

**PEMBERIAN ALGINAT DAN EKSTRAK SPIRULINA
SEBAGAI IMUNOSTIMULAN UNTUK MENINGKATKAN
IMUN NON-SPEKIFIK HUMORAL**

Litopenaeus vannamei

SKRIPSI

KURNIA MUKTI GUSTINA

260 401 181 200 31



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2022

**PEMBERIAN ALGINAT DAN EKSTRAK SPIRULINA
SEBAGAI IMUNOSTIMULAN UNTUK MENINGKATKAN
IMUN NON-SPEKIFIK HUMORAL**

Litopenaeus vannamei

KURNIA MUKTI GUSTINA

260 401 181 200 31

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemberian Alginat dan Ekstrak Spirulina sebagai Imunostimulan untuk Meningkatkan Imun Non-spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei*
Nama Mahasiswa : Kurnia Mukti Gustina
Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120031
Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan :

Pembimbing I



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M. Sc.
NIP. 19640131 198902 2 001

Pembimbing II



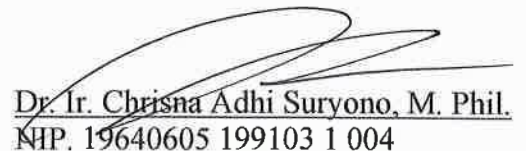
Dr. Ir. Sunaryo
NIP. 19600412 198703 1 003

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Departemen Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Judul Skripsi : Pemberian Alginat dan Ekstrak Spirulina sebagai Imunostimulan untuk Meningkatkan Imun Non-spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei*
Nama Mahasiswa : Kurnia Mukti Gustina
Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120031
Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji

Pada Tanggal: 28 Oktober 2022

Mengesahkan:

Ketua Penguji



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.
NIP. 19640131 198902 2 001

Sekretaris Penguji




Dr. Ir. Sunaryo
NIP. 19600412 198703 1 003

Anggota Penguji



Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M. Sc.
NIP. 19690116 199303 2 001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Sri Sedjati, M. Si.
NIP. 19690410 199403 2 004

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini Saya, **Kurnia Mukti Gustina** 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 yang dilaksanakan pada tahun ke-3 yaitu tahun 2021 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, 27 Juni 2022

Penulis,



Kurnia Mukti Gustina

NIM. 26040118120031

RINGKASAN

Kurnia Mukti Gustina. 260 401 181 200 31. Pemberian Alginat dan Ekstrak Spirulina sebagai Imunostimulan untuk Meningkatkan Imun Non-spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei* (Ervia Yudiati dan Sunaryo)

Peningkatan budidaya *Litopenaeus vannamei* secara intensif terus digalakkan untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat. Bersamaan dengan hal tersebut, produksi Udang Vannamei justru mengalami penurunan. Permasalahan tersebut diakibatkan oleh serangan penyakit akibat kualitas air yang menurun. Dampaknya Udang Vannamei mengalami penurunan imun dan dapat menyebabkan kematian. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dengan meningkatkan imunitas melalui pemberian imunostimulan dari suplementasi alginat dan ekstrak spirulina. Kandungan polisakarida pada alginat dapat menginduksi peningkatan enzim PO. Kandungan fikosianin dan beta karoten dalam ekstrak spirulina mampu meningkatkan produksi antioksidan untuk menginduksi sistem imun humoral udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian alginat dan ekstrak spirulina sebagai imunostimulan terhadap imunitas non-spesifik humoral Udang Vannamei.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu K1 (kontrol), K2 (pakan+alginat 3gr/kg), K3 (pakan+ekstrak spirulina 5mg/kg) dan K4 (pakan+campuran alginat 3gr dan 5mg ekstrak spirulina). Udang Vannamei dipelihara selama 12 hari pada box kontainer plastik dengan padat tebar 30 ekor yang dilengkapi aerasi dan waring bervolume 150 L. Selama pemeliharaan udang diberi pakan uji dengan penambahan suplementasi alginat dan ekstrak spirulina yang telah disemprotkan pada pakan. Selanjutnya, dilakukan pengambilan hemolim pada hari pemeliharaan ke-0, ke-4, ke-8 dan ke-12 untuk menguji aktivitas *Phenoloxidase* (PO) dan *Superoxide dismutase* (SOD). Aktivitas PO diamati dari terbentuknya *dopachrome* oleh L-DOPA pada panjang gelombang 490nm, sedangkan SOD dari terbentuknya ribloflavin oleh NBT pada panjang gelombang 630nm dengan alat ELISA-Reader. Penelitian dilakukan di laboratorium Biologi, Universitas Diponegoro dan *Marine Science Techno Park*, Universitas Diponegoro.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas *Phenoloxidase* (PO) dan *Superoxide dismutase* (SOD) menunjukkan perubahan pada hari pemeliharaan ke-4 hingga ke-12. Perlakuan K2 (pakan+alginat 3gr/kg) menunjukkan nilai tertinggi pada aktivitas PO pada hari pemeliharaan ke-12. Perlakuan K4 (pakan+campuran alginat 3gr dan ekstrak spirulina 5mg) menunjukkan nilai tertinggi pada aktivitas SOD dihari pemeliharaan ke-12. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan K2 (pakan+alginat 3gr) dapat meningkatkan aktivitas *Phenoloxidase* (PO). Sementara itu, perlakuan K4 (pakan+campuran alginat 3gr dan ekstrak spirulina 5mg) dapat meningkatkan aktivitas *Superoxide dismutase* (SOD) pada Udang Vannamei.

