

PENGEMBANGAN UJI PEMUNCULAN RADIKULA PADA BENIH KEDELAI (*Glycine max L.*) DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

SARAH FITRIANISA



**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 “Pengembangan Uji Pemunculan Radikula pada Benih Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pengolahan Citra Digital” 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 laporan skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Sarah Fitrianisa
A2401201145

- 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

SARAH FITRIANISA. Pengembangan Uji Pemunculan Radikula pada Benih Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pengolahan Citra Digital. Dibimbing oleh CANDRA BUDIMAN dan OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI.

Pengolahan citra digital merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi mutu benih dalam waktu singkat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode pengujian cepat vigor pada benih kedelai (*Glycine max* L.) menggunakan metode pemunculan radikula atau *radicle emergence* (RE) dengan pengolahan citra digital. Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak dengan empat ulangan dan dikecambahkan pada suhu 25 ± 2 °C. Pengambilan citra dilakukan setiap dua jam sekali dalam rentang waktu 36-54 jam setelah benih dikecambahkan. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati jumlah benih yang memiliki panjang radikula ≥ 2 mm. Data panjang radikula tersebut kemudian dianalisis korelasi dan regresi terhadap tolok ukur mutu fisiologis benih, antara lain daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, dan *mean radicle emergence time* (MRET). Penelitian yang dilakukan memperoleh hubungan korelasi kuat antara panjang radikula ≥ 2 mm dengan tolok ukur indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan MRET pada benih kontrol serta korelasi kuat pada tolok ukur daya berkecambah dan indeks vigor pada cekaman salinitas NaCl konsentrasi 0,35% dan 0,7%. Korelasi kuat antara panjang radikula ≥ 2 mm dengan tolok ukur vigor benih lainnya pada waktu pengecambahan 44 jam.

Kata kunci: ImageJ, persentase jumlah radikula, periode pengecambahan, viabilitas benih, vigor benih.

ABSTRACT

SARAH FITRIANISA. *Development of Radicle Emergence Test on Soybean Seeds (Glycine max L.) using Digital Image Processing*. Supervised by CANDRA BUDIMAN and OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI.

Digital image processing is a technique that can be used to identify seed quality in a short time. This research aims to develop a rapid vigor testing method for soybean (Glycine max L.) seeds using the radicle emergence (RE) method with digital image processing. This research used a randomized complete group design with one factor with four replications and germinated at 25 ± 2 °C. Images were taken every two hours within 36-54 hours after the seeds were germinated. This research was conducted by observing the number of seeds that had radicle length ≥ 2 mm. The radicle length data was then analyzed for correlation and regression against the benchmarks of seed physiological quality, including germination, vigor index, maximum growth potential, growth speed, and mean radicle emergence time (MRET). The research conducted obtained a strong correlation on the benchmarks of vigor index, growth speed, and MRET in control seeds and a strong correlation on the benchmarks of germination and vigor index under NaCl salinity stress concentrations of 0.35% and 0.7%. Strong correlation between radicle length ≥ 2 mm and other seed vigor benchmarks at germination time of 44 hours.

Keywords: *ImageJ, percentage of radicula growth amount, germination period, seed viability, seed vigor*

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.



@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.

PENGEMBANGAN UJI PEMUNCULAN RADIKULA PADA BENIH KEDELAI (*Glycine max* L.) DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

SARAH FITRIANISA

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.



Judul Skripsi : Pengembangan Uji Pemunculan Radikula pada Benih Kedelai
(*Glycine max L.*) dengan Pengolahan Citra Digital

Nama : Sarah Fitriana
NIM : A2401201145

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Candra Budiman, S.P., M.Si.



