

**PENGARUH PENGUSANGAN CEPAT DENGAN LARUTAN ETANOL
DAN PENGARUH PERIODE SIMPAN DALAM RUANG SUHU KAMAR
PADA VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)**

(Skripsi)

Oleh

HAMIDA MULIANA SARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH PENGUSANGAN CEPAT DENGAN LARUTAN ETANOL DAN PENGARUH PERIODE SIMPAN DALAM RUANG SUHU KAMAR PADA VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)

Oleh

Hamida Muliana Sari

Benih yang diberi perlakuan pengusangan cepat dengan larutan etanol berkonsentrasi makin tinggi mengalami kemunduran makin tinggi dan viabilitasnya makin rendah. Kejadian ini mirip dengan benih yang disimpan makin lama. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan viabilitas benih dari dua varietas kedelai Argomulyo dengan Grobogan akibat pengusangan cepat dengan akibat periode simpan. Pengusangan cepat dengan menggunakan larutan etanol 8% dengan intensitas pengusangan adalah lama pengusangan 0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam. Penyimpanan dalam ruang bersuhu kamar $27,3 \pm 0,9$ °C dengan lama simpan 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan. Percobaan tersebut masing- masing menggunakan faktor tunggal dalam rancangan teracak lengkap dengan tiga ulangan.

Viabilitas diukur dengan persentase kecambah normal total (PKNT) dan kecepatan perkecambahan (KP), yang keduanya diamati pada setiap akhir

perlakuan pengusangan cepat dan pada setiap akhir perlakuan periode simpan. Hasil menunjukkan bahwa PKNT Argomulyo dan Grobogan masing- masing turun secara nyata terhadap PKNT pada 0 bulan setelah 5 bulan dan 3 bulan, masing- masing tidak berbeda secara signifikan berdasarkan uji t-student 5% dengan yang diberi perlakuan pengusangan cepat dengan larutan etanol 8 % 8 jam dan 4 jam.

Kata kunci: Argomulyo, Grobogan, kecambah normal total, perkecambahan.

**PENGARUH PENGUSANGAN CEPAT DENGAN LARUTAN ETANOL
DAN PENGARUH PERIODE SIMPAN DALAM RUANG SUHU KAMAR
PADA VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)**

Oleh

HAMIDA MULIANA SARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGUSANGAN CEPAT
DENGAN LARUTAN ETANOL DAN
PENGARUH PERIODE SIMPAN DALAM
RUANG SUHU KAMAR PADA VIABILITAS
BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.]
Merrill)**

Nama Mahasiswa : **HAMIDA MULIANA SARI**

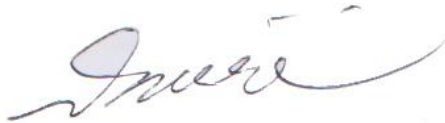
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121048

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Eko Pramono, M.S
NIP 196108141986091001



Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.
NIP 196101011985031003

2. Ketua Jurusan



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



.....

Sekretaris

: **Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.**



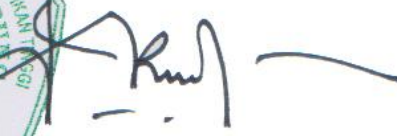
.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **21 Oktober 2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGARUH PENGUSANGAN CEPAT DENGAN LARUTAN ETANOL DAN PENGARUH PERIODE SIMPAN DALAM RUANG SUHU KAMAR PADA VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Skripsi ini dimasa mendatang terbukti sebagai skripsi hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Oktober 2019
Penulis,



Hamida Muliana Sari
NPM 1514121048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bumiharjo, Lampung Timur pada 25 September 1996 merupakan anak kelima dari lima bersaudara pasangan Bapak Sanuri dan Ibu Tumini. Penulis menyelesaikan pendidikan TK PGRI pada tahun 2001. Pendidikan dasar di SDN 1 Bumiharjo pada tahun 2009. Pendidikan menengah di SMPN 4 Metro dan lulus pada tahun 2012. Pendidikan menengah atas di SMAN 3 Metro dan lulus pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Penulis memilih konsentrasi agronomi sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Penulis pernah menjadi asisten mata kuliah praktikum Teknologi Benih di Jurusan Agroteknologi pada semester ganjil (2018/2019) dan Teknologi Benih di Jurusan Agronomi dan Hortikultura pada semester genap (2018/2019). Pada Januari-Februari 2019 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di Desa Way Ngison, Kecamatan Batu Ketulis, Lampung Barat. Pada Juli 2018 penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum di KARIKSA tempatnya di desa Cihideung, Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Kepada Mamak dan Abah Tersayang

Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu. Dan Kami telah menghilangkan daripadamu bebanmu. Yang memberatkan punggungmu ? Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu, Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
(Q.S Al-Insyirah)

Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam kondisi tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.
(Q.S An-Nahl: 78)

Setiap kali kamu merasa beruntung, itu berarti satu lagi doa ibumu yang dikabulkan oleh Allah Swt.

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar“.
(QS. Al-Baqarah: 153)

SANWACANA

Puji syukur penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak 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 Yusniani, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku ketua Bidang Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Eko Pramono, M.S. selaku pembimbing utama yang telah memberikan ide penelitian dan dengan sabarnya memberikan bimbingan, dorongan, dan pengarahan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, pengetahuan, bimbingan, kesabaran, dan saran selama penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si selaku pembahas atas saran, nasehat, bimbingan, dan kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini.

7. Mamak, abah, mba, mas, dan keponakan penulis yang selalu menghibur dan memberikan bantuan moral serta material sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi dengan lancar dan sukses.
8. Teman - teman seperjuangan kelompok penelitian 2015 dan 2016 Okvi Hilleri A. N, Parulian Lumban Siantar S.P, Rizki Rama Danti Putri, Ni Made Herawati, Amrina Rosyada, Elysa Aryani, Syahanda Riswandi Siregar, dan lain- lain yang selalu direpotkan dan memberi semangat serta saran bagi penulis.
8. Teman- teman seperjuangan di kelas Agroteknologi A Fiya Admadita, Fitriani, Resi Agustini, Leni Purnama Sari, Tariyati, Gangga Prastita Sari, Pera Novalinda, Puspa Indah, Eka Fitriani, dan Dela Arisandi yang selalu menghibur dan memberi semangat bagi penulis.
9. Teman- teman seperjuangan dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Yusuf Khairul Imam, Aliya Fitri, Ninda Muthia Sani, Feni Fitriani, K.A Rajes, Robbi Pradana, dan Zeka Septa Riyadi yang memberi semangat dan saran bagi penulis.
10. Teman- teman seperjuangan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Novi Asti, Intan, Sarah, Assyifaun, Azka, Nada, dan Dhea yang selalu menghibur penulis.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua

Bandar Lampung, November 2019

Hamida Muliana Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xxiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Kerangka Pemikiran	7
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kemunduran Benih Kedelai	9
2.2 Viabilitas Benih Selama Penyimpanan	10
2.3 Pengaruh Etanol pada Viabilitas Benih	12
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3. Percobaan 1 : Periode Simpan Benih	15
3.3.1 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	15
3.3.2 Pelaksanaan Pengujian Benih untuk Periode Simpan (PS).....	16
3.3.3. Pengukuran Viabilitas Benih	18
3.3.4 Pengukuran Kadar Air Benih	18
3.3.5 Pengukuran Daya Hantar Listrik	19
3.3.6. Variabel Pengamatan	19

