



PENGARUH *PRIMING* DENGAN NANOPARTIKEL *ZINC OXIDE* TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH KEDELAI PADA KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN

ANNISAATHUL FITRI SUNJAVA



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 “Pengaruh *Priming* dengan Nanopartikel *Zinc Oxide* terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan” 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, Oktober 2024

Annisaathul Fitri Sunjava
A2401201158

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

ANNISAATHUL FITRI SUNJAVA. Pengaruh *Priming* dengan Nanopartikel *Zinc Oxide* terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan. Dibimbing oleh SATRIYAS ILYAS dan LADIYANI RETNO WIDOWATI

Penelitian ini bertujuan (1) mendapatkan konsentrasi dan durasi *nanopriming zinc oxide* (ZnO) yang tepat untuk meningkatkan vigor benih kedelai yang telah mengalami deteriorasi, dan (2) mendapatkan metode invigorasi benih yang efektif untuk mengatasi cekaman kekeringan. Penelitian terdiri atas dua percobaan. Percobaan I menentukan konsentrasi dan durasi *nanopriming* terbaik yang disusun dalam rancangan kelompok lengkap teracak dua faktor. Faktor pertama, konsentrasi *nanopriming* ZnO: 0,5 g L⁻¹ dan 1 g L⁻¹. Rasio antara benih dengan larutan *priming* adalah 1:5 (w/v). Faktor kedua, durasi *nanopriming*: 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam. Benih dikering-anginkan selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian mutu benih. Percobaan I menggunakan benih kedelai varietas Grobogan dengan daya berkecambah (DB) awal 50% hasil pengujian Februari 2024. Hasil dari Percobaan I, perlakuan *nanopriming* ZnO terbaik dengan konsentrasi 1 g L⁻¹ dan durasi *priming* 6 jam. Percobaan II, menguji efektivitas *nanopriming* ZnO pada kondisi cekaman kekeringan yang disusun dalam rancangan acak lengkap dua faktor. Faktor pertama, cekaman kekeringan: kontrol dan PEG 6000 5%. Faktor kedua, metode invigorasi: kontrol, *nanopriming* ZnO, *nanopriming* AgNPs 10% sebagai pembanding, *matriconditioning* (media arang sekam 0,5 mesh) dengan akuades, *matriconditioning* dengan larutan ZnO, dan *matriconditioning* dengan larutan AgNPs 10%. Benih direndam dalam larutan AgNPs selama 6 jam dengan rasio benih: larutan adalah 3:10 (w/v). Benih yang diberi perlakuan *matriconditioning* diinkubasi pada suhu ruang (28 ± 2 °C) selama 12 jam. Percobaan II menggunakan benih kedelai varietas Argomulyo dan Detam 1 dengan DB awal >80% diuji pada Maret 2024. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan *nanopriming* ZnO dan *matriconditioning* dengan AgNPs 10% mampu meningkatkan nilai semua peubah mutu kecambah pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Detam 1.

Kata kunci: invigorasi, *matriconditioning*, nanopartikel perak (AgNPs), *nanopriming*, panjang hipokotil, PEG 6000

ABSTRACT

ANNISAATHUL FITRI SUNJAVA. *The Effect of Priming with Zinc Oxide Nanoparticles on Soybean Seed Viability and Vigor under Drought Stress Conditions*. Supervised by SATRIYAS ILYAS dan LADIYANI RETNO WIDOWATI

This study aimed to (1) obtain the appropriate concentration and duration of zinc oxide (ZnO) nanopriming to increase the vigor of soybean seeds that have experienced deterioration, and (2) obtain an effective seed invigoration method to overcome drought stress. The study consisted of two experiments. Experiment I determined the best concentration and duration of nanopriming arranged in a randomized complete block design with two factors. The first factor was ZnO nanopriming concentration: 0.5 g L⁻¹ and 1 g L⁻¹. The ratio between seeds and priming solution was 1:5 (w/v). The second factor was nanopriming duration: 0 hours, 2 hours, 4 hours, 6 hours. The seeds were air-dried for 24 hours before seed quality testing was carried out. Experiment I used soybean seeds of Grobogan with initial germination of 50% tested in February 2024. The results of Experiment I, the best ZnO nanopriming treatment with a concentration of 1 g L⁻¹ and a priming duration of 6 hours. Experiment II tested the effectiveness of ZnO nanopriming under drought conditions arranged in a two-factor completely randomized design. The first factor was drought stress: control and 5% PEG 6000. The second factor was the invigoration method: control, ZnO nanopriming, 10% AgNPs nanopriming as a comparison, matriconditioning (0.5 mesh burned rice husk media) with aquadest, matriconditioning with ZnO solution, and matriconditioning with 10% AgNPs solution. The seeds were soaked in AgNPs solution for 6 hours with a ratio of seeds to priming solution was 3:10 (w/v). The seeds treated with matriconditioning were incubated at room temperature for 12 hours. Experiment II used seeds of Argomulyo and Detam 1 varieties with initial germination >80% tested in March 2024. The results showed that ZnO nanopriming and matriconditioning with 10% AgNPs solution increased the value of all seedling quality variables in the Argomulyo and Detam 1 soybean varieties.

