

SKRIPSI

**PENGARUH PAKAN YANG MENGANDUNG
EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Halymenia durvillei*) DALAM
MENINGKATKAN AKTIVITAS LYZOSIME DAN KETAHANAN
TERHADAP PENYAKIT WSSV (*White Spot Syndrom Virus*) PADA
UDANG VANAME (*Panaeus Vannamei*)**

Disusun dan diajukan oleh

KHAERIL FAJRI

L03 1171 507



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

2023

**PENGARUH PAKAN YANG MENGANDUNG
EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Halymenia durvillei*) DALAM
MENINGKATKAN AKTIVITAS LYZOSIME DAN KETAHANAN
TERHADAP PENYAKIT WSSV (*White Spot Syndrom Virus*) PADA
UDANG VANAME (*Panaeus Vannamei*)**

OLEH:

KHAERIL FAJRI

L03 1171 507

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PAKAN YANG MENGANDUNG EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Halymenia durvillei*) DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS LYZOSIME DAN KETAHANAN TERHADAP PENYAKIT WSSV (*White Spot Syndrom Virus*) PADA UDANG VANNAMEI (*Panaeus vannamei*)

Disusun dan diajukan oleh

KHAERIL FAJRI

L031 171 507

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal, 30 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

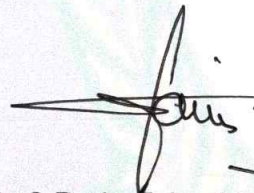
Pembimbing Utama



Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr., Ph.D

NIP. 197212282006042001

Pembimbing Pendamping



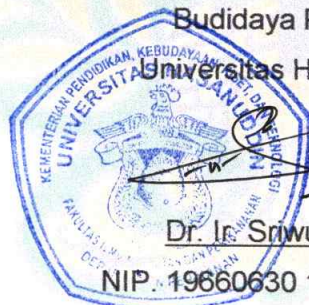

Prof. Dr. Ir. Zainuddin., M.Si

NIP. 196407211991031001

Ketua Program Studi

Budidaya Perairan

Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sriwulan, MP

NIP. 19660630 199103 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khaeril Fajri

NIM : L031171507

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul: **"Pakan Yang Mengandung Ekstrak Rumput Laut (*Halymenia durvillei*) Dalam Meningkatkan Aktivitas Lyzosime Dan Ketahanan Terhadap Penyakit Wssv (*White Spot Syndrom Virus*) Pada Udang Vannamei (*Panaeus Vannamei*)"** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alih tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, 30 Mei 2023

Yang menyatakan



Khaeril Fajri

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khaeril fajri

NIM : L031171507

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 30 Mei 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sriwulan, MP.

NIP. 196606301991032002

Penulis



Khaeril Fajri

L031171507

ABSTRAK

Khaeril Fajri, L031171507. Pengaruh Pakan yang Mengandung Ekstrak Rumput Laut (*Halymenia durvillei*) Dalam Meningkatkan Aktivitas Lisozime dan Ketahanan Terhadap Penyakit WSSV (White Spot Syndrom Virus) Pada Udang Vanname (*Penaues vannamei*) Dibawah bimbingan **Asmi Citra Manila, S.Pi, M.Agr. Ph.D** sebagai Pembimbing Utama dan **Prof. Dr. Ir. Zainuddin** sebagai Pembimbing Pendamping.

Rumput laut *Halymenia durvillei* memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber imunostimulan untuk udang vaname (*Penaues vannamei*) karena kandungan alkaloid, tannin, terpenoid, saponin dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dari pakan yang mengandung ekstra rumput laut terhadap udang vaname (*Penaues vannamei*) dalam meningkatkan respon imun yaitu aktivitas lisozime dan tingkat *survival rate* pasca uji tantang dengan *White Spot Syndrom Virus* (WSSV). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2022 di *Hatchery* dan Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu A (Kontrol), B (0,2mg) C (0,6mg), dan D (1mg). Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname dengan bobot rata-rata 10-15g. Agen uji tantang menggunakan WSSV. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa imun aktivitas lisozime pada udang vaname mengalami peningkatan pada dosis C (0,6 mg) di hari ke nol dan hari kelima setelah pemberian pakan berekstrak rumput laut *Halymenia durvillei*. Adapun respon ketahanan tubuh udang vaname terhadap penyakit WSSV menunjukkan pemberian pakan berekstrak rumput laut *Halymenia durvillei* tidak memberikan pengaruh terhadap *Survival Rate* pada udang vaname.

