PENGELOLAAN TERPADU VIRUS PADA KACANG PANJANG DENGAN TANAMAN PENGHALANG, CENDAWAN ENDOFIT, DAN EKSTRAK TANAMAN

MIA I GUSTI AYU EKA SUKMA DEWI

PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul "Pengelolaan Terpadu Virus pada Kacang Panjang dengan Tanaman Penghalang, Cendawan Endofit, dan Ekstrak Tanaman" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 tesis ini.

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

Bogor, Desember 2025

Mia I Gusti Ayu Eka Sukma Dewi
NIM A3502222013

©Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

MIA I GUSTI AYU EKA SUKMA DEWI. Pengelolaan Terpadu Virus pada Kacang Panjang dengan Tanaman Penghalang, Cendawan Endofit, dan Ekstrak Tanaman dibimbing oleh TRI ASMIRA DAMAYANTI, EFI TODING TONDOK, dan SUGENG SANTOSO.

Budi daya kacang panjang (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) banyak menghadapi hambatan, salah satunya karena gangguan hama dan penyakit tanaman. Hama yang umumnya menyerang tanaman kacang panjang antara lain ulat daun (Lepidoptera: Pyralidae), kutudaun (Hemiptera: Aphididae), kepik hijau (Hemiptera: Pentatomidae) dan belalang (Orthoptera: Acrididae). Adapun penyakit virus yang menjadi masalah penting dalam budi daya kacang panjang, diantaranya *Bean common mosaic virus*, *Bean yellow mosaic virus, Cowpea aphid-borne mosaic virus*, dan daun kecil kacang panjang (*Cowpea witches-broom virus)*.

Upaya pengelolaan virus pada tanaman kacang panjang yang pernah dilakukan antara lain dengan penggunaan tanaman penghalang, kitosan, bakteri rizosfer, ekstrak tanaman, cendawan endofit dan nanopartikel. Cendawan endofit dan ekstrak daun kelor dilaporkan efektif mengendalikan virus mosaik kacang panjang dan virus belang kacang tanah di rumah kaca. Penelitian lebih lanjut untuk menguji keefektifannya dalam mengendalikan infeksi alami virus di lapangan perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan menguji keefektifan integrasi tanaman penghalang jagung, cendawan endofit *Lecanicillium lecanii* PTN10, ekstrak daun bugenvil dan ekstrak daun kelor dalam mengendalikan virus tular serangga pada kacang panjang di lapangan.

Percobaan dilaksanakan dengan rancangan petak terbagi (*split plot)* acak kelompok dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Insektisida kimia sintetik digunakan sebagai pembanding. Perlakuan subplot dalam petak utama tanpa tanpa tanaman penghalang (M0) dan dikelilingi oleh jagung sebagai tanaman penghalang (M1). Perlakuan anak petak terdiri dari kontrol (B1), endofit *L. lecanii* PTN10 (B2), ekstrak daun kelor (B3), ekstrak daun bugenvil (B4), dan insektisida (B5). Perbanyakan isolat cendawan endofit dan ekstrak daun tanaman dibuat dengan perbandingan 1:10 (b/v). Isolat cendawan endofit diperbanyak pada media beras dalam kantong plastik, dibiakkan sampai memenuhi permukaan beras. Perlakuan terdiri dari perlakuan benih dan semprot daun dua minggu sekali. Peubah yang diamati adalah intensitas penyakit virus, populasi kutudaun setiap minggu dan identitas virus diakhir percobaan. Virus dideteksi dan identifikasi dengan *Polymerase chain reaction* (PCR)/*Reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR) dan perunutan DNA. Hubungan antara populasi kutudaun, intensitas penyakit dan hasil panen dianalisis dengan analisis regresi linier sederhana.

Berdasarkan hasil pengamatan hama dan penyakit utama yang ditemukan di pertanaman adalah kutudaun dan penyakit mosaik. Secara umum, intensitas penyakit dan populasi kutudaun di petak M1 lebih rendah dibandingkan pada petak M0. Intensitas penyakit dan populasi kutudaun pada perlakuan *L. lecanii* PTN 10 dan perlakuan insektisida tidak berbeda nyata. Keefektifan perlakuan subplot dalam menekan insidensi, keparahan dan populasi kutudaun pada plot M1 berkisar antara 37,4%-73,0%; 28,6%-59,6%; dan 27,3%-73,7%; sedangkan pada plot M0 masing-masing adalah 34,4%-71,9%; 20,9%-54,6%; dan 17,0%-54,0%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *L. lecanii* PTN10 terbukti sebagai cendawan endofit dan entomopatogen potensial yang mampu mengendalikan virus dan vektor kutudaun dengan keefektifan yang sebanding dengan insektisida. Produksi kacang panjang meningkat pada subplot perlakuan sebesar 19,0%–75,0% pada petak utama M1 dibandingkan dengan petak utama M0.