3.4. Percobaan 2 : Pengusangan Cepat (PC) Benih dengan Larutan Etanol 8%	23
3.4.1 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	23
3.4.2 Persiapan Benih	24
3.4.3 Persiapan Larutan Etanol	24
3.4.4 Aplikasi Larutan Etanol	25
3.4.5 Pengukuran Viabilitas Benih	25
3.4.6 Pengukuran Kadar Air Benih.....	26
3.4.7 Pengukuran Daya Hantar Listrik	26
3.3.8 Variabel Pengamatan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Percobaan I : Periode Simpan Benih	30
4.1.1 Pengaruh periode simpan (PS) pada viabilitas benih kedelai varietas Grobogan dan Argomulyo	31
4.2. Percobaan II : Pengusangan Cepat dengan Larutan Etanol 8%	39
4.2.1 Pengaruh pengusangan cepat (PC) pada viabilitas benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan	40
4.3 Pengaruh periode simpan maupun pengusangan cepat pada viabilitas benih kedelai varietas Argomulyo	48
4.4 Pengaruh periode simpan maupun pengusangan cepat pada viabilitas benih kedelai varietas Grobogan	57
4.5 Pembahasan	66
V. SIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Simpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Ringkasan hasil analisis ragam untuk pengaruh periode simpan (PS) terhadap viabilitas benih kedelai (<i>Glycine max</i> [L]. Merrill) varietas Argomulyo dan Grobogan	30
2. Pengaruh periode simpan (PS) pada persentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	31
3. Pengaruh periode simpan (PS) pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	33
4. Pengaruh periode simpan (PS) pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	34
5. Pengaruh periode simpan (PS) pada kecepatan perkecambahan (KP) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan (%/hari). Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	35
6. Pengaruh periode simpan (PS) pada persentase kadar air (PKA) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	37
7. Pengaruh periode simpan (PS) pada daya hantar listrik (DHL) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan ($\mu\text{S}/\text{Cm}$). Pada 0 bulan dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	38
8. Ringkasan hasil analisis ragam untuk pengaruh pengusangan cepat dengan larutan etanol 8% terhadap viabilitas benih kedelai (<i>Glycine max</i> [L]. Merrill) varietas Argomulyo dan Grobogan	39

9. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	40
10. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecambah abnormal (PKAN)) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	42
11. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	43
12. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada kecepatan perkecambahan (KP) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan (%/hari). Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	44
13. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kadar air (PKA) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan. Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	45
14. Pengaruh pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada daya hantar listrik (DHL) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan ($\mu\text{S}/\text{Cm}$). Pada 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	47
15. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai varietas Argomulyo. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	48
16. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai varietas Argomulyo. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	50
17. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai varietas Argomulyo. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	51
18. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada kecepatan perkecambahan (KP) benih kedelai varietas Argomulyo (%/hari). Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	53

19. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kadar air benih (PKA) benih kedelai varietas Argomulyo. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	54
20. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada daya hantar listrik (DHL) benih kedelai varietas Argomulyo ($\mu\text{S}/\text{Cm}$). Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	56
21. Pengaruh lama simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada presentase kecambah normal total (PKNT) benih kedelai varietas Grobogan. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	57
22. Pengaruh lama simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecambah abnormal (PKAN) benih kedelai varietas Grobogan. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	59
23. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase benih mati (PBM) benih kedelai varietas Grobogan. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	60
24. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kecepatan perkecambahan (KP) benih kedelai varietas Grobogan (%/hari). Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	62
25. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada persentase kadar air (PKA) benih kedelai varietas Grobogan. Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	63
26. Pengaruh periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% pada daya hantar listrik (DHL) benih kedelai varietas Grobogan ($\mu\text{S}/\text{Cm}$). Pada 0 bulan dan 0 jam dinyatakan sebagai perlakuan kontrol	65
27. Nilai viabilitas yang nyata dibandingkan viabilitas awal pada periode simpan (PS) varietas Argomulyo dan Grobogan berdasarkan uji Dunnett pada taraf 5%	67
28. Nilai viabilitas yang nyata dibandingkan viabilitas awal akibat pengusangan cepat (PC) varietas Argomulyo dan Grobogan berdasarkan uji Dunnett pada taraf 5%	69

29. Nilai viabilitas yang nyata dibandingkan viabilitas awal akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) berdasarkan uji Dunnett pada taraf 5%	70
30. Nilai viabilitas yang nyata dibandingkan viabilitas awal akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC) berdasarkan uji Dunnett pada taraf 5%	72
31. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Argomulyo	80
32. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Argomulyo	80
33. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Argomulyo	81
34. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap persentase Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Argomulyo	81
35. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Argomulyo	82
36. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Argomulyo	82
37. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Grobogan	83
38. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Grobogan	83
39. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Grobogan	84
40. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Grobogan	84

41. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Grobogan	85
42. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama simpan terhadap nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Grobogan	85
43. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Argomulyo	86
44. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Argomulyo	86
45. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Argomulyo	87
46. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Argomulyo	87
47. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Argomulyo	88
48. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Argomulyo	88
49. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Grobogan	89
50. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Grobogan	89
51. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Grobogan	90
52. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Grobogan	90

53. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Grobogan	91
54. Uji Bartlett untuk homogenitas ragam pengaruh lama pengusangan larutan etanol 8% terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Grobogan	91
55. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Argomulyo	92
56. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Argomulyo	92
57. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Argomulyo	92
58. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Argomulyo	93
59. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Argomulyo	93
60. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Argomulyo	93
61. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Grobogan	94
62. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Grobogan	94
63. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Grobogan	94
64. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Grobogan	95
65. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Grobogan	95
66. Analisis Ragam data pengaruh lama simpan terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Grobogan	95

67. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Argomulyo	96
68. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Argomulyo	96
69. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Benih Mati (BM) pada benih kedelai varietas Argomulyo	96
70. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Argomulyo	97
71. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kadar Air Benih (PKA) pada benih kedelai varietas Argomulyo	97
72. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Argomulyo	97
73. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kecambah Normal Total (PKNT) pada benih kedelai varietas Grobogan	98
74. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol terhadap Persentase Kecambah Abnormal (PKAN) pada benih kedelai varietas Grobogan	98
75. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Benih Mati (PBM) pada benih kedelai varietas Grobogan	98
76. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Kecepatan Perkecambahan (KP) pada benih kedelai varietas Grobogan	99
77. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Persentase Kadar Air (PKA) pada benih kedelai varietas Grobogan	99
78. Analisis Ragam data pengaruh lama pengusangan dengan larutan etanol 8% terhadap Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) pada benih kedelai varietas Grobogan	99
79 Deskripsi varietas Argomulyo	100

80. Deskripsi varietas Grobogan	101
81. Rekapitulasi suhu dan kelembaban nisbi pada ruang simpan benih	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan 1 periode simpan (PS) viabilitas benih kedelai varietas Grobogan, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah periode simpan (PS) 0,1,2,3,4,5, dan 6 bulan	16
2. Tata letak percobaan 1 periode simpan (PS) viabilitas benih kedelai varietas Argmulyo, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah periode simpan (PS) 0,1,2,3,4,5, dan 6 bulan	16
3. Susunan benih kedelai diatas kertas merang	18
4. Kriteria kecambah normal	20
5. Kriteria kecambah abnormal	20
6. Benih mati	21
7. Tata letak percobaan 2 pengusangan cepat (PC) viabilitas benih kedelai varietas Grobogan, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah pengusangan (PC) 0,2,4,6,8,10, dan 12 jam	23
8. Tata letak percobaan 2 pengusangan cepat (PC) viabilitas benih kedelai varietas Argomulyo, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah pengusangan (PC) 0,2,4,6,8,10, dan 12 jam	24
9. Metode pengusangan cepat (Dokumen Eko Pramono, 2018)	25
10. Susunan benih kedelai diatas kertas merang	25
11. Kriteria kecambah normal	27
12. Kriteria kecambah abnormal	27

13. Benih mati	28
14. Rataan PKNT benih kedelai vaietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	32
15. Rataan PKAN benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	33
16. Rataan PBM benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	34
17. Rataan kecepatan perkecambahan (%/hari) benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	36
18. Rataan PKA pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	37
19. Rataan DHL ($\mu\text{S}/\text{Cm}$) pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat periode simpan (PS)	38
20. Rataan PKNT pada benih kedelai varietas Grobogan dan Argomulyo akibat pengusangan cepat (PC)	41
21. Rataan PKAN pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat pengusangan cepat (PC)	42
22. Rataan PBM pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat pengusangan cepat (PC)	43
23. Rataan KP (%/hari) pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat pengusangan cepat (PC)	44
24. Rataan PKA pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat pengusangan cepat (PC)	46
25. Rataan DHL ($\mu\text{S}/\text{Cm}$) pada benih kedelai varietas Argomulyo dan Grobogan akibat pengusangan cepat (PC)	47
26. Rataan PKNT pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	49
27. Rataan PKAN pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	50
28. Rataan PBM pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	52

