

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL PADA VIABILITAS BENIH
TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)
(SAMURAI-1, GH-3, DAN GH-13)**

(Skripsi)

Oleh

TRI LESTARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI ETANOL PADA VIABILITAS BENIH TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) (SAMURAI-1, GH-3, dan GH-13)

Oleh

TRI LESTARI

Upaya pengembangan sorgum dapat dilakukan dengan menyediakan benih yang memiliki vigor daya simpan tinggi. Untuk mengetahui vigor daya simpan benih secara cepat dapat dilakukan dengan pengujian viabilitas setelah benih diberi perlakuan pengusangan cepat secara kimiawi menggunakan larutan etanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas benih tiga genotipe sorgum, yakni Samurai-1, GH-3 dan GH-13 setelah diusangkan secara cepat dengan konsentrasi etanol yang makin meningkat, yaitu 0%, 8% ,16%, dan 24%). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari Desember 2016 sampai dengan Januari 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna dengan perlakuan yang disusun secara faktorial (4x3). Faktor pertama adalah perlakuan konsentrasi etanol (k) yang terdiri dari 0% (k₀), 8% (k₁), 16% (k₂), dan 24% (k₃) Faktor kedua yaitu genotipe (g) yang terdiri dari genotipe

Samurai 1 (g_1), GH-3 (g_2), dan GH-13 (g_3) sehingga terdapat 12 satuan percobaan yang diulang 3 kali dengan blok sebagai ulangan. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengaruh antara konsentrasi etanol dan genotipe ditunjukkan oleh variabel kecepatan perkecambahan, benih mati, kecambah normal total, dan kecambah normal kuat. Pengusangan cepat menggunakan konsentrasi etanol sampai dengan 24% nyata menurunkan viabilitas benih sorgum yang ditunjukkan oleh variabel panjang akar primer kecambah normal, bobot kering kecambah normal, dan daya hantar listrik. Pengaruh perbedaan genotipe terhadap viabilitas benih sorgum ditunjukkan oleh variabel bobot kering kecambah normal, kecambah normal lemah, dan panjang tajuk kecambah normal. Pengusangan cepat pada kemunduran benih sorgum lebih cepat terjadi pada genotipe GH-3 daripada genotipe Samurai-1 dan GH-13.

Kata kunci: Benih sorgum, genotipe, interaksi, pengusangan cepat kimiawi.

**PENGARUH KONSENTRASI ETANOL PADA VIABILITAS BENIH
TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)
(SAMURAI-1, GH-3, dan GH-13)**

Oleh

TRI LESTARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI ETANOL PADA VIABILITAS BENIH TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) (SAMURAI-1, GH-3, DAN GH-13).**

Nama Mahasiswa : Tri Lestari

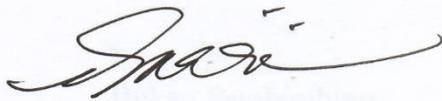
NPM : 1314121181

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI:

1. Komisi Pembimbing,

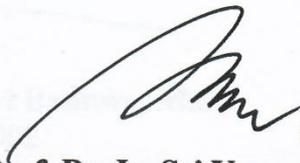


Ir. Eko Pramono, M.S.
NIP 196108141986091001



Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S.
NIP 196101111987032005

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,



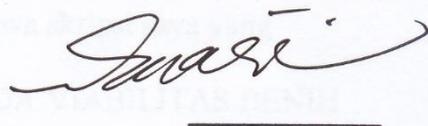
Prof. Dr. Ir. Sri Yumnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 02 November 2017

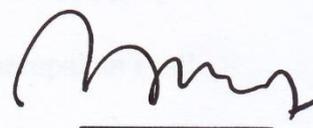
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

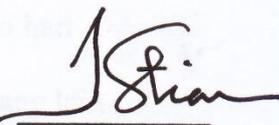
Ketua : Ir. Eko Pramono, M.S.



Sekretaris : Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S.



Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irywan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 02 November 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGARUH KONSENTRASI ETANOL PADA VIABILITAS BENIH TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) SAMURAI-1, GH-3, DAN GH-13" merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Bila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, November 2017

Penulis,



Tri Lestari
1314121181

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Trimulyo, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung pada 28 Desember 1995. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Marjono dan Ibu Jasmi. Tahun 2007 penulis menyelesaikan studi di SD Negeri 3 Trimulyo. Penulis lulus dari SMP Negeri 3 Sekampung pada tahun 2010, selanjutnya menyelesaikan studi di SMA Negeri 1 Trimurjo pada tahun 2013. Tahun 2013 penulis diterima di Universitas Lampung (UNILA) melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) tertulis sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian.

Pada tahun 2016 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Pertanian Organik, Yayasan Bina Sarana Bakti (YBSB), Cisarua, Bogor. Tahun 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bina Karya Jaya, Kecamatan Putra Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis aktif di Organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai anggota anggota bidang pengabdian masyarakat periode 2014/2015 dan 2015/2016. Tahun 2014/2015 aktif sebagai anggota bidang media center fakultas di Forum Organisasi Studi Islam (FOSI) Fakultas Pertanian, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM-FP), Badan

Eksekutive Mahasiswa Universitas (BEM-U). Penulis juga aktif sebagai sekretaris departemen kewirausahaan di Keluarga Mahasiswa Nahdlatul 'Ulama (KMNU) periode 2015/2016. Penulis pernah menjadi asiten dosen untuk matakuliah Fisiologi Tumbuhan pada tahun 2015/2016, Teknologi Benih dan Produksi Benih pada tahun 2016/2017 serta matakuliah Perbanyakan Tanaman dan Dasar-Dasar Hortikultura pada tahun 2016/2017.

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang
Berkat rahmat dan karunia-Nya

Ku persembahkan karyaku ini untuk

Kedua orang tua ku tercinta

Bapak Marjono

Ibu Jasmi

Yang senantiasa mendoakan ku dalam setiap sujudnya, menyayangi,
mengasihi, mengajarkan untuk selalu bersyukur dan memberikan motivasi
disetiap langkah ku

Serta untuk keluarga besar, sahabat, dan teman yang
senantiasa menghibur, membantu, menyemangati, dan menolong
dalam suka maupun duka.

Serta almamater yang kubanggakan

Universitas Lampung

Semoga karya ini bermanfaat

“Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, maka mengapa kamu masih berpaling”
(Q.S. Al-An'aam : 95)

“Jika kalian bersyukur pasti akan Aku tambah nikmat-Ku padamu, tetapi jika kalian kufur sesungguhnya azab-Ku lebih pedih”.
(Q.S Ibrahim :7)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, nikmat kesehatan jasmani maupun rohani, kebaikan rizki, kesabaran dan kekuatan, serta kefahaman ilmu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam penulis sanjungkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW atas kelimpahan nikmat dan syafaatnya.

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Konsentrasi Etanol Pada Viabilitas Benih Tiga Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Samurai-1, GH-3, dan GH-13**” disusun untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung.

Selama pengerjaan skripsi ini, penulis mendapat bantuan ilmu maupun dukungan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan 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 Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Bapak Ir. Eko Pramono, M.S., selaku Dosen Pembimbing pertama penulis yang telah memberi ilmu pengetahuan, saran, dan bimbingan, serta bantuan

secara moril dan materiil dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan penulisan skripsi;