Hasil analisis korelasi antara intensitas penyakit dan hasil panen tergolong kuat sampai sangat kuat berkisar (R^2 berkisar 0,775–1,00). Makin tinggi populasi kutudaun, maka makin tinggi intensitas penyakit dengan nilai R^2 berkisar 0,683-1,00 (populasi kutudaun); 0,755–1,00 (insidensi penyakit); dan 0,922–1,00 keparahan penyakit) tergantung pada perlakuan. Korelasi antara intensitas penyakit dan bobot panen kacang panjang tergolong kuat-sangat kuat $R^2 = 0,7717$ dan $R^2 = 0,838$. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan berkorelasi kuat terhadap insidensi dan keparahan penyakit dengan hasil bobot panen (produksi). Integrasi tanaman penghalang jagung dengan *L. lecanii* PTN 10 dan ekstrak tanaman terbukti dapat meningkatkan keefektifan dalam pengelolaan virus tular kutudaun khususnya yang non-persisten yang menginfeksi kacang panjang di lapangan.

PCR/RT-PCR dan perunutan DNA berhasil mengidentifikasi keberadaan beberapa virus tular kutudaun yaitu *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Cowpea polerovirus* 2 (CpPV2) and tular kutukebul *Mungbean yellow mosaic India virus* (MYMIV). Analisis similaritas nukleotida menunjukkan bahwa isolat BCMV, CMV, MYMIV, dan CpPV2, berturut-turut berkisar 87% - 99%; 97% - 99%; 100%, dan 99% terhadap isolat virus yang sama dari negara lain. Analisis pohon filogenik menunjukkan bahwa virus yang teridentifikasi dari pertanaman di Nganjuk berada dalam satu kluster dan terpisah dengan kelompok isolat dari negara lain. Keberadaan CpPV2 merupakan laporan pertama menginfeksi tanaman kacang panjang di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur.

Kata kunci: cendawan endofit, ekstrak tanaman, kacang panjang, PHT, tanaman penghalang, virus tular serangga

IPB University
Bogor Indonesia
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
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

MIA I GUSTI AYU EKA SUKMA DEWI. Integrated Management of Viruses in Yard Long Beans with Barrier Crops, Endophytic Fungi, and Plant Extracts Supervised by TRI ASMIRA DAMAYANTI, EFI TODING TONDOK, and SUGENG SANTOSO.

Yard long bean (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) cultivation faces many production challenges, including pests and diseases. Pests that commonly attack long bean plants include caterpillars (Pyralidae), aphids (Aphididae), green stink bug (Pentatomidae), and grasshoppers (Acrididae). Viral diseases are a significant problem in long bean cultivation, including *Bean common mosaic virus*, *Bean yellow mosaic virus*, *Cowpea aphid-borne mosaic virus*, and Cowpea witches-broom virus.

Efforts to manage viruses in yard long bean plants that have been implemented include the use of barrier plants, chitosan, rhizobacteria, plant extracts, endophytic fungi, and nanoparticles. Endophytic fungi and moringa leaf extract have been reported to be effective in controlling long bean mosaic virus and peanut mottle virus in greenhouses. However, their effectiveness in controlling natural viral infections in the field requires further research. This study aims to test the effectiveness of integrated methods of corn barrier plants with the endophytic fungus *L. lecanii* PTN10, bougainvillea leaf extract and moringa leaf extract in controlling insect-borne viruses in yard long beans in the field.

