

POTENSI NANOPARTIKEL PERAK DALAM MENEKAN INFEKSI *Zucchini yellow mosaic virus* PADA TANAMAN MENTIMUN

FARIS ABDURRAFI



**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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Nanopartikel Perak dalam Menekan Infeksi *Zucchini yellow mosaic virus* Pada Tanaman Mentimun” 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 2025

Faris Abdurrafi
A3401201085

© Hak cipta milik IPB University

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.

ABSTRAK

FARIS ABDURRAFI. Potensi Nanopartikel Perak Dalam Menekan Infeksi *Zucchini yellow mosaic virus* Pada Tanaman Mentimun. Dibimbing oleh TRI ASMIRA DAMAYANTI dan FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) merupakan virus utama yang menginfeksi tanaman famili *Cucurbitaceae*, termasuk mentimun. Umumnya, virus yang ditularkan serangga dikendalikan menggunakan insektisida kimia untuk mengurangi serangga vektor dan infeksi virus. Penelitian ini bertujuan menguji potensi nanopartikel perak (Ag-NP) dalam menekan infeksi ZYMV pada mentimun. Ag-NP disintesis dengan metode biosintesis menggunakan ekstrak daun kelor sebagai reduktor. Ag-NP diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada daun sehari sebelum dan sesudah infeksi mekanis ZYMV pada konsentrasi 50 ppm dan 60 ppm. Tanaman kontrol yang sehat dan terinfeksi digunakan sebagai pembanding. Parameter penyakit dan agronomis diamati setiap minggu. Perlakuan Ag-NP menunjukkan mampu memperpanjang masa inkubasi, mengurangi intensitas penyakit serta titer virus dibandingkan dengan kontrol yang terinfeksi ZYMV. Aplikasi Ag-NP setelah infeksi ZYMV menunjukkan penghambatan penyakit yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan Ag-NP sebelum infeksi ZYMV dan kontrol. Keefektifan Ag-NP dalam menekan titer ZYMV berkisar antara 57,27% sampai 74,91%, tergantung pada perlakuan. Total klorofil lebih tinggi pada perlakuan Ag-NP dibandingkan kontrol. Aplikasi Ag-NP tidak menghambat perkecambahan benih, indeks vigor, dan pertumbuhan mentimun. Lebih rendahnya titer virus pada perlakuan sebelum dan sesudah inokulasi mengindikasikan Ag-NP bersifat sebagai penginduksi ketahanan tanaman dan antiviral. Ag-NP 50 ppm yang diaplikasikan setelah inokulasi virus merupakan perlakuan terbaik dalam menekan ZYMV.

Kata kunci: antivirus, cucurbit, nanopartikel perak, mosaik, 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

FARIS ABDURRAFI. Potential of Silver Nanoparticles to Suppress *Zucchini yellow mosaic virus* Infection in Cucumber Plants. Supervised by TRI ASMIRA DAMAYANTI and FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) is a major virus infecting members of the Cucurbitaceae family, including cucumber. Generally, insect-transmitted viruses were controlled using chemical insecticides to reduce vector and virus transmission. This study aimed to evaluate the potential of silver nanoparticles (Ag-NP) in suppressing ZYMV infection on cucumber. The Ag-NP was biosynthesized using moringa leaves extracts as reductor. Ag-NP was applied as foliar spray a day prior and post mechanical infection of ZYMV at concentrations 50 ppm and 60 ppm. Healthy and infected control plants were used as a comparisons. Disease and agronomic parameters were observed every week. Ag-NP treatment was shown to be able to extend the incubation period, reduce disease intensity and virus titer compared to ZYMV-infected controls. Applying Ag-NP after ZYMV infection showed higher disease inhibition than pre-infection application. The effectiveness of Ag-NP in suppressing ZYMV titer ranged from 57.27% to 74.91%, depends on the treatment. Total chlorophyll was higher in Ag-NP treatment compared to control. Ag-NP application did not inhibit seed germination, vigor index, and cucumber growth. The lower virus titer in the pre- and post-inoculation treatments indicated that Ag-NP acted as an inducer of plant resistance and antiviral. Ag-NP 50 ppm applied post-inoculation was the best treatment in suppressing ZYMV.

Keyword: antiviral, cucurbit, metal nanoparticles, mosaic, potyvirus.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

IPB University

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 mengemukakan 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.

Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan penelitian pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait

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.

