

**PENGARUH LAMA PELEMBABAN PRAPENDERAAN DENGAN UAP
JENUH ETANOL PADA VIABILITAS BENIH DUA VARIETAS
KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)**

(SKRIPSI)

ELYSA ARYANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARH LAMA PELEMBABAN PRAPENDERAAN DENGAN UAP JENUH ETANOL PADA VIABILITAS BENIH DUA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merril)

Oleh

ELYSA ARYANI

Kemunduran benih dapat dipercepat dengan penderaan uap jenuh etanol. Pelembaban benih akan menginisiasi proses metabolisme benih melalui respirasi menghasilkan etanol yang dapat menurunkan integritas membran sehingga meningkatkan efektivitas deraan etanol. Penelitian ini bertujuan mengetahui lama pelembaban yang efektif menurunkan viabilitas benih dan mengetahui viabilitas yang turun secara signifikan akibat pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol antara benih kedelai Varietas Argomulyo dengan Dena-1. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal lama pelembaban (0, 4, 8, 12, 16, 20, dan 24 jam), uji Dunnett untuk membandingkan dengan kontrol dan uji t untuk membandingkan viabilitas yang nyata antar dua varietas. Hasil penelitian menunjukkan benih kedelai Varietas Argomulyo menurun pada pelembaban prapenderaan lebih lama dibandingkan dengan Varietas Dena-1. Viabilitas benih kedelai akibat pelembaban prapenderaan uap jenuh etanol tidak berbeda antara Varietas Argomulyo dan Dena-1

Kata Kunci: argomulyo, dena-1, etanol, pelembaban, viabilitas

**PENGARUH LAMA PELEMBABAN PRAPENDERAAN DENGAN UAP
JENUH ETANOL PADA VIABILITAS BENIH DUA VARIETAS
KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)**

Oleh

ELYSA ARYANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA PELEMBABAN PRAPENDERAAN DENGAN UAP JENUH ETANOL PADA VIABILITAS BENIH DUA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)**

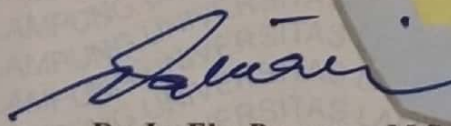
Nama Mahasiswa : **Elysa Aryani**

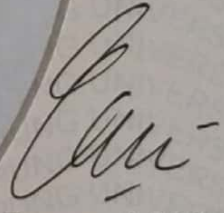
Nomor Pokok Mahasiswa : **1514121029**

Program Studi : **Agroteknologi**

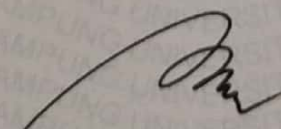
Fakultas : **Pertanian**




Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.
NIP 196108141986091001


Ir. Ermawati, M.S.
NIP 196101011987032003

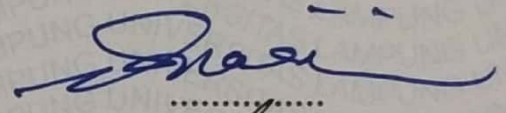
2. Ketua Jurusan Agroteknologi


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508198811200

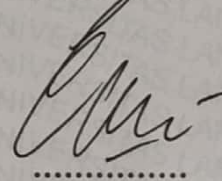
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

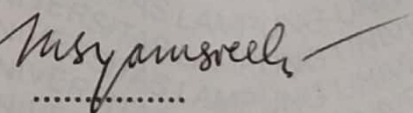
Ketua : **Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.**



Sekretaris : **Ir. Ermawati, M.S.**



Penguji Utama : **Dr. Ir. M. Syamsuel Hadi, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.

NIP. 19610201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **24 Januari 2022**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH LAMA PELEMBABAN PRAPENDERAAN DENGAN UAP JENUH ETANOL PADA VIABILITAS BENIH DUA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* [L] Merril)”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Skripsi ini dikemudian hari merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Mei 2022

A 10,000 Indonesian Rupiah banknote is shown with a signature written over it. The signature is in black ink and appears to be 'Elysa Aryani'. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', 'METRIS TEMPERA', and the serial number '78CDEAJX631154801'.

Elysa Aryani
NPM 1514210029

RIWAYAT HIDUP

Penulis Lahir di Metro, pada 12 Maret 1997 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, keturunan Bapak Rumsudi dan Ibu Sugiarmi. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri 01 Totokaton pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 6 Metro diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Punggur diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Pada rentang waktu 23 Juli - 23 Agustus 2018 penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Greet Gain Food dan ditempatkan pada Departement *Guava and Other Fress Fruit* (GOFF). Penulis aktif di organisasi PERMA AGT 2016-2018 sebagai Anggota Bidang Kaderisasi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Nanningan, Kabupaten Tanggamus pada tahun 2019. Penulis dipercaya sebagai asisten praktikum mata kuliah Teknologi Benih dan Kewirausahaan pada tahun 2019.

Bismillahirrohmanirrohim..

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT,

Kupersembahkan karya ini untuk Bapak, Ibu dan adikku atas segala kasih sayang,
dukungan dan doa.

Orang terrdekat, sahabat, dan teman seperjuangan yang telah banyak memberikan
semangat dan selalu mendampingi dalam suka maupun duka.

Serta Almamater yang kubanggakan.

Allah tidak membebani suatu jiwa melebihi apa yang dapat ditanggungnya.
(QS Al-Baqarah:286)

Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.
(Imam Syafi'i)

Kita sebagai hamba yang jauh akan kata sempurna, tak musti memenuhi
ekspektasi semua manusia.
(Ely Sha)

Hidup adalah penerimaan batas, lebih dan juga kurang.
(Ely Sha)

SANWACANA

Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya telah memberikan kesehatan dan kemampuan berpikir kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Ir. Eko Pramono, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama, terima kasih atas ide penelitian dan kesediaan waktunya untuk membimbing serta memberikan ilmu dari awal perkuliahan hingga selesai mengerjakan skripsi.
6. Ibu Dr. Ir. Ermawati, M.S., selaku Pembimbing Pendamping, terima kasih atas kesediaan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu.
7. Bapak Dr. Ir. M. Syamsoel Hadi., M.Sc., selaku Penguji utama atas masukannya sehingga skripsi ini dapat lebih baik.
8. Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung yang telah memberikan materi dan ilmu pada saat perkuliahan ataupun diluar perkuliahan.
9. Misbach Yusnirardi atas segala dukungan yang telah diberikan selama berjalannya perkuliahan maupun penelitian.