29. Rataan KP (%/hari) pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	53
30. Rataan PKA pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	55
31. Rataan DHL ($\mu\text{S}/\text{Cm}$) pada benih kedelai varietas Argomulyo akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	56
32. Rataan PKNT pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	58
33. Rataan PKAN pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	59
34. Rataan PBM pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	61
35. Rataan KP (%/hari) pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	62
36. Rataan PKA pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	64
37. Rataan DHL ($\mu\text{S}/\text{Cm}$) pada benih kedelai varietas Grobogan akibat periode simpan (PS) dan pengusangan cepat (PC)	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan sumber protein nabati paling populer bagi masyarakat Indonesia pada umumnya. Kedelai juga menjadi bahan dasar industri pangan, antara lain tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai, dan berbagai bentuk makanan ringan (snack) maupun non- pangan antara lain, bibit dan benih . Ketersediaan kedelai masih belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dari tahun 2013 hingga 2017. Defisit pada tahun 2015 – 2019 rata-rata sebesar 9,86% per tahun. Kekurangan pasokan kedelai tahun 2016 sampai dengan 2019 masing-masing sebesar 1,61 juta ton, 1,83 juta ton, 1,93 juta ton, dan 1,93 juta ton (Badan Pusat Statistika, 2017)

Besarnya permintaan kedelai belum diimbangi dengan produksi kedelai di dalam negeri. Hal ini menyebabkan sebagian besar kedelai di Indonesia harus diimpor dari luar negeri. Produksi rata-rata kedelai di Indonesia yang masih rendah sebesar 641.408 ton atau hanya sekitar 20% nya saja disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya cara bercocok tanam yang kurang baik, pemeliharaan yang tidak intensif, serta adanya serangan hama dan penyakit (Efendi, 2010).

Kebutuhan kedelai yang tinggi sedangkan produksi kedelai di Indonesia masih rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi pertanian, khususnya kedelai adalah penggunaan benih unggul bermutu. Benih unggul bermutu merupakan penentu batas atas produktivitas suatu usaha tani, baik usaha tani kecil maupun usaha tani besar. Budiastutik (2010) mengemukakan bahwa sebesar 60-65% peningkatan produktivitas suatu usaha tani ditentukan oleh faktor penggunaan benih bermutu. Menurut Widajati dkk. (2013) benih bermutu merupakan benih dari varietas unggul dengan mutu genetik, fisiologis dan mutu fisik yang tinggi sesuai dengan mutu baku pada kelasnya.

Benih kedelai sebelum disimpan viabilitasnya masih tinggi, karena belum mengalami kemunduran. Benih akan menurun setelah disimpan, karena setiap organisme akan mengalami penuaan. Sadjad (1980) menyatakan bahwa periode simpan akan berpengaruh terhadap viabilitas benih, penurunan viabilitas seiring dengan penambahan waktu. Benih kedelai cepat mengalami kemunduran (deteriorasi) didalam penyimpanan, disebabkan kandungan lemaknya (16%), dan protein yang relatif tinggi (37%).

Menurut Koes dan Arief (2013) benih sorgum yang disimpan selama 9-12 bulan menggunakan kantong plastik pada suhu 28-32°C mengalami penurunan daya berkecambah 16,7-24,7%. Umumnya, untuk mengetahui daya simpan suatu benih memerlukan waktu yang relatif lama karena kemunduran benih secara alami tidak terjadi secara cepat. Namun, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, terdapat metode pendugaan daya simpan benih yang dapat memberikan informasi berkaitan dengan daya simpan benih secara cepat.

Menurut Sadjad dkk. (1999) daya simpan benih merupakan kemampuan benih untuk disimpan pada periode tertentu. Selama dalam penyimpanan, benih akan mengalami kemunduran secara alami. Kemunduran benih merupakan proses yang terjadi secara berangsur-angsur, kumulatif, dan merupakan proses yang tidak dapat balik (*irreversible*).

Menurut Sutopo (2012) daya simpan benih dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan simpan, dan kondisi fisik serta fisiologis benih. Faktor genetik merupakan faktor bawaan yang berhubungan dengan komposisi benih. Benih dengan genotipe atau varietas berbeda akan memiliki daya simpan yang berbeda. Perbedaan varietas turut mempengaruhi respons penurunan viabilitas benih yang diusangkan secara cepat. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan identitas dan komposisi genetik yang dimiliki oleh setiap varietas.

Viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada kondisi optimum. Viabilitas awal dari benih yang akan disimpan harus maksimal agar mencapai waktu simpan yang lama. Karena selama masa penyimpanan akan terjadi kemunduran terhadap viabilitas awal tersebut, lajunya tidak dapat dihentikan. Pemilihan benih bermutu merupakan cara untuk mengurangi kemunduran tersebut, sehingga laju kemunduran viabilitas benih dapat diatasi sekecil mungkin (Sutopo, 2002).

Viabilitas benih kedelai akan menurun pada lama pengusangan dengan etanol konsentrasi 8% selama 0 sampai 12 jam, karena semakin lama dilakukan pengusangan maka benih kedelai akan mengalami kemunduran dan viabilitas menurun. Hal ini sejalan dengan Agustin (2010), benih kedelai sudah mulai

menurun vigornya saat didera dengan etanol konsentrasi 9% dengan lama deraan 12 jam.

Sedangkan pada lama deraan etanol 12 jam viabilitas benih kedelai mengalami deteriorasi. Karena semakin lama didera viabilitas benih kedelai akan menurun. Kemunduran tersebut digambarkan seperti pada kondisi dimana semakin lama benih disimpan, viabilitas benih akan semakin menurun (Nurisma dkk., 2015) sehingga daya simpan benih dapat diduga.

Hasil penelitian Purnamasari dkk. (2015) yaitu pada ringkasan analisis ragam, hasil pengusangan cepat dengan menggunakan etanol 8% selama 24 jam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada benih mati, kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, panjang tajuk, panjang akar primer dan panjang kecambah normal. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa interaksi antara kedelai dengan etanol terlihat pada pengusangan cepat dengan menggunakan etanol 8%. Hal itu terjadi karena cadangan makanan didalam benih sudah mulai menurun karena kandungan etanol yang masuk ke dalam benih semakin meningkat sehingga menyebabkan protein benih terdenaturasi.

Metode pengusangan cepat (MPC) merupakan metode pendugaan mutu benih. Mutu benih yang dapat diketahui pada metode ini berkaitan dengan pendugaan daya simpan benih (Rasyid, 2012). Menurut Widajati dkk. (2013) pengusangan cepat merupakan suatu metode devigorasi benih secara cepat yang dapat digunakan untuk menduga daya simpan benih. Dalam pengusangan cepat menggunakan cairan kimia (etanol).

Etanol merupakan senyawa organik yang bersifat nonpolar. Etanol yang diserap benih dapat mendenaturasi protein secara makromolekul. Protein yang terdapat dalam benih terdiri atas protein struktural dan protein fungsional. Jika 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.

Pada lama pengusangan dengan larutan etanol benih kedelai varietas Grobogan memiliki nilai viabilitas lebih tinggi, karena daya berkecambah normalnya lebih banyak dibandingkan dengan Argomulyo. Menurut penelitian Yulyatin dkk. (2015) daya berkecambah varietas Grobogan lebih tinggi yaitu 66 % dibandingkan dengan Argomulyo 60,7 %. Varietas benih berukuran besar dan berumur dalam (Anjasmoro dan Argomulyo) memiliki kerusakan fisik lebih tinggi daripada umur genjah (Grobogan). Hal ini karena kadar air benih varietas umur dalam (11,3 %) lebih rendah daripada umur genjah (11,6 %). Benih dengan kadar air yang lebih rendah rentan terhadap kerusakan fisik akibat prosesing benih. Benih kedelai jika disimpan lebih lama viabilitas akan menurun.