The experiment was designed with a split plot randomized block design with five treatments and three replications. Insecticides were used as a comparator. Subplot treatments within the main plot were without barrier (M0) and surrounded by maize as a barrier plant (M1). Subplot treatments consisted of control (B1), endophytic entomopathogen *L. lecanii* PTN10 (B2), moringa leaf extract (B3), bougainvillea leaf extract (B4), and insecticide (B5) as comparison. Endophytic fungal isolates and plant leaf extracts were propagated at a ratio of 1:10 (w/v). Endophytic fungal isolates were propagated on rice media in plastic bag, cultured until they covered the surface of the rice. Treatments consisted of seed treatment and two weekly foliar spraying. The parameters observed were the intensity of the viral disease, the weekly insect population, and the identity of the virus at the end of the experiment. Viruses were detected and identified by Polymerase chain reaction (PCR)/Reverse Transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) and DNA sequencing. The relationship between insect population, disease intensity and crop yield was analyzed using simple linear regression analysis.

Based on the observation results, the main pests found in the field trial were aphids and mosaic disease. In general, the disease intensity and aphid population in plot M1 were lower than in plot M0. The disease intensity and aphid population in sub plot treated with *L. lecanii* PTN 10 and insecticide did not differ significantly. The effectiveness of subplot treatments in suppressing the incidence, severity, and population of aphids in plot M1 ranged from 37,4%-73,0%; 28,6%-59,6%; and 27,3%-73,7%; while in plot M0 it was 34,4%-71,9%; 20,9%-54,6%; and 17,0%-54,0%, respectively. The results of the study indicate that *L. lecanii* PTN10 is proven to be a potential endophytic and entomopathogenic fungus capable of controlling viruses and aphid vectors with effectiveness comparable to insecticides.

IPB University
Bogor Indonesia

Yard long bean production increased in the treatment subplots by 19.0%–75.0% in the main plot M1 compared to the main plot M0.

The correlation analysis between disease intensity and yield were classified as strong to very strong (R^2 ranged from 0,775 to 1,00). The higher the aphid population, the higher the disease intensity with R^2 values ranging from 0,683 to 1,00 (aphid population); 0,755 to 1,00 (disease incidence); and 0,922 to 1,00 (disease severity) depending on the treatment. The correlation between disease intensity and long bean harvest weight was classified as strong to very strong R^2 = 0,7717 and R^2 = 0,838. This indicates that the applied treatment has a strong correlation between disease incidence and severity with harvest weight (production). The integration of corn barrier plants with *L. lecanii* PTN 10 and plant extracts has been proven to increase the effectiveness in managing aphid-borne viruses, especially non-persistent ones that infect yard long beans in the field.

PCR/RT-PCR and DNA sequencing successfully identified several aphid-borne viruses, namely *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Cowpea polerovirus* 2 (CpPV2), and whitefly-borne virus, *Mungbean yellow mosaic India virus* (MYMIV). Nucleotide similarity analysis showed that isolates of BCMV, CMV, MYMIV, and CpPV2 had 87% - 99%; 97% - 99%; 100%, and 99% to isolates from other countries, respectively. Phylogenetic tree analysis showed that the viruses identified from field trial in Nganjuk were in a single cluster and separate from other countries. The presence of CpPV2 was the first report of infection on yard long bean plants in Nganjuk Regency, East Java.

Keywords: Border crop, endophytic fungi, insect-transmitted virus, IPM, leaf extract, Yard long bean.

©Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025
Hak Cipta Dilindungi oleh 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 apapun tanpa izin IPB.

PENGELOLAAN TERPADU VIRUS PADA KACANG PANJANG DENGAN TANAMAN PENGHALANG, CENDAWAN ENDOFIT, DAN EKSTRAK TANAMAN

MIA I GUSTI AYU EKA SUKMA DEWI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Fitopatologi

PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:

Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si.

Judul Tesis : Pengelolaan Terpadu Virus pada Kacang Panjang dengan Tanaman Penghalang, Cendawan Endofit, dan Ekstrak Tanaman

Nama : Mia I Gusti Ayu Eka Sukma Dewi

Nim : A3502222013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc

Pembimbing 3:
Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.
NIP. 196707091993031002

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP. 196902121992031003

Tanggal Ujian: 8 Desember 2025

Tanggal Lulus: 30 DEC 2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir tesis yang berjudul "Pengelolaan Terpadu Virus pada Kacang Panjang dengan Tanaman Penghalang, Cendawan Endofit, dan Ekstrak Tanaman" sebagai salah satu syarat meraih gelar Magister Program Studi Fitopatologi, pada Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

Penulis menyadari tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih khususnya kepada para pembimbing Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr, Dr. Efi Toding Tondok S.P., M.Sc. dan Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr yang telah membimbing dan memberikan saran yang baik terkait akademik maupun tentang kehidupan dan kepribadian yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si. selaku penguji luar komisi pada ujian tesis. Ungkapan terimakasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir Sri Hendrastuti Hidayat, M.Sc dan Dr. Sari Nurlita, S.P., M.Si yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penulis selama penelitian.