Kata kunci: *Aktivitas Lisozime, Halymenia durvillei, Imunostimulan, Survival Rate, Udang Vaname*

ABSTRACT

Khaeril Fajri, L031171507. Effect of Feed Containing Seaweed Extract (*Halymenia durvillei*) in Increasing Lysozyme Activity and Resistance to WSSV (White Spot Syndrome Virus) Disease in Vanname Shrimp (*Penaeus vannamei*) Under the guidance of **Asmi Citra Manila, S.Pi, M.Agr. Ph.D** as Main Supervisor and **Prof. Dr. Ir. Zainuddin** as Co-Supervisor.

Halymenia durvillei seaweed has a potential to be used as an immunostimulant for vaname shrimp (*Penaeus vannamei*) because of its alkaloid, tannin, terpenoid, saponin and flavonoid contents. This study aims to evaluate the effect of feeds containing the seaweed extract on vaname shrimp (*Penaeus vannamei*) in increasing the immune responses, which is lysozyme activity and post-test survival rate. This research was conducted in October-November in Laboratory Hatchery and Parasites and Fish Diseases, Faculty of Marine Science and Fisheries, Hasanuddin University. This study used a complete randomized design (CRD) method, which consist of 4 treatments namely A (Control), B (0.2mg) C (0.6mg), and D (1mg). Each treatment consists of 3 replicates. The animals used for the test were vaname shrimp with an average weight of 10-15g. White Spot Syndrome virus was used as the agent challenge test. Based on the results, it was concluded that the lysozyme activity in vaname shrimp increased at dose C (0.6 mg) on zero-day and five days after being fed with *Halymenia durvillei* seaweed extract. Therefore, the response of vaname shrimp body resistance to WSSV disease revealed that being fed with *Halymenia durvillei* seaweed extract, it did not affect the survival rate of vaname shrimp.

Keywords: *Lysozyme Activity, Halymenia durvillei, Immunostimulant, Survival Rate, Vaname Shrimp*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ” **Pengaruh Pakan Yang Mengandung Ekstrak Rumput Laut (*Halymenia durvillei*) Dalam Meningkatkan Aktivitas Lyzosime Dan Ketahanan Terhadap Penyakit Wssv (*White Spot Syndrom Virus*) Pada Udang Vannamei (*Panaeus Vannamei*)**” dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada proses penyelesaian skripsi ini, ada beberapa hal yang harus penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan, namun berkat kerja keras dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis hormati, sayangi, dan banggakan, Ayahanda **Andi Hardin., S.Pd** dan Ibunda **Andi Norma** yang tak henti-hentinya memberikan cinta, kasih sayang, semangat, dan dukungan baik berupa materi maupun do'a yang tulus dalam setiap langkah penulis.
2. Bapak **Safruddin, S.Pi., M. P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik, Riset Inovasi dan Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.**, selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, sekaligus Penasihat Akademik sekaligus sebagai penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses perkuliahan.
6. Ibu **Asmi Citra Malina., S.Pi., M.Agr., Ph.d** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Zainuddin., M.Si** selaku Pembimbing Anggota, yang selama ini selalu sabar membimbing, memberi nasehat, dan selalu mengarahkan yang terbaik bagi penulis pada proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
7. Bapak **Prof. Dr. Ir. Hilal Anshari., M.Si** dan ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran selama perbaikan Skripsi kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini disebabkan karena keterbatasan penulis sebagai makhluk Allah *subhanahuwata'ala* yang tak luput dari kekhilafan dan kekurangan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Makassar, 30 Mei 2023



