

EFEKTIVITAS NANOPRIMING MENGGUNAKAN CARBON DOTS DALAM MENINGKATKAN VIABILITAS DAN VIGOR BENIH CABAI (*Capsicum frutescens*)

**ELSI MAIRESKI
A2401211104**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
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 “Efektivitas *Nanoprimer* Menggunakan *Carbon Dots* dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum frutescens*)” 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, Maret 2025

Elsi Maireski
A2401211104



ABSTRAK

ELSI MAIRESKI. Efektivitas *Nanopriming* Menggunakan *Carbon Dots* dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum frutescens*). Dibimbing oleh M. RAHMAD SUHARTANTO dan AKHIRUDDIN MADDU.

Capsicum frutescens merupakan komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi tinggi, tetapi produktivitasnya mengalami penurunan akibat kualitas benih yang kurang optimal. Benih dapat mengalami deteriorasi, yang menyebabkan penurunan vigor dan daya tumbuh, sehingga diperlukan metode invigorasi untuk meningkatkan kembali performa benih sebelum ditanam. Salah satu metode untuk meningkatkan vigor benih adalah *nanopriming* menggunakan nanopartikel berbasis karbon, seperti *carbon dots* (C-dots). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas C-dots hasil sintesis dari sari lemon dalam meningkatkan vigor benih cabai rawit. Penelitian disusun factorial dua factor dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah tingkat vigor awal benih, yaitu benih vigor rendah, sedang, dan tinggi. Faktor kedua adalah konsentrasi C-dots, yaitu 0 ml l⁻¹, 50 ml l⁻¹, 75 ml l⁻¹, 100 ml l⁻¹, dan 125 ml l⁻¹. Sintesis C-dots menggunakan prekursor sari lemon, dilakukan dengan metode *bottom-up* menggunakan *microwave*, kemudian dikarakterisasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis, spektrofluorometri, dan spektroskopi FTIR untuk mengidentifikasi sifat optik serta gugus fungsionalnya. Perlakuan *nanopriming* dilakukan dengan merendam benih cabai dalam larutan C-dots selama 24 jam sesuai perlakuan yang diberikan. Pengujian mutu benih dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh *nanopriming* C-dots terhadap tolok ukur viabilitas benih yaitu daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum, dan mengevaluasi pengaruh *nanopriming* C-dots terhadap tolok ukur vigor benih yang meliputi *first count germination*, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *nanopriming* benih menggunakan C-dots secara signifikan meningkatkan viabilitas dan vigor benih dengan efektivitas paling optimal pada kisaran konsentrasi 75–125 ml L⁻¹ tergantung tingkat vigor awal benih.

Kata kunci: c-dots, deteriorasi, invigorasi, nanopartikel

ABSTRACT

ELSI MAIRESKI. *Effectiveness of Nanopriming using Carbon Dots to Enhance the Viability and Vigor of Chili Seeds (Capsicum frutescens)*. Supervised by M. RAHMAD SUHARTANTO and AKHIRUDDIN MADDU.

Chili is a horticultural commodity with high economic value, but its productivity has decreased due to low seed quality. Seeds can experience deterioration, which leads to a decrease in vigor and growth power, so an invigoration method is needed to improve the performance of the seeds before planting. One method to increase seed vigor is nanopriming using carbon-based nanomaterials, such as carbon dots (C-dots). This study aims to analyze the effectiveness of C-dots synthesized from lemon juice in increasing the vigor of chili seeds. The study was prepared using a two-factor factorial with Complete Random Design (RAL). The first factor is the initial vigor level of the seed, namely low, medium, and high vigor seeds. The second factor is the concentration of C-dots, which are 0 ml l^{-1} , 50 ml l^{-1} , 75 ml l^{-1} , 100 ml l^{-1} , and 125 ml l^{-1} . The synthesis of C-dots using lemon juice precursors, was carried out by bottom-up method using microwaves, then characterized using UV-Vis spectrophotometry, spectrofluorometry, and FTIR spectroscopy to identify their optical properties and functional clusters. The nanopriming treatment was carried out by soaking chili seeds in a solution of C-dots for 24 hours according to the treatment given. Seed quality testing was carried out to evaluate the effect of C-dots nanopriming on several parameters of seed viability and vigor which are germination percentage and maximum growth potential, and to evaluate the effect of C-dots nanopriming on several parameters of seed vigor which are first count germination, germination rate, and seed germination uniformity. The results showed that seed nanopriming treatment using C-dots significantly increased seed vigor at all observed vigor, with the most optimal effectiveness in the concentration range of $75\text{--}125 \text{ ml L}^{-1}$ depending on seed initial vigor.

