat ditemukan dalam ubi jalar berasal dari kandungannya yang kaya akan karbohidrat, terutama oligosakarida seperti rafinosa, stakiosa, maltohexosa, oligofruktosa, dan inulin dengan tingkat yang tinggi (Lesmanawati *dkk.*, 2013; Lestari *dkk.*, 2013).

8 4.2. Pengamatan *Total Hemocyte Count* (THC)

Hasil pengamatan *Total Hemocyte Count* (THC) pada pemeliharaan udang vannamei dengan penambahan sinbiotik dan tanpa sinbiotik selama 49 hari menunjukkan (Gambar 5).



Gambar 5. Pengamatan *Total Hemocyte Count* Udang Vannamei dengan Akhir Pemeliharaan

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa THC terendah ditemukan pada akuarium tanpa sinbiotik yaitu $11,36 \times 10^6$ sel/ml, sedangkan THC tertinggi paada akuarium yang diberi sinbiotik yaitu $22,71 \times 10^6$ sel/ml, yang dimana pemeliharaan udang vannamei diberi penambahan probiotik *lactobacillus* sp dan prebiotik ekstrak ampas kelapa pada pakan. Menurut Chang *et al.* (1990) dalam Kurniawan, *dkk* (2018) jumlah THC normal pada udang penaeid berkisar antara 2×10^7 - 4×10^7 sel/ml. Menurut Fadillah, *dkk* (2019) dalam Oktaviana (2019), THC pada penelitian tersebut mendapatkan hasil sebesar $7,55 \times 10^6$ - $9,18 \times 10^6$ sel/ml. Sedangkan dalam kegiatan tugas akhir ini THC mendapatkan hasil akuarium tanpa sinbiotik sebesar $11,36 \times 10^6$ sel/ml dan akuarium yang diberi sinbiotik sebesar $22,71 \times 10^6$ sel/ml tergolong baik.

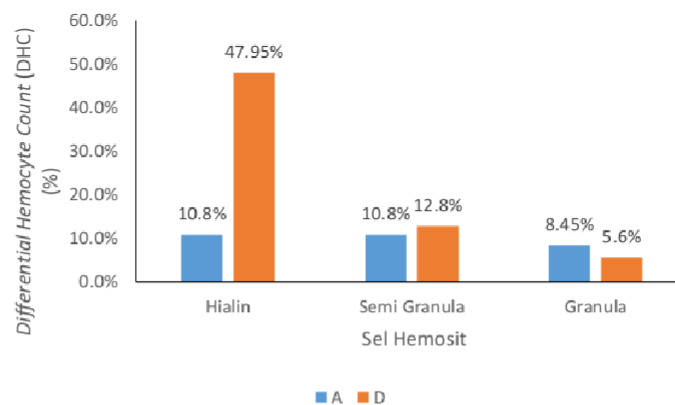
Menurut Widarnani., *dkk* (2015) THC udang yang diberi sinbiotik berbeda meningkat secara signifikan pada kelompok yang diberi sosis sinbiotik (Probiotik SKT-b 2%) dan (Prebiotik ubi jalar 4%) dibandingkan dengan dengan dosis lain maupun Kontrol. THC udang dari kelompok pakan sinbiotik yang disuplementasi dengan kombinasi probiotik 0,5% + prebiotik 1% (A), probiotik 1% + prebiotik

2% (B), probiotik 2% + prebiotik 4% (C) lebih tinggi. Udang yang diberi pakan control positif menghasilkan THC terendah. Hasil dari pemberian dosis sinbiotik menunjukkan bahwa penggunaan sinbiotik dalam pakan dapat meningkatkan sistem kekebalan dan kesehatan udang. Komponen dari dinding sel bakteri probiotik, seperti B-glukan dan lipopolisakarida, mungkin juga berperan dalam efek immunostimulan ini. (Smith *et al.*, 2003; Gullian *et al.*, 2004).

Hemosit berperan dalam melakukan fagositosis, enkapsulasi, degranulasi, dan pembentukan agregasi nodular sebagai respon terhadap patogen atau partikel asing (Sahoo *et al.*, 2008). Selain itu, penambahan prebiotik juga dapat meningkatkan kinerja bakteri probiotik dengan merangsang pertumbuhan atau aktivitas metabolik mereka di dalam saluran pencernaan (Schrezenmeir dan Vrese, 2001; Marrifield *et al.*, 2010).

4.3. Pengamatan *Differential Hemocyte Count (DHC)*

Hasil pengamatan *Differential Hemocyte Count (DHC)* pada pemeliharaan udang vannamei dengan penambahan sinbiotik dan tanpa sinbiotik selama 49 hari menunjukkan (Gambar 6).



Gambar 6. Pengamatan *Differential Hemocyte Count* Udang Vannamei Akhi Pemeliharaan

. Dalam pengamatan DHC, pengamatan dilakukan terhadap tiga jenis sel yang dapat diidentifikasi berdasarkan butiran yang ada di dalam sitoplasma masing-masing sel. Pengamatan DHC dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi

respons pertahanan tubuh udang terhadap invasi partikel asing seperti patogen. Tiga jenis sel yang diamati adalah sel semi granular, sel hialin, dan sel granular. Sel hialin berperan dalam melakukan fagositosis dalam sistem kekebalan udang, sementara sel semi granular dan sel granular bertanggung jawab atas pelepasan respons imun dan aktifitas respons terhadap patogen (Bagus, 2021, dalam Lalu dkk, 2022).

