

**PENAMBAHAN EKSTRAK *Sargassum* sp. HASIL EKSTRAKSI
ENZIMATIK PADA PAKAN TERHADAP PERFORMA
PERTUMBUHAN DAN SISTEM IMUN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*)**

SKRIPSI

Oleh:
TRI MULYADI
26010214120002



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

**PENAMBAHAN EKSTRAK *Sargassum* sp. HASIL EKSTRAKSI
ENZIMATIK PADA PAKAN TERHADAP PERFORMA
PERTUMBUHAN DAN SISTEM IMUN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*)**

SKRIPSI

**Oleh:
TRI MULYADI
26010214120002**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penambahan Ekstrak *Sargassum* sp. Hasil Ekstraksi Enzimatik pada Pakan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vanammei*)

Nama Mahasiswa : Tri Mulyadi

Nomor Induk Mahasiswa : 26010214120002

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Budidaya Perairan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



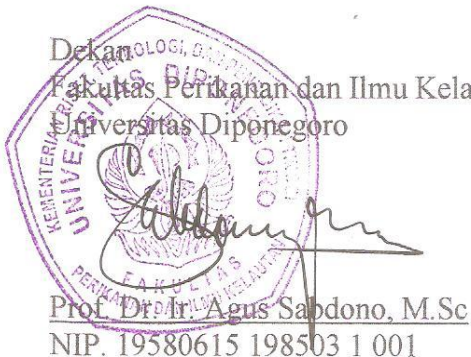
Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.
NIP. 19670714 198703 1 003

Pembimbing Anggota



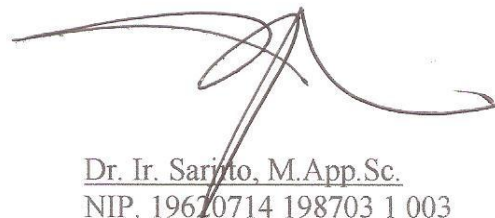
Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si
NIP. 19640430 199003 2 001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
NIP. 19580615 198503 1 001

Ketua
Departemen Akuakultur



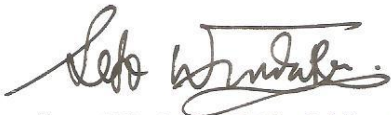
Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.
NIP. 19670714 198703 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penambahan Ekstrak *Sargassum* sp. Hasil Ekstraksi Enzimatik pada Pakan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vanammei*)
Nama Mahasiswa : Tri Mulyadi
Nomor Induk Mahasiswa : 26010214120002
Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Budidaya Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji pada:
Hari, Tanggal : Jumat, 19 Juli 2019
Tempat : Ruang Sidang Departemen Akuakultur

Penguji Utama



Seto Windarto, S.Pi., M.Sc., M.P.
NIP. H.7. 19920518 201807 1 001

Penguji Anggota



Tristiana Yuniarti, S.Pi., M.Si
NIP. 19760615 200312 2 007

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.
NIP. 19620714 198703 1 003

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si
NIP. 19640430 199003 2 001

Ketua
Program Studi Akuakultur



Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.
NIP. 19620714 198703 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Tri Mulyadi, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini berasal dari karya orang lain baik yang telah dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 25 Juli 2019



Tri Mulyadi
NIM. 26010214120002

RINGKASAN

Tri Mulyadi. 26010214120002. Penambahan Ekstrak *Sargassum* sp. Hasil Ekstraksi Enzimatis pada Pakan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (**Sarjito dan Diana Rachmawati**)