10. Rekan-rekan kelompok penelitian yang telah saling mendukung selama berjalannya penelitian.
11. Rekan-rekan satu tempat tinggal dan satu tempat kost selama berlangsungnya perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu serta mendukung penulis dari awal perkuliahan sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Bandar Lampung, Mei 2022

Elysa Aryani

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|--------------|
| DAFTAR TABEL | XIV |
| DAFTAR GAMBAR | XVIII |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.3. Kerangka Pemikiran | 3 |
| 1.4. Hipotesis | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Tanaman Kedelai | 6 |
| 2.2. Varietas Tanaman | 6 |
| 2.3. Kemunduran Benih | 7 |
| 2.4. Metode Pengusangan Cepat | 8 |
| 2.5. Pengaruh Pengusangan Cepat terhadap Viabilitas Benih | 9 |
| 2.6. Pengaruh Etanol Terhadap Organel Sel | 10 |
| III. BAHAN DAN METODE | 12 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 12 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 12 |
| 3.3. Rancangan Percobaan dan Analisis Data | 12 |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian | 14 |
| 3.4.1. Persiapan Benih | 14 |
| 3.4.2. Pelaksanaan Pelembaban Prapenderaan | 15 |
| 3.5. Variabel Pengamatan | 17 |
| 3.5.1. Persentase kecambah normal total (PKNT) | 17 |
| 3.5.2. Persentase kecambah abnormal (PKAN) | 19 |
| 3.5.3. Persentase benih mati (PBM) | 19 |
| 3.5.4. Persentase kecepatan perkecambahan (PKP) | 20 |
| 3.5.5. Persentase kadar air benih (PKA) | 21 |

| | |
|--|-----------|
| | xiii |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| 4.1. Hasil Penelitian | 22 |
| 4.1.1 Persentase kecambah normal total (PKNT) | 22 |
| 4.1.2 Persentase kecambah abnormal (PKAN) | 24 |
| 4.1.3 Persentase benih mati (PBM) | 25 |
| 4.1.4 Persentase kecepatan perkecambahan (PKP) | 26 |
| 4.1.5 Persentase kadar air benih (PKA) | 27 |
| 4.2. Pembahasan | 28 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 32 |
| 5.1. Simpulan | 32 |
| 5.2. Saran | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA | 33 |
| LAMPIRAN | 36 |
| Tabel 8-39 | 37 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Ringkasan Hasil analisis ragam pengaruh kelembaban prapenderaan uap jenuh etanol pada viabilitas benih kedelai (<i>Glycine max</i> [L]. Merril) Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 22 |
| 2. Pengaruh kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada pesenase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 23 |
| 3. Pengaruh kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 24 |
| 4. Pengaruh kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 25 |
| 5. Pengaruh kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecepatan perkecambahan (PKP) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 26 |
| 6. Pengaruh kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kadar air benih (PKA) kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 27 |
| 7. Lama kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol yang efektif menurunkan viabilitas secara nyata benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 berdasarkan uji Dunnett 5%..... | 28 |
| 8. Deskripsi Varietas Argomulyo..... | 37 |
| 9. Deskripsi Varietas Dena-1 | 38 |
| 10. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah normal total (PKNT) antarperlakuan lama kelembaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo..... | 39 |
| 11. Analisis ragam pengaruh lama kelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai Varietas Argomulyo | 39 |

| | |
|--|----|
| 12. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah normal total (PKNT) antarperlakuan lama pelembaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 | 40 |
| 13. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada Persentase kecambah normal total (PKNT)benih kedelai Varietas Dena-1..... | 40 |
| 14. Uji Dunnett persentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai Varietas Argomlyo dan Dena-1 | 41 |
| 15. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah abnormal (PKAN) antarperlakuan lama pelembaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo..... | 41 |
| 16. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai Varietas Argomulyo..... | 42 |
| 17. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah abnormal (PKAN) antarperlakuan lama pelembaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 | 42 |
| 18. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai Varietas Dena-1 | 43 |
| 19. Uji Dunnett persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 43 |
| 20. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah abnormal (pkan) antarperlakuan lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo (Transformasi)..... | 44 |
| 21. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah abnormal (pkan) benih kedelai Varietas Argomulyo (Transformasi) | 44 |
| 22. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecambah abnormal (PKAN) antarperlakuan lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 (transformasi) | 45 |
| 23. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kecambah abnormal (pkan) benih kedelai Varietas Dena-1 (transformasi) | 45 |
| 24. Uji Dunnet Persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 (transformasi) | 46 |

| | |
|---|----|
| 25. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase benih mati (PBM) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo | 46 |
| 26. Analisis ragam pengaruh lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai Varietas Argomulyo | 47 |
| 27. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase benih mati (PBM) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 | 47 |
| 28. Analisis ragam pengaruh lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol persentase benih mati (PBM) benih kedelai Varietas Dena-1 | 47 |
| 29. Uji Dunnett persentase benih mati (PBM) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 48 |
| 30. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecepatan perkecambahan (PKP) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo | 48 |
| 31. Analisis ragam pengaruh lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol persentase kecepatan perkecambahan (PKP) benih kedelai Varietas Argomulyo | 49 |
| 32. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kecepatan perkecambahan (PKP) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 | 49 |
| 33. Analisis ragam pengaruh lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol persentase kecepatan perkecambahan (PKP) benih kedelai Varietas Dena-1 | 50 |
| 34. Uji Dunnet persentase kecepatan perkecambahan (PKP) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 50 |
| 35. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kadar air (PKA) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Argomulyo | 51 |
| 36. Analisis ragam pengaruh lama pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kadar air (PKA) benih kedelai Varietas Argomulyo | 51 |
| 37. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam data persentase kadar air (PKA) antarperlakuan lama pelebaban prapenderaan uap jenuh etanol benih kedelai Varietas Dena-1 | 52 |

| | |
|--|------|
| | xvii |
| 38. Analisis ragam pengaruh lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol pada persentase kadar air (PKA) benih kedelai Varietas Dena-1 | 52 |
| 39. Uji Dunnett persentase kadar air (PKA) benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1 | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Tata letak percobaan-1 untuk benih kedelai Varietas Argomulyo | 14 |
| 2. Tata letak percobaan-2 untuk benih Varietas Dena-1 | 14 |
| 3. Proses pelembaban benih kedelai menggunakan kertas merang lembab yang digulung | 15 |
| 4. Skema waktu pelembaban benih kedelai | 16 |
| 5. Benih dalam kantung kain strimin | 16 |
| 6. Metode pengusangan cepat | 17 |
| 7. Kecambah normal dengan akar pimer dan tajuk yang tumbuh sempurna | 18 |
| 8. Kecambah abnormal dengan pertumbuhan akar dan tajuk yang tidak sempurna | 19 |
| 9. Benih mati yang tidak tumbuh sampai hari ke-5 setelah perkecambahan dan benih tidak keras | 20 |
| 10. Susunan benih kedelai pada kertas merang | 21 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* [L.] Merril) merupakan tanaman kacang-kacangan yang sangat penting di Indonesia karena Kedelai (*Glycine max* [L.] Merril) merupakan bahan dasar makanan dan sumber protein nabati. Indonesia sangat ketergantungan terhadap kedelai impor karena tingginya kebutuhan kedelai dalam negeri sedangkan produksi kedelai dalam negeri rendah. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahunnya rata-rata 2,4 juta ton, sedangkan produksi kedelai pada tahun 2018 sebesar 982,598 ribu ton saja (BPS, 2018). Kebutuhan kedelai dalam negeri terpenuhi dengan impor kedelai di berbagai negara. Volume impor kedelai pada tahun 2018 sebesar 2.585.809 ton dan pada tahun 2019 sebesar 2.670.086 ton (BPS, 2019).