Dari Gambar 6 menunjukkan pengamatan DHC terhadap sel semi granular, granular dan hialin didapatkan bahwa sel hialin dengan nilai tertinggi yaitu pada akuarium yang diberi sinbiotik yaitu 47,95%, akuarium tanpa sinbiotik yaitu 10,8%, sedangkan jumlah nilai sel semi granular yaitu berkisar antara 10,8%-12,8% dan untuk sel granular didapat nilai berkisar antara 5,6%-8,45%. Menurut Darwanti dan sidik, (2016) dalam Lalu *et al.*, (2022) presentasi sel hialin pada udang vannamei biasanya berkisar antara 60-93% dari total jumlah hemosit, sementara persentase sel granulosit pada udang vannamei yang sehat berada dalam rentang 17-40%, dan persentase normal untuk sel semi granular pada udang vannamei berkisar antara 13-49%. Jadi, semua tiga jenis sel ini pada udang uji masih dalam kondisi yang normal.

Hal ini sesuai dengan perbandingan hasil penelitian yang diberikan probiotik *Bacillus polymyxa* didapatkan dengan nilai hialin 52-89%, sedangkan sel granular berada dalam kisaran 11-48%. Tingginya sel hialin berhubungan dengan aktifitas fagositosis, sedangkan peningkatan jumlah sel granular terjadi karena imunostimulan yang memasuki tubuh udang dapat memicu mekanisme pertahanan tubuh udang. (Owens dan O'Neill 1997) dalam Kurniawan *et al.*, 2018)

4.4. Kualitas Air

Hasil parameter kualitas air yang diukur selama 49 hari pemeliharaan udang vannamei dengan penambahan sinbiotik dan tanpa sinbiotik selama pemeliharaan menunjukkan (Tabel 3).

Tabel 3. Kualitas air pemeliharaan Udang Vannamei Selama Pemeliharaan

Parameter	Akuarium		Referensi
	A	D	
Suhu (°C)	23-32°C	24-32°C	26-32°C Haliman dan Adijaya (2005)
pH	7,48-7,93	7,19-8,28	7-8,5 Dede <i>et al.</i> , (2014)
DO (mg/L)	6,7-8,6	7,1-8,2	4-8 mg/L Dede <i>et al.</i> , (2014)
Amoniak (mg/L)	0,002-0,11	0,02-0,22	<0,01 mg/L Balio dan Siri (2002)

Hasil pengukuran suhu pada pemeliharaan udang vannamei yaitu dimana suhu terendah 23°C dan suhu tertinggi pada 32°C. Kisaran tersebut tetap dalam kondisi yang sesuai untuk kehidupan udang vannamei. Suhu yang optimal untuk pemeliharaan udang vannamei berkisar antara 27 - 32°C. (Suprpto, 2005). Suhu optimal pertumbuhan udang vannamei antara 26-32°C menurut Haliman dan Adijaya (2005). Jika suhu melebihi nilai optimalnya, metabolisme dalam tubuh udang akan meningkat secara signifikan, yang akan menyebabkan peningkatan kebutuhan akan oksigen yang terlarut.

Nilai pH air yang diperoleh pada pemeliharaan udang vannamei yang diukur yaitu berkisar 7,19-8,28 mg/L. Kondisi ini masih dapat dikatakan normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dede *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa pH (tingkat keasaman) yang mendukung kehidupan yang baik dalam pemeliharaan udang berkisar antara 7 - 8,5. (Dede *et al.*, 2014). Tingkat kesuburan perairan dipengaruhi oleh pH air karena berpengaruh pada kelangsungan hidup organisme mikroskopis. Lingkungan yang bersifat asam, dengan pH kurang dari 7, dapat mengurangi produktivitas perairan dan memiliki potensi untuk merusak udang dalam air. Kondisi ini dapat mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut dan sebagai hasilnya, konsumsi oksigen oleh organisme juga menurun.

Nilai DO yang diperoleh selama pemeliharaan udang vannamei berkisar antara 6,7-8,6 mg/L, situasi ini masih dianggap sebagai kondisi yang normal, sehingga tidak ada persaingan yang signifikan dalam penggunaan oksigen terlarut dan tingkat kepadatan udang yang tidak terlalu tinggi akan memastikan bahwa kebutuhan oksigen dalam air dapat terpenuhi dengan baik, dan tidak akan ada

persaingan yang signifikan dalam penggunaan oksigen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dede *et al.*, (2014) yang menyatakan konsentrasi oksigen terlarut yang optimal dalam pemeliharaan udang vannamei berkisar antara 4 hingga 8 mg/L. Jika udang mengalami kekurangan oksigen, hal itu bisa menyebabkan stres pada udang dan akibatnya tingkat kelangsungan hidup udang akan menurun.

Hasil pengukuran amonia selama masa pemeliharaan udang vannamei berkisar antara 0,002-0,22 mg/L. Hal ini sesuai dengan pernyataan Balio dan Siri (2002), yang menyatakan bahwa kisaran amonia dalam pemeliharaan udang vannamei <0,01 mg/L. Kondisi ini masih dikatakan normal karena tidak menyebabkan kematian yang tinggi pada udang, dimana rentang konsentrasi tersebut, udang masih mampu mengikat oksigen dengan efisien, sehingga tidak mengakibatkan penurunan nafsu makan. (Dede *et al.*, 2014), sedangkan kadar ammonia yang menyebabkan kematian pada udang kisaran 0,6 mg/l (Durborow *et al.*, 1997).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dalam kegiatan Tugas Akhir ini pada pemeliharaan udang vannamei selama 49 hari yang diberi sinbiotik berupa probiotik *Lactobacillus* sp 2% dan prebiotik ekstrak ampas kelapa 4%, ini dapat meningkatkan pertumbuhan ABW 3,511 gram/ekor, ADG 0,155 gram/hari, SR 83% THC $22,71 \times 10^6$ sel/ml dan DHC pada sel hialin 47,95%, sel semi granular 12,8%, sel granular 5,6% pada pemeliharaan udang vannamei.