4. Ibu Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S., selaku Dosen pembimbing kedua penulis yang telah memberikan ilmu pengetahuan, saran, dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc., selaku Dosen penguji bukan pembimbing atas kritik, saran, dan bimbingan dalam penelitian ini;
6. Ibu Ir. Azlina Heryati Bakrie, M.Si., selaku Dosen pembimbing akademik penulis tahun 2013-2016 yang senantiasa memberi bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Ibu Dr. Supriatin, S.P., M.Sc., selaku Dosen pembimbing akademik penulis tahun 2017 yang senantiasa memberi bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan ilmu dan membimbing penulis selama menjadi mahasiswa Agroteknologi Universitas Lampung;
9. Ayahanda dan ibunda sebagai sumber motivasi penulis yang selalu melantunkan doa di setiap sujudnya dan memberikan dukungan moril dan materiil;
10. Kakak dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan doa untuk penulis;
11. Teman-teman seperjuangan kelompok peneliti sorgum Sugeng Hannanto, Roby Juliantisa, Febri Arianto, Dona Suprihanta, Novi Anggraini, Ni Wayan Ayung Surya Asih, Nia Fatmawati, Rully Yosita, Erviana Harman, Ditri

- Anintyas Putri, dan Fatya Alvia Hakim atas kebersamaan, motivasi, semangat, serta bantuan selama penelitian yang diberikan kepada penulis;
12. Teman-teman dari Keluarga Mahasiswa Nahdlotul ‘Ulama dan Pondok Darussa’adah atas kebersamaan, motivasi, dan semangat yang diberikan kepada penulis;
 13. Teman–teman para pemburu S.P., Narrow Family, Asrama Sejati 1, dan Agroteknologi 2013 atas doa dan motivasi.
 14. Teman-teman Praktik Umum dari Universitas Brawijaya, Universitas Jenderal Soedirman, Politeknik Negeri Kupang, dan SMK 63 Jakarta yang telah memberikan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
 15. Teman-teman Kuliah Kerja Nyata (KKN) desa Bina Karya Jaya (Harry Walfi, Marwansyah, Fernando Anpalaja, Annisa Meutia Putri, Aurora Afifah Yasmin, dan Ira Ferianti) atas doa dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
 16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis meminta maaf atas kesalahan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Landasan Teori	5
1.4 Kerangka Pemikiran	8
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Botani Sorgum dan Morfologi Tanaman Sorgum	10
2.2 Pengaruh Genotipe pada Viabilitas	15
2.3 Pengaruh Etanol pada Viabilitas	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Penanaman	20
3.4.2 Pemanenan	20
3.4.3 Pengeringan	20

3.4.4 Perontokan	20
3.4.5 Pembersihan dan Pemilahan	20
3.4.6 Pengusangan Cepat	21
3.4.7 Penyiapan Media Perkecambahan	22
3.4.8 Pengujian Viabilitas Benih	22
3.4.9 Pengukuran daya hantar listrik	23
3.5 Variabel Pengamatan	24
3.5.1 Kecepatan Perkecambahan	24
3.5.2 Benih Mati	24
3.5.3 Kecambah Normal Total	25
3.5.4 Kecambah Abnormal	25
3.5.5 Kecambah Normal Kuat	26
3.5.6 Kecambah Normal Lemah	26
3.5.7 Panjang Tajuk Kecambah Normal	26
3.5.8 Panjang Akar Primer Kecambah Normal	27
3.5.9 Bobot Kering Kecambah Normal	27
3.5.10 Daya Hantar Listrik	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Pengaruh Antara Konsentrasi Etanol dan Genotipe pada Viabilitas Benih Sorgum	29
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Etanol pada Viabilitas Benih Sorgum	37
4.1.3 Pengaruh Genotipe pada Viabilitas Benih Sorgum	40
4.2 Pembahasan	43
V. SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53
Tabel 14-35	54-64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan kandungan gizi berbagai bahan pangan (per 100 gr)	2
2. Deskripsi varietas Samurai-1	12
3. Rangkuman hasil analisis ragam konsentrasi etanol pada viabilitas benih sorgum	28
4. Pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecepatan perkecambahan.	30
5. Pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel benih mati.	32
6. Pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal total.	34
7. Pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal kuat.	36
8. Pengaruh konsentrasi etanol pada variabel panjang akar primer kecambah normal.	37
9. Pengaruh konsentrasi etanol pada variabel bobot kering kecambah normal.	38
10. Pengaruh konsentrasi etanol pada variabel daya hantar listrik.	39
11. Pengaruh genotipe pada variabel bobot kering kecambah normal.	40
12. Pengaruh genotipe pada variabel kecambah normal lemah.	41
13. Pengaruh genotipe pada variabel panjang tajuk kecambah normal.	42

14. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecepatan perkecambahan	54
15. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecepatan perkecambahan	54
16. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal total	55
17. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal total	55
18. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah abnormal	56
19. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah abnormal	56
20. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel benih mati	57
21. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel benih mati	57
22. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal kuat	58
23. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal kuat	58
24. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal lemah	59
25. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal lemah	59
26. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel panjang akar primer kecambah normal	60
27. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel panjang akar primer kecambah normal	60
28. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel panjang tajuk kecambah normal	61
29. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel panjang tajuk kecambah normal	61

30. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel bobot kering kecambah normal	62
31. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel bobot kering kecambah normal	62
32. Uji Bartlett untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel daya hantar listrik	63
33. Analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel daya hantar listrik	63
34. Korelasi antarvariabel pengamatan	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan.	19
2. Aplikasi etanol pada benih sorgum.	21
3. Pengukuran daya hantar listrik.	23
4. Kriteria benih mati.	24
5. Kriteria kecambah abnormal.	25
6. Kriteria perkecambahan pada uji keserampakan perkecambahan.	26
7. Histogram pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecepatan perkecambahan.	30
8. Histogram pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel benih mati.	32
9. Histogram pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal total.	34
10. Histogram pengaruh konsentrasi etanol dan genotipe pada variabel kecambah normal kuat.	36
11. Histogram pengaruh konsentrasi etanol pada variabel panjang akar primer kecambah normal.	37
12. Pengaruh konsentrasi etanol pada variabel bobot kering kecambah normal.	38
13. Histogram pengaruh konsentrasi etanol pada variabel daya hantar listrik.	39

14. Histogram pengaruh genotipe pada variabel bobot kerong kecambah normal.	40
15. Histogram pengaruh genotipe pada variabel kecambah normal lemah.	41
16. Histogram pengaruh genotipe pada variabel panjang tajuk kecambah normal.	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang tinggi. Badan Pusat Statistik (2010) melaporkan bahwa laju pertumbuhan penduduk Indonesia setiap tahunnya meningkat 1,48% sejak tahun 2000. Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan pangan. Masyarakat umumnya mengkonsumsi bahan pangan berupa beras karena mengandung karbohidrat. Namun ketersediaan bahan pangan beras relatif rendah sedangkan konsumsi manusia semakin meningkat (Sirappa, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan nasional sangat riskan jika hanya mengandalkan pangan beras. Oleh karena itu perlu adanya penyediaan pangan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya yaitu sorgum.

Sorgum termasuk tanaman sereal yang memiliki kandungan gizi setara dengan padi (beras) sehingga berpotensi sebagai pangan alternatif (Sirappa, 2003).

Sorgum memiliki kandungan gizi yaitu kalori 332 kal/100 gr, karbohidrat 73 g/100 g, dan protein 11 g/100 g. Sorgum dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk produk olahan, termasuk nasi, roti, mie, kue kering, kue basah, dan berbagai makanan cemilan (*snack*). Sorgum juga dapat diolah untuk pembuatan bir atau anggur. Selain itu, sorgum juga dapat diolah sebagai bahan bioetanol.

Banyaknya ragam penggunaan sorgum sebagai bahan pangan dan industri menunjukkan besarnya peluang pasar bagi hasil panen sorgum.

Tabel 1. Perbandingan kandungan gizi berbagai bahan pangan (per 100 gram).