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produksi kedelai adalah langkanya ketersediaan benih karena kemunduran benih kedelai yang sangat cepat. Sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu yang cukup sampai musim tanam berikutnya. Menurut Kartasapoetra (1992), untuk mengetahui kemunduran benih perlu digunakan perlakuan tertentu pada benih, sehingga gejala kemunduran dapat dilihat lebih cepat. Perlakuan memundurkan benih secara cepat ini digunakan metode penguangan cepat. Penderaan kimiawi merupakan salah satu metode penguangan cepat secara buatan dan tergolong dalam uji vigor benih di lingkungan yang suboptimum sebelum benih dikecambahkan. Penderaan kimiawi dilakukan dengan menggunakan uap jenuh etanol. Penderaan menggunakan etanol dilakukan dengan cara benih diletakkan dalam ruangan yang dijenuhi dengan uap etanol

Menurut Pian (1981), uap etanol dapat diserap oleh benih dan pada konsentrasi tertentu dapat berdampak buruk terhadap vigor benih. Benih sebelum didera dengan uap jenuh etanol tersebut, metabolismenya diaktifkan dengan cara melembabkan benih selama beberapa jam, untuk benih kedelai selama 6 jam sudah merespon baik pada penderaan dengan uap etanol (Saenong, 1986). Uap etanol juga dapat menyebabkan perubahan sifat molekul makro yang berpengaruh terhadap aktivitas enzim, membran sel, dan mitokondria yang berperan dalam metabolisme perkecambahan (Pian, 1981). Pada penelitian Pian (1981), Saenong (1986), dan Pramono (2009), bahwa benih dilembabkan terlebih dahulu sehingga berimbisi sebelum didera dengan uap jenuh etanol. Pelembaban tersebut bertujuan mengaktifkan metabolisme sel-sel pada benih.

Hasil penelitian Handayani (2014) menyatakan bahwa konsentrasi etanol berpengaruh terhadap penurunan Viabilitas benih buncis. Etanol dengan konsentrasi 9% menurunkan persentase kecambah normal total sebesar 6,45% dibandingkan kecambah normal total yang didera dengan etanol 0%. Peningkatan konsentrasi etanol tidak meningkatkan persentase benih mati pada Viabilitas benih buncis. Lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol yang efektif menurunkan Viabilitas benih kedelai penting untuk diketahui khususnya Varietas Argomulyo dan Dena-1

Lama deraan uap jenuh etanol 96% berpengaruh terhadap kemunduran benih kedelai. Semakin lama benih didera dengan uap jenuh etanol maka Viabilitas benih semakin menurun (Pramono *et al.*, 2020). Pengusangan cepat dengan uap jenuh etanol 96% selama 0-180 menit menurunkan persen kecambah normal (PKN) dari 83,1% menjadi 2,7% (Pramono *et al.*, 2020). Perlakuan lama imbibisi benih 0-24 jam prapenderaan dengan uap jenuh etanol selama 40 menit menyebabkan penurunan persentase kecambah normal (PKN) benih kedelai dari 83,1 % menjadi 29,3% (Pramono *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalah adalah

Berapa lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol yang menurunkan viabilitas benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1?

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui lama pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol selama 40 menit yang efektif menurunkan viabilitas benih kedelai Varietas Argomulyo dan Dena-1.
2. Mengetahui viabilitas yang turun secara nyata akibat pelembaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol antara benih kedelai Varietas Argomulyo dengan Dena-1

1.3. Kerangka Pemikiran

Imbibisi adalah proses peyerapan air oleh benih untuk memicu dimulainya proses perkecambahan. Peningkatan kadar air benih melalui pelembaban benih bertujuan untuk meningkatkan metabolisme sel-sel dalam benih. Bewley *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada kondisi lingkungan yang optimal penyerapan air oleh benih mengikuti tiga fase (trifase). Fase 1 diawali dengan penyerapan air secara cepat yang terjadi akibat dari perbedaan potensial matriks dindingsel dan isi sel. Dinding sel memiliki potensial matriks lebih tinggi dibandingkan dengan isi sel sehingga air bergerak meresap dari daerah berpotensi tinggi ke daerah berpotensi rendah. Air beregerak meresap dari daerah luar sel benih ke dalam isi sel benih.

Semakin dilembabkan maka metabolisme benih akan semakin aktif. Benih kedelai merupakan benih ortodok yang mengalami kemunduran dengan cepat terlebih pada kondisi suboptimum serta memiliki kandungan air dalam benih yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang dimiliki relatif besar.

Protein yang bersifat higroskopis, menyebabkan benih mengabsorpsi air lebih banyak (Tatipata 2008). Benih kedelai merupakan benih ortodok yang mengalami kemunduran dengan cepat terlebih pada kondisi suboptimum serta memiliki kandungan air dalam benih yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang dimiliki relatif besar.

Benih selama dalam penyimpanan juga melakukan proses respirasi dan kecepatan respirasi naik bila terjadi imbibisi air. Respirasi menghasilkan energi, air, karbondioksida, dan panas. Respirasi merupakan proses katabolisme atau penguraian senyawa organik menjadi anorganik. Proses respirasi merombak glukosa dan menghasilkan CO₂ serta energi (Andhi *at al*, 2012). Selama benih melangsungkan respirasi memerlukan oksigen. Semakin tinggi laju respirasi suatu benih maka semakin banyak oksigen yang dibutuhkan. Hasil akhir dari respirasi maka benih akan memperoleh energi. Suhu yang tinggi dan kadar air yang cukup akan mempercepat respirasi yang selain menghasilkan energi juga air dan karbon dioksida. Bahan utama untuk respirasi dirombak dari cadangan makanan yang berupa karbohidrat dan bahan ini digunakan sebagai sumber energi perkecambahan benih.