Khaeril Fajri

L031171507

BIODATA DIRI



Penulis dengan nama lengkap Khaeril Fajri lahir di Bulukumba, 16 November 1998. Anak terakhir dari empat bersaudara dari pasangan Andi Hardin., S.Pd dan Andi Norma. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 31 Bontomacinna pada tahun 2012, SMPN Muhammadiyah Bulukumba pada tahun 2014, dan SMK DH Pepabri Bulukumba Pada tahun 2017. Pada tahun yang sama diterima di Universitas Hasanuddin Program Studi Budidaya Perairan melalui Jalur Non Subsidi (JNS). Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif mengikuti organisasi internal kampus yaitu KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS, KEMAPI FIKP UNHAS, SENAT FIKP UNHAS dan organisasi eksternal kampus UKM Pramuka Unhas, FORBES (Forum Bersama UKM), HMI (Himpunan Mahasiswa Islam) Pernah menjabat sebagai Ketua Dewan Putra di UKM Pramuka Unhas pada masa bakti 2020, wakil Ketua di FORBES dan pengurus di bidang PTKP HMI. Selain itu penulis sering di berikan kepercayaan pada event-event Unhas untuk mengelolanya, dan juga selalu terlibat di kegiatan peduli lingkungan yang mana di naungi oleh WWF (*World Wide Fund for Nature*).

DAFTAR ISI

SKRIPSI	0
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BIODATA DIRI	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Rumput Laut <i>Halymenia durvillei</i>	3
B. Udang Vaname (<i>Panaeus Vannamei</i>)	4
a. Biologi Udang Vaname.....	5
b. Kebiasaan Makan Udang Vannamei	6
c. Pakan dan Kebutuhan	6
C. Sistem Pertahanan Udang Vaname	7
D. Penyakit Pada Udang Vaname	8
E. Immunostimulan Pakan	8
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat Penelitian	10
B. Alat dan Bahan	10
C. Prosedur Penelitian	12
1. Hewan Uji	12
2. Koleksi Rumput Laut	12
3. Ekstraksi Rumput Laut	13

