

POTENSI NANOPARTIKEL KITOSAN UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA TANAMAN CABAI

NANDA AGUSTINA



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Nanopartikel Kitosan untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai” 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

Nanda Agustina
A3401221040



ABSTRAK

NANDA AGUSTINA. Potensi Nanopartikel Kitosan untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai. Dibimbing oleh WIDODO dan EFI TODING TONDOK.

Cabai adalah salah satu komoditas hortikultura penting dengan nilai ekonomi tinggi, tetapi produktivitasnya sering menurun akibat penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum* species complex. Pengendalian penyakit antraknosa masih bertumpu pada fungisida yang menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan salah satunya dengan nanopartikel kitosan. Nanopartikel kitosan adalah kitosan yang telah dimodifikasi ukurannya menjadi nano berkisar antara 10-1000 nm. Penelitian bertujuan mengetahui potensi nanopartikel kitosan untuk pengendalian penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Penelitian dilakukan secara *in vitro* melalui peracunan media tumbuh, secara *in vivo* melalui *coating* pada produk pascapanen dan pengaplikasian secara langsung pada tanaman cabai. Pengujian secara *in vitro* pada konsentrasi 0,5% mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni sebesar 84% tetapi masih belum lebih efektif dibandingkan fungisida. Pengujian *in vivo* melalui *coating* pada produk pascapanen meskipun menunjukkan adanya kecenderungan penurunan insidensi penyakit tetapi berdasarkan hasil uji statistik belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Pengaplikasian secara langsung pada tanaman cabai tidak dapat diamati hingga akhir karena tanaman mengalami kekeringan. Namun, nanopartikel kitosan menunjukkan kecenderungan membantu pemulihan pertumbuhan tanaman setelah kekeringan. Perlakuan konsentrasi 0,2% menghasilkan perkembangan tajuk yang paling baik, jumlah tanaman dan cabang yang kembali hidup paling banyak, meskipun belum menunjukkan perbedaan nyata.

Kata kunci: antifungi, cekaman kekeringan, *coating*, *Colletotrichum acutatum*, ramah lingkungan



ABSTRACT

NANDA AGUSTINA. The Potential of Chitosan Nanoparticles for Controlling Anthracnose Disease in Chili Pepper. Supervised by WIDODO and EFI TODING TONDOK.

Chili pepper is an important horticultural commodity with high economic value, however its productivity is often reduced by anthracnose disease caused by the *Colletotrichum acutatum* species complex. The control of anthracnose disease still relies heavily on fungicides, which may cause various negative impacts on the environment and human health. Therefore, more environmentally friendly control alternatives are needed, one of which is chitosan nanoparticles. Chitosan nanoparticles are chitosan particles that have been modified into nanoscale sizes ranging from 10–1000 nm. This study aimed to determine the potential of chitosan nanoparticles for controlling anthracnose disease in chili plants. The research was conducted *in vitro* through agar poisoning, *in vivo* through coating application on postharvest products, and by direct application on chili plants. The *in vitro* assay at a concentration of 0.5% was able to inhibit colony growth by 84%, although it was still less effective than the fungicide treatment. The *in vivo* coating application on postharvest products showed a tendency to reduce disease incidence, however statistical analysis indicated no significant differences. Direct application on chili plants could not be observed until the end of the experiment because the plants experienced drought stress. However, chitosan nanoparticles tended to enhance plant growth recovery following drought stress. The 0.2% concentration treatment exhibited the most favorable canopy development and the highest number of surviving plants and regenerated branches, although no statistically significant differences were observed.

Keywords: antifungal, coating, *Colletotrichum acutatum*, drought stress, environmentally friendly



@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.

© 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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

POTENSI NANOPARTIKEL KITOSAN UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA TANAMAN CABAI

NANDA AGUSTINA

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

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
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.

Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Purnama Hidayat, M.Sc.



Judul Skripsi : Potensi Nanopartikel Kitosan untuk Pengendalian Penyakit
Antraknosa pada Tanaman Cabai

Nama : Nanda Agustina
NIM : A3401221040

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Widodo, M.S

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

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si
NIP 196707091993031002

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah “Potensi Nanopartikel Kitosan untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai”

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing yaitu Prof. Dr. Ir. Widodo, M.S dan Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc.Agr yang telah membimbing, mengarahkan, memberikan saran dan banyak memberikan ilmu bagi penulis dari mulai penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Purnama Hidayat, M.Sc. selaku dosen penguji skripsi atas segala kritik, saran, dan masukan yang berharga dalam penyempurnaan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dra. Dewi Sartiami, M.Si., Ph.D selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan selama menjalankan studi di Departemen Proteksi Tanaman. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pengelola Laboratorium Mikologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman beserta staff Laboratorium.