Benih yang berespirasi semakin tinggi jika benih diletakkan dalam ruangan yang berisi gas uap jenuh etanol maka benih akan mengabsorpsi gas O₂ sedikit dan menyerap gas etanol makin banyak. Menurut Anggraeni (2014), Etanol yang diserap benih dapat mendenaturasi protein secara makromolekul. Protein yang terdapat dalam benih terdiri atas protein struktural dan protein fungsional. Protein fungsional rusak sistem metabolisme sel dan transport energi akan terganggu sehingga mengakibatkan rusaknya protein struktural. Hal tersebut memicu terjadinya kebocoran membran dan mengakibatkan rendahnya energi yang diterima oleh embrio untuk tumbuh. Semakin banyak benih menyerap uap etanol, maka sistem metabolisme benih akan semakin rusak sehingga benih mengalami kemunduran semakin tinggi.

Menurut (Rasyid, 2013), perbedaan ukuran benih menyebabkan perbedaan daya serap air atau imbibisi benih kedelai. Semakin besar ukuran benih kedelai maka semakin luas permukaannya sehingga daya serap air atau imbibisi semakin besar dibandingkan dengan benih berukuran lebih kecil. Ukuran benih kedelai dan kadar protein benih kedelai Varietas Argomulyo yang lebih besar daripada benih kedelai Dena-1 diperkirakan dapat mengakibatkan kemunduran yang lebih lambat dibandingkan dengan Dena-1.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Lama pelembaban prapenderaan yang menurunkan viabilitas benih kedelai Argomulyo dan Dena-1 berbeda.
2. Viabilitas benih kedelai yang menurun antara Varietas Argomulyo dan Dena-1 tidak berbeda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman kacang-kacangan (*leguminosa*) yang termasuk kedalam tanaman berbatang semak dapat mencapai ketinggian 30-100 cm dengan batang yang beruas ruas dan memiliki percabangan antara 3-6 cabang. Tipe pertumbuhan tanaman kedelai dibedakan atas 3 macam yaitu *determinate*, *semi determinate*, dan *indeterminate*. Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna dan bersifat *self polinator*. Bunga kedelai tidak semua menjadi polong, sekitar 60% bunga akan rontok sebelum membentuk polong (Rukmana, 1996).

Kedelai memiliki berbagai ukuran dengan warna kulit biji. Kulit biji kedelai yang matang menjadi keras dan tahan air sehingga melindungi kotiledon dan hipokotil dari kerusakan. Bekas luka yang terlihat pada mantel biji disebut dengan hilium dan disalah satu ujung hilium terdapat mikrofil atau lubang kecil yang terdapat pada mantel biji yang memungkinkan penyerapan air pada benih. Biji kedelai memiliki protein yang sangat tinggi dan dapat mengalami pekeringan namun bertahan dan hidup kembali setelah penyerapan air (imbibisi) (Singh *et al.*, 2016).

2.2. Varietas Tanaman

Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotip atau kombinasi genotip yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan

dan bila diperbanyak tidak mengalami perubahan (Permentan No. 61/2011). Menurut Balitkabi (2016), Varietas tanaman kedelai sudah ditemukan sejak tahun 1918.

Benih kedelai varietas Argomulyo merupakan benih kedelai introduksi dari Thailand oleh PT Nestle Indonesia pada tahun 1988 dengan nama asal Nakhon Sawan 1. Benih kedelai Varietas Argomulyo termasuk benih dengan ukuran yang besar yakni 16 g/100 biji dengan umur panen \pm 80-82 hari dengan rata-rata hasil 1,5-2 ton/ha (Balitkabi, 2016).

Benih kedelai Varietas Dena-1 merupakan benih hasil persilangan antara Argomulyo dengan IAC 100. Benih kedelai Varietas Dena-1 termasuk benih dengan ukuran yang besar yakni 14,3 g/100 biji dengan umur panen \pm 78 hari dan rata-rata hasil \pm 1,7 ton/ha (Balitkabi, 2016).

2.3. Kemunduran benih

Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu fisiologis benih yang menyebabkan perubahan menyeluruh di dalam benih. Kemunduran benih merupakan proses yang pasti terjadi dan tidak dapat dihentikan dan hanya dapat diperlambat. Benih yang mengalami proses kemunduran akan menyebabkan turunnya kualitas dan sifat benih jika dibandingkan dengan saat benih mencapai masak fisiologinya (Sadjad, 1993).

Laju kemunduran benih terjadi lebih cepat seiring dengan semakin tingginya suhu. Hal ini sesuai dengan kaidah yang menyatakan bahwa setiap penurunan suhu sebesar 5 °C maka umur benih akan diperpanjang setengahnya, ini berlaku pada suhu 0-50 °C. Kemunduran benih juga lebih cepat terjadi pada kadar air yang tinggi. Kadar air benih dapat dipengaruhi oleh ketebalan, struktur dan komposisi kimia. Protein merupakan unsur yang higroskopis sehingga mudah menyerap dan menahan uap air, sedangkan lemak atau lipid memiliki pengaruh

yang kecil terhadap kadar air benih karena memiliki daya tarik terhadap air rendah (Justice dan Bass, 2002).

Menurut Copeland and McDonald (2001), kemunduran benih dapat dicirikan dengan menurunnya daya berkecambah, menurunnya perkecambahan di lapang, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, dan terhambatnya pertumbuhan serta perkembangan kecambah. Menurut Justice dan Bass (2002), kemunduran benih dapat terlihat melalui gejala fisiologi dan biokimia. Gejala fisiologis ditandai dengan perubahan warna benih, rendahnya pertumbuhan kecambah, dan meningkatnya kecambah abnormal. Gejala biokimia ditandai dengan terjadinya perubahan aktivitas enzim, meningkatnya laju respirasi dan sintesis, perubahan kromosom dan membransel serta berkurangnya persediaan makanan.

2.4 Metode Pengusangan Cepat

Kemunduran benih dipercepat dengan memberi perlakuan sub-optimum yakni dengan penderaan terhadap benih agar sesuai dengan kondisi simpan sehingga terjadi devigorasi benih yaitu penurunan viabilitas benih buatan. Pengusangan cepat antara vigor dan viabilitas benih berkorelasi negatif. Semakin lama waktu pengusangan maka viabilitas dan vigor semakin rendah yang menandakan benih tersebut mengalami kemunduran (Imaniar, 2012).