5.2. Saran

Saran dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini pada saat mengambil hemolim harus dilakukan dengan benar dan tidak terlalu dalam agar memudahkan untuk mengambil hemolim. Dengan penambahan sinbiotik (*Lactobacillus* sp 2%, dan ekstrak ampas kelapa 4%) dapat disarankan dan digunakan pada pemeliharaan udang ataupun ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, D., Supito dan Sumantri. I. 2008. Penerapan Teknologi Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus.vannamei*) Semi Intensif Pada Loka Tambak Salinitas Tinggi. Media Budidaya Air Payau Perekayasaan
- Amal. (2012). Tingkat Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, produksi Dan Konversi Makanan Juvenil Udang Windu (*Penaeus Monodon fab*) dan Udang Putih (*Penaeus merguensis De Man*) Dalam Keramba Di Laut. Universitas Negeri Makassar.
- Amri. K., dan Kanna. I. 2008. Budidaya Udang Vamane Secara Intensif, Semi intensif dan Tradisional. Gramedia. Jakarta
- Angelis, M. D. & Gobbetti, M. (2011). Lactic Acid Bacteria *Lactobacillus* spp General
- Aslamsyah S, 2011. Pengaruh Feed Additif Mikrob *Bacillus* sp. Dan *Carnobacterium* sp. Pada Kadar Glukosa Darah dan Laju Metabolisme Serta Neraca Energi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*) Fase Omnivora. Makalah. Disampaikan pada Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Pekanbaru, 26- 27 Oktober 2011
- Balio, D.,& Siri, T.(2002). Manajemen Budidaya Ramah Lingkungan di Daerah Mangrove. www.asianfisheriessociety.org. Diakses tanggal 16 Agustus 2023
- Barlina, Rindengan. (2015). Ekstrak Galaktomanan pada Daging Buah Kelapa dan Ampasnya Serta Manfaatnya untuk Pangan. Jurnal Perspektif, 14(1).
- Cerezuela R, Meseguer J, Esteban A. 2011. Current knowledge in synbiotic use for fish aquaculture: a review. J. Aquac. Res. Development. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-95546.S1-008>.
- Daniels CL, Merrifield DL, Boothoryd DP, Davies SJ, Factor JR, Arnold KE. 2010. Effect of dietary *Bacillus* spp. And mannan oligosaccharides (MOS) on European lobster (*Homarus gammarus L*) larvae growth performance, gut morphology and gut microbiota. Aquaculture 304:49-57.
- Darwantin, Ken., Sidik, Romziah., dan Mahasri, Gunanti. 2016. Efisiensi pengguna immunostimulan dalam pakan terhadap laju pertumbuhan respon imun dan kelulushidupan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 18(2):03

- Dede, H., Riris, A., & Gusti, D. (2014). Evaluasi Tingkat Kesesuaian Kualitas Air Tambak udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan (studi kasus). *Maspari Journal*. 6 (1), 32-38
- Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya (DPUB), 2017. Buku Saku: Budidaya Udang Lele Sistem Biofok. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perudangan.
- Effendi I. 2004. Pengantar Akuakultur. Depok: Penebar Swadya.
- Erlangga. E. 2012. Budidaya udang vannamei secara intensif. Tangerang Selatan: Pustaka Agro Mandiri
- Farchan, M. 2006. Teknik Budidaya Udang Vannamei. BAPPL STP Press. Serang. 123 hal.
- Ferdinand, F., dan M. Ariebowo. 2007. Praktis Belajar Biologi. Jakarta: Visindo Media Persada.
- Fuller R, 1989. Probiotic in man and animals. *Jurnal of Applied Bacteriology*, 66: 365- 378.
- Gibson GR. 2004. Fibre and effects on probiotics (diet prebiotic concept). *Clinical Nutrition Supplements*. 1: 25-31
- Gullian, M., F. Thompson and J. Rodriguez, 2004. Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 233:1-14
- Haddadin, M., Abdulrahim, S., Hashlamoun, dan Robinson, R. (1996). The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the Production and chemical composition of hen eggs. *Poultry Sci*. 75, 491-494.
- Haliman, R. W dan D. Adijaya S. 2005. Udang Vannamei. Jakarta : penebar Swadaya.
- Harpeni, E., Limin, S., Wardiyanto., Ari, W., Laksmi, Y. (2017). Effect of Dietary Probiotic *Bacillus* sp. D2.2 and *Prebiotic Sweet Potato Extract* on Growth Performance and Resistance to *Vibrio harveyi* in Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Indonesia*. 18 (1), 55-61.
- Hassan AAM, Mohamed HY, Mohamed SK, Salma HAH, Mostafa ARI, Dorina NM, Adrian TR, Lorena D, 2018. Effects of Some Herbal Plant Supplements on Growth Performance and the Immune Response in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Sciendo*, 134-141.