Pada lama simpan maupun pengusangan cepat benih kedelai varietas Grobogan penurunan viabilitasnya lebih cepat dibandingkan dengan Argomulyo. Menurut Endang dkk. (2015) kandungan protein varietas Argomulyo sekitar 39,4 % sedangkan varietas Grobogan kandungan protein sekitar 43,9 %. Dari nilai presentase tersebut maka semakin tinggi kandungan proteinnya, maka semakin cepat penurunan viabilitasnya.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, percobaan ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan yaitu:

1. Kapan viabilitas benih menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah disimpan (Vn-PS) akibat periode simpan baik Vn-PS Argomulyo maupun Vn-PS Grobogan?
2. Kapan viabilitas benih menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah diusangkan (Vn-PC) akibat pengusangan cepat baik Vn-PC Argomulyo maupun Vn-PC Grobogan?
3. Apakah penurunan Vn-PS dengan Vn-PC akan sama pada benih varietas Argomulyo dan varietas Grobogan?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dirumuskan, penelitian ini dilakukan untuk tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui terjadinya penurunan viabilitas benih secara nyata terhadap viabilitas awal setelah menjalani penyimpanan (Vn-PS) pada benih kedelai varietas Argomulyo maupun varietas Grobogan.
2. Mengetahui terjadinya penurunan viabilitas benih secara nyata terhadap viabilitas awal setelah diberi perlakuan pengusangan cepat (Vn-PC) pada benih kedelai varietas Argomulyo maupun varietas Grobogan
3. Mengetahui terjadi penurunan apakah Vn-PS sama dengan Vn-PC baik pada benih kedelai varietas Argomulyo maupun varietas Grobogan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kemunduran benih dan daya simpan benih berkaitan erat dengan sifat genetik benih yang dimiliki oleh setiap varietas. Hal itu karena varietas yang berbeda mempunyai susunan genetik yang berbeda yang menentukan mutu suatu varietas benih. Mutu genetik baik akan lebih tahan terhadap cekaman lingkungan dibandingkan dengan mutu genetik yang buruk sehingga kemunduran benih akan berlangsung lebih lambat dan daya simpan benih akan lebih lama.

Perbedaan varietas pada periode simpan maupun pengusangan cepat turut mempengaruhi respons penurunan viabilitas benih. Hal ini disebabkan oleh perbedaan identitas dan komposisi kimia yang dimiliki oleh setiap genotipe. Tingkat kemunduran benih berkaitan dengan komposisi kimia penyusun benih tersebut terutama lemak dan protein. Benih kedelai dengan kandungan lemak dan protein tinggi akan mengalami kemunduran lebih awal apabila diberi perlakuan periode simpan maupun pengusangan cepat.

Menurut Endang dkk. (2015) kandungan protein varietas Argomulyo sekitar 39,4 % sedangkan varietas Grobogan kandungan protein sekitar 43,9 %. Dari nilai presentase tersebut kandungan protein yang lebih besar mengalami penurunan viabilitas lebih cepat baik periode simpan alami maupun pengusangan cepat. Benih kedelai Grobogan memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan benih Argomulyo. Ukuran bobot benih Grobogan 18 gram sedangkan Argomulyo 16 gram. Kandungan lemak pada varietas Argomulyo 20,8% sedangkan varietas Grobogan 18,4%. Pengaruh perbedaan varietas akan memberikan respon kemunduran benih yang berbeda akibat penyimpanan maupun pengusangan cepat.

Penyimpanan dan pengusangan dengan waktu yang berbeda akan menyebabkan perbedaan respon viabilitas pada masing-masing varietas kedelai yang ditandai dengan perbedaan daya kecambah dan vigor. Pada penelitian ini menggunakan dua percobaan yaitu percobaan pengusangan cepat dengan larutan etanol 8% dengan lama pengusangan 0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam dan percobaan periode lama simpan (1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan), sehingga dapat diketahui varietas yang memiliki viabilitas tinggi. Pengamatan viabilitas diperoleh dari variabel pengamatan kecepatan perkecambahan, kecambah normal total, benih mati, kecambah abnormal, daya hantar listrik, dan kadar air.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Viabilitas benih kedelai Argomulyo menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah disimpan (Vn-PS) setara dengan viabilitas benih kedelai Grobogan menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah disimpan (Vn-PS) akibat periode simpan.
2. Viabilitas benih kedelai Argomulyo menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah diusangkan (Vn-PC) setara dengan viabilitas benih kedelai Grobogan menurun secara nyata terhadap viabilitas awal setelah diusangkan (Vn-PC) akibat pengusangan cepat.
3. Vn-PS sama dengan Vn-PC pada viabilitas benih kedelai Argomulyo maupun benih Grobogan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemunduran Benih Kedelai

Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara berangsur-angsur dan kumulatif serta tidak dapat balik akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam dan luar benih (Dianawati, 2014). Menurut Sadjad (1993), sifat tanaman salah satunya dipengaruhi oleh faktor genetik, yaitu sifat yang merupakan faktor penentu sifat yang diturunkan dari tetuanya. Sementara itu, Justice dan Bass (1994) menyatakan bahwa sifat genetik dapat menentukan kemunduran dan daya simpan benih.

Salah satu cara untuk menekan laju kemunduran benih dengan penyimpanan yang tepat. Menurut Purwanti (2004) pada suhu rendah ($20-23^{\circ}\text{C}$) viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama dan proses respirasi berjalan lambat dibandingkan dengan suhu tinggi ($27-29^{\circ}\text{C}$).

Menurut Tatipata dkk. (2004) benih kedelai mengalami kemunduran dalam penyimpanan, disebabkan oleh kandungan lemak dan proteinnya yang relatif tinggi sehingga perlu ditangani sebelum disimpan. Kedelai memiliki kadar protein yang tinggi, yaitu sebesar 37%. Selain protein, benih kedelai juga mengandung lemak cukup tinggi, yaitu sebesar 16. Kandungan protein dan lemak

yang tinggi menyebabkan benih kedelai mengalami kemunduran terutama jika kondisi lingkungan simpan kurang menguntungkan (sub optimum).

Pengusangan secara kimia menggunakan alkohol (etanol, metanol, npropanol) juga dapat dilakukan dengan dengan menginduksikannya kedalam benih dalam bentuk uap maupun cairan. Hasil penelitian menunjukkan benih kedelai, jagung dan kenaf yang diusangkan secara kimia mengalami kemunduran (Priestly and Leopold 1980). Tingkat kemunduran benih tergantung pada lama perlakuan dan konsentrasi etanol. Semakin tinggi konsentrasi etanol dan semakin lama waktu penderaan maka semakin tinggi tingkat kemunduran benih.

Priestley and Leopold (1980) mengemukakan mekanisme masuknya etanol kedalam benih apabila benih direndam dalam larutan etanol adalah sebagai berikut :

1. Etanol diduga dapat berpenetrasi kedalam komponen lipida dari membran setelah membran sel rusak, memutuskan ikatan lipida, bahkan dapat membuang fosfolipida dari membran.
2. Etanol setelah masuk kedalam benih dapat menyebabkan teracaknya konvigurasi protein yang berasosiasi dengan membran.

2.2 Viabilitas Benih Selama Penyimpanan

Periode simpan benih bertujuan untuk mempertahankan vigor awal yang tinggi sepanjang mungkin. Pada periode simpan, benih akan mengalami kemuduran atau deteriorasi. Harington (1972) menyatakan bahwa proses deteriorasi itu tidak dapat dicegah atau dihindari, melainkan yang dapat dilakukan hanya untuk

mengurangi kecepatannya. Mengurangi kecepatan deteriorasi tersebut dapat dilakukan dengan beberapa usaha perlakuan pada penyimpanan, yaitu dengan cara penyimpanan yang baik dan tepat. Cara penyimpanan benih yang baik dan tepat harus memperhatikan faktor-faktor dalam penyimpanan benih.

