



PEMBERIAN *VIRAL INHIBITOR PROTEIN (VIP)* PADA LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG TERINFEKSI WSSV

LUTFIA SITTATURRAHMAH



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

- 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemberian *Viral Inhibitor Protein (VIP)* pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Terinfeksi WSSV” 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 skripsi ini.

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

Bogor, November 2024

Lutfia Sittaturrahmah
C1401201048

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

LUTFIA SITTATURRAHMAH. Pemberian *Viral Inhibitor Protein* (VIP) pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Terinfeksi WSSV. Dibimbing oleh FAJAR MAULANA dan DINAR TRI SOELISTYOWATI.

White spot syndrome virus (WSSV) merupakan salah satu patogen yang menyebabkan kematian tinggi pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian ini mengevaluasi efektivitas *viral inhibitor protein* (VIP) yang dihasilkan melalui teknologi rekombinan sebagai agen antiviral terhadap WSSV pada larva udang vaname. Gen VIP yang digunakan berasal dari plasmid pLATE31-VIP, yang kemudian ditransformasikan ke dalam *Escherichia coli* BL2 dan dikultivasi dalam media 2xYT (0,5% NaCl, 1% ekstrak ragi, dan 1,6% tripton). Hasil ekspresi protein rekombinan ini kemudian diaplikasikan dalam pakan dengan dosis 5 mg/kg dan 10 mg/kg pada larva 25. Uji efektivitas dilakukan dengan mengukur beberapa parameter imunologi, yaitu tingkat kelangsungan hidup (TKH), jumlah total hemosit (THC), aktivitas *prophenoloxidase* (proPO), *respiratory burst*, dan aktivitas lisozim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan rekombinan VIP berpengaruh terhadap respons imun pada udang vaname. Pemberian dosis 5 mg kg⁻¹ dan dosis 10 mg kg⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik dalam respons imun. Namun, jika dibandingkan dengan kontrol positif pada uji tantang, keduanya memberikan hasil yang berbeda secara nyata. Meskipun dosis 10 mg kg⁻¹ menghasilkan respons imun tertinggi, dosis 5 mg kg⁻¹ lebih efisien dalam penggunaan produk, dengan hasil yang optimal untuk peningkatan sistem imun udang.

Kata kunci: *Litopenaeus vannamei*, *white spot syndrome virus*, *viral inhibitor protein*.

@Hak Cipta: <https://doi.org/10.24127/ajpp.v1i1.10000>

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.

ABSTRACT

LUTFIA SITTATURRAHMAH. Application of Viral Inhibitor Protein (VIP) to Larva of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Infected with WSSV. Supervised by FAJAR MAULANA and DINAR TRI SOELISTYOWATI.

White spot syndrome virus (WSSV) represents a significant pathogenic threat contributing to high mortality rates in pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). This study seeks to evaluate the efficacy of Viral Inhibitor Protein (VIP), synthesized via recombinant technology, as an antiviral agent against WSSV in pacific white shrimp. The VIP gene utilized in this research was sourced from the plasmid pLATE31-VIP, subsequently transformed into *Escherichia coli* BL21, and cultured in 2xYT medium (0.5% NaCl, 1% yeast extract, and 1.6% tryptone). The expressed recombinant protein was then incorporated into feed at concentrations of 5 mg kg⁻¹ and 10 mg kg⁻¹ for larva 25. The evaluation of VIP's effectiveness was conducted through the measurement of several immunological parameters, including survival rate (SR), total hemocyte count (THC), prophenoloxidase (proPO) activity, respiratory burst, and lysozyme activity. The findings reveal that dietary administration of recombinant VIP positively affects the immune response in *Litopenaeus vannamei*. There was no statistically significant difference in the immune response between the 5 mg kg⁻¹ (83.00±5.50%) and 10 mg kg⁻¹ (85.83±2.56%) doses. However, both doses demonstrated a statistically significant improvement compared to the positive control (67.83±5.25%) in the challenge test. While the 10 mg kg⁻¹ dose produced the highest immune response, the 5 mg kg⁻¹ dose was more efficient in terms of product utilization, resulting in optimal outcomes for enhancing the shrimp's immune system.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, white spot syndrome virus, viral inhibitor protein.