Salah satu simulasi metode pengusangan yang dipercepat adalah penderaan dengan uap etanol. Perlakuan uap etanol pada benih merupakan salah satu upaya devigorasi, yakni dengan menempatkan benih pada lingkungan yang tidak menguntungkan sehingga viabilitasnya menurun. Simulasi pengusangan dengan uap etanol dapat dilakukan dengan mesin pengusang cepat (MPC). Metode pengusangannya adalah menghembuskan uap jenuh etanol 96% dan kemudian dengan uap panas kepada benih. Tingkat kemunduran yang diinginkan dapat diperoleh dengan mengatur waktu dan frekuensi pengusangan (Zanzibar, 2007).

Pengusangan cepat adalah metode yang dapat digunakan untuk memperoleh beberapa tingkat viabilitas benih. Metode ini ditemukan oleh Delouche (1971) bahwa dengan menggunakan perlakuan fisik yaitu suhu 41 °C dan RH sekitar 100% selama tiga sampai empat hari dan dikembangkan oleh Baskin dan Mc Donald (Copeland dan Mc Donald, 2001).

2.5. Pengaruh Pengusangan Cepat terhadap Viabilitas Benih

Hasil penelitian Kartika (1994) menunjukkan bahwa penghembusan uap etanol selama 5 menit kemudian diteruskan dengan hembusan uap panas selama 10 menit hingga taraf pengusangan 8 kali daya berkecambah turun sebesar 2%.

Hasil penelitian Zanzibar (2007) menunjukkan bahwa perlakuan pengusangan dengan uap etanol berpengaruh buruk terhadap daya kecambah benih mindi. Perlakuan etanol juga berpengaruh pada keserempakan tumbuh benih merbau dan mindi. Perlakuan uap etanol pada benih akor tidak mempengaruhi kapasitas perkecambahannya dibandingkan dengan kontrol, namun secara umum cenderung terus menurun. Perlakuan tersebut terhadap parameter daya berkecambah hanya berpengaruh pada benih mindi mulai taraf pengusangan 12 kali sudah berbeda nyata dengan kontrol. Sampai akhir pengusangan, kehilangan daya berkecambah benih merbau, akor, dan mindi masing-masing sebesar 10, 3, dan 25% .

Hasil penelitian Handayani (2014) menyatakan bahwa konsentrasi etanol 9% mampu menurunkan viabilitas benih buncis sebesar 6,45% dibandingkan dengan tanpa etanol yang ditunjukkan oleh menurunnya kecambah normal total, bobot kering kecambah normal dan meningkatnya jumlah benih mati. Pada penderaan selama 18 jam dapat menurunkan viabilitas benih buncis yang ditunjukkan dengan menurunnya jumlah kecambah normal kuat. Kombinasi antara lama penderaan 18 jam dan konsentrasi etanol 9% masih menimbulkan viabilitas benih yang bervariasi.

2.6. Pengaruh Etanol Terhadap Organel Sel

Benih yang akan berkecambah sebelum kulitnya tertembus radikel adalah dalam keadaan anaerob. Akibatnya etanol dapat terakumulasi di dalamnya. Radikel setelah menembus testa keadaan menjadi aerob dan kandungan etanol makin menurun. Secara alamiah etanol terkandung di dalam benih yang sedang berkecambah dan tidak mengganggu proses perkecambahan, akan tetapi etanol dapat memperlambat proses perkecambahan yang terlihat dari memperlambatnya permunculan koleoptil benih akibat kondisi anaerob tersebut proses respirasi terhambat, sehingga penyediaan energi berupa ATP menjadi lamban.

Etanol dengan sifatnya sebagai pelarut organik dapat merusak membran seluler yang terbentuk dari fosfolipid. Hal ini dibuktikan oleh (Priestley dan Leopard, 1980) dengan memberikan perlakuan berbagai macam alkohol pada benih. Alkohol dapat merusak membran seluler dengan dua cara yaitu (1) masuk melalui membran fosfolipid sel dan memisahkan komponennya menjadi lipid dan protein membran serta (2) mengubah konfigurasi protein membran seluler.

Etanol mengakibatkan terjadi perubahan struktur membran dan permeabilitas membran. Membran sel rusak terlihat dari semakin banyaknya kandungan sel yang terlarut dari nilai adsorban pelarut. Bukti dapat masuknya etanol ke dalam benih adalah meningkatnya kadar etanol benih, sehingga semakin lama benih diberikan uap etanol maka kandungan etanol benihnya semakin tinggi.

Proses reduksi oksidasi yang menghasilkan ATP sebagai energi dalam proses metabolisme lainnya terjadi pada organel sel yang bernama mitokondria. Rantai respirasi juga berlangsung pada mitokondria. Etanol yang diperlakukan pada benih mempengaruhi aktivitas respirasi yang dilakukan mitokondria.

Hal ini dapat mengindikasikan bahwa terjadi kerusakan pada mitokondria oleh etanol yang ditunjukkan dengan makin banyak konsumsi oksigen dan produksi karbondioksida. Akibat menurunnya aktivitas respirasi adalah menurunnya ATP yang dihasilkan selama imbibisi, sehingga proses metabolisme yang memerlukan ATP menjadi terhambat.

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyediaan benih dilaksanakan di lahan pertanian Dusun Kuripan, Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dari Maret hingga Agustus 2018. Pengusangan cepatnya dilakukan pada 12 Oktober sampai 20 Oktober 2018

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah boks plastik ukuran 24 x 16 cm, kawat kasa 22 x 14 cm, kain strimin, streples, alat tulis, karet, label, alat pembersih benih (*seed blower*), oven, alat pengecambah benih tipe IPB 73-2 A (*germinator*), alat penghitung benih (*seed counter*) merek Countamatic tipe Count, timbangan elektrik tipe Scout Pro dan kertas merang. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 lot benih Varietas Argomulyo dan Dena-1, etanol 96% dan kertas merang.

3.3. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini ada dua percobaan yaitu percobaan-1 untuk benih kedelai Varietas Argomulyo dan percobaan-2 untuk benih kedelai Varietas Dena-1.