4. Persiapan Pakan Dengan Ekstrak <i>Halymenia durvillei</i>	13
5. Uji Potensi Pemberian Ekstrak <i>Halymenia durvillei</i> Sebagai Immunostimulan ..	15
6. Pengambilan Hemolim	15
8. Analisis Statistik	17
IV. HASIL.....	18
A. Aktivitas Lisozim (LA).....	18
B. Survival Rate (SR) Pasca Uji Tantang	20
V. PEMBAHASAN	22
A. Aktivitas Lisozim (LA)	22
B. <i>Survival Rate</i> (SR) Pasca Uji Tantang	23
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian	10
2. Bahan yang digunakan dalam peneltian	11
3. Formulasi Pakan Udang Vannamei.....	14
4. Data Aktivitas Lisozim (LA) Udang Vaname (<i>Penaeus vannamei</i>) setelah pemberian pakan berekstrak <i>Halymenia durvillei</i>	19
5. Tabel persentase (%) Survival Rate (SR) pada udang vaname (<i>Penaeus vannamei</i>) setelah diuji tantang dengan WSSV.	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Halymenia durvillei</i>	3
Gambar 2. Udang Vannamei (<i>Penaeus Vannamei</i>)	5
Gambar 3. Wadah Penelitian	12
Gambar 4. Grafik Aktivitas Lisozim (LA) Udang Vaname (<i>Penaeus vannamei</i>) setelah pemberian pakan berekstrak <i>Halymenia durvillei</i>	18
Gambar 5. Grafik persentase (%) <i>Survival Rate (SR)</i> pada udang vaname (<i>Penaeus vannamei</i>) setelah diuji tantang dengan WSSV	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mentah Aktivitas Lisozim (LA) H0 Setelah Injeksi Ekstrak	30
Lampiran 2. Data Mentah Aktivitas Lisozim (LA) H5 Setelah Injeksi Ekstrak	30
Lampiran 3. Data Mentah Aktivitas Lisozim (LA) H10 Setelah Injeksi Ekstrak	31
Lampiran 4. Data Deskriptif Aktivitas Lisozim (LA)	32
Lampiran 5. Hasil Uji Normalitas Data Aktivitas Lisozim (LA) H0 Setelah Injeksi Ekstrak	32
Lampiran 6. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan B (0,2 mg) H0 Setelah Injeksi Ekstrak	33
Lampiran 7. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan C (0,6 mg) H0 Setelah Injeksi Ekstrak	33
Lampiran 8. Hasil Uji Man Whitney antara Perlakuan A (Kontrol) dan D (1 mg) H0 Setelah Injeksi Ekstrak.....	34
Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas Data Aktivitas Lisozim (LA) H5 Setelah Injeksi Ekstrak	34
Lampiran 10. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan B (0,2 mg) H5 Setelah Injeksi Ekstrak	35
Lampiran 11. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan C (0,6 mg) H5 Setelah Injeksi Ekstrak	35
Lampiran 12. Hasil Uji Man Whitney antara Perlakuan A (Kontrol) dan D (1 mg) H5 Setelah Injeksi Ekstrak	36
Lampiran 13. Hasil Uji Normalitas Data Aktivitas Lisozim (LA) H10 Setelah Injeksi Ekstrak.....	36
Lampiran 14. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan B (0,2 mg) H10 Setelah Injeksi Ekstrak	37
Lampiran 15. Hasil Uji Man Whitney antara Perlakuan A (Kontrol) dan C (0,6 mg) H10 Setelah Injeksi Ekstrak	37
Lampiran 16. Hasil Uji Independent T Test antara Perlakuan A (Kontrol) dan D (1 mg) H10 Setelah Injeksi Ekstrak	38
Lampiran 17. Data Mentah Jumlah Udang Hidup Setelah Uji Tantang.....	39
Lampiran 18. Data Survival Rate (SR) Setelah Uji Tantang.....	39
Lampiran 19. Data Deskriptif Survival Rate (SR).....	40
Lampiran 20. Hasil Uji Normalitas Data Survival Rate (SR)	41
Lampiran 21. Hasil Uji Homogenitas Data Survival Rate (SR).....	41
Lampiran 22. Hasil One Way Anova Data Survival Rate (SR)	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang Vannamei (*Penaeus vannamei*) merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Berdasarkan data dari KKP (2020), udang vannamei (*Penaeus vannamei*) merupakan komoditas perikanan budidaya unggulan nasional yang diproduksi dengan jumlah tertinggi dalam rentang tahun 2012-2018. Udang jenis ini tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia mulai dari pulau Sumatra, Jawa, Bali, NTB, dan Sulawesi. Pada skala yang lebih luas, yaitu skala internasional, Indonesia merupakan negara penghasil udang vannamei L. vannamei tertinggi ke-4 setelah China, India, dan Vietnam (Scabra et al., 2021).

Pada umumnya banyak faktor yang menjadi penyebab penurunan produksi udang vannamei diantaranya yaitu, kualitas air yang buruk, akumulasi pakan di dasar tambak, kualitas benih yang kurang baik dan terjangkau penyakit. Wabah penyakit di tambak udang menjadi kendala utama bagi produksi udang vannamei untuk jangka waktu yang lebih lama (Rahi et al., 2022). Salah satu faktor utama penyebab kegagalan panen udang vannamei adalah adanya serangan penyakit parasit pada udang yang dapat disebabkan oleh protozoa, cacing atau arthropoda (Susilo et al., 2018).

Beberapa upaya telah dilakukan untuk mengurangi dampak penyakit, seperti penggunaan bahan kimia, obat-obatan dan probiotik. Namun, upaya ini belum efektif dalam mengendalikan penyakit selama pemeliharaan. Selain itu, penggunaan antibiotik dapat menimbulkan dampak negatif, seperti munculnya mikroorganisme yang resistan terhadap obat dan meninggalkan residu antibiotik pada udang dan lingkungannya (Srisapome et al., 2018). Imunostimulan adalah senyawa alami yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan meningkatkan resistensi inang terhadap penyakit yang disebabkan oleh patogen sehingga dapat menjadi pencegahan yang ampuh untuk mengendalikan penyakit ikan dan udang dengan cara perendaman, injeksi dan pemberian pakan (Declarador et al., 2014).

