

**SUPLEMENTASI ALGINAT DAN SPIRULINA DALAM
PAKAN TERHADAP IMUNITAS NON SPESIFIK HUMORAL**
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)

SKRIPSI

Oleh :
DINA FITRIA WAHYUNINGTIAS
260 401 171 401 09



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**SUPLEMENTASI ALGINAT DAN SPIRULINA DALAM
PAKAN TERHADAP IMUNITAS NON SPESIFIK HUMORAL
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)**

**Oleh :
DINA FITRIA WAHYUNINGTIAS
260 401 171 401 09**

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

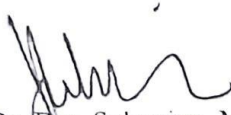
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

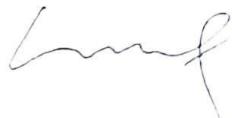
Judul : Suplementasi Alginat dan Spirulina Dalam Pakan Terhadap Imunitas Non Spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)
Nama Mahasiswa : Dina Fitria Wahyuningtias
Nomor Induk Mahasiswa : 26040117140109
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Utama,


Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.
NIP.196501081991031001

Dosen Pembimbing Anggota,


Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.
NIP.196401311989022001

Dekan



Dr. Ir. Fery Wenzani Agustini M.Sc., Ph.D.
NIP.196508211990012001

Ketua

Departemen Ilmu Kelautan


Dr. Ir. Christa Adhi Suryono, M.Phil.
NIP.196406051991031004

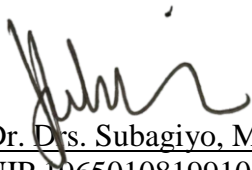
LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Suplementasi Alginat dan Spirulina Dalam Pakan Terhadap Imunitas Non Spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)
Nama Mahasiswa : Dina Fitria Wahyuningtias
Nomor Induk Mahasiswa : 26040117140109
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
Pada tanggal 19 Januari 2020

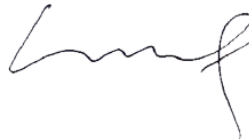
Mengesahkan,

Ketua Penguji



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.
NIP.196501081991031001

Sekretaris Penguji



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.
NIP.196401311989022001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Sunaryo
NIP.196004121987031003

Anggota Penguji



Dr. rer. nat. A. B. Susanto, M.Sc.
NIP.196405101989021001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Dina Fitria Wahyuningtias** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah bagian dari riset lanjutan yang diterima dari Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc melalui Penelitian Unggulan Terapan Perguruan Tinggi yang didanai Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2019 dengan Nomor kontrak: 101-98/UN7.P4.3/PP/2018

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

Semarang, 19 Januari 2022

Penulis



Dina Fitria Wahyuningtias

NIM.26040117140109

RINGKASAN

Dina Fitria Wahyuningtias. 26040117140109. Suplementasi Alginat dan Spirulina dalam Pakan Terhadap Imunitas Non Spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (**Subagiyo dan Ervia Yudiati**)

Stresor biotik dan abiotik pada budidaya seperti menyebabkan penurunan kualitas air sehingga menyebabkan penurunan sistem pertahanan tubuh dan kelangsungan hidup pada udang. Salah satu upaya dalam mengatasi stresor dengan meningkatkan sistem pertahanan tubuh udang melalui penggunaan imunostimulan dari Alginat (*Sargassum* sp.) dan Spirulina (*Spirulina* sp.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Alginat dan/atau Spirulina secara oral terhadap respon imun humoral yaitu aktivitas *Phenoloxidase* (PO) dan *Superoxide Dismutase* (SOD) pada *Litopenaeus vannamei*.

Penelitian ini dilakukan dari tahun 2019. Sampel hemolim didapatkan dari Balai Besar Perikanan dan Budidaya Air Payau (BBPBAP), Jepara. Analisis parameter humoral *Litopenaeus vannamei* berupa aktivitas PO dan SOD dilakukan di Laboratorium *Marine Science Techno Park* (MSTP), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jepara. Parameter tersebut dilakukan analisis data secara kuantitatif, untuk mengetahui dosis yang terbaik dari perlakuan Alginat dan/atau Spirulina dengan suplementasi selama 60 hari.

Hasil penelitian menunjukkan udang dengan waktu pemeliharaan selama 30 hari hingga 60 hari menunjukkan peningkatan aktivitas PO terbesar secara berurutan terjadi pada perlakuan Alg 3g+Spiru 5 mg/kg (22,74%) dan Alg 3g/kg (13,18%). Penurunan aktivitas PO sebesar 19,44% terjadi pada perlakuan Spiru 5 mg/kg. Analisis aktivitas SOD selama masa pemeliharaan 30 hari hingga 60 hari menunjukkan penurunan sebesar 20,43%, 50,38% dan 50,75% masing-masing secara berurutan pada perlakuan Alg 3g/kg, Spiru 5mg/kg dan Alg 3g+Spiru 5 mg/kg. Secara keseluruhan perlakuan suplementasi Alg 3g+Spiru 5 mg/kg pada pakan udang menunjukkan hasil terbaik dalam peningkatan respon imun non-spesifik udang.