Komoditi	Kalori (kal)	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Zat Besi (mg)
Beras	360	78,9	6,8	0,7	6	140	0,8
Jagung	361	72,4	8,7	4,5	9	380	4,6
Sorgum	332	73,0	11,0	3,3	28	287	4,4
Gandum	365	77,3	8,9	1,3	16	106	1,2

Depkes RI, 1992.

Tanaman sorgum mampu tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada tanah-tanah berat yang sering kali tergenang. Sorgum juga dapat tumbuh pada tanah-tanah berpasir. Tanaman ini dapat tumbuh pada pH tanah berkisar 5,0 - 5,5 dan lebih toleran terhadap salinitas (garam) tanah dari pada jagung. Tanaman sorgum dapat berproduksi pada tanah yang terlalu kritis bagi tanaman lainnya. Suhu optimum untuk pertumbuhan sorgum berkisar antara 23°C - 30°C dengan kelembaban relatif 20 - 40%. Pada daerah dengan ketinggian 800 m diatas permukaan laut yang suhunya kurang dari 20°C, pertumbuhan tanaman akan terhambat. Selama pertumbuhan tanaman, curah hujan yang diperlukan berkisar 375 - 425 mm (Laimheheriwa, 1990).

Pengembangan sorgum sebagai penghasil bahan pangan dan bioetanol masih menemui beberapa kendala terutama bila dilakukan dalam skala besar. Salah satu kendala yang dihadapi yaitu rendahnya daya simpan benih setelah panen (Pabendon dkk. 2013). 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 dan merupakan proses yang tidak dapat balik (*irreversible*) (Sadjad dkk. 1999).

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. Justice dan Bass (2002) yang dikutip oleh Zanzibar (2007) pada kondisi suboptimum, tingkat kemunduran benih erat kaitannya dengan komposisi kimia penyusun benih terutama lemak dan protein. Benih dengan kandungan lemak dan protein yang tinggi akan mengalami kemunduran lebih awal.

Menurut Koes dan Arief (2013) benih sorgum yang disimpan selama 9-12 bulan menggunakan kantong plastik pada suhu 28-32⁰ 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.

Metode pengusangan cepat (MPC) merupakan metode pendugaan daya simpan benih dengan cara menempatkan benih pada kondisi suboptimum dalam beberapa

konsentrasi dan periode waktu tertentu. Pada kondisi tersebut, benih akan mengalami kemunduran yang dipercepat sehingga memiliki ciri yang mirip dengan kemunduran benih secara alami. Salah satu metode pengusangan cepat yang dapat dilakukan yaitu secara kimiawi menggunakan larutan etanol (Sadjad, 1994).

Penderaan menggunakan etanol menimbulkan devigorasi akibat masuknya uap atau senyawa alkohol ke dalam benih. Interaksi antara konsentrasi etanol dengan lama deraan dapat menurunkan viabilitas benih. Viabilitas yang menurun merupakan salah satu indikator kemunduran suatu benih. Kemunduran benih terjadi karena etanol dapat menyebabkan kerusakan, yaitu terjadinya disintegrasi membran. Akibatnya, aktivitas enzimatis menurun sehingga berpengaruh pada metabolisme (Pian, 1981).

Menurut Sadjad dkk. (1999) MPC kimiawi lebih efektif dibandingkan dengan MPC fisik karena pelaksanaan lebih cepat dan cendawan tidak dapat berkembang. Berdasarkan hasil penelitian Belo dan Suwarno (2012) MPC dengan perendaman dalam etanol 96% merupakan metode terbaik dan paling mudah untuk menurunkan viabilitas benih padi dibandingkan dengan perlakuan uap etanol dan metode pengusangan fisik. Oleh karena itu, untuk mengetahui viabilitas benih perlu dilakukan penelitian pengaruh konsentrasi etanol pada tiga genotipe sorgum.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah konsentrasi etanol dapat menurunkan viabilitas benih sorgum?

