

PENGEMBANGAN UJI PENGUSANGAN CEPAT DENGAN METODE VAKUM UNTUK PENDUGAAN VIGOR BENIH KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)

RAFI MAULANA SETIAWAN



**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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Uji Pengusangan Cepat dengan Metode Vakum untuk Pendugaan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)” 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, November 2024

Rafi Maulana Setiawan
A2401201142



ABSTRAK

RAFI MAULANA SETIAWAN. Pengembangan Uji Pengusangan Cepat dengan Metode Vakum untuk Pendugaan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Dibimbing oleh MOHAMAD RAHMAD SUHARTANTO dan RIDWAN DIAGUNA.

Vigor benih merupakan atribut kompleks yang berkaitan dengan daya berkecambah dalam kondisi suboptimal, kecepatan dan keseragaman tumbuh, serta daya simpan. Hipoksia merupakan salah satu kondisi suboptimal yang menjadi faktor pembatas dalam pertanian. Pendugaan vigor benih dalam kondisi hipoksia penting dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode pengusangan cepat dengan uap etanol pada ruang bertekanan udara rendah untuk menduga vigor benih kedelai secara efektif dan efisien. Penelitian terdiri atas dua percobaan: 1) efektivitas dan efisiensi metode pengusangan cepat menggunakan uap etanol dalam ruang bertekanan rendah, serta 2) perbandingan hasil antara uji pengusangan cepat menggunakan metode terpilih dengan uji vigor lain. Percobaan-1 menggunakan RKLT *split-plot* dengan waktu pengusangan (0, 10, 20, 30, 40 menit) sebagai petak utama dan tekanan udara (1013,47; 899,60; 762,97 mbar) sebagai anak petak. Percobaan-2 menggunakan RKLT dengan faktor lot benih (Biosoy-1, Biomax-1, dan Gepak Kuning). Masing-masing percobaan diulang sebanyak tiga kali. Kombinasi antara ruang bertekanan udara rendah dengan uap etanol menghasilkan sistem pengusangan cepat yang efektif menurunkan mutu fisiologis benih kedelai. Penggunaan ruang bertekanan udara 899,60 mbar dalam sistem tersebut mampu menurunkan daya berkecambah benih kedelai sebesar 50% dari nilai awalnya dengan waktu yang 26,88% lebih efisien daripada sistem pengusangan bertekanan udara normal (1013,47 mbar). Sistem pengusangan cepat bertekanan udara 899,60 mbar menghasilkan parameter vigor yang berkorelasi negatif dengan daya hantar listrik.

Kata kunci: daya hantar listrik, etanol, hipoksia, fisiologis, tekanan udara

ABSTRACT

RAFI MAULANA SETIAWAN. Development of Accelerated Aging Test with Vacuum Method to Estimate Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Seeds Vigor. Supervised by MOHAMAD RAHMAD SUHARTANTO and RIDWAN DIAGUNA.

Vigor is a complex seed attributes related to germination under unfavourable conditions, growth speed, uniformity, and storability. Hypoxia is one of the unfavourable conditions that serve as a limiting factor in agriculture. Seed vigor estimation under hypoxia is crucial for improving soybean production. This research aimed to develop an accelerated aging test method using ethanol vapor in a low-air-pressure chamber to effectively and efficiently assess soybean seed vigor. The study consisted of two experiments: 1) effectiveness and efficiency of the accelerated aging method using ethanol vapor in a low-pressure chamber, and 2) comparison of results between accelerated aging test using selected method with other vigor tests. A split-plot RCBD with time (0, 10, 20, 30, 40 minutes) as the main plot and air pressure (1013.47; 899.60; 762.97 mbar) as the subplot was applied in Experiment-1. An RCBD with seed lot as a factor (Biosoy-1, Biomax-1, Gepak Kuning) was applied in Experiment-2. The combination of low-pressure chamber with ethanol vapor produced accelerated aging systems that effectively reduced the physiological quality of soybean seeds. The use of 899.60 mbar air pressure chamber in the system reduced the germination rate of soybean seeds by 50% of its initial value with a time that was 26.88% more efficient when compared to the normal-pressure aging system (1013,47 mbar). The accelerated aging system with 899.60 mbar of air pressure produced vigor parameter that was negatively correlated with electrical conductivity.

Keywords: air pressure, electrical conductivity, ethanol, hypoxia, physiological



@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 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.