Keywords: AgNPs, hypocotyl length, invigoration, matriconditioning, nanopriming, PEG 6000



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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 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.



PENGARUH *PRIMING* DENGAN NANOPARTIKEL *ZINC OXIDE* TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH KEDELAI PADA KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN

ANNISAATHUL FITRI SUNJAVA

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
2024**

- 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.

Tim penguji pada Ujian Skripsi:

1. Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si.



Judul Skripsi : Pengaruh *Priming* dengan Nanopartikel *Zinc Oxide* terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan
Nama : Annisaathul Fitri Sunjava
NIM : A2401201158

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S.
Pembimbing 2:
Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc.

Disetujui oleh

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:
Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.
NIP 197005201996011001

Tanggal Ujian: 28 Oktober 2024

Tanggal Lulus: 10 DEC 2024

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.

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 yang dilaksanakan sejak bulan Maret sampai Juli 2024 ini ialah peningkatan mutu benih, dengan judul “Pengaruh *Priming* dengan Nanopartikel *Zinc Oxide* terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S. dan Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, wawasan, dan ilmu pengetahuan selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si. selaku dosen penguji skripsi.
3. Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses perkuliahan
4. Julia Mustikaweni, A. Md. selaku staf laboratorium Pengujian dan Penyimpanan Mutu Benih (PPMB), Departemen Agronomi dan Hortikultura yang senantiasa membantu selama proses penelitian.
5. Ayah, Ibu, adik (Annahl dan Annaml), serta nenek penulis yang doanya tidak pernah terhenti, dukungan yang tulus, serta dukungan finansial dan emosional.
6. Teman-teman AGH 57 terutama Sachio, Ernisa, Yasmin, Yunila, Nanda, Ica, Tirta, Aksan, Farhan, Rafly, Putri, Aul, Nopal yang telah membantu selama proses penelitian dan juga selama perkuliahan.
7. Teman-teman “Pengikot ISTA”, yang telah membantu dan menemani selama penelitian berlangsung.
8. Pak Subhan, Bang Bintang, dan Kak Dewi selaku kakak tingkat yang telah membantu selama penelitian.

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

Bogor, Oktober 2024

Annisaathul Fitri Sunjava



@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 ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kedelai	3
2.2 Invigorasi Benih	3
2.3 <i>Nano Seed Priming</i>	4
2.4 <i>Nanopriming Zinc Oxide (ZnO)</i>	6
2.5 <i>Nanopriming Perak (AgNPs)</i>	6
III METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu	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	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Percobaan 1 Penentuan Konsentrasi dan Durasi <i>Nanopriming ZnO</i>	15
4.2 Percobaan 2 Pengaruh Invigorasi terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai pada Kondisi Cekaman Kekeringan	17
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	37



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

1	Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh perlakuan konsentrasi dan durasi <i>nanopriming</i> ZnO terhadap peubah mutu benih kedelai	15
2	Pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi dan durasi <i>nanopriming</i> ZnO terhadap peubah indeks vigor dan daya hantar listrik	17
3	Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh perlakuan cekaman kekeringan dan metode invigorasi terhadap peubah mutu benih kedelai	17
4	Pengaruh interaksi perlakuan cekaman kekeringan dan metode invigorasi terhadap daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, dan panjang hipokotil varietas Argomulyo	20
5	Pengaruh interaksi perlakuan cekaman kekeringan dan metode invigorasi terhadap indeks vigor, daya berkecambah, dan panjang akar varietas Detam 1	21
6	Indeks sensitivitas kekeringan dalam cekaman PEG 5% berdasarkan peubah panjang hipokotil pada varietas Argomulyo dan Detam 1	21

DAFTAR GAMBAR

1	Nilai tengah pengaruh perlakuan tunggal	16
2	Pengaruh faktor tunggal cekaman kekeringan	18
3	Pengaruh faktor tunggal metode invigorasi	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Sertifikat analisis nanopartikel <i>zinc oxide</i> (ZnO)	32
2	Lampiran 2 Pengadukan nanopartikel ZnO menggunakan alat ultrasonik <i>homogeneizer</i>	33
3	Lampiran 3 Pengeringan benih	34
4	Lampiran 4 Perubahan warna yang terjadi saat sintesis larutan AgNPs	35