Faktor yang mempengaruhi penyimpanan benih adalah oleh faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor internal yaitu kadar air benih awal. Harrington (1972) menyatakan bahwa setiap penurunan 1% kadar air benih, masa hidup benih meningkat dua kali lipat, hal ini berlaku jika kadar air sekitar 11-14%. Faktor eksternal yaitu suhu dan kelembaban. Menurut Purwanti (2004), suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan, pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibandingkan dengan suhu tinggi sehingga viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama. Harrington (1972) menyatakan setiap penurunan suhu 50°C (122°F) pada suhu penyimpanan akan meningkatkan dua kali lipat masa hidup benih, aturan ini berlaku jika suhu $0-500^{\circ}\text{C}$.

Umur simpan benih dipengaruhi oleh sifat benih, kondisi lingkungan, dan perlakuan manusia (Justice dan Bass, 1994). Menurut Sadjad (1993), sifat benih mencangkup sifat genetik yang meliputi sifat-sifat yang dibawa dan diturunkan dari induknya, sedangkan kondisi lingkungan meliputi tempat tanaman hidup sampai pemasakan biji, dan tempat benih disimpan. Arif dkk. (2013) menyatakan bahwa secara praktis, benih sorgum dapat disimpan pada suhu kamar ($28-32^{\circ}\text{C}$) atau ruang sejuk ($18-22^{\circ}\text{C}$), bergantung pada lama penyimpanan dan kadar air benih yang akan disimpan. Penyimpanan selama 12 bulan dapat dilakukan

dengan kadar air benih sebaiknya dibawah 12 %. Selain itu, beberapa genotipe sorgum yang berbeda memiliki sifat genetik yang berbeda sehingga memungkinkan setiap genotipe memiliki umur simpan yang berbeda. Seiring dengan perkembangan teknologi perbenihan, daya simpan benih dapat diprediksi dengan menggunakan metode pengusangan cepat.

2.3 Pengaruh Etanol pada Viabilitas Benih

Hasil penelitian Purnamasari dkk. (2015) menunjukkan bahwa larutan etanol 8% yang digunakan untuk pengusangan cepat selama 24 jam dapat menurunkan daya kecambah pada benih sorgum varietas Numbu, Keller, dan Wray yang merupakan hasil dari perlakuan jumlah tanaman per lubang tanam yang berbeda (1, 2, 3, 4, dan 5 jumlah tanaman per lubang tanam).

Etanol merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk pengusangan cepat benih (Zanzibar, 2007). Etanol yang masuk ke dalam benih akan menurunkan cadangan makanan yang ada di dalam benih. Penurunan cadangan makanan tersebut diakibatkan karena etanol dapat mendenaturasi protein membran yang ada pada benih sehingga permeabilitas benih meningkat dan benih mengemunduran (Rasyid, 2012).

Menurut Copeland dan 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 fisiologis 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 sintesa, perubahan kromosom dan membran sel, serta berkurangnya persediaan makanan.

Hasil penelitian Anggraeni dan Suwarno (2013) memperlihatkan bahwa semakin lama waktu perendaman benih dalam larutan etanol 96% semakin menurun daya berkecambahnya. Selama 180 menit perendaman benih kedelai pada varietas Gema dan Burangrang mampu menurunkan daya berkecambahnya berturut-turut menjadi 48% dan 53%. Pada varietas Ijen daya berkecambah menurun menjadi 55% setelah 48 jam pengusangan.

Hasil penelitian Belo dan Suwarno (2012) menunjukkan bahwa uap etanol 96% yang dikenakan pada benih selama 4 dan 4,4 menit dapat menurunkan viabilitas padi gogo sampai pada 60% dan 50%. Selain itu, penggunaan etanol 96% pada pengusangan cepat lebih efektif menurunkan viabilitas benih dibandingkan dengan pengusangan fisik.

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Benih kedelai diproduksi di lahan pertanian Dusun Kuripan, Desa Sidodadi, Kecamatan Way lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, (5,38° LS, 105,03° BT). Penyimpanan benih kedelai dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia. Waktu penelitian dimulai bulan Maret 2018 sampai dengan Februari 2019.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah 2 lot benih kedelai varietas Grobogan dan Argomulyo, etanol 8%, aquades, kertas merang ukuran 20 x 30 cm. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah staples, gelas mineral, alat tulis, gelas plastic, penutup plastik, *sprayer*, penggaris 20 x 30 cm, tampah, label, plastik klip, nampan, alat pembersih benih (*seed blower*), alat penghitung benih (*seed counter*) merek Countamatic tipe Count, timbangan elektrik tipe scout pro, timbangan analitik cole parmer PA 120, derijen, gunting, alat pengempa kertas, destilator, alat pengukur daya hantar listrik, alat pengukur kadar air dengan cara

metode tidak langsung (*moisture tester*) tipe GMK 308 dan secara langsung (oven), germinator tipe IPB 73- 2A/B, dan buku pengamatan.

Penelitian ini terdiri dari dua percobaan yaitu, a) Periode simpan benih pada suhu $27,3 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ pada benih kedelai varietas Grobogan dan Argomulyo, b) Pengusangan cepat dengan penderaan larutan etanol 8% pada benih kedelai varietas Grobogan dan Argomulyo.

3.3.Percobaan 1 : Periode Simpan Benih

3.3.1 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor tunggal pada percobaan Periode Simpan (PS) pada suhu $\pm 26^{\circ}\text{C}$ yaitu lama periode simpan benih kedelai dengan tujuh taraf (0,1,2,3,4,5, dan 6 bulan) dan terdiri dari tiga ulangan. Tata letak percobaan penyimpanan benih disajikan pada (Gambar 1) dan (Gambar 2). Asumsi untuk analisis ragam, yaitu homogenitas ragam antar perlakuan dilihat dengan uji Bartlett dan pengaruh antar perlakuan dilihat dengan analisis ragam pada taraf 5%. Uji Dunnett pada taraf 5 % untuk mendapatkan viabilitas yang turun secara nyata akibat periode simpan (PS). Uji t- hitung pada taraf 5% digunakan untuk membandingkan antara Vn-PS Argomulyo dan Vn-PS Grobogan, Vn-PC Argomulyo dan Vn-PC Grobogan, Vn-PS Grobogan dan Vn-PC Grobogan, dan Vn- PS Argomulyo dan Vn-PC Argomulyo.

P1U1	P0U3	P2U3	P3U2	P5U1	P5U2	P6U3
P0U2	P2U1	P3U1	P4U3	P6U3	P0U1	P3U2
P4U3	P1U2	P2U2	P1U1	P4U2	P6U3	P5U1

Gambar 1. Tata letak percobaan 1 periode simpan (PS) viabilitas benih kedelai varietas Grobogan, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah periode simpan (PS) 0,1,2,3,4,5, dan 6 bulan.

P0U3	P4U2	P2U1	P3U1	P4U2	P5U1	P3U3
P1U1	P1U1	P0U2	P3U3	P2U3	P4U2	P6U2
P0U2	P6U3	P2U3	P5U2	P1U1	P5U3	P6U1

Gambar 2. Tata letak percobaan 1 periode simpan (PS) viabilitas benih kedelai varietas Argmulyo, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah periode simpan (PS) 0,1,2,3,4,5, dan 6 bulan.

3.3.2 Pelaksanaan Pengujian Benih untuk Periode Simpan (PS)

1. Persiapan Benih

Benih kedelai diproduksi di lahan pertanian Dusun Kuripan, Desa sidodadi, Kecamatan Way lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, (5,38° LS, 105,03° BT). Benih kedelai dipanen dari pertanaman tumpangsari dengan sorgum. Jarak tanam kedelai antarbaris 60 cm dan dalam baris 20 cm. Benih kedelai dipanen pada umur 80 hari. Penanaman dilakukan pada tanggal 17 Maret 2018 dan dipanen tanggal 9 Juni 2018. Setelah itu benih dikeringkan secara langsung dengan cara menjemur benih di bawah sinar matahari, hingga kadar air benih mencapai 8% – 9%, kemudian benih dibersihkan dari kotoran menggunakan *seed blower*.