Kata Kunci: *Litopenaeus vannamei*, Alginat, Spirulina, *Phenoloxidase*, *Superoxide Dismutase*

SUMMARY

Dina Fitria Wahyuningtias. 26040117140109. *Supplementation of Alginate and Spirulina in Feed towards Humoral Non-Specific Immunity of Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (Subagiyo dan Ervia Yudiati)

*Abiotic and biotic stressors in aquaculture such as result in a decrease in water quality, defense system, and survival rate of shrimp. One of the attempts to overcome stress is to increase the shrimp's defense system through the use of immunostimulants from Alginate (*Sargassum* sp.) and Spirulina (*Spirulina* sp.). This result aims to determine the effect of oral supplementation of Alginate and/or Spirulina on the diet towards humoral immune response Phenoloxidase (PO) and Superoxide Dismutase (SOD) activity in *Litopenaeus vannamei*.*

This research was conducted from 2019. Hemolymph samples were obtained from the Center for Brackish Water Aquaculture and Fisheries (BBPBAP), Jepara. The analysis was carried out at the Marine Science Techno Park (MSTP) Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University, Jepara. These parameters were analyzed enzymatically, quantitatively and spectrophotometrically.

The results showed that shrimp reared for 30 days to 60 days increased the PO activity in the treatments namely Alg 3g+Spiru 5 mg/kg (22.74%) and Alg 3g/kg (13.18%). The decrease in PO activity of 19.44% occurred in the Spiru 5 mg/kg treatment. Analysis of SOD activity during the 30- to 60-day rearing period showed a decrease of 20.43%, 50.38%, and 50.75%, in the treatment of Alg 3g/kg, Spiru 5mg/kg, and Alg 3g+Spiru 5 mg/kg, respectively. It can be concluded that the supplementation of Alg 3g+Spiru 5 mg/kg in shrimp feed showed the best results to increase the non-specific immune response of shrimp.

Keywords: *Litopenaeus vannamei, Alginate, Spirulina, Phenoloxidase, Superoxide Dismutase*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Suplementasi Alginat dan Spirulina Dalam Pakan Terhadap Imunitas Non Spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei*”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Drs. Subagiyo, M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan arahan serta ilmu pengetahuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan nasehat, semangat serta segala dukungan selama perkuliahan dan penelitian.
3. Rekan-rekan departemen Ilmu Kelautan dan semua pihak yang selalu memberikan dorongan semangat serta kerja samanya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenanya sumbangan saran dan kritik demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Semarang, 19 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	4
Permasalahan Penelitian	4
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
Waktu dan Tempat.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
Alginat.....	6
<i>Spirulina</i> sp.	7
Imunostimulan	8
<i>Litopenaeus vannamei</i>	10
Imunitas Udang.....	11
<i>Phenoloxidase</i> (PO).....	12
<i>Superoxide Dismutase</i> (SOD).....	13
Respon Alginat dan <i>Spirulina</i> sp. Terhadap Imun.....	14
III. MATERI DAN METODE	17
Hipotesis.....	17
Materi Penelitian	18
Udang Uji	18
Pakan dan Bahan Uji.....	18
Media dan Wadah Uji	19
Alat dan Bahan Penelitian.....	19
Metode Penelitian.....	21
Prosedur Penelitian.....	23
Variabel Penelitian	23
Sterilisasi Alat	23
Pengambilan Hemolim dan Pemeriksaan Profil Hemolim	23
Persiapan Pengujian Respon Imun Non Spesifik Udang.....	24
Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO).....	24
<i>Superoxide Dismutase</i> (SOD)	25
Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26

Hasil Penelitian	26
Aktivitas Enzim <i>Phenoloxidase</i> (PO)	26
Aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD)	27
4. 2. Pembahasan.....	29
Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO)	29
Aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD)	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
Kesimpulan	33
Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia lipopolisakarida <i>Spirulina platensis</i> (Tornabene <i>et al.</i> , 1985; Pugh <i>et al.</i> , 2015 dan Durai <i>et al.</i> , 2015).....	15
2. Kandungan Pakan Novo-6003	18
3. Alat Penelitian.....	19
4. Bahan Penelitian.....	21
5. Rancangan Acak Lengkap (RAL) Penelitian.....	22
6. Data rerata aktivitas enzim <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan.....	26
7. Data Rerata Aktivitas Enzim <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> Pasca Pemberian Pakan Uji	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur monomer Alginat (a), konformasi rantai (b) (Szekalska <i>et al.</i> , 2016)	14
2. Diagram Alir Penelitian	22
3. Aktivitas enzim <i>Phenoloxidase Litopenaeus vannamei</i> dengan pemberian pakan berbeda pada pemeliharaan hari ke- 30 dan hari ke- 60	27
4. Aktivitas enzim <i>Superoxide Dismutase Litopenaeus vannamei</i> dengan pemberian pakan berbeda pada pemeliharaan hari ke- 30 dan hari ke- 60	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data <i>Phenoloxidase</i> (PO).....	44
2. Hasil uji normalitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	45
3. Uji homogenitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	46
4. Hasil uji additifitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	47
5. Analisis ragam aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	48
6. Uji wilayah ganda Duncan nilai aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke-30	49
7. Hasil uji normalitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60.....	50
8. Uji homogenitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60.....	51
9. Hasil uji additifitas aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60.....	52
10. Analisis ragam aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60.....	53
11. Uji wilayah ganda Duncan nilai aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60	54
12. Data <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD).....	55
13. Hasil uji normalitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30	56
14. Uji homogenitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30	57
15. Hasil uji additifitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30	58
16. Analisis ragam aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	59
17. Uji wilayah ganda Duncan nilai aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 30.....	60
18. Hasil uji normalitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60	61
19. Uji homogenitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60	62

20. Hasil uji additifitas aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60	63
21. Uji wilayah ganda Duncan nilai aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) <i>Litopenaeus vannamei</i> pasca pemberian pakan uji pada hari ke- 60.....	64