- Isnawati, Amilia, R. Destryana., dan Huzaimah, Nailiy. 2019. Imunitas udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi pakan tambahan daun kasembukan (*Paederia foetida* linn) *Jurnal Kelautan*. 12(2) : 201-206
- Khasani, I. 2007. Aplikasi Probiotik Menuju Sistem Budi Daya Perikanan Berkelanjutan. *Media Akuakultur*. 2 (2) : 86-90.
- Khasani, I. 2007. Aplikasi Probiotik Menuju Sistem Budi Daya Perudangan Berkelanjutan. *Media Akuakultur*. 2 (2) : 86-90.
- Kilawati, Y., dan Maimunah Y. 2015. *Kualitas Lingkungan Tambak Intensif Litopenaeus vannamei Dalam Kaitannya Dengan Pravalensi Penyakit White Spot Syndrom Virus*. *Research Journal Of Life Science*. Vol. 2, No. 01
- Kurniawan, M., Junaidi, M., Setyowati, D. Nur'aini., dan Azhar, F. 2018. Pengaruh Pemberian *Lactobacillus* sp. Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Sistem Imun Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 7(1) : 740-750
- Manoppo H. 2011. Peran Nukleotidase. Sebagai Immunostimulan Terhadap Respon Imun Nonspesifik dan Resistensi Udang Vannamei (*Litopaneus vannamei*) [Skripsi]. Bogor. IPB
- Marlis, A. (2008). Isolasi Oligosakarida Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) dan pengaruh Pengolahan terhadap Potensi Prebiotiknya. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Merrifield DL, Dimitroglou A, Foey A, Davies SJ, Baker RTM, Bogwald J, Castex M, Ringo E, 2010. The Current Status and Future Focus of Probiotic and Prebiotic Applications for Salmonoids. *Aquaculture*, 302: 1-18
- Murni, 2004. Pengaruh Penambahan Bakteri Probiotik *Bacillus* sp. dalam Pakan Buatan terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gurame. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nayak, S.K. (2010). Probiotics and Immunity : a Fish Prespective. *Review. Fish and Shellfish Immunology*, 29 : 2-14
- Purnamasari Indah., Dewi. P dan Maya. A.F.U.2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano* Vol:2(1). ISSN; 2527-5186.
- Purnamasari, B. (2017). Kinerja Produksi Ikan *Synodontis eupterus* Pada Teknologi Bioflok C/N 12 dengan Padat Tebar Berbeda. Skripsi.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Roberfroid M, 2007. Prebiotic: The Concept Revisited. *The Journal of Nutrition*, 137: 830-837.
- Romadhona, B., Yulianto B., dan Sudarno. 2016. Fluktuasi Kandungan Amonia Dan Beban Cemaran Lingkungan Tambak Udang Vannamei Intensif Dengan Teknik Panen Parsial Dan Panen Total. *Jurnal Saintek Perudangan*. Vol. 11, No. 2, Hlm. 84-93
- Sahrijanna, A., & Sahabuddin, S. (2014). kajian kualitas air pada budidaya udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) dengan sistem pergiliran pakan di tambak intensif. prosiding forum inovasi teknologi akuakultur, 313–320
- Smith, V.J., J.H. Brown and C. Hauton, 2003. Immunostimulan in crustaceans: does it really protect against infection. *Fish shellfish Immunol.*, 15:71-90
- Soeharsono, Adriani L, Safitri R, Sjojfan O, Abdullah S, Rostika R, Lengkey H, Mushawwir A. 2010. Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi, dan Aspek Praktis. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Sukenda, R., Praseto., and Widarnani. 2015. Efektivitas Sinbiotik dengan Dosis Berbeda pada Pemeliharaan Udang Vannamei di Tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 14 (1): 1-8.
- Supono, 2017. Teknologi Produksi udang. *Plantaxia*. Yogyakarta. 168 Halaman.
- Suri, R. (2017). Studi tentang Penggunaan Pakan Komersil yang Dicampur dengan Bakteri *Bacillus coagulans* terhadap Performa *Litopenaeus vannamei*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Verschure, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., and Verstraete, W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiol and Mol. Biol.* 64: 655– 671.
- Widanarni. 2016. Aplikasi Sinbiotik Untuk Pencegahan Infeksi Infectious Myonecrosis Virus Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Kedokteran Hewan*. 10(2): 121-127.
- Widanarni., Puguh, W., and Dinamella, W. 2012. Aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11 (1): 54-63.
- Witoko, P., Purosari, N., Noor, N.M., Hartono, D.P., Brades, E., & Bokau, R.J. 2018. Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Keramba Jaring Apung Laut. *Jurnal Polinela*. ISBN 978-602-5730-68-9, Hal 410-418.

