



ELIMINASI *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) DARI BENIH CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL Cu_2O

DEVA MEILINA



DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Eliminasi *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) dari Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Menggunakan Nanopartikel Cu₂O" 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, Januari 2025

Deva Meilina
A3401201057

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

ABSTRAK

DEVA MEILINA. Eliminasi *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) dari Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Menggunakan Nanopartikel Cu₂O. Dibimbing oleh TRI ASMIRA DAMAYANTI dan SARI NURULITA.

Penyakit virus menjadi salah satu penghambat produksi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) merupakan OPTK A1 yang belum lama ini dilaporkan keberadaannya di Indonesia. Virus ini tular benih dengan mengontaminasi kulit biji. Diperlukan cara mengeliminasi virus ini agar tidak menjadi sumber inokulum di pertanaman. Penelitian bertujuan menentukan durasi perlakuan perendaman benih dengan nanopartikel Cu₂O (NP-Cu₂O) yang mampu mengeliminasi PMMoV dari benih cabai rawit. Perlakuan terdiri dari perendaman benih dalam 100 ppm NP selama 6, 12, 18, 24 jam, perendaman dalam larutan 10% Na₃PO₄, benih terkontaminasi tanpa perlakuan NP, dan benih sehat digunakan sebagai pembanding. Seminggu setelah pindah tanam, dilakukan penyemprotan daun dengan NP-Cu₂O. Perlakuan benih dengan NP-Cu₂O menunjukkan insidensi penyakit yang lebih rendah, nyata memperpanjang waktu inkubasi, dan tanaman bergejala belang samar ringan dibandingkan kontrol sakit. Penyemprotan daun dengan NP-Cu₂O mampu menekan virus dengan keefektifan berkisar 48,52 – 63,30%. Tanaman perlakuan NP-Cu₂O menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kontrol tanpa perlakuan. Perlakuan terbaik yang mampu mengeliminasi PMMoV serta menunjukkan peubah agronomis terbaik ditunjukkan pada perlakuan perendaman benih selama 12 jam dan penyemprotan daun.

Kata kunci: *capsicum*, NP-Cu₂O, perlakuan benih, PMMoV



ABSTRACT

DEVA MEILINA. Elimination of *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) from Cayenne Pepper Seeds (*Capsicum frutescens* L.) using Cu₂O Nanoparticles. Supervised by TRI ASMIRA DAMAYANTI and SARI NURULITA.

Viral diseases are one of chili production constraints. *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) is one of A1 quarantine pest category that has recently been reported in Indonesia. The virus is seed-borne by contaminating the seed coat. It is necessary effort to eliminate this virus in order not to become a source of inoculum in the field. This study aims to determine the optimum duration of seed soaking treatment with Cu₂O nanoparticles (NP-Cu₂O) to eliminate PMMoV from chili seeds. Treatments consisted of soaking seeds in 100 ppm NP for 6, 12, 18, 24 hours, 10% Na₃PO₄ solution, contaminated seeds without NP treatment, and healthy seeds. The application of NP-Cu₂O was applied by leaf spraying at one week after transplanting. Seed treatment with NP-Cu₂O showed lower disease incidence, significantly prolonged incubation period, and plants with mild mottle symptoms compared to the diseased control. Application of foliar spraying with NP-Cu₂O, was able to suppress the virus with effectiveness ranging from 48,52 – 63,30%. The plants with NP-Cu₂O treatment also showed better growth compared to the untreated control. The optimum treatment that was able to eliminate PMMoV and showed the optimum agronomic variables was shown in the 12 hours seed soaking treatment and leaf spraying.

Keywords: *capsicum*, NP-Cu₂O, PMMoV, seed-treatment

@devameilina

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

ELIMINASI *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) DARI BENIH CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL Cu₂O

DEVA MEILINA

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

**DEPARTMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc.



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

Judul Skripsi : Eliminasi *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) dari Benih Cabai
Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Menggunakan Nanopartikel Cu₂O
Nama : Deva Meilina
NIM : A3401201057

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
Dr. Sari Nurulita S.P., M.Si.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 24 Desember 2024

Tanggal Lulus: 24 JAN 2025



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 ini dilaksanakan sejak bulan April sampai Juli 2024 dengan judul Eliminasi *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) dari Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Menggunakan Nanopartikel Cu₂O.

Terima kasih penulis sampaikan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr dan Dr. Sari Nurulita S.P., M.Si. yang telah membimbing, memberi saran, dan memberi nasihat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr., penguji luar pembimbing Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc., dan moderator seminar Dr. Fitrianingrum Kurniawati, S.P., M.Si..

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada ayah, ibu, kakak dan seluruh keluarga yang selalu memberi dukungan, kasih sayang, dan doanya sehingga penulis mencapai tahap ini. Penulis juga berterima kasih kepada para sahabat seperjuangan di masa kuliah, Della, Sakira, Maghfira, Silfia, dan Dhiva atas bantuan, dukungan, kesabaran, dan pengertiannya.