Imunostimulan alami yang berasal dari tanaman aman bagi lingkungan dan bermanfaat untuk merangsang sistem kekebalan tubuh pada udang, salah satunya yaitu imunostimulan yang berasal dari rumput laut (Dangeubun et al., 2013). Beberapa spesies rumput laut diekstraksi untuk berbagai bioaktif senyawa

dengan berbagai fungsi farmakologis, termasuk antioksidan, protein, mineral, vitamin, fitokimia dan asam lemak tidak jenuh (Mulyadi et al., 2020). Dinding sel dari alga laut kaya akan polisakarida sulfat seperti karagenan pada alga merah, dan memiliki banyak senyawa bioaktif menguntungkan seperti antikoagulan, antiviral, antioksidan, antikanker serta aktivasi modulasi imun (Wijesekara et al., 2011). Polisakarida sulfat diisolasi dari rumput laut memiliki pola molekul yang dikenali oleh sel imun bawaan (Yeh & Chen, 2008).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan rumput laut merah sebagai imunostimulan diantaranya, imunostimulan yang berasal dari *Glacilaria verucossa* diberi ke udang vannamei yang diinfeksi WSSV dalam bentuk pakan, imunitasnya meningkat setelah dua minggu (Sirirustananun et al., 2011) dan pemberian ekstrak *Halymenia durvillei* menunjukkan peningkatan jumlah hemosit pada udang vaname yang diberikan melalui pakan (Makasau, 2020). Ekstraksi rumput laut merah jenis *Halymenia durvillei* juga mengandung senyawa lipid sebagai agen antivirus (Tassakka et al., 2021). Oleh karena itu, dilakukan studi lebih lanjut tentang rumput laut merah jenis *Halymenia durvillei* karena diperkirakan memiliki potensi yang sama dengan jenis alga merah lainnya, sebagai agen imunostimulan untuk meningkatkan respon imun pada udang vannamei.

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi pakan yang mengandung ekstrak rumput laut *Halymenia durvillei* dalam meningkatkan respon imun berupa survival rate (SR) dan aktivitas lisozime pada udang vaname.

Kegunaan dari hasil penelitian ini yaitu diharapkan dapat menghasilkan produk imunostimulan yang dapat meningkatkan respon imun dan mencegah penyakit pada udang vaname selain itu sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumput Laut *Halymenia durvillei*

Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan laut yang tergolong dalam alga yang berukuran besar, dari beberapa centimeter sampai bermeter-meter. Tubuh makroalga umumnya disebut "*thallus*". *Thallus* merupakan tubuh vegetatif alga yang belum mengenal diferensiasi akar, batang dan daun sebagaimana yang ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi. *Thallus* makroalga umumnya terdiri atas "*blade*" yang memiliki bentuk seperti daun, "*stipe*" (bagian yang menyerupai batang) dan "*holdfast*" yang merupakan bagian *thallus* yang serupa dengan akar. Pada beberapa jenis rumput laut, "*stipe*" tidak dijumpai dan "*blade*" melekat langsung pada "*holdfast*". Rumput laut merupakan alga multiselular yang mengandung substansi aktif secara imunologi. Sehingga rumput laut mempunyai prospek yang masih terbuka bagi pengembangannya dalam bidang pengendalian penyakit (Diansyah et al., 2018).



Gambar 1. *Halymenia durvillei* (Trono & Largo, 2019)

Klasifikasi rumput laut *Halymenia durvillei* menurut (FAO, 1998) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Filum : Rhodophyta
Kelas : Florideophyceae
Ordo : Cryptonemiales
Famili : Cryptonemiaceae
Genus : *Halymenia*
Spesies : *Halymenia durvillaei*