POTENSI NANOPARTIKEL PERAK DALAM MENEKAN INFEKSI *Zucchini yellow mosaic virus* PADA TANAMAN MENTIMUN

FARIS ABDURRAFI

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

IPB University

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr.**



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan 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.

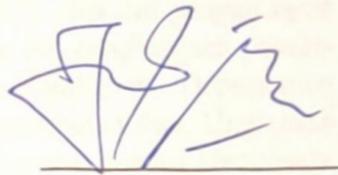
Judul Skripsi : Potensi Nanopartikel Perak dalam Menekan Infeksi
Zucchini yellow mosaic virus Pada Tanaman Mentimun

Nama : Faris Abdurrafi
NIM : A3401201085

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing 1

Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M. Agr.



Dosen Pembimbing 2

Dr. Fitrianingrum Kurniawati, SP, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen

Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP. 196302121990021001



Tanggal Ujian: 9 Juli 2025

Tanggal Lulus: 01 AUG 2025



@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 skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober sampai bulan Desember 2024 ini adalah "Potensi nanopartikel perak dalam menekan infeksi *Zucchini yellow mosaic virus* pada tanaman mentimun".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr. dan Dr. Fitrianingrum Kurniawati S.P., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberikan saran selama penelitian ini berjalan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si. dan tim penguji ujian skripsi, Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr., Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada rekan Laboratorium Virologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan kerabat penulis khususnya Ayah R. Pradono Kusraharjo, S.TP., Ibu Tuti Akbariah, S.Pd.SD., adik Siti Salma Nur Labibah, dan kerabat saya Dila Asfia Rahmaliana, Ubay Hermansyah, S.Pd., Muhammad Yusron, S.H., M. Naufal Abidin, Deva Meilina, S.P., serta teman-teman saya lainnya yang sudah menemani dan membantu saya dalam berproses melalui penelitian ini. Terimakasih kepada UKM Panahan IPB beserta rekan-rekan didalamnya karena telah menemani penulis mencapai prestasi non akademik di bidang olahraga panahan dan keorganisasian.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga hasil dari skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Faris Abdurrafi





@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 TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Hipotesis Penelitian | 3 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Mentimun | 4 |
| 2.2 <i>Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)</i> | 4 |
| 2.3 Nanopartikel dan Pemanfaatannya dalam Pengelolaan Virus | 5 |
| 2.4 Deteksi Serologi <i>Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)</i> dengan ELISA | 6 |
| III METODE | 8 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 8 |
| 3.2 Perbanyak Inokulum | 8 |
| 3.3 Penyiapan Nanopartikel (Ag-NP) | 8 |
| 3.4 Penyiapan Tanaman dan Inokulasi | 9 |
| 3.5 Evaluasi Pengaruh Ag-NP terhadap Intensitas Penyakit | 9 |
| 3.5.1 Pengaruh Ag-NP terhadap Tipe Gejala dan Waktu Inkubasi | 9 |
| 3.5.2 Pengaruh Ag-NP terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit | 9 |
| 3.5.3 Pengaruh Ag-NP terhadap Titer Virus | 10 |
| 3.6 Evaluasi Penggunaan Ag-NP terhadap jumlah klorofil | 11 |
| 3.7 Evaluasi Penggunaan Ag-NP terhadap Parameter Agronomis | 11 |
| 3.7.1 Pengaruh Ag-NP terhadap Indeks Vigor dan Daya Berkecambah | 11 |
| 3.7.2 Pertumbuhan tanaman mentimun | 12 |
| 3.8 Analisis Data | 12 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 13 |
| 4.1 Evaluasi Pengaruh Ag-NP terhadap Intensitas Penyakit | 13 |
| 4.1.1 Pengaruh Ag-NP terhadap Tipe Gejala dan Waktu Inkubasi | 13 |
| 4.1.2 Pengaruh Ag-NP terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit | 13 |
| 4.1.3 Pengaruh Ag-NP terhadap Titer Virus | 15 |
| 4.2 Evaluasi Penggunaan Ag-NP terhadap Jumlah Klorofil | 15 |
| 4.3 Evaluasi Penggunaan Ag-NP terhadap Parameter Agronomis | 16 |
| 4.3.1 Pengaruh Ag-NP terhadap Indeks Vigor dan Daya Berkecambah | 16 |
| 4.3.2 Pengaruh Ag-NP terhadap Pertumbuhan Tanaman | 17 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 20 |
| 5.1 Simpulan | 20 |
| 5.2 Saran | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA | 21 |
| RIWAYAT HIDUP | 28 |
| LAMPIRAN | 29 |