2. Pengemasan

Pada pengujian periode simpan (PS) menyiapkan 21 plastik klip masing-masing diisi dengan 70 benih kedelai. Dari benih tersebut digunakan untuk pengujian kadar air benih (5 butir), pengujian daya berkecambah benih (50 butir), serta pengukuran DHL (Daya Hantar Listrik) (15 butir). Setelah itu diberi label menggunakan kertas meliputi kode varietas dan ulangan, dan diletakkan secara acak pada nampan yang berbeda-beda sesuai periode simpan.

3. Pengujian awal sebelum penyimpanan

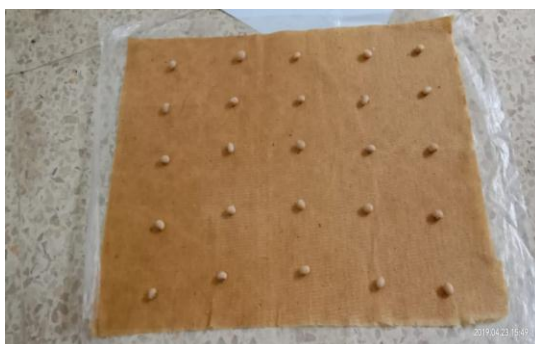
Dilakukan pengujian awal sebelum penyimpanan benih ke dalam masing-masing ruang penyimpanan. Pengujian awal bertujuan untuk mengetahui nilai per variabel yang diuji sebelum dan sesudah penyimpanan selama 6 bulan. Variabel yang diuji adalah kadar air benih, daya hantar listrik, kecambah normal, kecambah abnormal, benih mati, dan kecepatan perkecambahan.

4. Penyimpanan Benih

Benih kedelai sebanyak 70 butir yang sudah dikemas ke dalam masing-masing plastik klip kemudian disimpan dengan meletakkannya pada nampan yang berbeda-beda sebanyak enam nampan, kemudian nampan ditutup, lalu benih kedelai disimpan dalam ruangan dengan suhu $27,3 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. Pengeringan dan pembersihan kedelai dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai Agustus 2018. Kemudian penyimpanan dimulai dari bulan 8 Agustus 2018 sampai dengan 8 Februari 2019.

3.3.3. Pengukuran Viabilitas Benih

Viabilitas benih diukur dengan uji perkecambahan, menggunakan 25 butir benih kedelai disusun diatas dua lapis kertas merang lembab kemudian ditutup dengan dua lembar kertas merang lembab berbeda, lalu kertas merang digulung dengan plastik (UKdP) (ISTA, 2009). Kemudian gulungan diletakkan pada germinator tipe IPB 73 2A/2B. Pengamatan dilakukan pada hari ke 2, 3, 4, dan 5 setelah perkecambahan. Dari UKP dapat diukur kecepatan perkecambahan (KP), kecambah normal total (KNT), kecambah abnormal (KAN), dan benih mati (BM).



Gambar 3. Susunan benih kedelai diatas kertas merang.

3.3.4 Pengukuran Kadar Air Benih

Pada pengujian periode simpan (PS) pengukuran kadar air benih dilakukan metode tidak langsung yaitu dengan menggunakan alat *Grain Moisture tester* tipe GMK 308. Pengukuran dengan alat Moisture tester dilakukan dengan lima butir per sample benih kedelai, kadar air dibaca pada layar monitor.

3.3.5 Pengukuran Daya Hantar Listrik

Pengukuran daya hantar listrik dilakukan dengan cara merendam 15 butir benih kedelai kedalam 50 ml aquades. Cangkir plastik yang berisi sampel rendaman ditutup menggunakan plastik dan didiamkan selama 24 jam kemudian dilakukan pengukuran menggunakan alat tipe *Conductivity meter con-700*. Nilai daya hantar listrik akan ditampilkan pada monitor alat tersebut.

3.3.6. Variabel Pengamatan

1. Kecambah Normal Total

Kecambah normal total merupakan jumlah kecambah yang normal pada pengamatan uji kecepatan perkecambahan (UKP). Kriteria kecambah normal yaitu akar primer dan tajuk berkembang dengan baik tidak membengkok (Pramono, 2013). Rumus menghitung persen kecambah normal total yaitu;

$$KNT (\%) = \frac{KN}{50 \text{ benih}} \times 100\%$$

Keterangan:

KNT = persen kecambah normal total

KN = jumlah kecambah normal



Gambar 4. Kriteria kecambah normal.

2. Kecambah Abnormal (KAN)

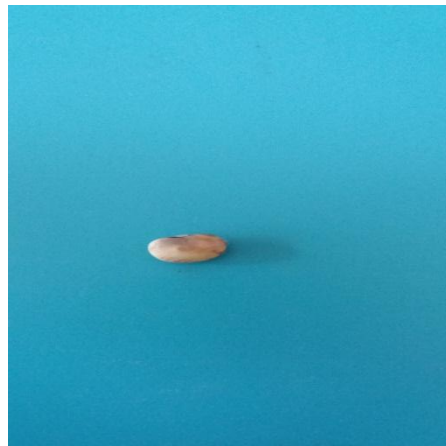
Kecambah abnormal adalah kecambah yang salah satu bagiannya seperti akar, skutelum dan pluma tidak muncul atau muncul tetapi rusak atau tidak sempurna. Kecambah abnormal biasanya akarnya saja yang tumbuh atau tajuknya saja, ada juga akar dan tajuknya tumbuh tetapi ukurannya sangat kecil (Pramono, 2013).



Gambar 5. Kriteria kecambah abnormal

3. Benih Mati

Benih mati adalah benih yang sampai waktu terakhir pengamatan tidak menunjukkan untuk hidup dan berkecambah serta bersifat tidak keras dan tidak segar. Benih mati total diperoleh dari Uji Perkecambahan lima hari setelah ditanam pada kertas merang. Benih- benih yang tidak berkecambah dan benih busuk merupakan benih mati.



Gambar 6. Benih mati

4. Kecepatan Perkecambahan (KP)

Uji vigor benih meliputi uji kecepatan perkecambahan, uji keserempakan dan uji daya hantar listrik. Uji kecepatan perkecambahan benih menggunakan metode uji kertas digulung kemudian dilapisi plastik (UKDdP) (ISTA, 2009). Pengamatan dilakukan pada 2, 3, 4, dan 5 hari setelah perkecambahan. Satuan kecepatan perkecambahan adalah persentase kecambah normal per hari (Mugnisjah dkk.,1994). Rumus untuk menghitung kecepatan perkecambahan (KP) adalah

$$KP = \sum_{i=2}^5 \frac{KPi}{Ti}$$

Keterangan :

T= hari setelah pengecambahan

i= {2, 3, 4, 5}

5. Kadar Air Benih

Kadar air benih adalah bobot air yang terkandung didalam benih yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Pada percobaan PSA pengukuran kadar air benih dilakukan dengan menggunakan alat *Mouisture tester* tipe GMK - 303 RS dengan cara menekan tombol soybean lalu memasukan 5 butir benih kedelai kedalam cawan dan ditekan, maka benih tersebut akan tergerus. Setelah itu tekan tombol *measure* hingga pada layar display akan menunjukkan nilai kadar air.

6. Daya Hantar Listrik

Daya hantar listrik merupakan pengujian vigor benih untuk melihat tingkat kebocoran membrane sel. Struktur membran yang rusak menyebabkan kebocoran sel yang tinggi dan erat hubungannya dengan benih yang bervigor rendah.

Pengujian daya hantar listrik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Hantar Listrik } (\mu S/Cm) = \text{DHL benih} - \text{DHL air aquades (Blanko)}$$

3.4. Percobaan 2 : Pengusangan Cepat (PC) Benih dengan Larutan Etanol 8%

3.4.1 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan rancangan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor tunggal pada percobaan Pengusangan Cepat dengan larutan etanol yaitu lama deraan larutan etanol dengan tujuh taraf (0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam) dan terdiri dari tiga ulangan. Tata letak percobaan pengusangan benih disajikan pada (Gambar 7) dan (Gambar 8). Asumsi untuk analisis ragam, yaitu homogenitas ragam antar perlakuan dilihat dengan uji Bartlett dan pengaruh antar perlakuan dilihat dengan analisis ragam pada taraf 5%. Uji Dunnet pada taraf 5 % untuk mendapatkan viabilitas yang turun secara nyata akibat pengusangan cepat (PC). Uji t- hitung pada taraf 5% digunakan untuk membandingkan antara Vn-PS Argomulyo dan Vn-PS Grobogan, Vn-PC Argomulyo dan Vn-PC Grobogan, Vn-PS Grobogan dan Vn-PC Grobogan, dan Vn-PS Grobogan dan Vn-PC Grobogan Vn-PS Grobogan dan Vn-PC Grobogan

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

Gambar 7. Tata letak percobaan 2 pengusangan cepat (PC) viabilitas benih kedelai varietas Grobogan, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah pengusangan (PC) 0,2,4,6,8,10, dan 12 jam.