Rumput laut merah spesies *Halymenia durvilei* merupakan jenis rumput laut dengan ciri-ciri berlendir, besar, tebal yang dapat tumbuh hingga 35 cm dan ditemukan pada batuan di daerah pasang surut yang meliputi rentang nilai parameter suhu 29 -31°C dan salinitas 35-36 ppt serta dengan kondisi substrat karang, pasir dan lumpur berpasir, kondisi substrat memberikan pengaruh baik dan sangat ideal bagi tumbuh kembangna rumput laut (Rula et al., 2021). Spesies ini telah dilaporkan berada di Asia, Afrika, Samudra India, Australia, Selandia Baru dan Kepulauan Pasifik (Guiry dan Guiry, 2016). Ekstrak rumput laut merah merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai imunostimulan karena merupakan sumber senyawa bioaktif yang telah dideteksi pada alga hijau, coklat dan merah. Dinding sel alga laut kaya akan polisakarida sulfat seperti karagenan yang terkandung dalam alga merah, dan memiliki banyak senyawa bioaktif menguntungkan sebagai antikoagulan, antioksidan, anti kanker, aktivasi modulasi imun, serta menstimulasi aktivitas sekresi radikal oksigen fagositosis (Wijesekara et al., 2011).

B. Udang Vaname (*Panaeus Vannamei*)

Udang vaname pertama kali dipijahkan di Florida, Amerika Serikat pada Tahun 1973 berasal dari indukan alam asal Panama. Induk yang berhasil dipijahkan adalah hasil pemeliharaan dari naupli hingga induk dan dipijahkan. Selanjutnya, di Panama pada Tahun 1976, ditemukan teknik ablasi unilateral (serta nutrisi yang cukup) untuk merangsang pematangan gonad. Induk tersebut merupakan hasil pemeliharaan yang baik di tambak yang didukung oleh nutrisi pakan yang cukup. Pada saat itu, budidaya udang vannamei mulai berkembang di Amerika Selatan dan Tengah. Aktivitas pembenihan dan pembesaran secara intensif selanjutnya berkembang di Hawaii dan sebagian besar negara di Amerika Tengah dan Selatan pada awal 1980-an. Asia memulai produksi udang vannamei di beberapa negara seperti Kamboja, India, Malaysia, Myanmar, Filipina, Thailand dan Indonesia sejak 1999 (FAO, 2014).

a. Biologi Udang Vaname



Gambar 2. Udang Vaname (*Penaeus Vannamei*)

Menurut Dugassa and Gaetan (2018), udang vannamei dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Penaeus</i>
Spesies	: <i>Penaeus vannamei</i>

Udang vaname memiliki bentuk tubuh yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian kepala yang menyatu hingga bagian dada (*Cephalothorax*) dan bagian tubuh yang mencapai hingga ekor udang (*Abdomen*) (Suri, 2017). *Cephalothorax* udang vannamei terdiri dari antenna antermulae, mandibula, dan dua pasang maxillae. Kepala ditutupi oleh cangkang yang memiliki ujung runcing dan bergigi yang disebut rostrum. Kepala udang juga dilengkapi dengan tiga pasang maxilliped dan lima pasang kaki jalan (*periopod*). Maxilliped berfungsi sebagai organ untuk makan. Untuk bagian abdomen terdiri atas 6 ruas, terdapat 5 pasang kaki renang pada ruas pertama sampai kelima dan sepasang ekor kipas (*uropoda*) dan ujung ekor (*telson*) pada ruas yang keenam. Dibawah pangkal ujung ekor terdapat lubang dubur (*anus*) (Fernando, 2016). Warna tubuh udang vannamei ini adalah putih transparan dengan warna biru yang terdapat dekat dengan bagian telson dan uropoda. Alat kelamin udang betina disebut thelycum yang terletak diantara kaki jalan ke-4 dan ke-5, sedangkan pada udang jantan disebut petasma

terletak diantara kaki jalan ke-5 dan kaki renang pertama. Pada betina dewasa mempunyai thelycum terbuka dan hal ini adalah salah satu perbedaan yang paling mencolok pada udang vannamei betina. Pada jantan dewasa petasma adalah simetris, semi open, dan tidak bertudung. Bentuk dari spermatophore-nya sangat kompleks, terdiri dari berbagai struktur gumpalan sperma yang encapsulated oleh suatu pelindung (bercabang dan terbungkus) (Panjaitan, 2012).

