

UPAYA PENGELOLAAN INFEKSI *Bean common mosaic virus* PADA TANAMAN KACANG PANJANG MENGUNAKAN NANOPARTIKEL PERAK

WIBIYAN ARDIANSYAH



DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

- 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 “Upaya Pengelolaan Infeksi *Bean common mosaic virus* Pada Tanaman Kacang Panjang Menggunakan Nanopartikel Perak” 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, Agustus 2025

Wibiyani Ardiansyah
A3401211002

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

WIBIYAN ARDIANSYAH. Upaya Pengelolaan Infeksi *Bean common mosaic virus* Pada Tanaman Kacang Panjang Menggunakan Nanopartikel Perak. Dibimbing oleh TRI ASMIRA DAMAYANTI dan FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Bean common mosaic virus (BCMV) merupakan salah satu penyakit penting pada kacang panjang. Virus ini tular benih dan serangga vektor kutudaun. Upaya pengelolaan menggunakan cara kultur teknis, bahan nabati dan biologi telah dikaji. Penelitian bertujuan menguji keefektifan nanopartikel perak (Ag-NP) dalam menekan infeksi BCMV. Ag-NP dibuat dengan teknik *green synthesis* menggunakan ekstrak daun kelor sebagai reduktor. Ag-NP diuji pada konsentrasi 50 ppm sampai 100 ppm dengan kontrol sehat, kontrol sehat disemprot Ag-NP pada konsentrasi 100 ppm, dan kontrol sakit sebagai pembandingan. Aplikasi Ag-NP dilakukan pada 24 jam setelah penularan BCMV dan parameter penyakit. Penyemprotan Ag-NP pada konsentrasi 50 ppm sampai 70 ppm dapat memperpanjang waktu inkubasi, menurunkan, dan titer virus dibandingkan kontrol sakit. Keefektifan Ag-NP dalam menekan keparahan penyakit dan titer virus berturut-turut berkisar 54,60% hingga 75,88% dan 62,62% hingga 66,33%. Ag-NP pada konsentrasi 50 ppm sampai 70 ppm menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun secara nyata dibandingkan pada konsentrasi 80 ppm sampai 100 ppm dan kontrol sakit. Perlakuan Ag-NP pada konsentrasi 50 ppm sampai 60 ppm merupakan perlakuan terbaik dalam menghambat infeksi BCMV dan meningkatkan parameter agronomis.

Kata kunci: Ag-NP, antiviral, biosintesis, mosaik, *Potyvirus*



ABSTRACT

WIBIYAN ARDIANSYAH. Management Efforts of *Bean common mosaic virus* Infection on Yardlong bean Plant by Using Silver Nanoparticles. Supervised by TRI ASMIRA DAMAYANTI and FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Bean common mosaic virus (BCMV) is one of the important diseases in long beans. This virus is transmitted by seeds and insect vectors aphids. Management efforts of BCMV have been studied by using technical culture, plant extracts and biological agents. The study aimed to test the effectiveness of silver nanoparticles (Ag-NP) in suppressing BCMV infection. Ag-NP was made by green synthesis method using moringa leaf extract as a reducing agent. The effectiveness Ag-NP was tested at concentrations of 50 ppm to 100 ppm with a comparison of healthy controls, healthy controls sprayed with Ag-NP at a concentration of 100 ppm, and infected controls. Ag-NP application was carried out 24 hours post BCMV inoculation. The disease assessment and agronomic parameters were measured. Foliar spraying Ag-NP at a concentration of 50 ppm to 70 ppm able to prologed the incubation period, reduce the disease intensity, and virus titer in compared to untreated controls. The effectiveness of Ag-NP in suppressing disease severity and virus titer ranged from 54,60% to 75,88% and 62,62% to 66,33%. Ag-NP at concentrations of 50 ppm to 70 ppm showed increased plant height and leaf number significantly in compared to Ag-NP treatment at concentrations of 80 ppm to 100 ppm, and controls. The best treatment that could inhibit BCMV infection and improve agronomic parameters was 50 ppm and 60 ppm.

Keywords: Ag-NP, antiviral, biosynthesis, mosaic, *Potyvirus*

@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
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.

UPAYA PENGELOLAAN INFEKSI *Bean common mosaic virus* PADA TANAMAN KACANG PANJANG MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL PERAK

WIBIYAN ARDIANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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.



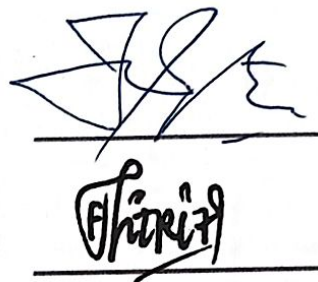
Judul Skripsi : Upaya Pengelolaan Infeksi *Bean common mosaic virus* Pada
Tanaman Kacang Panjang Menggunakan Nanopartikel Perak
Nama : Wibiyani Ardiansyah
NIM : A3401211002

Nama
NIM

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
Dr. Fitrianingrum Kurniawati S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP 196302121990021001



Tanggal Ujian: 05 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 13 AUG 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tugas akhir yang telah dilaksanakan berjudul Upaya Pengelolaan Infeksi *Bean common mosaic virus* Pada Tanaman Kacang Panjang Menggunakan Nanopartikel Perak, sebagai salah satu syarat menjadi Sarjana Pertanian di Institut Pertanian Bogor

Terima kasih penulis sampaikan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr dan Dr. Fitrianingrum Kurniawati, S.P., M.Si. yang telah membimbing, memberi saran, dan memberi nasihat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Lia Nurulalia S.P., M.Si., Dr. Fitrianingrum Kurniawati, S.P., M.Si., dan Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si., penguji luar pembimbing Dr. Dra. Dewi Sartiami, M.Si., dan moderator seminar Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si.