- Zainuddin, Haryati., Siti, A., SURIANTI.(2014). Pengaruh Level Karbohidrat dan Frekuensi Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Juvenil *Litopenaeus Vannamei*. *Jurnal Perudangan (J. Fish. Sci.)*. XVI (1) , 29-34.
- Zulkarnain. 2011. Identifikasi Parasit yang Menyerang Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) di Dinas kelautan dan Peternakan, Kabupaten. Gersik, Jawa Timur. [PKL]. Universitas Airlangga, Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Suhu air

Tabel 4. Suhu air ($^{\circ}\text{C}$) Selama Pemeliharaan

Hari/Tanggal	Waktu	Akuarium				Cuaca
		A1	A2	D1	D2	
Senin, 12 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	29	29	30	30	Cerah
Selasa, 13 Juni 2023	Pagi	26	26	27	27	Cerah
	Sore	30	30	31	30	Cerah
Rabu, 14 Juni 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Cerah
Kamis, 15 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Hujan
Jumat, 16 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	26	26	25	26	Hujan
Sabtu, 17 Juni 2023	Pagi	23	23	24	22	Cerah
	Sore	28	28	28	30	Cerah
Minggu, 18 Juni 2023	Pagi	26	26	27	28	Cerah
	Sore	26	26	25	26	Cerah
Senin, 19 Juni 2023	Pagi	27	27	27	28	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Cerah
Selasa, 20 Juni 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	29	29	29	30	Cerah
Rabu, 21 Juni 2023	Pagi	26	26	26	27	Cerah
	Sore	29	29	30	32	Cerah
Kamis, 22 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Mendung
Jumat, 23 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Mendung
Sabtu, 24 Juni 2023	Pagi	25	25	26	26	Cerah
	Sore	29	29	30	32	Cerah
Minggu, 25 Juni 2023	Pagi	26	26	26	26	Cerah
	Sore	29	29	30	31	Cerah
Senin, 26 Juni 2023	Pagi	26	26	26	27	Cerah
	Sore	29	29	30	31	Cerah
Selasa, 27 Juni 2023	Pagi	24	24	25	26	Cerah
	Sore	28	28	29	30	Cerah
Rabu, 28 Juni 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	29	29	30	31	Cerah
Kamis, 29 Juni 2023	Pagi	27	27	27	28	Cerah
	Sore	29	29	29	30	Cerah
Jumat, 30 Juni 2023	Pagi	25	25	27	27	Cerah
	Sore	29	29	31	32	Cerah
Sabtu, 01 Juli 2023	Pagi	26	26	27	28	Cerah
	Sore	28	28	30	31	Cerah
Minggu, 02 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	30	30	30	31	Cerah
Senin, 03 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	29	29	29	32	Cerah
Selasa, 04 Juli 2023	Pagi	25	25	26	26	Cerah
	Sore	29	29	30	32	Cerah
Rabu, 05 Juli 2023	Pagi	25	25	27	28	Cerah
	Sore	27	27	29	30	Cerah
Kamis, 06 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	28	28	30	31	Cerah
Jumat, 07 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah

	Sore	27	27	29	30	Cerah
Sabtu, 08 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Hujan
Minggu, 09 Juli 2023	Pagi	24	24	25	26	Cerah
	Sore	28	28	28	30	Cerah
Senin, 10 Juli 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	25	25	26	28	Cerah
Selasa, 11 Juli 2021p	Pagi	23	23	24	25	Cerah
	Sore	26	26	27	29	Hujan
Rabu, 12 Juli 2023	Pagi	24	24	24	25	Cerah
	Sore	28	28	29	30	Cerah
Kamis, 13 Juli 2023	Pagi	25	25	25	25	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Cerah
Jumat, 14 Juli 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	29	29	30	32	Cerah
Sabtu, 15 Juli 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	29	29	30	30	Cerah
Minggu, 16 Juli 2023	Pagi	26	26	25	26	Cerah
	Sore	27	27	29	30	Cerah
Senin, 17 Juli 2023	Pagi	24	24	25	25	Cerah
	Sore	28	28	19	31	Cerah
Selasa, 18 Juli 2021	Pagi	24	24	25	25	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Cerah
Rabu, 19 Juli 2023	Pagi	24	24	25	26	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Cerah
Kamis, 20 Juli 2023	Pagi	23	23	23	24	Cerah
	Sore	28	28	28	30	Cerah
Jumat, 21 Juli 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Cerah
Sabtu, 22 Juli 2023	Pagi	25	25	25	26	Cerah
	Sore	27	27	28	29	Cerah
Minggu, 23 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	27	27	29	31	Cerah
Senin, 24 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	26	26	27	30	Cerah
Selasa, 25 Juli 2021	Pagi	23	23	24	26	Cerah
	Sore	27	27	28	32	Cerah
Rabu, 26 Juli 2023	Pagi	24	24	25	27	Cerah
	Sore	28	28	29	31	Cerah
Kamis, 27 Juli 2023	Pagi	24	24	25	26	Cerah
	Sore	28	28	31	32	Cerah
Jumat, 28 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	28	28	31	33	Cerah
Sabtu, 29 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	27	27	28	30	Cerah
Minggu, 30 Juli 2023	Pagi	25	25	26	27	Cerah
	Sore	27	27	28	30	Cerah

Lampiran 2. Data sampling

Tabel 5. Sampling Awal

Sampling 0	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	F/D
	A1	0,78	15	0,052	0,078
	A2	0,82	15	0,054	0,082
Rata-rata				0,053	0,08
Stdev		0,02	0	0,001	0,002
	D1	0,78	15	0,052	0,078
	D1	0,78	15	0,052	0,078
Rata-rata				0,052	0,078
Stdev		0	0	0	0

Tabel 6. Sampling 1

Sampling 1	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	1,57	15	0,104	0,007	0,157
	A2	1,82	15	0,121	0,009	0,182
Rata-rata				0,112	0,008	0,169
Stdev		0,125	0	0,0085	0,001	0,0125
	D1	1,58	15	0,105	0,007	0,168
	D2	1,51	15	0,100	0,006	0,176
Rata-rata				0,205	0,006	0,172
Stdev		0,035	0	0,0025	0,0005	0,004

