

EFEKTIVITAS SOLUBILISASI PROTEIN REKOMBINAN *Viral Inhibitor Protein (VIP)* TERHADAP IMUNITAS UDANG VANAME YANG DIUJI TANTANG DENGAN *White Spot Syndrome Virus*

SALSABILA KUSUMANING PRATIWI



**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PEMBENIHAN IKAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Efektivitas Solubilisasi Protein Rekombinan *Viral Inhibitor Protein* (VIP) terhadap Imunitas Udang Vaname yang Diuji Tantang dengan *White Spot Syndrome Virus*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Proyek Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Salsabila Kusumaning Pratiwi
J0308201038

ABSTRAK

SALSABILA KUSUMANING PRATIWI. Efektivitas Solubilisasi Protein Rekombinan *Viral Inhibitor Protein* (VIP) terhadap Imunitas Udang Vaname yang Diuji Tantang dengan *White Spot Syndrome Virus*. Dibimbing oleh ANDRI HENDRIANA dan MUHAMMAD FUADI.

Serangan penyakit yang menimbulkan kerugian besar bagi para pembudidaya udang vaname di Indonesia adalah *white spot disease* yang disebabkan oleh *white spot syndrome virus* (WSSV). Pemberian protein rekombinan *viral inhibitor protein* (VIP) menjadi salah satu alternatif untuk menghambat infeksi WSSV secara langsung. Aplikasi VIP menggunakan metode injeksi dan oral dinilai kurang efektif dan efisien jika diaplikasikan pada skala lapang. Pembuatan solubilisasi protein rekombinan VIP merupakan inovasi yang dilakukan oleh Aquaculture Technology and Development PT Suri Tani Pemuka Purwakarta dalam meningkatkan efisiensi pengaplikasi protein rekombinan VIP. Penelitian ini bertujuan mengetahui dosis efektif pemberian VIP *solution* untuk mencegah serangan WSSV. Penelitian menggunakan empat perlakuan yaitu K-, K+, P1, dan P2 dengan perbedaan dosis pemberian VIP *solution* 2 mL kg⁻¹ dan 5 mL kg⁻¹. Prosedur kerja meliputi kultivasi VIP, solubilisasi protein rekombinan VIP, persiapan wadah dan hewan uji, persiapan inokulum WSSV, pengujian *lethal dose* 50, aplikasi protein rekombinan VIP *solution* melalui pakan, dan ujiantang. Parameter uji yang diamati meliputi tingkat kelangsungan hidup (TKH), aktivitas *phenoloxidase* (PO), aktivitas lisozim, dan uji kualitas air (suhu, pH, DO). Data diolah menggunakan *Microsoft Excel 365* dan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan udang yang diberi pakan dengan VIP *solution* mengalami kenaikan tingkat kelangsungan hidup dan respon imun yang signifikan saat diuji tantang dengan WSSV ($p < 0,05$). Pemberian dosis VIP *solution* 2 mL kg⁻¹ menunjukkan aktivitas *phenoloxidase* lebih tinggi ($p < 0,05$) dan kecenderungan aktivitas lisozim lebih tinggi ($p > 0,05$) dibandingkan perlakuan 5 mL kg⁻¹. Dosis efektif yang dapat diaplikasikan pada udang berdasarkan penelitian ini adalah 2 mL kg⁻¹.

Kata kunci: imunologi, *Litopenaeus vannamei*, *viral inhibitor protein*, VIP *solution*, *white spot syndrome virus*

ABSTRACT

SALSABILA KUSUMANING PRATIWI. The Effectiveness of Recombinant Viral Inhibitor Protein (VIP) Solubilization on the Immunity of Pacific White Shrimp Challenged with *White Spot Syndrome Virus*. Supervised by ANDRI HENDRIANA and MUHAMMAD FUADI.

White spot is the disease causing significant losses for pacific white shrimp farmers in Indonesia, which is caused by *white spot syndrome virus* (WSSV). The use of recombinant viral inhibitor protein (VIP) is considered as an alternative to directly inhibit WSSV infection. The VIP application using injection and oral methods is considered less effective and efficient when applied on a large scale. The innovation of creating a solubilized form of the recombinant VIP protein by Aquaculture Technology and Development PT Suri Tani Pemuka Purwakarta aims to improve the efficiency of VIP application. This research aims to determine the effective dosage of VIP solution for preventing WSSV outbreaks. The research uses four treatments K-, K+, P1, and P2, with different doses of VIP solution administration 2 mL kg⁻¹ and 5 mL kg⁻¹. The working procedure includes VIP cultivation, solubilization of recombinant VIP protein, preparation of containers and test animals, preparation of WSSV inoculum, testing of lethal dose 50, application of recombinant VIP protein solution through feed, and challenge test. The observed parameters include survival rate (SR), phenoloxidase (PO) activity, lysozyme activity, and water quality test (temperature, pH, DO). Data were processed using Microsoft Excel 365 and analyzed with analysis of variance (ANOVA). The research findings indicate that shrimp fed with VIP solution experienced a significant increase in survival rate and immune response when challenged with WSSV ($p < 0,05$). The immune response of phenoloxidase and lysozyme in shrimp fed with VIP solution was significantly higher compared to the positive control shrimp ($p < 0,05$). The administration of VIP solution at a dose of 2 mL kg⁻¹ showed higher phenoloxidase activity ($p < 0,05$) and a tendency for higher lysozyme activity ($p > 0,05$) compared to the 5 mL kg⁻¹ treatment. The effective dose for shrimp based on this study is 2 mL kg⁻¹.