Kata kunci : Alginat, Imun, Imunostimulan, *Litopenaeus vannamei*, Spirulina

SUMMARY

Kurnia Mukti Gustina. 260 401 181 200 31. *Administration of Alginate and Spirulina Extract as Immunostimulant to Increase Humoral Non-Specific Immunity of Litopenaeus vannamei (Ervia Yudiati and Sunaryo)*

Increasing the cultivation of Litopenaeus vannamei is continuously being encouraged to meet the increasing demand. At the same time, the production of Vannamei shrimp actually decreased. These problems are caused by disease attacks due to decreased water quality. As a result, Vannamei shrimp have decreased immunity and can cause death. Preventive measures can be taken by increasing immunity through the provision of immunostimulants from alginate supplementation and spirulina extract. The polysaccharide content in alginate can induce an increase in the PO enzyme. The content of phycocyanin and beta carotene in spirulina extract can increase the production of antioxidants to induce the humoral immune system of shrimp. This study aims to determine the effect of the administration of alginate and spirulina extract as immunostimulants on the humoral non-specific immunity of Vannamei shrimp.

This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely K1 (control), K2 (feed+alginate 3gr/kg), K3 (feed+spirulina extract 5mg/kg) and K4 (feed+alginate mixture 3gr and 5mg spirulina extract). Vannamei shrimp were reared for 12 days in a plastic container box with a stocking density of 30 individuals equipped with aeration and 150 L of netting. During rearing, the shrimp were given test feed with the addition of alginate supplementation and spirulina extract which had been sprayed on the feed. Furthermore, hemolymph was taken on the 0, 4th, 8th and 12th maintenance days to test Phenoloxidase (PO) and Superoxide dismutase (SOD) activities. PO activity was observed from the formation of dopachrome by L-DOPA at a wavelength of 490nm, while SOD from the formation of riboflavin by NBT at a wavelength of 630nm by ELISA-Reader. The research was conducted at the Biology Laboratory, Diponegoro University and the Marine Science Techno Park Laboratory, Diponegoro University.

The results showed that the activities of Phenoloxidase (PO) and Superoxide dismutase (SOD) showed changes on the 4th to 12th day of maintenance. Treatment K2 (feed + alginate 3gr/kg) showed the highest value on PO activity on the 12th day of rearing. The K4 treatment (feed+alginate mixture 3gr and spirulina extract 5mg) showed the highest value on SOD activity on the 12th day of rearing. Based on the results of the study, it can be concluded that K2 treatment (feed + alginate 3gr) can increase Phenoloxidase (PO) activity. Meanwhile, K4 treatment (feed+alginate mixture 3gr and spirulina extract 5mg) can increase Superoxide dismutase (SOD) activity in Vannamei shrimp.