Tabel 7. Sampling 2

Sampling 2	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	2,82	14	0,201	0,013	0,282
	A2	3,08	15	0,205	0,012	0,38
Rata-rata				0,203	0,012	0,331
Stdev		0,13	0,5	0,002	0,0005	0,049
	D1	3,65	15	0,243	0,019	0,365
	D2	4,06	15	0,270	0,024	0,405
Rata-rata				0,256	0,021	0,385
Stdev		0,205	0	0,0135	0,0025	0,02

Tabel 8. Sampling 3

Sampling 3	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	7,29	14	0,520	0,045	0,72
	A2	6,25	13	0,480	0,039	0,62
Rata-rata				0,5	0,042	0,67
Stdev		0,52	0,5	0,02	0,003	0,05
	D1	6,98	14	0,498	0,036	0,69

	D2	9,15	15	0,61	0,048	0,95
Rata-rata				0,259	0,042	0,82
Stdev		1,085	0,5	0,056	0,006	0,13

Tabel 9. Sampling 4

Sampling 4	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	14,44	13	1,110	0,084	1,444
	A2	10,55	13	0,811	0,04	1,055
Rata-rata				0,960	0,062	1,249
Stdev		1,945	0	0,1495	0,022	0,1945
	D1	12,83	14	0,916	0,059	1,283
	D2	17,78	15	1,185	0,082	1,778
Rata-rata				1,050	0,070	1,530
Stdev		2,475	0,5	0,1345	0,0115	0,2475

Tabel 10. Sampling 5

Sampling 5	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	20,26	13	1,558	0,064	2,026
	A2	14,56	13	1,12	0,044	1,456
Rata-rata				1,339	0,054	1,741
Stdev		2,85	0	0,219	0,01	0,285
	D1	15,76	11	1,432	0,073	1,576
	D2	27,87	15	1,858	0,096	2,787
Rata-rata				1,645	0,084	2,181
Stdev		6,055	2	0,213	0,0115	0,6055

Tabel 11. Sampling 6

Sampling 6	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)	F/D
	A1	29,2	13	2,246	0,098	2,92
	A2	22,5	13	1,730	0,087	2,25
Rata-rata				1,988	0,092	2,585
Stdev		3,35	0	0,258	0,0055	0,335
	D1	23,2	11	2,109	0,096	2,32
	D2	41,0	15	2,733	0,125	4,1
Rata-rata				2,421	0,110	3,21
Stdev		8,9	2	0,312	0,0145	0,89

Tabel 12. Sampling 7

Sampling 7	Aquarium	Biomassa (Gram)	Jumlah (Ekor)	ABW (Gram)	ADG (Gram)
	A1	40,0	13	3,138	0,127
	A2	32,01	13	2,462	0,104
Rata-rata				2,8	0,115
Stdev		3,995	0	0,338	0,0115
	D1	35,08	11	3,189	0,154
	D2	53,67	14	3,833	0,157
Rata-rata				3,511	0,155
Stdev		9,295	1,5	0,322	0,0015

Lampiran 3. Data Kualitas air

Tabel 13. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 1	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)
	A1	10	7,48	7,8
	A2	10	7,70	7,8
	D1	10	8,22	8,1
	D2	10	8,24	7,8

Tabel 14. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 2	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)	Amoniak (mg/l)
	A1	17	7,50	8,6	0,09
	A2	17	7,85	6,7	0,09
	D1	17	8,10	7,2	0,02
	D2	10	8,10	7,1	0,05

Tabel 15. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 3	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)
	A1	20	7,93	7,8
	A2	20	7,90	7,5
	D1	20	8,06	7,8
	D2	20	8,10	7,5

Tabel 16. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 4	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)	Amoniak (mg/l)
	A1	20	7,55	7,8	0,11
	A2	20	7,76	7,3	0,11
	D1	20	7,95	8,2	0,19
	D2	20	8,0	7,83	0,08

Tabel 17. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 5	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)
	A1	25	7,66	7,2
	A2	25	7,68	7,3
	D1	25	7,93	7,7
	D2	25	7,99	8,0

Tabel 18. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Samplng 6	Aquarium	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)
	A1	25	7,28	7,66
	A2	25	7,52	7,87

	D1	25	7,70	7,8
	D2	25	7,63	7,82

Tabel 19. Data pH, DO, Salinitas dan amoniak

Sampling 7	Aquarium	Salinitas (Ppt)	²² pH	DO (mg/l)	Amoniak (mg/l)
	A1	25	7,23	7,2	0,002
	A2	25	7,46	7,3	0,022
	D1	25	7,48	7,7	0,22
	D2	25	7,19	8,0	0,10

Lampiran 4. Data THC

Tabel 20. THC

Akuarium	Hemolim	Jumlah Sel Hemosit	THC	Rata-rata	
A1	100	68	13,60x10 ⁶ sel/ml	11,36x10 ⁶ sel/ ml	
A1	100	56	11,20 x10 ⁶ sel/ml		
A1	100	43	8,60 x10 ⁶ sel/ml		
Rata-rata			11,13 x10⁶ sel/ml		
A2	100	86	17,20 x10 ⁶ sel/ml		
A2	100	45	9,00 x10 ⁶ sel/ml		
A2	50	23	8,05 x10 ⁶ sel/ml		
Rata-rata			11,42 x10⁶ sel/ml		
D1	100	89	17,80 x10 ⁶ sel/ml		22,71x 10 ⁶ sel/ml
D1	100	89	17,80 x10 ⁶ sel/ml		
D1	100	93	18,60 x10 ⁶ sel/ml		
Rata-rata			18,07 x10⁶ sel/ml		
D2	100	147	29,40 x10 ⁶ sel/ml		
D2	50	96	33,60 x10 ⁶ sel/ml		
D2	150	127	19,05 x10 ⁶ sel/ml		
Rata-rata			27,35 x10⁶ sel/ml		