2. Apakah perbedaan genotipe akan menyebabkan perbedaan respons viabilitas benih sorgum?
3. Apakah perlakuan konsentrasi etanol pada viabilitas benih sorgum akan dipengaruhi oleh perbedaan genotipe?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah konsentrasi etanol berpengaruh pada viabilitas benih sorgum.
2. Mengetahui apakah perbedaan varietas akan menyebabkan perbedaan respons viabilitas pada benih sorgum.
3. Mengetahui apakah pengaruh perlakuan konsentrasi etanol pada penurunan viabilitas benih sorgum turut dipengaruhi oleh perbedaan genotipe.

1.3 Landasan Teori

Metode pengusangan cepat merupakan teknik pendugaan daya simpan suatu lot benih. Metode pengusangan cepat secara kimiawi dilakukan menggunakan larutan etanol. Benih direndam dalam larutan etanol dengan beberapa konsentrasi dan dalam periode waktu tertentu. Perendaman benih menggunakan larutan etanol dapat menyebabkan penurunan viabilitas benih. Viabilitas yang menurun merupakan akibat dari kemunduran (devigorasi) benih. Berdasarkan hasil penelitian Belo dan Suwarno (2012) MPC dengan perendaman dalam etanol 96%

merupakan metode terbaik dan paling mudah untuk menurunkan viabilitas benih padi dibandingkan dengan perlakuan uap etanol dan metode pengusangan fisik. Menurut Perdani (2010) terdapat kecenderungan pola gejala kemunduran benih secara buatan (*devigorasi*) menggunakan metode perendaman etanol 96% dengan kemunduran secara alami (*deteriorasi*) benih yang disimpan. Hal ini ditunjukkan dengan pola garis penurunan daya berkecambah dan indeks vigor. Penderaan menggunakan etanol menimbulkan devigorasi akibat masuknya uap atau senyawa alkohol ke dalam benih. Interaksi antara konsentrasi etanol dengan lama deraan menurunkan viabilitas benih. Viabilitas yang menurun merupakan salah satu indikator kemunduran suatu benih. Kemunduran benih terjadi karena etanol dapat menyebabkan kerusakan, yaitu terjadinya disintegrasi membran. Akibatnya, aktivitas enzimatik menurun, sehingga berpengaruh pada metabolisme.

Menurut Tatipata (2004), etanol merupakan pelarut organik yang dapat mendenaturasi protein sehingga merusak kerja enzim dan struktur membran. Rusaknya enzim mengakibatkan sistem metabolisme sel terganggu sehingga energi yang diterima embrio untuk tumbuh menjadi rendah. Rusaknya struktur membran mengakibatkan kebocoran metabolit. Senyawa metabolit yang keluar antara lain gula, asam amino, dan lemak yang bocor keluar sel, sehingga substrat untuk respirasi berkurang dan energi yang dihasilkan untuk berkecambah menjadi berkurang.

Pada konsentrasi tertentu etanol memundurkan viabilitas benih dengan mengendapkan protein serta enzim. Berdasarkan penelitian Pian (1981) dibuktikan bahwa benar etanol merusak dinding sel benih jagung. Kerusakan

tersebut akan mengakibatkan rembesan lebih banyak keluar dari dalam sel (secara spesifik). Penelitian yang dilakukan oleh Pranoto yang dikutip oleh Pian (1981) menyatakan bahwa selain benih jagung, benih tembakau dan benih kedelai juga mengalami kemunduran jika diperlakukan dengan etanol.

Berdasarkan penelitian Rosida dkk. (2015) semakin lama waktu perendaman dengan etanol 20%, maka semakin menurun daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih. Hasil penelitian yang dilakukan Purnamasari dkk. (2015) menunjukkan bahwa pengusangan cepat dengan menggunakan etanol 8%, cadangan makanan di dalam setiap benih sudah mulai menurun karena kandungan etanol yang masuk ke dalam benih semakin meningkat sehingga benih mendenaturasi protein membran yang menyebabkan peningkatan permeabilitas kulit benih.