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

Gambar 8. Tata letak percobaan 2 pengusangan cepat (PC) viabilitas benih kedelai varietas Argomulyo, U1, U2, U3= Ulangan pertama, kedua, dan ketiga, P0-P6 adalah pengusangan (PC) 0,2,4,6,8,10, dan 12 jam.

3.4.2 Persiapan Benih

Benih sorgum-kedelai diproduksi di lahan pertanian Dusun Kuripan, Desa sidodadi, Kecamatan Way lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, (5,38° LS, 105,03° BT). Benih kedelai dipanen dari pertanaman tumpangsari dengan sorgum. Jarak tanam kedelai antarbaris 60 cm dan dalam baris 20 cm. Benih kedelai dipanen pada umur 80 hari. Penanaman dilakukan pada tanggal 17 Maret 2018 dan dipanen tanggal 9 Juni 2018. Setelah itu benih dikeringkan secara langsung dengan cara menjemur benih di bawah sinar matahari, hingga kadar air benih mencapai 8% – 9%, kemudian benih dibersihkan dari kotoran menggunakan *seed blower*.

3.4.3 Persiapan Larutan Etanol

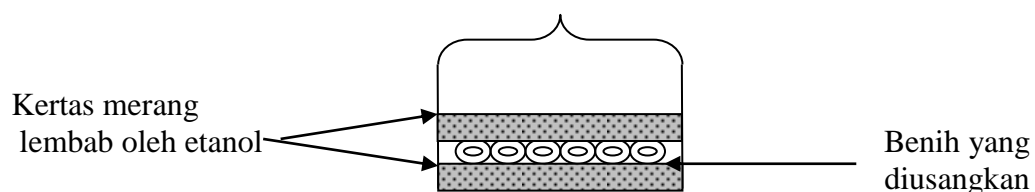
Larutan etanol yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan etanol dengan konsentrasi 8%. Larutan etanol 8% dibuat dengan mencampurkan 41,67 ml etanol 96% dengan 458,33 ml air. Berikut ini adalah rumusnya:

$$M1V1=M2V2$$

Keterangan: M1= konsentrasi etanol yang digunakan,
 V1= volume air yang dicari,
 M2= konsentrasi etanol yang dicari,
 V2= volume air yang digunakan, dan
 V1-V2= volume air dikurangi konsentrasi etanol yang didapat.

3.4.4 Aplikasi Larutan Etanol

Kertas merang berukuran 33cm x 20 cm dicelupkan dalam nampan dan ditiriskan sampai berhenti tetesan cairan, benih kedelai sebanyak 50 butir ditebarkan pada kertas merang lembab larutan etanol 8 % tersebut lalu kertas digulung, sehingga benih kedelai menyerap larutan etanol tersebut.



Gambar 9. Metode pengusangan cepat (Dokumen Eko Pramono, 2018)

3.4.5 Pengukuran Viabilitas Benih

Viabilitas benih diukur dengan uji perkecambahan, menggunakan 25 butir benih kedelai disusun diatas dua lapis kertas merang lembab kemudian ditutup dengan dua lembar kertas merang lembab berbeda, lalu kertas merang digulung dengan plastik (UKdP) (ISTA, 2009). Kemudian gulungan diletakkan pada germinator tipe IPB 73 2A/2B. Pengamatan dilakukan pada hari ke 2, 3, 4, dan 5 setelah perkecambahan. Dari UKP dapat diukur kecepatan perkecambahan (KP), kecambah normal total (KNT), kecambah abnormal (KAN), dan benih mati (BM).



.Gambar 10. Susunan benih kedelai diatas kertas merang

3.4.6 Pengukuran Kadar Air Benih

Pada percobaan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% kadar air benih diukur menggunakan metode langsung yaitu menggunakan oven, dengan suhu 105⁰C dan dalam waktu 24 jam.

3.4.7 Pengukuran Daya Hantar Listrik

Pengukuran daya hantar listrik dilakukan dengan cara merendam 15 butir benih kedelai kedalam 50 ml aquades. Cangkir plastik yang berisi sampel rendaman ditutup menggunakan plastik dan didiamkan selama 24 jam kemudian dilakukan pengukuran menggunakan alat tipe *Conductivity meter con-700*. Nilai daya hantar listrik akan ditampilkan pada monitor alat tersebut.

3.3.8 Variabel Pengamatan

1. Kecambah Normal Total

Kecambah normal total merupakan jumlah kecambah yang normal pada pengamatan uji kecepatan perkecambahan (UKP). Kriteria kecambah normal yaitu akar primer dan tajuk berkembang dengan baik tidak membengkok (Pramono,2013). Rumus menghitung persen kecambah normal total yaitu;

$$KNT (\%) = \frac{KN}{50 \text{ benih}} \times 100\%$$

Keterangan:

KNT = persen kecambah normal total

KN = jumlah kecambah normal



Gambar 11. Kriteria kecambah normal.

2. Kecambah Abnormal (KAN)

Kecambah abnormal adalah kecambah yang salah satu bagiannya seperti akar, skutelum dan pluma tidak muncul atau muncul tetapi rusak atau tidak sempurna.

Kecambah abnormal biasanya akarnya saja yang tumbuh atau tajuknya saja, ada juga akar dan tajuknya tumbuh tetapi ukurannya sangat kecil (Pramono, 2013).

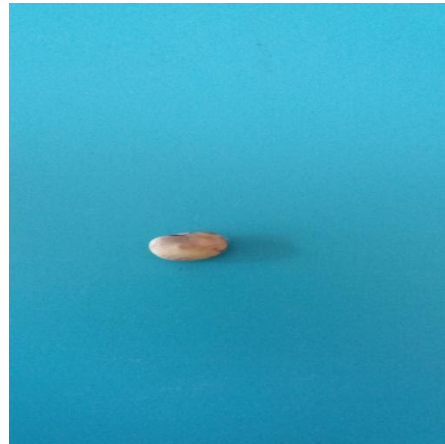


Gambar 12. Kriteria kecambah abnormal

3. Benih Mati

Benih mati adalah benih yang sampai waktu terakhir pengamatan tidak menunjukkan untuk hidup dan berkecambah serta bersifat tidak keras dan tidak

segar. Benih mati total diperoleh dari Uji Perkecambahan lima hari setelah ditanam pada kertas merang . Benih- benih yang tidak berkecambah dan benih busuk merupakan benih mati.



Gambar 13. Benih mati

4. Kecepatan Perkecambahan (KP)

Uji vigor benih meliputi uji kecepatan perkecambahan, uji keserempakan dan uji daya hantar listrik. Uji kecepatan perkecambahan benih menggunakan metode uji kertas digulung kemudian dilapisi plastik (UKDdP) (ISTA, 2009). Pengamatan dilakukan pada 2, 3, 4, dan 5 hari setelah perkecambahan. Satuan kecepatan perkecambahan adalah persentase kecambah normal per hari (Mugnisjah dkk.,1994). Rumus untuk menghitung kecepatan perkecambahan (KP) adalah

$$KP = \sum_{i=2}^5 \frac{KPi}{Ti}$$

Keterangan :

T= hari setelah pengecambahan

i= {2, 3, 4, 5}

5. Kadar Air Benih

Kadar air benih adalah bobot air yang terkandung di dalam benih yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Pada percobaan pengusangan cepat (PC) dengan larutan etanol 8% kadar air benih diukur menggunakan metode langsung yaitu menggunakan oven, dengan suhu 105⁰C dan dalam waktu 24 jam. Kadar air dalam persen dapat dihitung dengan rumus:

$$KA = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\% \quad \text{atau} \quad KA = \frac{B_0 - B_1}{B_1} \times 100\%$$

Keterangan : KA = kadar air
 B₀ = Bobot awal
 B₁ = Bobot akhir

6. Daya Hantar Listrik

Daya hantar listrik merupakan pengujian vigor benih untuk melihat tingkat kebocoran membrane sel. Struktur membran yang rusak menyebabkan kebocoran sel yang tinggi dan erat hubungannya dengan benih yang bervigor rendah.