Di samping itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ayah Ahmad Supangat dan Ibu Karminah serta keluarga yang selalu memberikan kekuatan dan motivasi untuk tetap kuat dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Doa, dukungan, dan arahan yang diberikan sangat berarti dalam perjalanan penulis menyelesaikan tugas akhir. Selain itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bintang Budi Mahesa yang selalu menemani setiap proses penulis hingga selesai. Ucapan terimakasih penulis juga ucapkan kepada teman-teman PTN angkatan 59 yang mewarnai hari-hari penulis selama menjalankan perkuliahan di Departemen Proteksi Tanaman. Selain itu, penulis sampaikan juga terimakasih kepada teman-teman Mykologih yang selalu membantu dan menemani penulis dari awal penelitian hingga selesai. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman NaTiSa, Konsrang-Kansreng, dan Bismillah Cumlaude yang telah berkenan menjadi sahabat penulis dari awal perkuliahan di IPB hingga selesai. Semoga sukses selalu dimanapun kalian melangkah setelah studi di PTN ini berakhir. Penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada abang dan kakak Lab Mikologi yang selalu membantu dan memberikan arahan selama penelitian berlangsung.

Demikian ungkapan syukur dan terimakasih yang dapat penulis sampaikan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Nanda Agustina



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Cabai	3
2.2 Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai	4
2.3 Nanopartikel Kitosan	8
III BAHAN DAN METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Metode	11
3.3 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakter Morfologi <i>Colletotrichum acutatum</i> species complex	15
4.2 Pengaruh Nanopartikel Kitosan terhadap Penghambatan Pertumbuhan dan Morfologi Koloni Cendawan <i>Colletotrichum acutatum</i> species complex	15
4.3 Pengaruh Aplikasi Nanopartikel Kitosan terhadap Kemunculan Gejala Pertama dan Insidensi Penyakit pada Buah Cabai Pascapanen	19
4.4 Aplikasi Nanopartikel Kitosan secara <i>In Planta</i>	22
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

4.1	Rata-rata tingkat hambatan relatif (THR) <i>Colletotrichum acutatum</i> spesies complex pada media berisi nanopartikel kitosan	16
4.2	Rata-rata kemunculan gejala pertama penyakit antraknosa pada buah cabai dengan perlakuan nanopartikel kitosan	19
4.3	Insidensi penyakit antraknosa pada buah cabai dengan perlakuan nanopartikel kitosan	21
4.4	Rata-rata jumlah tanaman cabai yang pulih kembali pada kondisi setelah kekeringan	22
4.5	Rata-rata jumlah cabang tanaman yang pulih kembali pada kondisi setelah kekeringan	23

DAFTAR GAMBAR

1	Mikroskopis <i>Colletotrichum acutatum</i> species complex	5
2	Gejala antraknosa pada cabai	6
3	Morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Colletotrichum acutatum</i> species complex: (a) koloni tampak atas, (b) koloni tampak bawah, (c) konidia (Perbesaran 40x10)	15
4	Koloni cendawan <i>Colletotrichum acutatum</i> species complex yang tumbuh pada media: (a-b) <i>potato dextrose agar</i> , (c-d) <i>potato dextrose agar</i> + difenokonazol 0,05%, (e-f) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,1%, (g-h) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,2%, (i-j) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,3%, (k-l) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,4%, (m-n) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,5%, (o-p) <i>potato dextrose agar</i> + nanopartikel kitosan 0,8%	18
5	Gejala penyakit antraknosa pada buah cabai: (a) kontrol tanpa nanopartikel kitosan, (b) difenokonazol 0,05%, (c) nanopartikel kitosan 0,2%, (d) nanopartikel kitosan 0,5%	20
6	Perkembangan tajuk tanaman cabai pascakekeringan: (a-c) kontrol tanpa nanopartikel kitosan, (d-f) difenokonazol 0,05%, (g-i) nanopartikel kitosan 0,2%, (j-l) nanopartikel kitosan 0,5%	25