Intensifikasi budidaya udang vaname (*L. vannamei*) menyebabkan akumulasi limbah budidaya di perairan sehingga dapat menjadi masalah baru yaitu menyebabkan stres lingkungan dan menjadi faktor berkembangnya organisme patogen. Organisme patogen yang berkembang dan menyerang pada budidaya udang, dapat menyebabkan kematian massal. Upaya mengatasi kematian massal dilakukan melalui tindakan preventif dengan pemberian pakan yang dapat meningkatkan sistem imun tubuh, selain itu juga meningkatkan pertumbuhan. Bahan alam yang memiliki kedua fungsi tersebut yaitu rumput laut sargassum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak sargassum hasil ekstraksi enzimatis pada pakan terhadap performa pertumbuhan dan sistem imun udang vaname (*L. vannamei*). Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, pada bulan Mei-Juli 2018. Hewan uji yang digunakan yaitu udang vaname sejumlah 300 ekor dengan bobot rata-rata $10,63 \pm 0,3$ g/ekor. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 3 perlakuan dan 2 ulangan. Perlakuan yang diterapkan, A (pakan dengan penambahan ekstrak sargassum 0 g/kg pakan), B (pakan dengan penambahan ekstrak sargassum secara enzimatis protease 2 g/kg pakan) dan C (pakan dengan penambahan ekstrak sargassum secara enzimatis karbohidrase 2 g/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan, penambahan ekstrak sargassum hasil ekstraksi enzimatis pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) masing-masing $1,36 \pm 0,06$ %/hari (perlakuan B) dan $1,38 \pm 0,03$ %/hari (perlakuan C), serta rasio konversi pakan (FCR) masing-masing $1,96 \pm 0,01$ (perlakuan B) dan $1,94 \pm 0,04$ (perlakuan C). Selain itu, penambahan ekstrak sargassum hasil ekstraksi enzimatis pada pakan juga mampu meningkatkan sistem imun baik pada *total hemocyte count* (THC) dan aktivitas fagositosis (FA), dengan nilai tertinggi pada akhir penelitian masing-masing sebesar $49,69 (\times 10^6 \text{ sel/mL})$ dan $72,50$ %.

Kata kunci: *L. vannamei*; *Sargassum* sp.; Ekstrak Enzimatis; Pertumbuhan; Sistem Imun

SUMMARY

Tri Mulyadi. 26010214120002. *Addition of Sargassum sp. from Enzymatic Extract on Feed to the Growth Performance and Immune System of White Shrimp (Litopenaeus vannamei) (Sarjito dan Diana Rachmawati)*

Intensification of white shrimp (L. vannamei) cultivation causes accumulation of aquaculture waste in the waters so that it can become a new problem, that is causing environmental stress and becoming a factor to develop of pathogenic organisms. Pathogenic organisms that develop and attack shrimp farming, can causes mass death. Efforts to overcome mass death are carried out through preventive measures by feeding which can enhance the body's immune system, while also increasing growth performance. The natural material that has both functions is Sargassum sp. The aims of this study was to determine effect of the addition of sargassum extract from enzymatic extraction on feed to the growth performance and immune system of white shrimp (L. vannamei). The research was carried out at the Brackishwater Aquaculture Center (BBPBAP) Jepara in May-July 2018. The animals used were 300 white shrimp with an average body weight of $10,63 \pm 0,3$ g/ind. The study was conducted using an experimental method with a completely randomized design (CRD), consisting of 3 treatments and 2 repetitions. The treatment was applied, A (feed with addition of sargassum extract 0 g/kg feed), B (feed with the addition of enzymatic protease sargassum extract 2 g/kg feed) and C (feed with addition of enzymatic carbohydrase sargassum extract 2 g/kg feed). The results showed that the addition of sargassum extract from enzymatic extraction on feed significantly ($P < 0,05$) on specific growth rate (SGR) of $1,36 \pm 0,06$ %/day (treatment B) and $1,38 \pm 0,03$ %/day (treatment C) respectively, as well as the feed conversion ratio (FCR) of $1,96 \pm 0,01$ (treatment B) and $1,94 \pm 0,04$ (treatment C). Moreover, the addition of sargassum extract from enzymatic extraction on feed was also to be able to improve the immune system both in total hemocyte count (THC) and phagocytic activity (FA), with the values at the end of the study being $49,69 (x10^6 \text{ cells/mL})$ and $72,50\%$, respectively.