Penderaan benih pada varietas yang berbeda akan menyebabkan perbedaan viabilitas. Berdasarkan penelitian Purnamasari dkk.. (2015) bahwa benih sorgum Varietas Numbu, Keller, dan Wray pada penderaan yang sama memiliki perbedaan viabilitas pada masing-masing varietas yang ditunjukkan dari penurunan perkecambahan. Menurut Justice dan Bass (2002) setiap benih memiliki laju kemunduran yang berbeda tergantung pengaruh genetik, dormansi benih, ketebalan dan struktur kulit benih serta komposisi kimia dalam benih. Benih yang memiliki struktur kulit lebih tebal dan keras diduga lebih tahan terhadap kondisi sub optimum.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pengembangan sorgum masih sering menemui beberapa kendala salah satunya yaitu daya simpan benih. Benih yang disimpan akan mengalami kemunduran secara alami. Kemunduran suatu benih secara alami umumnya membutuhkan waktu yang relatif lama. Namun seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, maka kemunduran benih dapat diduga secara cepat dengan cara menggunakan Metode Pengusangan Cepat. Metode Pengusangan Cepat dapat dilakukan secara kimiawi maupun fisik. Pengusangan kimiawi dilakukan dengan cara menempatkan benih pada kondisi yang tidak menguntungkan yaitu didera menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi dan waktu tertentu.

Pengusangan cepat menggunakan larutan etanol dapat menyebabkan terjadinya kemunduran benih. Kemunduran benih ditandai dengan menurunnya daya berkecambah benih. Penurunan viabilitas benih akibat pengusangan terjadi karena air yang menyelimuti koloid protein benih diikat oleh etanol yang bersifat polar. Selain itu, etanol juga dapat menyebabkan perubahan sifat molekul makro yang berpengaruh terhadap aktivitas enzim, mitokondria, dan kerusakan membran sel.

Perbedaan genotipe pada 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 dengan kandungan lemak dan protein tinggi akan mengalami kemunduran lebih awal apabila diberi perlakuan pengusangan cepat.

Larutan etanol dengan konsentrasi yang berbeda akan menyebabkan perbedaan respons viabilitas pada masing-masing genotipe sorgum yang ditandai dengan perbedaan daya kecambah dan vigor. Pada penelitian ini menggunakan tiga genotipe benih sorgum yang diberi perlakuan larutan etanol dengan konsentrasi 0%, 8%, 16%, dan 24%, sehingga dapat diketahui genotipe yang memiliki viabilitas tinggi. Pengamatan viabilitas diperoleh dari variabel pengamatan kecepatan perkecambahan, kecambah normal total, benih mati, kecambah abnormal, daya hantar listrik, dan bobot kering kecambah normal karena hasil dari metabolisme.

1.5 Hipotesis

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

1. Perlakuan konsentrasi etanol menyebabkan penurunan viabilitas pada benih sorgum.
2. Perbedaan genotipe sorgum akan menyebabkan perbedaan viabilitas benih.
3. Pengaruh perlakuan etanol pada viabilitas benih sorgum juga dipengaruhi oleh perbedaan genotipe.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Sorgum

Tanaman sorgum merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah sampai dengan ketinggian 700 m dpl. Suhu tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman sorgum, yaitu 25°C. Suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sorgum antara 23°-30°C. Pertumbuhan tanaman sorgum akan terhambat pada daerah dengan ketinggian 800 m dpl dan suhu kurang dari 25°C. Curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman adalah 375 - 425 mm (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Tanaman sorgum dapat mensuplai bahan baku karbohidrat, pakan hijauan ternak, dan bahan etanol secara berkesinambungan karena tanaman ini dapat dipanen dua sampai tiga kali baik tanaman primer maupun tanaman ratunnya. Budidaya sorgum menjadi lebih efisien karena dapat mengurangi biaya tenaga kerja, pengolahan tanah serta penggunaan benih dengan cara memanfaatkan daya ratun yang tinggi. Tanaman ini toleran terhadap kekeringan dan genangan, memiliki adaptasi yang luas dan dapat tumbuh baik di lahan yang kurang subur (Syam dkk., 1996).