Pengujian daya hantar listrik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Hantar Listrik } (\mu S/Cm) = \text{DHL benih} - \text{DHL air aquades (Blanko)}$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Viabilitas benih Argomulyo akibat periode simpan setelah 5 bulan (74,67%) menurun secara nyata terhadap viabilitas awal dan Grobogan setelah 3 bulan (71,33%).
2. Viabilitas benih Argomulyo akibat pengusangan cepat setelah 8 jam (65,33%) menurun secara nyata terhadap viabilitas awal dan Grobogan setelah 4 jam (70,67%).
3. Persentase kecambah normal total benih kedelai Argomulyo setelah disimpan 5 bulan (74,67%) dalam ruang bersuhu $27,3 \pm 0,9$ °C sama dengan setelah diusangkan dengan larutan etanol 8% setelah 8 jam (65,33%). Persentase kecambah normal total Grobogan setelah disimpan 3 bulan (71,33%) dalam ruang bersuhu $27,3 \pm 0,9$ °C sama dengan setelah diusangkan dengan larutan etanol 8% setelah 4 jam (70,67%).

5.2 Saran

Disarankan untuk menggunakan lama pengusangan dengan larutan etanol 8% dengan 8 jam untuk melihat viabilitas yang akan setara dengan lama simpan 5 bulan dan 3 bulan setara dengan 4 jam serta disarankan untuk menyimpan benih lebih awal, jangan lebih dari dua bulan dan menggunakan varietas kedelai lain yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H. 2010. Hubungan antara kandungan antosianin dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat beberapa varietas kedelai. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggraeni, N.D., dan Suwarno, F.C. 2013. Kemampuan benih kedelai (*Glycine max* L.) untuk mempertahankan viabilitasnya setelah didera dengan etanol. *Buletin Agrohorti*. 1 (4): 34-44 hlm.
- Arif, R., Koes, F., dan Nur, A. 2013. Pengelolaan Benih Sorgum. *Sorgum; Inovasi, Teknologi, dan Pengembangan*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Jakarta. 15 hlm.
- Badan Pusat Statistika. 2017. *Produksi Kedelai*. <http://www.bps.go.id/brs/view/id/1122>. Diakses pada tanggal 1 November 2018.
- Balitkabi (Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian). 2017. *Varietas Unggul Kedelai*. <http://www.litbang.deptan.go.id/varietas/?l=300&k=310&n=&t=&sv>. [25 November 2018].
- Belo, S.M., dan Suwarno, F.C. 2012. Penurunan Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa* L.) melalui Beberapa Metode Pengusangan Cepat. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 40 (1): 29-35 hlm.
- Budiastutik, S., Triharyanto, E., dan Susilaningsih. 2010. Pengembangan sistem insentif teknologi industri produksi benih dan bibit. *Jurnal Kewirausahaan dan Bisnis*. 6(6): 2-6 hlm.
- Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Kluwer Academic Publisher. London. 321 p.
- Dianawati, M. 2014. Warna dan lama pengusangan cepat terhadap viabilitas dan vigor benih kacang panjang dan kacang tunggak. *Jurnal Agros*. 16 (1): 124-132 hlm.
- Efendi. 2010. Peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai melalui kombinasi pupuk organik lamtorogung dengan pupuk kandang. *J Floratek*. 5: 65-73.

- Endang, T., Purnomo, S. D., Pujiasmanto, B., dan Supriyono. 2015. Pengaruh umur panen terhadap hasil dan kualitas benih tiga varietas kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Pasca UNS*. 3 (2): 22-33 hlm.
- Handayani, M.D.A. 2013. Pengaruh konsentrasi etanol dan lama deraan pada viabilitas benih buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Harrington, J.F. 1972. *Seed Storage and Longevity: Seed Biology*. In Ed T.T. Kozlowsky. Academic Press New York. 795 hlm.
- ISTA. 2009. *Handbook on seeding evaluation*. Third edition with amendmends 2009.
- Justice, O. L. dan Bass, L. N. 1994. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Justice, O.L., dan L.N. Bass. 2002. *Prinsip dan Praktik Penyimpanan Benih. Diterjemahkan Rennie Roesli*. Raja Grafindo. Jakarta. 446 hlm.
- Koes, F dan Arif, R. 2013. Penanganan pascapanen sorgum untuk mempertahankan mutu benih. *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia Ke-34: Pertanian-Bioindustri Berbasis Pangan Lokal Potensia*. 196 hlm.
- Mugnisjah, W.Q., Setiawan, A., Suwanto, dan C. Santiwa. 1994. *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih*. Rajawali Press. Jakarta. 283 hlm.
- Nurisma, I., Agustiansyah, dan Kamal, M. 2015. Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Ruang Simpan terhadap Viabilitas Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (3): 183-190 hlm.
- Pramono, E. 2009. Pengukuran Vigor Daya Simpan Benih Lima Varietas Unggul Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Metode Pengusangan Cepat Kimiawi Uap Etanol (MPC KU). *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 23 hlm.
- Pramono, E. 2013. *Penuntun Praktikum Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian*. Universitas Lampung. Lampung. 20 hlm.
- Priestley, D.A., and AC. Leopold. 1980. *Alcohol stress on soya bean seeds*. *Ann. Bot.* 45(1): 39-45 p.
- Purnamasari, L., Pramono, E, dan Kamal, M. 2015. Pengaruh jumlah tanaman per lubang terhadap vigor benih tiga varietas sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dengan Metode Pengusangan Cepat (MPC). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (2). 107-114 hlm.

- Purwanti, Setyastuti. 2004. Kajian Ruang Simpan Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 11(1): 22-31 hlm.
- Rasyid, H. 2012. Model pendugaan daya simpan benih kedelai (*glycine max* [L.] merrill) biji besar dengan pengusangan cepat sebagai teknologi penentu mutu benih. *Jurnal Gamma*. 7 (2): 34-52 hlm.
- Sadjad, S. 1980. *Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. Proyek Pusat Perbenihan Kehutanan Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi*. Dirjen Kehutanan. Jakarta. 302 hlm.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih kepada Benih*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 144 hlm.
- Sadjad, S., Murniati., dan Ilyas, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih: Dari Komparatif ke Simulatif*. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Shaumiyah, F., Damanhuri dan Nur, B. 2014. Pengaruh pengeringan terhadap kualitas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(5).
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih..* Rajawali Press. Jakarta. 245 hlm.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih*. (Revisi ke-8). PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 hlm.
- Tatipata, A., Yudono P., Purwantoro A., Mangoendidjojo W. 2004. Kajian aspek fisiologi dan biokimia deteriorasi benih kedelai dalam penyimpanan. *JUPI*. 11(2):76-87 hlm.
- Widajati, Eny., Murniati. E, Palupi, Endah. R, Kartika. T, Suhartanto M. R, dan Qodir, A. 2013. *Dasar dan Teknologi Benih*. PT Penerbit IPB Press. Kampus IPB. Taman Kencana Bogor.
- Yulyatin, A., S. Ramdhani., Navitasari, L dan Dianawati, M.. 2015. Kualitas benih beberapa varietas kedelai produksi penangkar di Majalengka, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 136-141hlm.
- Zanzibar, M. 2007. Pengaruh perlakuan pengusangan dengan uap etanol terhadap penurunan kualitas fisiologi benih akor (*Acacia auriculiformis*), Merbau (*Intsia bijuga*), and mindi (*Melia azedarach*) *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan*. 4 (2): 199-106 hlm.