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada nenek saya yang berjasa dalam perjalanan hidup dengan berjuang untuk kehidupan penulis. Beliau mampu mendidik, memberikan motivasi, dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Ungkapan terimakasih kepada orang tua saya terkhusus (almh) ibu yang telah memberi cinta kasih sayangnya dan perjuangannya saat masih ada di dunia teruntuk anaknya, dan kepada ayah terima kasih atas dukungannya baik moral dan materil. Penulis juga berterima kasih kepada kakak saya Arya dan adik saya Nazwa dan Syifa atas perhatiannya dan dukungan penuh kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada teman seperjuangan perkuliahan Candra, Faqih, Maudy, Ulfi, Sonia, dan Nisa yang selalu mendukung dan menerima keluh kesah penulis saat mengerjakan penelitian ini. Terima kasih penulis sampaikan kepada sahabat sejak SMA Raffy, Shafa, dan Anisa yang selalu memberikan semangat dan menjadi tempat bermain untuk melepaskan rasa lelah ketika mengerjakan penelitian dan menulis skripsi ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada teman-teman anggota Laboratorium Virologi Tumbuhan, terkhusus untuk Mumtaz dan Candra atas dukungan dan bantuannya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan terkhusus kepada Kak Nisa dan Bang Faisal yang telah membantu dan memberi saran dalam menyelesaikan penelitian ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh teman Proteksi Tanaman angkatan 58 yang berjuang bersama dalam perkuliahan. Dan terakhir ungkapan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bekerja keras dan berjuang untuk terus menyelesaikan tahap akhir ini dan tidak menyerah sesulit apapun prosesnya.

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

Bogor, Agustus 2025

Wibiyah Ardiansyah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Arti Penting Tanaman Kacang Panjang	3
2.2 Hama dan Penyakit Tanaman Kacang Panjang	3
2.3 <i>Bean Common Mosaic Virus</i> (BCMV)	1
2.4 Penggunaan Nanopartikel dalam Bidang Pertanian	4
III METODE	6
3.1 Tempat dan Waktu	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Metode	6
3.3.1 Perbanyakan Inokulum BCMV	6
3.3.2 Pembuatan Nanopartikel Ag-NP	6
3.3.3 Penanaman Tanaman Uji Kacang panjang	7
3.3.4 Perlakuan Penyemprotan Daun menggunakan Nanopartikel Ag-NP	7
3.4 Evaluasi Pengaruh Ag-NP Terhadap Peubah Penyakit	7
3.4.1 Pengamatan Waktu Inkubasi dan Tipe Gejala	7
3.4.2 Pengamatan Insidensi dan Keparahan Penyakit	8
3.4.3 Pengamatan Titer Virus	8
3.5 Deteksi virus secara serologi dengan metode TAS-ELISA	9
3.6 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Pengaruh Perlakuan Nanopartikel Perak terhadap Peubah Penyakit	10
4.1.1 Pengaruh Ag-NP terhadap Waktu Inkubasi dan Tipe Gejala	10
4.1.2 Pengaruh Ag-NP terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit	12
4.1.3 Pengaruh Ag-NP terhadap Titer Virus	12
4.2 Pengaruh Perlakuan Nanopartikel Perak terhadap Peubah Agronomis	14
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
RIWAYAT HIDUP	23
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

3.1 Perlakuan pengujian dalam uji efektivitas Ag-NP terhadap BCMV pada rumah kaca	7
3.2 Skor keparahan penyakit BCMV	8
4.1 Pengaruh Ag-NP terhadap waktu inkubasi, dan tipe gejala	10
4.2 Pengaruh Ag-NP terhadap skor keparahan, dan THR	12
4.3 Pengaruh nanopartikel Ag-NP terhadap titer virus	13

DAFTAR GAMBAR

4.1 Tipe gejala infeksi BCMV pada kacang panjang varietas Kanton Tavi: (a) kontrol sehat, (b) kontrol sehat + AgNP 100 ppm, (c) kontrol sakit, (d) AgNP 50 ppm, (e) AgNP 60 ppm, (f) AgNP 70 ppm, (g) AgNP 80 ppm, (h) AgNP 90 ppm, (i) AgNP 100.	11
4.2 Aplikasi nanopartikel pada daun dan transportasi melalui jalur apoplastik dan simplastik	14
4.3 Pengaruh perlakuan Ag-NP terhadap tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman pada pengamatan 8 MST. Huruf yang serupa pada diagram batang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada uji Tukey $\alpha = 5\%$.	14
4.4 Pertumbuhan pada tanaman kacang panjang pada 4 MSI setelah diberikan perlakuan AgNP: (a) kontrol sehat, (b) kontrol sehat + AgNP 100 ppm, (c) kontrol sakit, (d) AgNP 50 ppm, (e) AgNP 60 ppm, (f) AgNP 70 ppm, (g) AgNP 80 ppm, (h) AgNP 90 ppm, (i) AgNP 100.	15

DAFTAR LAMPIRAN

1 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap waktu inkubasi BCMV	24
2 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap skor keparahan BCMV	24
3 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap keparahan penyakit BCMV	24
4 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap tingkat hambatan relative keparahan BCMV	24
5 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap tingkat hambatan relative titer virus	24
6 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap tinggi tanaman kacang panjang	25
7 Analisis ragam pengaruh penyemprotan nanopartikel Ag terhadap jumlah daun tanaman kacang panjang	25
8 Data pengamatan suhu pengamatan pada rumah kaca	25
9 Data pengamatan tinggi tanaman pada tanaman kacang panjang	26
10 Data pengamatan jumlah daun pada tanaman kacang panjang	27