Keywords : Alginate, Immune, Immunostimulant, Litopenaeus vannamei, Spirulina

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemberian Alginat dan atau Ekstrak Spirulina sebagai Immunostimulan untuk Meningkatkan Imun Non-spesifik Humoral *Litopenaeus vannamei*” ini dapat diselesaikan.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih, kepada seluruh pihak yang senantiasa membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dr. Ir. Ervia Yudiati, M. Sc. selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Sunaryo selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini,
2. Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M. Sc. dan Dr. Ir. Sri Sedjati, M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini,
3. Laboratorium *Tropical Marine Biotechnology* FPIK, Undip yang telah menyediakan alginat dan ekstrak spirulina,
4. Staff dan laboran dari Laboratorium Biologi FPIK, Undip dan Laboratorium *Marine Science Techno Park* (MSTP) FPIK, Jepara; dan
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan serta penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, karena itu kritik dan saran membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat diharapkan.

Semarang, 27 Juni 2022
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Tempat dan Waktu Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Alginat	5
2.2. Spirulina	6
2.3. Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	7
2.4. Sistem Imunitas Udang	8
2.4.1. <i>Phenoloxidase</i> (PO).....	9
2.4.2. <i>Superoxide dismutase</i> (SOD)	10
2.5. Immunostimulan.....	11
2.6. Kualitas Air	12
III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Hipotesis	14
3.2. Materi Penelitian	15
3.2.1. Hewan Uji	15
3.2.2. Wadah Pemeliharaan.....	15
3.2.3. Media Pemeliharaan	15
3.2.4. Pakan Uji	16
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3.1. Alat Penelitian	17

3.3.2. Bahan Penelitian.....	19
3.4. Metode Penelitian.....	20
3.5. Prosedur Penelitian.....	22
3.5.1. Aklimatisasi Hewan Uji	22
3.5.2. Pembuatan Pakan Uji	22
3.5.3. Pemeliharaan Hewan Uji.....	22
3.5.4. Pengambilan Hemolim	23
3.5.5. Uji Aktivitas PO	23
3.5.6. Uji Aktivitas SOD	24
3.6. Analisis Statistik.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil.....	25
4.1.1. Hasil Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO).....	25
4.1.2. Hasil Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> (SOD)	26
4.2. Pembahasan	27
4.2.1. Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> (PO)	27
4.2.2. Aktivitas <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD).....	30
V. PENUTUP	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Dosis Penambahan Alginat dan Ekstrak Spirulina	16
2. Alat Penelitian	17
3. Bahan Penelitian	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Desain Peletakan Unit Percobaan	21
2. Nilai Aktivitas <i>Phenoloxidase Litopenaeus vannamei</i> dengan Perlakuan Pakan Uji Hari Pemeliharaan ke-0, 4, 8 dan ke-12	25
3. Nilai Aktivitas <i>Superoxide dismutase Litopenaeus vannamei</i> dengan Perlakuan Pakan Uji pada Hari Pemeliharaan ke-0, 4, 8 dan ke-12	26
4. Pemeliharaan Hewan Uji	61
5. Hewan Uji	61
6. Pencampuran Larutan Uji	61
7. Penimbangan Pakan	61
8. Pemberian Pakan	61
9. Pengambilan Hemolim	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	43
2. Hasil Uji Homogenitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	44
3. Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	45
4. Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	46
5. Uji Homogenitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	47
6. Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	48
7. Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-12.....	49
8. Hasil Uji Homogenitas Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-12.....	50
9. Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> Hari Pemeliharaan ke-12.....	51
10. Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	52
11. Hasil Uji Homogenitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	53
12. Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-4.....	54
13. Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	55
14. Hasil Uji Homogenitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	56
15. Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-8.....	57

16.	Hasil Uji Normalitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-12.....	58
17.	Hasil Uji Homogenitas Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-12.....	59
18.	Hasil Uji Lanjutan <i>Bonferroni</i> Aktivitas <i>Superoxide dismutase</i> Hari Pemeliharaan ke-12	60
19.	Dokumentasi Penelitian	61