Lampiran 5. Data FCR

Tabel 21. THC

Akuarium	FCR
A1	2,04
A2	2,06
Rata-rata	2,05
Stdev	0,01
D1	2,03
D2	2,07
Rata-rata	2,05
Stdev	0,02

$$\text{FCR} = \frac{\text{jumlah pakan}}{\text{biomassa}}$$

$$A1 = \frac{83,426}{40,80} = 2,04$$

$$A2 = \frac{66,252}{32,01} = 2,06$$

$$D1 = \frac{71,516}{35,08} = 2,03$$

$$D2 = \frac{111,101}{53,67} = 2,07$$

Lampiran 6. Data SR

Tabel 22. SR

Akuarium	Awal Tebar	Akhir Pemeliharaan	SR(%)
A1	15 Ekor	13 Ekor	86%
A2	15 Ekor	13 Ekor	86%
Rata-rata			86%
Stdev			0
D1	15 Ekor	11 Ekor	73%
D2	15 Ekor	14 Ekor	93%
Rat-rata			83%
Stdev			0,1

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

$$A1 = \frac{13}{15} \times 100\% = 86\%$$

$$A2 = \frac{13}{15} \times 100\% = 86\%$$

$$D1 = \frac{11}{15} \times 100\% = 73\%$$

$$D2 = \frac{14}{15} \times 100\% = 93\%$$

Lampiran 8. Data DHC

Tabel 24. DHC

Akuarium	Hialin				Semi Granula				Granula										
	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	rata-rata						
A1	4	9	1	8,6%	5	1	7	8,3%	3	1	2	5	6,6%						
A2	1	9	8	13%	10,8%	8	7	5	13,3%	10,8%	1	2	6	3	10,3%	8,45%			
Stdev				0,022				0,025					0,0185						
D1	5	2	6	3	38,3%	1	3	1	2	9	11,3%	5	4	5	4,6%				
D2	6	4	5	6	3	57,6%	47,95%	1	3	1	1	9	14,3%	12,8%	7	7	6	6,6%	5,6%
Stdev				0,0965				0,015					0,01						

A1

$$Dhc = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{4}{12} \times 100\% = 33\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{5}{12} \times 100\% = 41,6\%$$

$$\text{Granula} = \frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$$

A1

$$Dhc = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{9}{38} \times 100\% = 23,6\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{17}{38} \times 100\% = 44,7\%$$

$$\text{Granula} = \frac{12}{38} \times 100\% = 31,5\%$$

A1

$$Dhc = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{13}{21} \times 100\% = 61,9\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{3}{21} \times 100\% = 14,2\%$$

$$\text{Granula} = \frac{5}{21} \times 100\% = 23,8\%$$

A2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{19}{39} \times 100\% = 48,1\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{8}{39} \times 100\% = 20,5\%$$

$$\text{Granula} = \frac{12}{39} \times 100\% = 30,7\%$$

A2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{8}{31} \times 100\% = 25,8\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{17}{31} \times 100\% = 54,8\%$$

$$\text{Granula} = \frac{6}{31} \times 100\% = 19,3\%$$

A2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{12}{40} \times 100\% = 30\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{15}{40} \times 100\% = 37,5\%$$

$$\text{Granula} = \frac{13}{40} \times 100\% = 32,5\%$$

D1

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{56}{74} \times 100\% = 75,6\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{13}{74} \times 100\% = 17,56\%$$

$$\text{Granula} = \frac{5}{74} \times 100\% = 6,7\%$$

D1

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{26}{42} \times 100\% = 61,9\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{12}{42} \times 100\% = 28,5\%$$

$$\text{Granula} = \frac{4}{42} \times 100\% = 16,6\%$$

D1

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{33}{47} \times 100\% = 70,2\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{9}{47} \times 100\% = 19,1\%$$

$$\text{Granula} = \frac{5}{47} \times 100\% = 10,6\%$$

D2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{65}{84} \times 100\% = 77,3\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{13}{84} \times 100\% = 3,5\%$$

$$\text{Granula} = \frac{6}{84} \times 100\% = 7,14\%$$

D2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{45}{63} \times 100\% = 71,4\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{11}{63} \times 100\% = 17,4\%$$

$$\text{Granula} = \frac{7}{63} \times 100\% = 11,1\%$$

D2

$$\text{Dhc} = \frac{\text{jumlah sel hemosit tertentu}}{\text{total sel hemosit}} \times 100\%$$