Keywords: immunology, *Litopenaeus vannamei*, viral inhibitor protein, VIP solution, white spot syndrome virus

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan : Efektivitas Solubilisasi Protein Rekombinan *Viral Inhibitor Protein* (VIP) terhadap Imunitas Udang Vaname yang Diuji Tantang dengan *White Spot Syndrome Virus*

Nama : Salsabila Kusumaning Pratiwi
NIM : J0308201038

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Andri Hendriana, S.Pi., M.Si.

Pembimbing 2:
Muhammad Fuadi, S.Pi., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc.
NPI 201807197702011001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, MT.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
10 Juni 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala kehendak-Nya Proyek Akhir *problem solving* berhasil penulis selesaikan. Proyek Akhir ini diberi judul “Efektivitas Solubilisasi Protein Rekombinan *Viral Inhibitor Protein* (VIP) terhadap Imunitas Udang Vaname yang Diuji Tantang dengan *White Spot Syndrome Virus*”. Kegiatan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua serta segenap keluarga besar yang doa dan kasih sayangnya terus mengalir dari awal hingga akhir penulis menyelesaikan studi. Dukungan moril dan materiel yang diberikannya selalu menjadi motivasi bagi penulis untuk menjadi pribadi yang terus memberikan kemampuan terbaiknya hingga akhir studi.

Bapak Dr. Andri Hendriana, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 1 dan Bapak Muhammad Fuadi, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing 2 yang banyak memberikan dukungan, motivasi, apresiasi, dan arahan positif kepada penulis. Ibu Sifa Fauziah Ganda Sari, S.Pi. dan Kak Prima Eka Putra, A.Md. selaku mentor serta para staf Aquaculture Technology Development yang terlibat dalam kegiatan *problem solving* ini.

Sahabat seperjuangan Hanifa Insani Arifriandini yang senantiasa mendampingi, membantu, dan selalu memberikan dukungan positif kepada penulis dalam kegiatan *problem solving* ini. Asmi Al Husnyah Rukmana dan Candra Arizona yang selalu menjadi rumah pertama bagi penulis selama menjalani perkuliahan. Teman-teman Al-Ghifari yang memberikan banyak kasih sayang dan tawa candanya menjadi tempat beristirahat sejenak bagi penulis selama masa perkuliahan. Teman-teman Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan angkatan 57 yang memberikan semangat kepada penulis dan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pihak-pihak yang membutuhkan dan dapat menjadi suatu kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Salsabila Kusumaning Pratiwi

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Komoditas Percobaan	3
2.2 <i>White Spot Syndrome Virus (WSSV)</i>	3
2.3 Protein Rekombinan <i>Viral Inhibitor Protein</i>	4
2.4 Mekanisme Kerja <i>Viral Inhibitor Protein</i>	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Rancangan Penelitian	6
3.4 Prosedur Kerja	7
3.5 Parameter Uji	11
3.6 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil	13
4.2 Pembahasan	17
V SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21



DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan uji efek pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> yang diuji tantang WSSV	7
2	Dosis <i>cocktail</i> dan daging pada pengujian <i>Lethal dose</i> 50	10
3	Sekuens <i>primer</i> PCR pada konfirmasi status infeksi WSSV pada udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i>	11
4	Kualitas air pemeliharaan udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	17

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi <i>white spot syndrome virus</i> (WSSV)	4
2	Alur infeksi WSSV dan pemberian pakan dengan VIP <i>solution</i>	10
3	Konfirmasi keberadaan protein rekombinan	13
4	Konfirmasi keberadaan WSSV dengan PCR pada udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pascauji tantang selama 42 jam	14
5	Tingkat kelangsungan hidup udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	15
6	Aktivitas <i>Phenoloxidase</i> udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	16
7	Aktivitas Lisozim udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta lokasi kegiatan <i>Problem Solving</i> di Aquaculture Technology and Development (ATD), PT Suri Tani Pemuka (STP)	28
2	Analisis variansi (ANOVA) tingkat kelangsungan hidup udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	29
3	Analisis variansi (ANOVA) aktivitas PO udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	29
4	Analisis variansi (ANOVA) aktivitas lisozim udang vaname <i>Litopenaeus vannamei</i> pada pengujian efektivitas pemberian VIP <i>solution</i> terhadap imunitas udang yang diuji tantang WSSV	29