Keywords: *L. vannamei; Sargassum sp.; Enzymatic Extract; Growth; Immune System*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Penambahan Ekstrak *Sargassum* sp. Hasil Ekstraksi Enzimatik pada Pakan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” ini dapat terselesaikan dengan baik. Selama penulis menimba ilmu pengetahuan, penulis tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah membantu dalam penyusunan skripsi;
2. Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membantu dalam penyusunan skripsi;
3. Dr. Maya Puspita, S.Kel., M.Si., M.Sc. dan Muhammad Zainuddin, S.Kel., M.Si yang telah membantu dalam penelitian di lapangan;
4. BBPBAP Jepara, yang telah menyediakan tempat dan fasilitas selama penelitian;
5. Rekan-rekan Wisma Annur dan Kandang, khususnya Hadi Mudris Falqi, yang berkenan memberikan dukungan moril selama penyusunan skripsi; dan
6. Semua pihak yang telah membantu baik di lapangan selama penelitian berlangsung maupun penyusunan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis/skripsi ataupun dalam proses penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis memohon maaf dan semoga karya tulis/skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Semarang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pendekatan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.4. Waktu dan Tempat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Bioekologi Rumput Laut <i>Sargassum</i> sp.	6
2.2. Kandungan Rumput Laut <i>Sargassum</i> sp.....	8
2.3. Bioekologi Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	9
2.4. Budidaya Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	11
2.5. Pertumbuhan.....	13
2.6. Sistem Imun Udang	14
2.7. Ekstraksi Enzimatik.....	16
2.8. Kualitas Air.....	17
III. METODOLOGI	18
3.1. Hipotesis	18
3.2. Materi Penelitian.....	19
3.2.1. Hewan uji.....	19
3.2.2. Pakan uji	19
3.2.3. Wadah pemeliharaan	20
3.2.4. Alat	20
3.2.5. Bahan	20
3.3. Metode Penelitian	21
3.4. Prosedur Penelitian	21
3.4.1. Persiapan media air.....	21
3.4.2. Persiapan wadah	21
3.4.3. Persiapan pakan	22
3.4.4. Persiapan hewan uji	22
3.4.5. Pemeliharaan hewan uji.....	22
3.5. Variabel dan Metode Pengukuran	23

3.5.1. Laju pertumbuhan spesifik (SGR).....	23
3.5.2. Rasio konversi pakan (FCR).....	23
3.5.3. <i>Total hemocyte count</i> (THC).....	24
3.5.4. Aktivitas fagositosis (FA).....	24
3.5.5. Kualitas air.....	25
3.6. Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil.....	26
4.1.1. Laju pertumbuhan spesifik (SGR).....	26
4.1.2. Rasio konversi pakan (FCR).....	27
4.1.3. <i>Total hemocyte count</i> (THC).....	28
4.1.4. Aktivitas fagositosis (FA).....	39
4.1.6. Kualitas air.....	30
4.2. Pembahasan.....	31
4.2.1. Laju pertumbuhan spesifik (SGR).....	31
4.2.2. Rasio konversi pakan (FCR).....	33
4.2.3. <i>Total hemocyte count</i> (THC).....	35
4.2.4. Aktivitas fagositosis (FA).....	37
V. PENUTUP	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kadar Nutrisi Talus Sargassum	9
2. Parameter Kelayakan Kualitas Air.....	17
3. Proksimat Pakan Perlakuan.....	19
4. Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	26
5. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	26
6. Uji Duncan Laju Pertumbuhan Spesifik Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)..	27
7. Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	27
8. Analisis Ragam Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)...	28
9. Uji Duncan Rasio Konveri Pakan Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	28
10. Kualitas Air Media Pemeliharaan Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah.....	5
2. <i>Sargassum</i> sp.	7
3. Morfologi Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	10
4. Jenis-jenis Hemosit	15
5. Mekanisme Sistem Pertahanan	16
6. Grafik Total Hemocyte Count.....	29
7. Grafik Aktivitas Fagositosis	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data perhitungan SGR udang vaname (<i>L. vannamei</i>).....	51
2. Uji Normalitas SGR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	52
3. Uji Homogenitas SGR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	53
4. Uji Aditifitas SGR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	54
5. Analisis Ragam SGR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	55
6. Uji Duncan SGR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	56
7. Data Perhitungan FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	57
8. Uji Normalitas FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	58
9. Uji Homogenitas FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	59
10. Uji Aditifitas FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	60
11. Analisis Ragam FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	61
12. Uji Duncan FCR Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	62
13. Data Perhitungan THC Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	63
14. Data Perhitungan AF Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	64
15. Kualitas Air (DO) Media Budidaya Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	65
16. Kualitas Air (pH) Media Budidaya Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	66
17. Kualitas Air (Salinitas) Media Budidaya Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).	67
18. Kualitas Air (Suhu) Media Budidaya Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>)	68