**PENGEMBANGAN UJI PENGUSANGAN CEPAT DENGAN
METODE VAKUM UNTUK PENDUGAAN VIGOR
BENIH KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)**

RAFI MAULANA SETIAWAN

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 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 Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S



Judul Skripsi : Pengembangan Uji Pengusangan Cepat dengan Metode Vakum
untuk Pendugaan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Nama : Rafi Maulana Setiawan
NIM : A2401201142

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Pembimbing 2:
Ridwan Diaguna, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 25 Oktober 2024

Tanggal Lulus: 11 NOV 2024



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Uji Pengusangan Cepat dengan Metode Vakum untuk Pendugaan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)” Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. dan Ridwan Diaguna, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, dan motivasi yang sangat berharga selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Dini Dinarti, M.S., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan dan arahan akademik selama masa perkuliahan.
3. Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S., selaku dosen penguji luar komisi yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi.
4. Julia Mustikaweni, A.Md., selaku staff Laboratorium Penyimpanan dan Pengujian Mutu Benih yang telah memfasilitasi ketersediaan sarana dan prasarana penelitian.
5. Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BBPSI Biogen) dan Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Aneka Kacang (BSIP Aneka Kacang), yang telah menyediakan sampel penelitian.
6. Keluarga tercinta penulis, yang selalu memberikan dukungan moril dan materi serta doa restu yang tiada henti.
7. Rekan-rekan penulis, baik di lingkungan kampus maupun di luar kampus, yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan selama masa penelitian dan penyusunan skripsi, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi benih.

Bogor, November 2024

Rafi Maulana Setiawan



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Benih Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr)	3
2.2 Viabilitas dan Vigor Benih	4
2.3 Kemunduran Benih dan Pengusangan Cepat	5
2.4 Hipoksia	6
2.5 Teknologi Vakum	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan	10
3.4 Prosedur Percobaan	11
3.5 Pengamatan Percobaan	13
3.6 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Kondisi Umum Sistem Pengusangan	17
4.2 Efektivitas dan Efisiensi Uji Pengusangan Cepat dengan Uap Etanol dalam Ruang Bertekanan Udara Rendah	19
4.3 Perbandingan Hasil antara Uji Pengusangan Cepat menggunakan Metode Terpilih dengan Uji Vigor Lain	23
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	35



DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi hasil uji-F pengaruh pemompaan vakum dan waktu pengusangan terhadap parameter lingkungan di dalam <i>vacuum container</i> yang berisi 25 mL larutan etanol 96%	17
2	Rekapitulasi hasil uji-F pengaruh tekanan udara dan waktu pengusangan terhadap mutu fisiologis benih kedelai	19
3	Pengaruh interaksi tekanan udara dan waktu pengusangan terhadap <i>first count germination</i> , kecepatan tumbuh, daya berkecambah, dan potensi tumbuh maksimum benih kedelai	20
4	Rekapitulasi hasil analisis regresi linear antara nilai rata-rata tiap mutu fisiologis dengan waktu pengusangan untuk tiap perlakuan tekanan udara	21
5	Pengaruh tekanan udara terhadap P50 dan efisiensi waktu proses pengusangan cepat dengan uap etanol	22
6	Rekapitulasi hasil uji-F dan rerata nilai bobot 100 butir benih, kadar air, kadar air setelah 12 jam pelembapan, dan daya berkecambah awal benih kedelai	23
7	Rekapitulasi hasil uji-F dan rerata nilai <i>first count germination</i> , kecepatan tumbuh, daya hantar listrik, dan vigor daya simpan	25
8	Rekapitulasi hasil analisis korelasi Pearson antar parameter vigor	26

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur benih kedelai	3
2	<i>Vacuum container</i> beserta sarangan plastik dan <i>vacuum pump</i>	9
3	Diagram alir penelitian	11
4	Skema pengusangan benih kedelai menggunakan <i>vacuum container</i>	12
5	Pengaruh pemompaan vakum dan waktu terhadap nilai rerata tekanan udara, suhu, dan kelembapan nisbi di dalam <i>vacuum container</i> 2,7 L yang berisi 25 mL larutan etanol 96%	18
6	Pola kemunduran daya berkecambah tiga lot benih kedelai yang dipaparkan uap etanol dalam ruang bertekanan udara 899,60 mbar	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Label dari lot benih yang digunakan dalam penelitian	33
2	Perlakuan pengusangan benih kedelai menggunakan <i>vacuum container</i>	33
3	Pola kemunduran lot benih kedelai Biosoy-1 yang dipaparkan uap etanol pada tiap perlakuan tekanan udara	34
4	Penampilan fisik kecambah normal dari tiga lot benih kedelai	34
5	Penampilan fisik kecambah abnormal dari tiga lot benih kedelai	34