Terima kasih penulis sampaikan kepada teman-teman anggota Laboratorium Virologi Tumbuhan, terkhusus untuk teman-teman satu dosen pembimbing atas dukungan, bantuan, dan perhatiannya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan terkhusus kepada Kak Herlina dan Bang Faisal yang telah membantu, memberi saran, dan mendukung penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Arisna, Naufal, Indah dan teman yang mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada sahabat sejak SMA Shinta, Natalie, Katleya, Dilla, Andini, Nindi, dan Reno yang selalu mendukung, memberi perhatian, dan menerima semua keluhan penulis selama mengerjakan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada sahabat-sahabat satu kelompok KKN Paninggaran yang telah menjadi keluarga baru bagi penulis, selalu memberi semangat, selalu mendukung, dan selalu kebersamaan penulis dalam setiap momen di masa akhir perkuliahan ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh teman Proteksi Tanaman angkatan 57 yang sudah berjuang bersama. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

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

Bogor, Januari 2025

Deva Meilina

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I 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 Cabai Rawit	3
2.2 Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Rawit	3
2.3 <i>Pepper Mild Mottle Virus</i> (PMMoV) pada Cabai	3
2.4 Nanopartikel untuk Eliminasi PMMoV dari Benih Cabai	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Prosedur Kerja	5
3.2.1 Perbanyakan Inokulum PMMoV untuk Perendaman Benih Cabai	5
3.2.2 Pembuatan Nanopartikel Cu ₂ O	5
3.2.3 Kontaminasi PMMoV pada Benih Cabai secara Buatan	5
3.2.4 Perlakuan Benih dan Penyemprotan Daun Tanaman dengan Nanopartikel	5
3.2.5 Peubah Pengamatan	6
3.2.6 Pengukuran Titer Virus secara Serologi	7
3.3 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Pengaruh Perlakuan Benih terhadap Parameter Penyakit	9
4.2 Pengaruh Perlakuan Nanopartikel Cu ₂ O terhadap Peubah Agronomis	13
V SIMPULAN DAN SARAN	16
5.1 Simpulan	16
5.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
RIWAYAT HIDUP	21
LAMPIRAN	22

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

DAFTAR TABEL

3. 1	Skor keparahan penyakit PMMoV	7
4. 1	Waktu inkubasi, insidensi penyakit, dan skor keparahan penyakit PMMoV tanaman cabai rawit pada 4 MST	9
4. 2	Insidensi penyakit, nilai absorbansi ELISA, dan tingkat hambatan relatif (THR) pada 10 MST	11
4. 3	Daya kecambah dan indeks vigor benih cabai rawit	13
4. 4	Tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun tanaman cabai rawit	15

DAFTAR GAMBAR

4. 1	Gejala infeksi PMMoV pada tanaman cabai umur 7 MST (A) perlakuan perendaman 6 jam, (B) perlakuan perendaman 12 jam, (C) perlakuan perendaman 18 jam, (D) perlakuan perendaman 24 jam, (E) TSP 10%, (F) kontrol sakit, (G) kontrol sehat	10
4. 2	Daun tanaman cabai rawit umur 10 MST (A) perlakuan perendaman 6 jam, (B) perlakuan perendaman 12 jam, (C) perlakuan perendaman 18 jam, (D) perlakuan perendaman 24 jam, (E) TSP 10%, (F) kontrol sakit, (G) kontrol sehat	12
4. 3	Pertumbuhan tanaman cabai rawit saat fase penyemaian 3 MST. (A) perlakuan perendaman 6 jam, (B) perlakuan perendaman 12 jam, (C) perlakuan perendaman 18 jam, (D) perlakuan perendaman 24 jam, (E) TSP 10%, (F) kontrol sakit, (G) kontrol sehat	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis ragam pengaruh perendaman benih terhadap waktu inkubasi PMMoV	22
2	Analisis uji Kruskal-Wallis pengaruh perlakuan nanopartikel Cu ₂ O terhadap skor keparahan penyakit PMMoV pada 4 MST	22
3	Analisis ragam pengaruh perlakuan nanopartikel Cu ₂ O terhadap nilai absorbansi ELISA	22
4	Analisis ragam pengaruh perlakuan nanopartikel Cu ₂ O terhadap tingkat hambatan relatif titer virus	22
5	Analisis uji Kruskal-Wallis pengaruh perlakuan nanopartikel Cu ₂ O terhadap skor keparahan penyakit PMMoV pada 10 MST	22
6	Analisis ragam daya kecambah cabai rawit	23
7	Analisis ragam indeks vigor cabai rawit	23
8	Analisis ragam tinggi daun tanaman cabai rawit	23
9	Analisis ragam jumlah daun tanaman cabai rawit	23
10	Analisis ragam lebar daun tanaman cabai rawit	23