Setiap percobaan itu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal. Faktor tunggal yaitu lama pelebaban benih prapenderaan uap jenuh etanol 96% dengan taraf (0, 4, 8, 12, 16, 20, dan 24 jam). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji homogenitas ragam perlakuan yaitu uji Bartlett. Asumsi ragam homogen terpenuhi, maka analisis data dilanjutkan dengan analisis ragam (anara) untuk mengetahui pengaruh perlakuan simultan lama pelebaban prapenderaan. Uji Dunnett pada taraf 5% dilakukan untuk mengetahui perlakuan lama pelebaban yang menurunkan viabilitas benih dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Rumus Dunnett sebagai berikut:

$$d' = t_{(dunnett)} \sqrt{\frac{2 KTG}{r}}$$

Keterangan: d' = Nilai Dunnett
 $t_{(dunnett)}$ = Nilai t Dunnett 5%
 KTG = Kuadrat Tengah Galat
 r = Ulangan

Nilai t Dunnett didapatkan dari tabel Dunnett pada taraf 5% dengan nilai P (perlakuan tanpa kontrol) = 6 dan nilai db Galat = 14, maka nilai $t_{(dunnett)} = 3,02$ dibandingkan dengan nilai selisih antara perlakuan dengan kontrol ($Y_I - Y_0$). Selisih perlakuan dengan kontrol ($Y_I - Y_0$) $> d'$ maka dinyatakan berbeda, jika nilai selisih perlakuan dengan kontrol ($Y_I - Y_0$) $\leq d'$ maka dinyatakan tidak berbeda. Selisih nilai perlakuan lebih kecil daripada kontrol, untuk menyatakan kinerja yang lebih baik maka ($Y_I - Y_0$) diubah menjadi ($Y_0 - Y_1$) untuk presentasi hasil yang lebih baik (Steel dan Torrie, 1980).

Uji t taraf 5% digunakan untuk membandingkan Viabilitas benih kedelai Varietas Argomulyo dengan Dena-1 yang sudah turun secara nyata berdasarkan uji Dunnett 5%. Benih yang akan digunakan untuk percobaan diletakkan pada dua nampan untuk dilakukan pengujian pelebaban prapenderaan dengan uap jenuh etanol. Tata letak pelebaban prapenderaan uap jenuh etanol dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

| | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| K1 | P6U1 | P1U2 | P3U1 | P2U2 | P2U3 | P4U3 | P1U1 |
| | P5U2 | P6U2 | P5U3 | P5U1 | P4U1 | P1U3 | P0U3 |
| | P0U1 | P2U1 | P3U3 | P3U2 | P0U2 | P6U3 | P4U2 |

Gambar 1. Tata letak percobaan-1 untuk benih kedelai Varietas Argomulyo.

Keterangan: P = Lama Pelembaban
P₀ = 0 jam (Tidak dilembabkan)
P₁ = 4 jam
P₂ = 8 jam
P₃ = 12 jam
P₄ = 16 jam
P₅ = 20 jam
P₆ = 24 jam
U = Ulangan (U1, U2, dan U3)

| | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| K2 | P4U2 | P1U2 | P5U3 | P0U3 | P5U1 | P3U3 | P5U2 |
| | P0U2 | P1U1 | P4U3 | P3U2 | P0U1 | P4U1 | P2U3 |
| | P2U1 | P6U2 | P6U1 | P1U3 | P2U2 | P6U3 | P3U1 |

Gambar 2. Tata letak percobaan-2 untuk benih Varietas Dena-1.

Keterangan: P = Lama Pelembaban
P₀ = 0 jam (Tidak dilembabkan)
P₁ = 4 jam
P₂ = 8 jam
P₃ = 12 jam
P₄ = 16 jam
P₅ = 20 jam
P₆ = 24 jam
U = Ulangan (U1, U2, dan U3)

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan benih

Benih kedelai yang digunakan adalah benih hasil panen dari kegiatan produksi benih di Dusun Kuripan, Desa Sidodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pemanenan dilakukan pada tanaman kedelai yang daunnya sebagian besar sudah menguning dan gugur dengan cara memotong seluruh bagian tanaman dari pangkal. Benih yang telah dipanen sudah dalam keadaan kering dan dapat langsung dipipil dari polongnya. Benih dikeringkan dengan menjemur benih di bawah sinar matahari langsung hingga kadar air benih mencapai 8% – 9%. Benih yang sudah dikeringkan kemudian dibersihkan dari benda-benda nonbenih menggunakan *seed blower*.

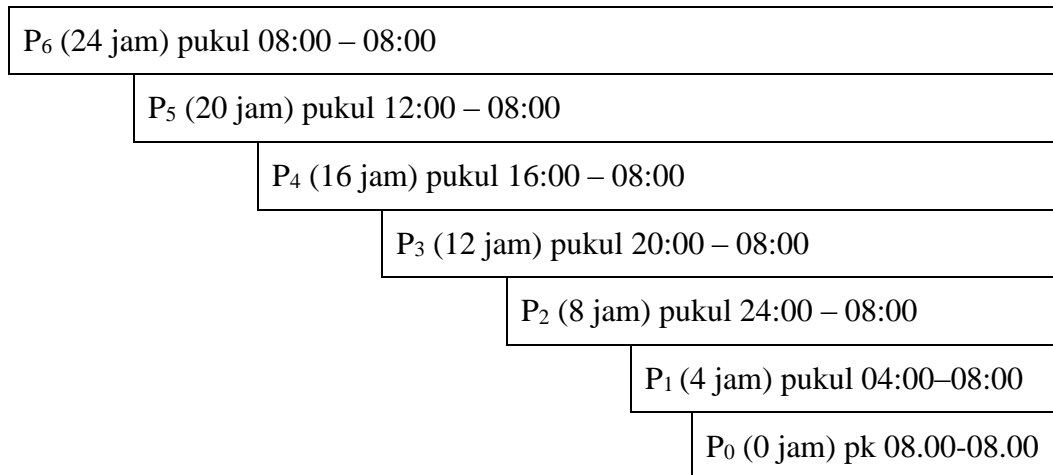
3.4.2 Pelaksanaan pelembaban prapenderaan

Benih kedelai sebelum didera menggunakan uap jenuh etanol, benih kedelai terlebih dahulu dilembabkan dengan interval waktu 0, 4, 8, 12, 16, 20, dan 24 jam untuk taraf perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, dan P₆. Perlakuan P₀ adalah kontrol, benih tidak diberi perlakuan lama pelembaban atau diberi perlakuan lama pelembaban 0 jam. Benih kedelai dilembabkan dalam gulungan kertas merang lembab. Benih kedelai ditebar merata pada antara dua lembar kertas merang lembab yang dialasi selembat plastik dan dua lembar kertas merang lembab lainnya (a), sedangkan lembaran kertas merang lembab itu digulung dengan benih kedelai berada di dalamnya (b)(Gambar 3).



Gambar 3. Proses pelembaban benih kedelai menggunakan kertas merang lembab yang digulung.

Benih kedelai yang diberi perlakuan pelembaban prapenderaan 24 jam mulai dilembabkan pada pukul 08.00 sampai dengan 08.00 pagi keesokan harinya. Benih kedelai yang diberi perlakuan pelembaban prapenderaan 20 jam mulai dilembabkan pada pukul 12.00 sampai dengan 08.00 pagi. Pukul dimulainya pelembaban dimundurkan 4 jam untuk setiap perlakuan sehingga diperoleh perlakuan lama pelembaban dengan skema seperti pada Gambar 4.