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PEMBERIAN *VIRAL INHIBITOR PROTEIN (VIP)* PADA LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG TERINFEKSI WSSV

LUTFIA SITTATURRAHMAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi dan Manajemen Budidaya
Perairan

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Muhammad Fuadi, S.Pi., M.Si.
2. Wildan Nurussalam, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Pemberian *Viral Inhibitor Protein* (VIP) pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Terinfeksi WSSV

Nama : Lutfia Sittaturrahmah
NIM : C1401201048

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Fajar Maulana, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan:
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.
NIP 197001031995121001



Tanggal Ujian: 18 Oktober 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan 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 karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Desember 2023 ini dengan judul “Pemberian *Viral Inhibitor Protein (VIP)* pada Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Terinfeksi WSSV” ini dengan penuh dedikasi. Penelitian ini dilaksanakan di PT Suri Tani Pemuka Unit Aquaculture Technology and Development. Skripsi ini disusun dengan dukungan dari beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset, dan Teknologi dan PT Suri Tani Pemuka Unit Aquaculture Technology and Development yang mewadahi penelitian ini dalam kegiatan Magang dan Studi Independen Bersertifikat *Synergized Aquaculture Innovative Learning Batch 5 (MSIB SAIL Batch 5)*. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Fajar Maulana, S.Pi., M.Si., dan Ibu Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA., selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, serta masukan dalam penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Muhammad Fuadi, S.Pi, M.Si, Kak Sifa Fauziah Ganda Sari, S.Pi serta Kak Prima Eka Putra dari PT Suri Tani Pemuka atas bimbingan dalam membina penulis selama kegiatan magang dan penelitian berlangsung. Tak lupa kedua orang tua Bapak Sarwani dan Ibu Eva Septiana Rahayu yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan doanya. Serta teman-teman penulis Salsabila Kusumaning Pratiwi, Hanifa Insani Arifriandini, Setya Rahma Nur Istiqomah, Robiatul Adawiyah dan Muhammad Ubaydhillah yang telah membantu dalam proses penelitian di laboratorium. Dhia Amanda Intan Permata, Salma Nur Karima, Nabila Maharani Susanto Putri, Iin Nur Fadhilah, Adiel Adrian Wahyudi, Haliza Nadiyahuzzahra, dan Brandon Mustafa selaku teman seperjuangan yang membantu penulis melewati berbagai diskusi dalam penulisan skripsi.

Penulis memahami bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun diharapkan dapat memberikan dampak dan manfaat bagi perkembangan dan peningkatan teknologi akuakultur di Indonesia terutama mengenai aplikasi VIP pada udang vaname.

Bogor, November 2024

Lutfia Sittaturrahmah

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.



@Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Rancangan Penelitian	3
2.3 Prosedur Penelitian	3
2.4 Parameter Penelitian	8
2.5 Analisis Data	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil	11
3.2 Pembahasan	17
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	Rancangan perlakuan pengaplikasian rekombinan VIP melalui media pakan setiap hari dengan dosis yang berbeda selama satu bulan	3
2	Sekuen primer dan program PCR konfirmasi status infeksi WSSV udang vaname	6
3	Tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname pada uji LD50 yang dipelihara selama tujuh hari	11
4	Deskripsi nilai <i>cycle threshold</i> (CT) pemeriksaan RT-PCR WSSV	11

DAFTAR GAMBAR

1	Peta konstruksi vektor ekspresi yang diligasikan dengan gen VIP (<i>Multiple Cloning Site</i> (MCS))	5
2	Kurva amplifikasi <i>Real Time Polymerase Chain Reaction</i> (RT PCR) diperoleh nilai <i>cycle threshold</i> CT 25,97.	
3	Konfirmasi protein rekombinan VIP pelet yang dihasilkan <i>Escherichia coli</i> BL21 pascainduksi isopropyl β -D-1-thiogalactopyranoside (IPTG) dengan metode SDS-PAGE yang terdeteksi pada pita 22 kDa; M: Marker.	12
4	Tingkat kelangsungan hidup udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan	13
5	Total hemosit hidup udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan	14
6	Aktivitas lisozim larva udang vaname sebelum diuji tantang WSSV (DOC 0 dan DOC 11) dan setelah diuji tantang WSSV (DOC 14, DOC 22, dan DOC 30).	15
7	Aktivitas <i>prophenoloxydase</i> larva udang vaname sebelum diuji tantang WSSV (DOC 0 dan DOC 11) dan setelah diuji tantang WSSV (DOC 14, DOC 22, dan DOC 30)	16
8	Aktivitas <i>respiratory burst</i> larva udang vaname sebelum diuji tantang WSSV (DOC 0 dan DOC 11) dan setelah diuji tantang WSSV (DOC 14, DOC 22, dan DOC 30)	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis statistik tingkat kelangsungan hidup <i>larva</i> udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan yang terinfeksi WSSV	31
2	Analisis statistik total hemosit larva udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan yang terinfeksi WSS	32
3	Analisis statistik aktivitas lisozim larva udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan yang terinfeksi WSSV	34
4	Analisis statistik aktivitas <i>prophenoloxidase</i> larva udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan yang terinfeksi WSSV	36
5	Analisis statistik aktivitas <i>respiratory burst</i> larva udang vaname yang diberikan VIP 5 mg kg ⁻¹ dan 10 mg kg ⁻¹ selama 30 hari pemeliharaan yang terinfeksi WSSV	39
6	Hasil LD ₅₀ pada larva udang vaname uji WSSV selama tujuh hari pemeliharaan	41