Ucapan terima kasih kepada seluruh staf pengajar Program Studi Fitopatologi yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis, juga kepada seluruh pegawai Departemen Proteksi Tanaman dan Fakultas Pertanian.

Ucapan terima kasih yang terakhir dan terpenting kepada orang tua, ibu Sumiati dan bapak Darko atas doa, usaha kerja keras yang bapak ibu berikan kepada saya untuk bisa mendapatkan pendidikan yang terbaik. Terimakasih juga kepada seluruh keluarga besar saya atas doa, dukungan support, dan motivasinya yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan studi pascasarjana di IPB.

Terima kasih disampaikan kepada teman-teman seluruh anggota Lab Virologi Tumbuhan dan Mikologi Tumbuhan yang selalu memberikan motivasi dukungan, bantuan dan doanya selama penulis menyelesaikan tugas akhir. Serta ucapan terimakasih kepada teman-teman Fitopatologi angkatan 2022 yang telah membersamai penulis dalam menyelesaikan pendidikan magister di sekolah pascasarjana IPB.

Penulis mengetahui masih banyak terdapat kekurangan dalam tesis penelitian ini, sehingga kritik dan saran diharapkan oleh penulis agar dapat menjadi koreksi untuk menjadi lebih baik lagi. Semoga hasil dari penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca maupun peneliti selanjutnya sehingga dapat menjadi sumber amal kebaikan bagi penulis dan seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini

Bogor, Desember 2025

Mia I Gusti Ayu Eka Sukma Dewi

IPB University
Bogor Indonesia
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
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI		xiv
DAFTAR TABEL		xvi
DAFTAR GAMBAR		xvi
DAFTAR LAMPIRAN		xvii
I PENDAHULUAN		
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	1
1.3	Tujuan	2
1.4	Manfaat	2
1.5	Hipotesis Penelitian	2
1.6	Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Taksonomi dan Budi Daya Kacang Panjang	4
2.2	Hama dan Penyakit pada Kacang Panjang	5
2.2.1	Virus pada kacang Panjang	5
2.2.2	*Bean common mosaic virus* (BCMV)	5
2.2.3	*Polerovirus*	6
2.2.4	*Begomovirus*	7
2.3	Pengelolaan Virus pada Tanaman Kacang Panjang	8
2.3.1	Tanaman penghalang	8
2.3.2	Cendawan endofit dan ekstrak tanaman sebagai agens pengendali hayati.	8
2.3.3	Ekstrak tanaman	10
III METODE PENELITIAN		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2	Metode Penelitian	12
3.3.1	Persiapan lahan, tanaman uji dan perlakuan	12
3.3.2	Perbanyakan isolat cendawan endofit dan ekstrak tanaman	13
3.3	Parameter Pengamatan	13
3.4	Metode Deteksi dan Identifikasi Virus dari Lahan Percobaan	14
3.5	Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengaruh Perlakuan terhadap Populasi Kutudaun	17
4.2	Intensitas Penyakit, dan Tingkat Hambat Relatif (THR) Virus Mosaik Kacang Panjang	18
4.3	AUPPC Kutudaun, dan AUDPC Intensitas Penyakit Mosaik Kacang Panjang	22
4.4	Bobot Panen Kacang Panjang	23
4.5	Hubungan Antara Perlakuan dengan Populasi Kutudaun, Insidensi, dan Keparahan Penyakit (R2)	23
4.6	Identifikasi Virus pada Kacang Panjang di Lapangan Secara PCR/RT-PCR	25
4.7	Pembahasan	31
4.8	Simpulan	32
V PEMBAHASAN UMUM		33

V1 SIMPULAN DAN SARAN 35
6.1 Simpulan 35
6.2 Saran 35
DAFTAR PUSTAKA 36
RIWAYAT HIDUP 46
LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