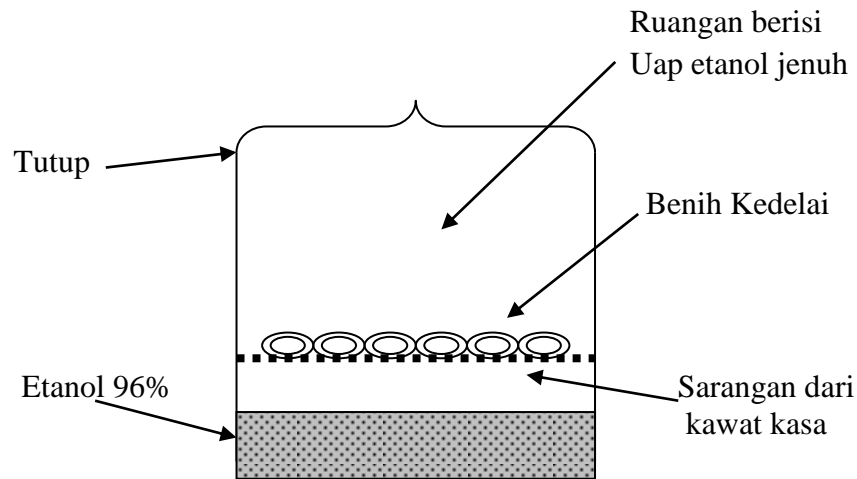
Gambar 4. Skema waktu pelembaban benih kedelai.

Benih kedelai yang sudah dilembabkan itu, kemudian benih dimasukkan ke dalam kantung yang terbuat dari kain strimin dan sudah dibentuk menyerupai amplop (Gambar 5). Benih dalam kantung kain strimin itu dimasukkan ke dalam boks berukuran 24 cm x 16 cm x 10 cm. Boks itu di dalamnya terdapat larutan etanol 96% di dasarnya setinggi 1cm, dan di atas cairan etanol itu dipasang sarangan. Pada sarangan itu, benih kedelai dalam kantung strimin diletakkan. Sejak boks ditutup rapat, penderaan benih dengan uap jenuh etanol 96% selama 40 menit dilakukan.



Gambar 5. Benih dalam kantung kain strimin.

Penderaan dibiarkan selama 40 menit untuk semua perlakuan (P₀, P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆). Skema penderan menggunakan uap etanol 96% adalah:



Gambar 6. Metode pengusangan cepat (Pramono *et al.*, 2020).

Benih yang sudah selesai didera dengan uap jenuh etanol 96% selama 40 menit, benih dikeluarkan dari boks penderaan, kemudian dilakukan pengujian kadar air menggunakan metode langsung dan uji kecepatan perkecambahan menggunakan kertas merang.

3.5. Variabel Pengamatan

3.5.1 Persentase kecambah normal total (PKNT)

Kecambah normal total adalah total seluruh kecambah normal yang di peroleh dari penambahan kecambah normal yang tumbuh setiap harinya dari suatu pengujian. Nilai kecambah normal total didapatkan dari uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan dengan menambahkan kecambah normal pada setiap harinya sejak hari ke-2 hingga hari ke-5 setelah dikecambahkan. Kecambah normal semua bagian penting yaitu akar, hipokotil/epikotil dan plumula tumbuh dengan sempurna disajikan pada (Gambar 7)(Pramono, 2013).

Persentase kecambah normal total dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{PKNT} = \frac{\sum (\text{KN})i}{n} \times 100\%$$

Keterangan: PKNT = Persentase kecambah normal total
KN = Jumlah kecambah normal,
 i = Pengamatan kecambah normal ke i ; $i = (1, 2, 3, 4)$, dan
 n = Jumlah benih yang dikecambahkan; $n = 50$ butir.



Gambar 7. Kecambah normal dengan pertumbuhan akar, hipokotil/epikotil dan plumula yang sempurna.

3.5.2 Persentase kecambah abnormal (PKAN)

Kecambah abnormal adalah kecambah yang pertumbuhannya tidak normal atau salah satu bagiannya tidak bertumbuh dengan baik dan tidak lengkap (tajuk dan akar primer). Kecambah abnormal tidak menunjukkan kemampuannya untuk hidup menjadi tanaman yang normal meskipun lingkungan tanaman sudah optimum. Kriteria kecambah dikatakan abnormal apabila kecambah tersebut tidak memiliki bagian penting berupa akar primer, hipokotil dan plumula yang tidak tumbuh dengan baik (Gambar 8).



Gambar 8. Kecambah abnormal dengan pertumbuhan akar, hipokotil/epikotil dan plumula yang tidak sempurna.

3.5.3 Persentase benih mati (PBM)

Benih mati adalah benih yang tidak menunjukkan tanda kehidupannya berupa munculnya akar primer maupun tajuk sampai pada waktu akhir pengamatan dan benih ini tidak keras. Benih mati diamati pada hari akhir pengamatan perkecambahan yakni pada hari ke-5 setelah perkecambahan. Kriteria benih mati adalah apabila sampai akhir pengamatan benih tersebut tidak tumbuh dan berkecambah, disajikan pada (Gambar 9).



Gambar 9. Benih mati yang tidak tumbuh sampai hari ke-5 setelah pengecambahan dan benih tidak keras.

3.5.4. Persentase kecepatan perkecambahan (PKP)

Kecepatan perkecambahan adalah nilai kecepatan benih untuk berkecambah secara normal. Kecepatan perkecambahan diperoleh dari Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP). Pengamatan percepatan perkecambahan dilakukan dengan menanam benih pada kertas merang sejumlah 50 butir (Gambar 10), kemudian menghitung kecambah normal pada hari ke-2, 3, 4, dan 5 setelah pengecambahan. Rumus untuk menghitung kecepatan perkecambahan menurut (Maguire, 1962) adalah

$$KP = \sum_{i=1}^5 \frac{(\Delta PKN)}{Ti}$$

Keterangan: KP = Kecepatan perkecambahan
 ΔPKN = Selisih persentase kecambah normal dari hari ke T_i dikurang hari ke T_{i-1}
 T_i = Hari sejak pengecambahan {2, 3, 4, 5}



Gambar 10. Susunan benih kedelai pada kertas merang.

3.5.5 Persentase kadar air benih (PKA)

Kadar air benih diukur menggunakan metode langsung yaitu menggunakan oven dengan menimbang bobot benih sebelum dioven dan bobot benih setelah dioven selama 24 jam dengan suhu 105 °C.

Rumus kadar air:

$$\text{KA (\%)} = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\%.$$

Keterangan: B_0 = Bobot benih sebelum dioven
 B_1 = Bobot benih setelah dioven

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah

1. Benih kedelai Varietas Argomulyo menurun pada pelembaban prapenderaan lebih lama dibandingkan dengan Varietas Dena-1.
2. Viabilitas benih kedelai akibat pelembaban perapenderaan dengan uap jenuh etanol tidak berbeda antara Varietas Argomulyo dan Dena-1.

