



# **KAJIAN LITERATUR POTENSI GEN PMAV (*Penaes monodon Antivirus*) DALAM PENGENDALIAN WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) PADA UDANG VANAME**

**KALFIN MANURUNG**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



- 

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Literatur Potensi Gen PmAV (*Pemaeus Monodon Antivirus*) Dalam Pengendalian WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) Pada Udang Vaname” 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, Juli 2026

Kalvin Manurung  
C1401211125

- 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

KALFIN MANURUNG. Kajian Literatur Potensi Gen PmAV (*Penaeus Monodon Antivirus*) Dalam Pengendalian WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) Pada Udang Vaname. Dibimbing oleh Alimuddin dan Harton Arfah

*White spot syndrome virus* (WSSV) merupakan salah satu penyebab utama kegagalan dalam budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan udang windu (*Penaeus monodon*). Udang memiliki mekanisme pertahanan untuk melawan infeksi virus dengan memanfaatkan sistem imun bawaan, salah satunya dengan mengekspresikan gen antivirus. Beberapa gen antivirus yang telah dilaporkan berperan dalam merespons infeksi WSSV adalah gen LvAV pada udang vaname, dan gen PmAV pada udang windu. Penelitian ini bertujuan menelaah potensi gen PmAV dalam pengendalian WSSV pada udang vaname melalui kajian literatur, dengan fokus pada mekanisme kerja, karakteristik molekuler, dan perbandingan dengan gen LvAV. Analisis filogenetik dan BLASTp dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerabatan kedua gen, yang menunjukkan tingkat kemiripan sebesar 80,59% dengan nilai *E-value* sebesar  $7^{e-101}$ . Meskipun demikian, terdapat perbedaan pada daerah pengikatan karbohidrat, di mana gen PmAV memiliki motif QPD (Gln-Pro-Asp), sedangkan gen LvAV memiliki motif QPN (Gln-Pro-Asn). Selain itu, struktur sekunder juga menunjukkan perbedaan, gen PmAV tersusun atas 4  $\alpha$ -heliks dan 10  $\beta$ -sheet, sedangkan gen LvAV tersusun atas 4  $\alpha$ -heliks dan 12  $\beta$ -sheet. Dengan demikian, kajian ini menegaskan bahwa gen PmAV memiliki potensi untuk berperan penting dalam imunitas udang vaname, meskipun terdapat perbedaan karakteristik molekuler dengan gen LvAV

Kata kunci: Gen Antiviral, LvAV, PmAV, Udang Vaname, Udang Windu

## ABSTRACT

KALFIN MANURUNG. Literature Review of the Potential of the PmAV (*Penaeus Monodon Antivirus*) Gene in Controlling WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) in Whiteleg Shrimp. Supervised by Alimuddin and Harton Arfah

White spot syndrome virus (WSSV) is one of the main causes of farming failure in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Shrimp possess defense mechanisms against viral infection through the innate immune system, including the expression of antiviral genes. Several antiviral genes reported to be involved in the response to WSSV infection include the LvAV gene in whiteleg shrimp and the PmAV gene in tiger shrimp. This study aims to examine the potential of the PmAV gene for WSSV control in whiteleg shrimp through a literature review, focusing on its mechanism of action, molecular characteristics, and comparison with the LvAV gene. Phylogenetic and BLASTp analyses showed that the two genes share 80.59% sequence similarity with an E-value of  $7e^{-101}$ , indicating close genetic relatedness. Differences were observed in the carbohydrate-binding region, where PmAV possesses a QPD (Gln–Pro–Asp) motif, while LvAV has a QPN (Gln–Pro–Asn) motif. Differences were also identified in protein secondary structure. These findings indicate that the PmAV gene has high potential to play an important role in the immunity of whiteleg shrimp despite differences in its molecular characteristic compared with LvAV.

Keywords: Antiviral gene, LvAV, PmAV, Tiger Shrimp, Whiteleg Shrimp



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, tahun 2026  
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.*

# **KAJIAN LITERATUR POTENSI GEN PMAV (*Penaes monodon Antivirus*) DALAM PENGENDALIAN WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) PADA UDANG VANAME**

**KALFIN MANURUNG**

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

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

- 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 Dr. Yanti Inneke Nababan, S.Pi., M.Si.
- 2 Dr. Ichsan Achmad Fauzi, S.Pi., M.Sc.



## @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.



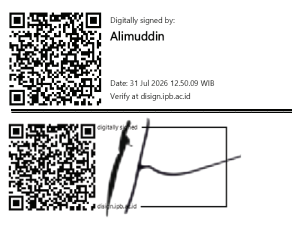
Judul Skripsi : Kajian Literatur Potensi Gen Pmav (*Penaeus monodon Antivirus*)  
Dalam Pengendalian WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) pada  
Udang Vaname

Nama : Kalfin Manurung  
NIM : C1401211125

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.

Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:  
9 Juli 2026

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas segala karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Kajian Literatur Potensi Gen Pmav (*Penaeus monodon Antivirus*) Dalam Pengendalian WSSV (*White Spot Syndrome Virus*) pada Udang Vaname” ini berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan sebesar-besarnya kepada tiap pihak yang telah berkontribusi dalam masa perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah akhir ini:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan kekuatan, penyertaan, dan pengharapan dalam setiap langkah yang dilakukan oleh penulis.
2. Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi, M.Sc dan Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si., selaku dosen pembimbing tugas akhir, atas kesediaan untuk senantiasa siap meluangkan waktu, memberikan koreksi, dan membantu untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Terima kasih atas ilmu, arahan, serta masukan yang tulus sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Edarmawati Sinaga, Bapak Harapan Manurung, dan Adik Amora Manurung yang selalu senantiasa memberikan dukungan moral serta materil, cinta, dan doa yang tidak pernah putus yang menjadi kekuatan utama dalam menyelesaikan studi ini.
4. Bapak Marjanta, Ibu Yuli Rohmalia, dan Bapak Iswadi, staf Tata Usaha BDP, atas seluruh bantuan administratif yang sangat membantu, terutama ketika kendala pengisian KRS yang sering kali lupa saya lakukan, terima kasih atas kebaikannya.
5. Ibu Lina Mulyani, Bang Yudha Hanggara, serta rekan-rekan di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan, atas seluruh bantuan, kerja sama, diskusi, dan suasana belajar yang mendukung.
6. Seluruh dosen dan staf Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan atas arahan dan ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan.
7. Sahabat seperjuangan, Qurrotu Aini Syafaq, Fajar Rizki Subagja, Giran Prakoso, Chandara Gathot Pratama, dan Gema Nindya, yang senantiasa menemani penulis melalui proses perkuliahan
8. Rekan satu bimbingan saya, Putriku Nadzira Sativa, Lilih Safitri, dan Resa Nur Asiah, atas kebersamaan, tukar pikiran, dan dukungan moril yang saling menguatkan dalam melewati masa penelitian dan bimbingan
9. Pihak-pihak pendukung lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, baik di dalam ataupun diluar kampus, atas kontribusi secara langsung maupun tidak langsung, sedikit ataupun banyak, dalam penyusunan karya ilmiah ini

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan

Bogor, Juli 2026

*Kalfin Manurung*



## DAFTAR ISI

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                             | xi |
| DAFTAR GAMBAR                                            | xi |
| PENDAHULUAN                                              | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                       | 1  |
| 1.2 Tujuan                                               | 2  |
| TINJAUAN PUSTAKA                                         | 3  |
| 2.1 Budidaya Udang Vaname di Indonesia                   | 3  |
| 2.2 Karakteristik WSSV                                   | 3  |
| 2.3 Sistem Imun Bawaan Udang                             | 5  |
| 2.4 Gen Penyandi Antiviral PmAV                          | 7  |
| 2.5 Gen Penyandi Antiviral LvAV                          | 8  |
| III METODE                                               | 9  |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                     | 9  |
| 3.2 Prosedur Kerja                                       | 9  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                  | 12 |
| 4.1 Gen Antiviral PmAV dan LvAV                          | 12 |
| 4.2 Analisis kekerabatan dan Komparasi Gen PmAV dan LvAV | 16 |
| 4.3 Efektivitas PmAV Berdasarkan Hasil Uji               | 19 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                     | 21 |
| 5.1 Simpulan                                             | 21 |
| 5.2 Saran                                                | 21 |
| DAFTAR PUSTAKA                                           | 22 |
| RIWAYAT HIDUP                                            | 25 |

## DAFTAR TABEL

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Daftar pustaka yang akan dikaji      | 10 |
| Tabel 2. Seleksi sumber pustaka utama         | 10 |
| Tabel 3. Hasil BLAST gen PmAV dengan gen lain | 17 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Struktur WSSV (Islam <i>et al.</i> 2022)                                                                                                  | 3  |
| Gambar 2. Struktur nucleocapsid WSSV (Islam <i>et al.</i> 2022)                                                                                     | 4  |
| Gambar 3. Sistematika PRR pada krustasea (Patnaik <i>et al.</i> 2023)                                                                               | 5  |
| Gambar 4. Alur pembentukan melanin (Yu <i>et al.</i> 2023)                                                                                          | 7  |
| Gambar 5. Diagram alir kajian pustaka                                                                                                               | 11 |
| Gambar 6. Sekuens nukleotida gen PmAV (Luo <i>et al.</i> 2003).                                                                                     | 12 |
| Gambar 7. Ekspresi gen PmAV pada berbagai organ (Luo <i>et al.</i> 2007).                                                                           | 13 |
| Gambar 8. Ekspresi gen PmAV pada hepatopankreas berdasarkan bobot dan jenis kelamin udang windu (Parenrengi <i>et al.</i> 2012).                    | 13 |
| Gambar 9. Ekspresi gen PmAV pada hepatopankreas sebagai responss terhadap infeksi WSSV dengan beragam waktu pasca-infeksi (Luo <i>et al.</i> 2007). | 14 |
| Gambar 10. Sekuens nukleotida gen LvAV (He <i>et al.</i> 2015).                                                                                     | 15 |
| Gambar 11. Dinamika replikasi virus WSSV dan ekspresi gen LvAV dengan perlakuan manipulasi silencing dan rekombinan (He <i>et al.</i> 2015).        | 15 |
| Gambar 12. Pohon filogeni gen LvAV dengan beberapa gen lain.                                                                                        | 16 |
| Gambar 13. Penyelarasan gen LvAV dengan protein CTL (Het <i>et al.</i> 2015).                                                                       | 18 |
| Gambar 14. Visualisasi 3D dari Gen Uji                                                                                                              | 18 |
| Gambar 15. Visualisasi 3D domain C-type lectin pada gen uji.                                                                                        | 19 |