Pembimbing 2:
Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 13 Juni 2024

Tanggal Lulus: 10 JUL 2024



@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. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Januari 2024 ini berjudul “Pengembangan Uji Pemunculan Radikula pada Benih Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pengolahan Citra Digital”. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Muda IPB tahun 2023 dengan judul “Pengembangan Metode Uji Cepat Vigor Benih Kedelai dan Kacang Panjang melalui Pemunculan Radikula menggunakan Pengolahan Citra Digital” Nomor 11409/IT3/PT.01.03/P/B/2023. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Candra Budiman, S.P., M.Si. dan Ibu Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
2. Ibu Juang Gema Kartika, S.P., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama menempuh Pendidikan di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Made Armini Wiendi, M.S. selaku moderator seminar.
4. Bapak Ridwan Diaguna, S.P., M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing.
5. Ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
6. Keluarga besar AGH57 (Paeonia) serta rekan-rekan yang telah membantu penelitian dan penyusunan skripsi.

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

Bogor, Juli 2024

Sarah Fitrianisa



@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	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Morfologi dan Syarat Tumbuh Kedelai	3
2.2 Peran dan Perkembangan Benih	3
2.3 Uji Vigor Benih dan Pemunculan Radikula	3
2.4 Pengolahan Citra Digital untuk Pengujian Benih	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Rancangan Percobaan	5
3.4 Prosedur Percobaan	6
3.5 Pengamatan Percobaan	8
3.6 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Pengujian Benih Kedelai pada Beberapa Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih	11
4.2 Korelasi Persentase Pertumbuhan Radikula dengan Beberapa Tolok Ukur Mutu Fisiologis Benih	13
4.3 Analisis Regresi Persentase Pertumbuhan Radikula dengan Mutu Fisiologis Benih	15
4.4 Pengujian Toleransi Benih Kedelai terhadap Cekaman Salinitas	19
4.5 Peran Citra Digital untuk Uji Pemunculan Radikula Benih	20
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	32

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 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	Mutu fisiologis benih kedelai	11
2	Mutu fisiologis benih kedelai pada cekaman salinitas	12
3	Korelasi persentase pertumbuhan radikula dengan panjang radikula ≥ 2 mm pada tolok ukur DB, IV, PTM, KCT, dan MRET	14
4	Korelasi persentase pertumbuhan radikula dengan panjang radikula ≥ 2 mm pada cekaman salinitas konsentrasi NaCl 0,35% dan 0,7% dengan tolok ukur DB dan IV	14
5	Koefisien korelasi dan koefisien determinasi persentase pertumbuhan radikula dengan panjang radikula ≥ 2 mm pada tolok ukur IV, KCT, dan MRET	16
6	Koefisien korelasi dan koefisien determinasi persentase pertumbuhan radikula dengan panjang radikula ≥ 2 pada cekaman salinitas konsentrasi NaCl 0,35% dan 0,7% dengan tolok ukur DB dan IV	18
7	Hasil pengujian toleransi benih kedelai terhadap cekaman salinitas menggunakan uji t parsial	20

DAFTAR GAMBAR

1	Prosedur mengimpor citra dari file	6
2	(A) <i>Tool Straight Line</i> untuk menarik garis lurus; (B) Garis lurus dibuat pada penggaris sepanjang 1 mm; (C) Klik <i>Analyze > Set Scale</i> ; (D) Tampilan jendela <i>Set Scale</i>	7
3	Penarikan garis dari bagian muncul radikula sampai pada titik pertumbuhan	7
4	(A) Klik menu <i>Analyze > Measure</i> ; (B) Hasil pengukuran panjang radikula	8
5	Grafik hubungan linier antara RE (%) dengan tolok ukur indeks vigor (A); kecepatan tumbuh (B); <i>mean radicle emergence time</i> (C) pada waktu pengecambahan 44 jam	17
6	Grafik hubungan linier antara RE (%) dengan tolok ukur daya berkecambah dan indeks vigor pada cekaman salinitas NaCl konsentrasi 0,35% (A); pada cekaman salinitas NaCl konsentrasi 0,7% (B) di waktu pengecambahan 44 jam	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data suhu selama perkecambahan	26
2	Pengujian RE menggunakan cawan petri	27
3	Hasil analisis sidik ragam mutu fisiologis benih kedelai	28
4	Hasil analisis sidik ragam mutu fisiologis benih kedelai pada cekaman salinitas	29
5	Selisih nilai DB dan IV antara kedelai tanpa cekaman salinitas dan pada cekaman salinitas	30
6	Grafik persentase jumlah pertumbuhan radikula benih kedelai	31