b. Kebiasaan Makan Udang Vannamei

Udang termasuk golongan omnivora atau pemakan segala. Udang Vaname mencari dan mengidentifikasi pakan dengan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus. Dengan bantuan sinyal kimiawi yang di tangkap, udang akan merespon untuk mendekat atau menjauhi sumber pakan (Amiruddin, 2017). Untuk mendekati sumber makanan udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan kedalam mulut. Selanjutnya pakan berukuran kecil masuk kedalam kerongkongan dan esophagus. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut (Haliman dan Adijaya, 2005).

Kebiasaan udang vaname akan berbeda tergantung pada daur hidupnya. Makanan utama udang vaname didominasi berupa moluska, krustasea, detritus, makrofita, dan makanan tambahan berupa zooplankton, pasir, dan annelida. Adanya komponen makanan berupa krustasea diduga menunjukkan sifat kanibal pada udang, dimana udang yang lebih besar cenderung bersifat akan memangsa jenis yang lebih kecil atau yang dalam kondisi lemah seperti sedang melakukan proses moulting jika ketersediaan makanan kurang (Sentosa et al. 2017).

c. Pakan dan Kebutuhan

Nutrisi Udang Vaname Manajemen pemberian pakan mengharuskan pakan yang diberikan kepada ikan harus tepat secara kualitas, kuantitas dan tepat waktu pemberiannya demi keberhasilan usaha budidaya. Fungsi utama dari pakan itu sendiri yaitu untuk pemeliharaan tubuh dan mengganti jaringan tubuh yang rusak, menunjang aktifitas metabolisme dan untuk pertumbuhan serta reproduksi (Mahendra, 2018). Hal ini juga disampaikan dalam penelitian Bokau et al. (2008), bahwa pakan yang dimakan udang akan diproses dalam tubuh, kemudian unsur nutrisi (gizi) yang terkandung dalam pakan akan diserap dan dimanfaatkan

membangun jaringan dan daging sehingga terjadi pertumbuhan. Laju pertumbuhan udang sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan. Pakan yang berkualitas baik akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang tinggi. Kualitas suatu pakan dapat ditentukan oleh nilai gizi, sedangkan nilai gizi pakan itu sendiri ditentukan oleh komposisi bahan baku pakan seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral yang terdapat di dalam pakan. Suatu pakan, bila ditinjau dari komposisi kimianya mungkin merupakan sumber nutrisi yang istimewa namun bernilai rendah bila tidak dapat dicerna dan diserap dengan baik oleh kultivan (Amiruddin, 2017).

Kebutuhan nutrisi berbeda dan sering berubah-ubah untuk setiap spesies. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis, ukuran, lingkungan dan musim. Nutrien utama yang dibutuhkan setiap spesies yaitu protein, lemak dan karbohidrat sebagai bahan penting penyusun tubuh dan sumber energi, sedangkan untuk vitamin dan mineral yang larut dalam air memiliki fungsi sebagai komponen esensial koenzim (Pramudiyas, 2014). Protein, lipid, dan karbohidrat adalah kelompok nutrisi yang berbeda yang di metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk berbagai proses fisiologis dan aktivitas fisik. Ada variasi yang cukup dalam kemampuan spesies ikan untuk menggunakan nutrisi penghasil energi, yang diklasifikasikan sebagai herbivora, omnivora, atau karnivora. Spesies karnivora dan omnivora sangat efisien dalam menggunakan protein makanan dan lipid untuk energi. Makanan yang dimakan spesies udang vannamei mengandung sedikit karbohidrat, sehingga mereka menggunakan nutrisi ini lebih sedikit dan efisien (Gatlin, 2010).