Keywords: c-dots, deterioration, invigoration, nanoparticles



@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.



EFEKTIVITAS NANOPRIMING MENGGUNAKAN CARBON DOTS DALAM MENINGKATKAN VIABILITAS DAN VIGOR BENIH CABAI (*Capsicum frutescens*)

ELSI MAIRESKI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
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.



Judul Skripsi : Efektivitas *Nanoprimer* Menggunakan *Carbon Dots* dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum frutescens*)

Nama : Elsi Maireski
NIM : A2401211104

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:

Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Akhiruddin Maddu, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:

Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.
NIP 197005201996011001



Tanggal Ujian: 14 Maret 2025

Tanggal Lulus: 20 MAR 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema penelitian yang dipilih invigorasi benih dengan judul “Efektivitas *Nanoprimer* Menggunakan *Carbon Dots* dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum frutescens*)”. Penelitian ini berhasil dilaksanakan dari bulan Oktober hingga Desember 2024. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. dan Prof. Dr. Akhiruddin Maddu, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah mendukung, memberi arahan, nasihat, saran, serta motivasi selama penelitian dan menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Ir. Ahmad Junaedi, M. Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
3. Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si., selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penulisan karya ilmiah ini.
4. Ayah (Sularman), Ibu (Sutarmi), Kakak (Agung Anggara dan Deni Efendi), dan Adik (Muhamad Ridwan), atas doa yang tidak pernah terhenti, dukungan finansial dan emosional, serta perhatian yang tulus selama penulis menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor.
5. Keluarga dan kerabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor.
6. Pak Eddyanto, Pak Sugih, Ibu Julia Mustikaweni, dan Kak Mia Maesarotus Solihah, selaku tenaga kependidikan dan teknisi laboratorium atas bantuan yang luar biasa selama penulis melakukan penelitian.
7. Abang dan kakak AGH yang telah membantu, memberikan semangat, dan memotivasi penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
8. Sobat “Konco Soplak” dan “Konco Kovlak” yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor.
9. Rekan Sinergi Fast Track PS ITB, abang dan kakak PS ITB 61 yang telah kebersamaian penulis dalam kegiatan akademik maupun non akademik.
10. Teman seperjuangan AGH angkatan 58 “Dittany”, yang telah kebersamaian penulis dalam kegiatan akademik maupun non akademik.
11. Semua orang yang terlibat dan membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses perkuliahan, penelitian, dan penyelesaian skripsi.

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

Bogor, Maret 2025

Elsi Maireski



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Cabai (<i>Capsicum frutescens</i>)	3
2.2 Viabilitas dan Vigor Benih	3
2.3 Invigorasi Benih	4
2.4 <i>Nanopriming</i>	6
2.5 <i>Carbon Dots</i> (C-dots)	7
III METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Prosedur Percobaan	10
3.5 Pengamatan Percobaan	11
3.6 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Karakteristik <i>Carbon Dots</i> (C-dots)	13
4.2 Pengujian Mutu Fisiologi Awal Benih Sebelum <i>Nanopriming</i>	15
4.3 Rekapitulasi Sidik Ragam	16
4.4 Pengujian Pengaruh <i>Nanopriming</i> pada Beberapa Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih	17
4.5 Analisis Regresi Linear	21
V SIMPULAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
RIWAYAT HIDUP	29

DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi sidik ragam beberapa tolok ukur viabilitas dan vigor benih pada perlakuan <i>nanopriming carbon dots</i>	16
2	Daya berkecambah benih pada <i>nanopriming</i> menggunakan <i>carbon dots</i>	17
3	Potensi tumbuh maksimum pada <i>nanopriming</i> menggunakan <i>carbon dots</i>	18
4	<i>First count germination</i> pada perlakuan <i>nanopriming carbon dots</i>	19
5	Kecepatan tumbuh benih pada perlakuan <i>nanopriming carbon dots</i>	19
6	Keserempakan tumbuh benih pada perlakuan <i>nanopriming carbon dots</i>	20
7	Regresi linear antara tingkat vigor dengan konsentrasi C-dots pada tolok ukur viabilitas dan vigor benih	21

DAFTAR GAMBAR

1	Perkecambahan pada benih cabai	11
2	Karakterisasi spektrum absorbansi dan spektrum fluoresensi <i>carbon dots</i>	13
3	Karakterisasi <i>carbon dots</i> melalui penyinaran laser UV	14
4	Spektrum FTIR <i>carbon dots</i>	14
5	Mutu fisiologi awal benih	15