3.1 Skor keparahan penyakit mosaik 14
3.2 Komponen reaktan one-step RT-PCR 16
3.3 Komponen reaktan PCR 16
3.4 Sekuen primer universal yang digunakan untuk deteksi virus pada kacang panjang di lapangan 17
4.1 Populasi dan AUPPC kutudaun pada minggu ke-2 sampai 12 minggu setelah tanam 19
4.2 Insidensi dan keparahan penyakit serta AUDPC pada minggu ke-2 sampai 12 minggu setelah tanam 20
4.3 Keefektifan perlakuan terhadap intensitas penyakit dan populasi kutudaun 20
4.4 Hasil bobot kacang panjang perperlakuan yang digunakan terhadap kacang Panjang 23
4.5 Hubungan antara perlakuan dengan populasi kutudaun, insidensi dan keparahan penyakit (R^2). 24
4.6 Similaritas BCMV isolat asal Nganjuk dengan beberapa isolat negara lain 27
4.7 Similaritas CMV asal Nganjuk Jawa Timur terhadap isolat dari negara lain pada GenBank 28
4.8 Similaritas Mungbean yellow mosaic india virus isolat asal Nganjuk dengan beberapa isolat negara. 29
4.9 Similaritas CpPV2 asal Nganjuk terhadap isolat dari negara lain 30

DAFTAR GAMBAR

4.1 Kutudaun pada bagian tanaman kacang panjang (a-c) dan gejala infeksi virus yang ditemukan di lapangan. (d) mosaik, (e) mosaik kuning dan (f) klorosis pada daun tua 21
4.2 Diagram (a) AUPPC kutudaun, (b) AUDPC insidensi penyakit dan (c) AUDPC keparahan penyakit 22
4.3 Hubungan intensitas penyakit mosaik dengan bobot produksi kacang panjang. A, insidensi penyakit mosaik dan B, keparahan penyakit mosaik. 24

IPB University Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

4.4	Amplifikasi DNA (A) CMV; (B) BCMV; (C) CpPV2; (D) CMV 2; (E) CMV 3 dan (F) MYMIV virus sampel tanaman kacang panjang asal Nganjuk dengan marker yang digunakan 100 pb	25
4.5	Pohon filogenetik BCMV isolate Nganjuk Jawa Timur terhadap beberapa anggota BCMV dari berbagai negara di dunia. BYMV asal Denmark digunakan sebagai pembanding diluar grup	26
4.6	Pohon filogenetik Cucumber Mosaic Virus (CMV) isolat Nganjuk terhadap beberapa anggota Polerovirus. MYMV digunakan sebagai pembanding di luar grup.	27
4.7	Pohon filogenetik MYMIV isolat Nganjuk Jawa Timur terhadap beberapa anggota BCMV dari berbagai negara di dunia. CGMV asal India digunakan sebagai pembanding di luar grup.	28
4.8	Pohon filogenetik CpPV2 isolat Nganjuk terhadap beberapa anggota Polerovirus. Cucumber Mosaic Virus (CMV) digunakan sebagai pembanding di luar grup.	30

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kromatogram BCMV isolat Nganjuk	47
2	Kromatogram BCMV isolat Nganjuk	48
3	Kromatogram CMV isolat Nganjuk	48
4	Kromatogram CMV isolat Nganjuk	50
5	Kromatogram MYMIV isolat Nganjuk	51
6	Kromatogram BCMV isolat Nganjuk	52
7	Kromatogram cppv2 isolat Nganjuk	53
8	Runutan nukleotida gen BCMV isolat Nganjuk dengan BYMV dari GenBank	54
9	Runutan nukleotida gen CMV isolat Nganjuk dengan MYMV dari GenBank	56
10	Runutan nukleotida gen MYMIV isolat Nganjuk dengan CGMV dari GenBank	57
11	Runutan nukleotida gen CpPV2 isolat Nganjuk dengan CMV dari GenBank	60
12	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap populasi kutudaun 4-12 MST	62
13	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap AUPPC kutudaun	63
14	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap insidensi penyakit 2-12 MST	64
15	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap AUDPC insidensi penyakit	67
16	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap keparahan penyakit 2-12 MST	67
17	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap AUDPC keparahan penyakit	71
18	Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap Bobot panen	71

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

19 Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap Peningkatan produktifitas 71

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University