Udang membutuhkan protein dalam pakan yang cukup tinggi yang digunakan untuk pertumbuhannya dibandingkan dengan kebutuhan protein pada ikan. Kebutuhan protein pada udang untuk fase larva yaitu 38-40 %, fase juvenil 35-37 %, dan fase dewasa 28-30 %. Kebutuhan karbohidrat yaitu 25-35 %, Lipid (termasuk fosfolipid) 3-7 %, HUFA >0.08 %, kolesterol 0.5-0.6 %, Vitamin C 100 mg/kg, kalsium/fosfor 1.5-2 %, Zn 90 mg/kg (Nesara dan Anand, 2018).

C. Sistem Pertahanan Udang Vaname

Udang vaname mempunyai daya tahan alami yang bersifat non spesifik terhadap organisme patogen berupa pertahanan fisik (mekanik), kimia, seluler dan humoral. Daya tahan alami ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, sehingga terdapat tingkatan yang berbeda-beda tergantung strain, lingkungan pemeliharaan, spesies maupun famili (Bellanti, 1989).

Sistem imun udang tergantung pada proses pertahanan non spesifik sebagai pertahanan terhadap infeksi (Lee et al., 2004). Pertahanan pertama terhadap penyakit pada udang dilakukan oleh haemosit melalui fagositosis, enkapsulasi dan nodule formation. Aktifitas fagositosis dapat ditingkatkan dengan mengaktifkan sistem prophenol oksidase (Pro-PO) yang berada dalam haemosit semigranular dan granular (Selvin et al., 2004).

D. Penyakit Pada Udang Vaname

Serangan penyakit WSSV (*white spot syndrome virus*) di Indonesia pertama kali dilaporkan pada areal pertambakan udang vaname di Tangerang, Serang, dan Karawang pertengahan tahun 1994 (Mahardika et al., 2004). Dari segi gejala klinis eksternal, tidak ditemukan adanya udang yang mencirikan gejala klinis dari serangan WSSV (*white spot syndrome virus*) yang khas, yaitu adanya bintik putih pada karapas. Menurut Sudha et al. (1998), udang yang terinfeksi WSSV (*white spot syndrome virus*) mengalami perubahan tingkah laku yaitu menurunnya aktivitas berenang, berenang tidak terarah, dan sering kali berenang pada salah satu sisinya saja. Hal ini diperkuat oleh Granja et al. (2006).

E. Immunostimulan Pakan

Imunostimulan yang umum digunakan merupakan organisme maupun hasil sampingan organisme yang tidak virulen (Galindo-Villegas and Hoshokawa, 2004). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, bahan yang dapat digunakan sebagai imunostimulan antara lain berasal dari bahan kimia sintetik, derivat bakteri, polisakarida, ekstrak hewan dan tumbuhan, serta vitamin (Sakai, 1999).

Alga merah merupakan jenis alga yang lebih banyak memiliki aktivitas biologi dengan jenis alga lain. Senyawa-senyawa kimia yang ada pada alga merah didominasi dari famali Rhodomeleceae. Alga merah merupakan sumber pembentuk halogenated compounds yang memiliki beragam aktivitas antibakteri, antiinflamasi, iktiotoksik, sitotoksik, dan insektisida (Cabrita et al., 2010). Salah satu jenis rumput laut yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk imunostimulan adalah rumput laut *Halymenia durvillei*. yang pada mulanya ditemukan oleh C. Agardh (1817) yang berdasarkan pada *Halymenia floresii* (*Clemente*) C. Agardh, dari Spanyol. *Halymenia* saat ini diketahui memiliki sekitar 80 spesies, genus terbesar kedua di family Halymeniaceae, memiliki distribusi yang luas pada temperatur dan perairan tropis (Rodriguez-Prieto et al. 2018). *Halymenia durvillei*. diketahui mengandung

pigmen karoten yang tinggi dan klorofil yang rendah, berwarna merah maroon dan tergolong dalam rumput laut kelas Rhodophyceae atau rumput laut merah yang mengandung pigmen fikoeritin, karotenoid, klorofil a, senyawa organik dan anorganik dan serat kasar (Jimenez-Escrig & Goni, 1999). Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa karotenoid pada rumput laut merupakan antioksidan yang dapat berfungsi untuk melindungi berbagai macam penyakit dan stres (Okuzumi di dalam Burtin, 2006).