5.2. SARAN

Penelitian selanjutnya perlu meneliti efek lama penderaan dengan uap jenuh etanol yang berbeda-beda dengan lama pelembaban selama 4 jam. Penelitian penyimpanan benih secara alami perlu dilakukan agar dapat ditemukan kesetaraan antara lama simpan alami dan lama pelembaban prapenderaan uap jenuh etanol 40 menit, juga perlu meneliti hubungan ketebalan testa benih kedelai kedua varietas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhi, T.C.W.A., Purwantoro, A., dan Yudono, P. 2012. Studi Aspek Fisiologis dan Biokimia Perkecambahan Benih Jagung (*Zea mays L.*) pada Umur Penyimpanan Benih yang Berbeda. *Vegetalika*. 1(3): 120-130.
- Anggraeni, N.D. dan Suwarno, F.C. 2013. Kemampuan Benih Kedelai (*Glycine max L.*) untuk Mempertahankan Viabilitasnya setelah Didera dengan Etanol. *Jurnal Buletin Agrohorti*. 1(4): 34-44.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Data Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama 2010-2019. <https://www.bps.go.id/statistictable/2019/02/14/2015/imporkedelai-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>. diakses 25 Maret 2021
- Badan Pusat Statistik. 2018. Luas Panen Kedelai dan Produktivitas Kedelai Menurut Provinsi (kuintal/ha), 1993-2015. <https://www.bps.go.id/subject/53/tanamanpangan.html>.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Kedelai (1918-2016)*. Malang. <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kedelai.pdf>. Diakses pada 21 Januari 2021.
- Belo, S.M. dan Suwarno, F.C. 2012. Penurunan Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa L.*) melalui Beberapa Metode Pengusangan Cepat. *J. Agron. Indonesia*. 40(1): 29-35.
- Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M. and Nonogaki, H. 2012. *Seeds: Physiology of Development, Germination dan Dormancy*. 3rd Edition. Springer Science & Business Media. New York. 381 pp.
- Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. 4th Edition. Kluwer Academic Publishers. USA. 488 pp.
- Handayani, M.D.A., Pramono, E., dan Hadi, M.S. 2014. Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Lama Deraan pada Viabilitas Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(1): 83-88 .

- Imaniar, A. 2012. Pemanfaatan Alat Pengusangan Cepat (APC) untuk Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 59 hlm.
- Justice, O.L. and Bass L.N. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Terjemahan Rennie, R. dari: *Principles and Practices of Seed Storage*. Raja Grafindo. Jakarta. 446 hlm.
- Kartasapoetra, A.G. 1992. *Teknologi Benih*. P.T Rineka Cipta. Jakarta. 188 hlm.
- Kartika, E. 1994. Penentuan Kriteria Vigor Bibit serta Pengaruh Tingkat Devigorasi dan Densitas Benih terhadap Keberhasilan Persemaian *Paraserianthes falcataria* dan *Acacia mangium*. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor
- Kodde, J., Buckley, W.T., de Groot, C.C., Retiere, M., Zamora, A.M.V., and Groot, S.P.C. 2011. A Fast Ethanol Assay to Detect Seed Deterioration. *Seed Science Research*. 22: 55-62.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of Germination-Aid in Selection and Evolution for Seedling Emergence and Vigor. *Crop Science*. 2: 176-177
- Peraturan Mentan No.61/Permentan/OT.140/10/2011. Pengujian, Penilaian, Pelepasan dan Penarikan Varietas.
https://www.litbang.pertanian.go.id/regulasi/19/file/PERMENTAN_No-61PermentanOT.pdf.
- Pian, Z.A. 1981. Pengaruh Uap Etil Alkohol terhadap Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays* L.) dan Pemanfaatannya untuk Menduga Daya Simpan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. 279 hlm.
- Pramono, E. 2013. *Penuntun Praktikum Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian*. Universitas Lampung. Lampung. 20 hlm.
- Pramono, E. 2009. Daya Simpan Dugaan 90% (Dsd-90) dari Intensitas Pengusangan Cepat Kimiawi dengan Uap Etanol (IPCKU) pada Benih Kacang Tanah (*Arahis hypogaea* L.). Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Unila, 2009. Hlm. 12-18.
- Pramono, E., Hadi, M.S., dan Kamal, M. 2020. Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine Max* [L.] Merril) Sejalan dengan Penyimpanan Alamiah dan Pengusangan Cepat dengan Etanol. *Jurnal Agrotropika*. 19(1): 43-56.

- Pratiwi, T.A., Suhartanto, M.R., dan Qadir, A. 2018. Pengembangan Metode Pengusangan Cepat Kimia pada Benih Pepaya (*Carica papaya L.*). *Hortikulturae Journal*. IPB. Bogor. 2(3): 1-6.
- Priestley, D.A. and Leopold A.C. 1980. *Alcohol Stress on Soya Bean Seeds*. *Annals of Botany*. 45(1): 39-45.
- Rasyid, H. 2013. Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kedelai Varietas Hitam Unggul Nasional sebagai Fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P. *Jurnal Gamma*. 8(2): 46-63.
- Reedy, M.E. and Knapp, A.D. 1990. Ethanol Evolution During the Early Germination of Artificially Aged Soybean Seeds. *Journal of Seed Technology*. 14(2): 77-82.
- Rukmana, R., dan Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 92 hlm.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Gramedia. Jakarta. 144 hlm.
- Saenong, S. 1986. Kontribusi Vigor Awal terhadap Daya Simpan Benih Jagung (*Zeamays L.*) dan Kedelai (*Glycine max [L.]Merr.*). *Disertasi*. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor. 222 hlm.
- Singh, J., Paroha, S., and Mishra, R.P. 2016. Effect of Storage on Germination and Viability of Soybean (*Glycine max*) and Niger (*Guizotia abyssinica*) Seed. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 5(7): 484-491.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. *Principles And Procedures Of Statistics : A Biometrical Approach*. McGraw-Hill. New York. 633 pp.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. CV Rajawali. Jakarta. 247 hlm.
- Tatipata, A. 2008. Pengaruh Kadar Air Awal, Kemasan dan Lama Simpan terhadap Protein Membran dalam Mitokondria Benih Kedelai. *Buletin Agronomi*. 36(1): 8-16.
- Zanzibar, M. 2007. Pengaruh Perlakuan Pengusangan dengan Uap etanol terhadap Penurunan Kualitas Fisiologi Benih Akor, Merbau, dan Mindi. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 4(2): 069-118.