$$\text{Hialin} = \frac{63}{88} \times 100\% = 71,5\%$$

$$\text{Semi granula} = \frac{19}{88} \times 100\% = 21,5\%$$

$$\text{Granula} = \frac{6}{88} \times 100\% = 6,8\%$$

Lampiran. 9 Dokumentasi TA



Gambar 7. Pencucian Ampas kelapa



Gambar 8. Penyusunan Ampas kelapa



Gambar 9. Penghalusan



Gambar 10. Pengayakan



Gambar11. Pencampuran etanol



Gambar 12. Pengovenan



Gambar 13. Penimbangan tepung



Gambar 14. Hasil penyaringan



Gambar 15. penyaringan



Gambar 16. Progol



Gambar 17. Pakan yang di coating



Gambar 18. Pencampuran bahan pro dan pre



Gambar 19. Evaporator vacuum



Gambar 20. Wadah pemeliharaan



Gambar 21. Penimbangan pakan



Gambar 22. Probiotik bubuk



Gambar 23. Pengisian air



Gambar 24. Pengambilan sampel hemolim



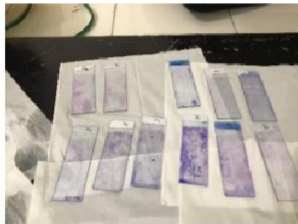
Gambar 25. Pengambilan hemolim udang



Gambar 26. Pengukuran amoniak



Gambar 27. Larutan Giemsa



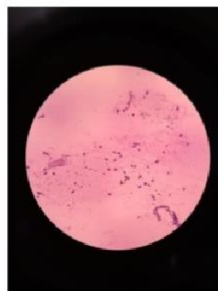
Gambar 28. Pengamatan DHC



Gambar 29. THC



Gambar 30. Pengamatan Mikroskop



Gambar 31. DHC

Tugas Akhir_Iva Aulia Rahman

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilib.unila.ac.id Internet Source	3%
2	eprints.unram.ac.id Internet Source	2%
3	repository.unair.ac.id Internet Source	2%
4	text-id.123dok.com Internet Source	1%
5	repository.polinela.ac.id Internet Source	1%
6	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	1%
7	adoc.pub Internet Source	1%
8	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
9	pdfcoffee.com Internet Source	1%

10	mpurwaningtyas.wordpress.com Internet Source	1%
11	core.ac.uk Internet Source	1%
12	qdoc.tips Internet Source	< 1%
13	123dok.com Internet Source	< 1%
14	doku.pub Internet Source	< 1%
15	id.scribd.com Internet Source	< 1%
16	journal.unhas.ac.id Internet Source	< 1%
17	repository.umsu.ac.id Internet Source	< 1%
18	repository.unsri.ac.id Internet Source	< 1%
19	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	< 1%
20	idoc.pub Internet Source	< 1%
21	vidjiepujirahayu.blogspot.com Internet Source	< 1%

22	muhditerdate.wordpress.com Internet Source	< 1%
23	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	< 1%
24	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	< 1%
25	docobook.com Internet Source	< 1%
26	eprints.umg.ac.id Internet Source	< 1%
27	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	< 1%
28	repositori.unsil.ac.id Internet Source	< 1%
29	Ardana Kurniaji, Anton Anton, Yunarty Yunarty. "Penggunaan Rumput Laut (<i>Gracilaria verrucosa</i>) sebagai Agen Biokontrol pada Polikultur Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) untuk Mencegah Infeksi <i>Vibrio harveyi</i> ", Jurnal Airaha, 2020 Publication	< 1%
30	biofarmaka.ipb.ac.id Internet Source	< 1%
31	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	< 1%

32	repository.lppm.unila.ac.id Internet Source	< 1%
33	repository.unibos.ac.id Internet Source	< 1%
34	adoc.tips Internet Source	< 1%
35	jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source	< 1%
36	mandaririn.blogspot.com Internet Source	< 1%
37	polinela.ac.id Internet Source	< 1%
38	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	< 1%
39	Ega Aditya Prama, Muhammad Akbarurrasyid, Wahyu Puji Astiyani, Vini Taru Prajayanti, Meliana Anjarsari. "PENGARUH PEMBERIAN MERK PAKAN YANG BERBEDA PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (<i>litopenaeus vannamei</i>) DI PT. BIRU LAUT NUSANTARA, KABUPATEN PANGANDARAN, PROVINSI JAWA BARAT", Marlin, 2023 Publication	< 1%
40	eprints.polsri.ac.id Internet Source	< 1%

41	repository.unri.ac.id Internet Source	< 1%
42	Submitted to Lampasas High School Student Paper	< 1%
43	eprints.undip.ac.id Internet Source	< 1%
44	www.bpk.go.id Internet Source	< 1%
45	eprints.umm.ac.id Internet Source	< 1%
46	eprints.unisnu.ac.id Internet Source	< 1%
47	repository.ipb.ac.id Internet Source	< 1%
48	aceh.tribunnews.com Internet Source	< 1%
49	repositori.usu.ac.id Internet Source	< 1%
50	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	< 1%
51	jperairan.unram.ac.id Internet Source	< 1%
52	docplayer.info Internet Source	< 1%

53	journal.unesa.ac.id Internet Source	< 1%
54	pryelni.wordpress.com Internet Source	< 1%
55	repository.upi.edu Internet Source	< 1%
56	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	< 1%
57	ejournal.undip.ac.id Internet Source	< 1%
58	fr.scribd.com Internet Source	< 1%
59	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	< 1%
60	ojs.unud.ac.id Internet Source	< 1%
61	sayanganandafitri.blogspot.com Internet Source	< 1%
62	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	< 1%
63	e-journal.unair.ac.id Internet Source	< 1%
64	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet Source	< 1%

< 1%

65 erepo.unud.ac.id
Internet Source

< 1%

66 ilmukelautan.trunojoyo.ac.id
Internet Source

< 1%

67 jurnal.unikal.ac.id
Internet Source

< 1%

68 jurnalmahasiswa.unesa.ac.id
Internet Source

< 1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Tugas Akhir_Iva Aulia Rahman

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71