Menurut USDA (2008) klasifikasi tanaman sorgum berdasarkan ilmu taksonomi tumbuhan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : *Sorghum*
Spesies : *Sorghum bicolor* [L] Moench.

Tanaman sorgum termasuk tanaman serealia yang tergolong dalam famili *Poaceae*. Tanaman sorgum memiliki sistem perakaran yang terdiri atas akar seminal, akar sekunder, dan akar tunjang. Batang sorgum berbentuk silindris dan beruas. Ruas paling panjang terdapat pada ruas terakhir (ujung tanaman) yang berupa tangkai malai. Permukaan ruas batang sorgum mirip dengan tanaman tebu, yaitu diselimuti oleh lapisan lilin yang tebal, kecuali pada ujung batang. Lapisan lilin paling banyak pada bagian atas dari pelepah daun, yang berfungsi mengurangi transpirasi sehingga sorgum toleran terhadap kekeringan. Buku pada batang sorgum rata dengan ruasnya, pada bagian ini tumbuh akar tunjang dan tunas Arthswager (1948) yang dikutip oleh Andriani (2016).

Tanaman sorgum memiliki tipe bunga sempurna dengan rangkaian bunga yang terletak di bagian ujung tanaman. Bunga sorgum secara utuh terdiri atas tangkai malai (*peduncle*), malai (*panicle*), rangkaian bunga (*raceme*), dan bunga (*spikelet*). Tangkai malai (*peduncle*) merupakan ruas paling ujung (*terminal*

internode) yang menopang malai dan paling panjang, yang terdapat pada batang sorgum. Tangkai malai memanjang seiring dengan perkembangan malai dan mendorong malai keluar dari pelepah daun bendera. Ukuran panjang tangkai malai beragam, bergantung varietas House dk. (1985) yang dikutip oleh Andriani (2016).

Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu spesies yang memiliki ciri, yaitu bentuk dan pertumbuhan tanaman, daun bunga, buah, biji, dan kombinasi genotipe yang dapat membedakan dengan spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan jika diperbanyak tidak mengalami pertumbuhan (Subagio, 2010).

Sorgum varietas Samurai-1 termasuk varietas unggul (Tabel 2) yang telah dirilis oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batn) pada tahun 2013. Ridha dkk. (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu varietas. Penggunaan varietas unggul adalah salah satu komponen teknologi yang sangat penting untuk mencapai produksi yang tinggi dan mutu benih yang baik.

Tabel 2. Deskripsi Varietas Samurai-1

Parameter	Varietas Samurai-1
Tanggal lepas	7 Februari 2014
Tinggi tanaman	187,7 cm
Umur berbunga 50%	61 HST
Umur panen	±111 Hari
Bentuk daun	Pita, semi tegak
Jumlah daun	11 helai
Sifat malai	Mudah rontok
Bentuk malai	Lonjong (elips), semi kompak dan memiliki leher malai
Panjang malai	32,7 cm

Warna biji	Bening kemerahan
Bobot 1000 biji	±24,9 gram
Sifat biji	Permukaan biji mengkilat, mudah rontok dan disosoh
Ukuran biji	Besar
Kerebahan	Tahan rebah
Potensi hasil	7,5 ton/ha
Rata-rata hasil	±6,1 ton/ha (KA 12%)
Kadar protein	±11,8%
Kadar lemak	±4,2%
Kadar karbohidrat	±12,0%
Ketahanan	Tahan terhadap penyakit busuk pelepah dan agak tahan terhadap penyakit karat daun.

Benih sorgum memiliki viabilitas berbeda setiap varietas. Viabilitas benih merupakan daya hidup benih yang ditunjukkan oleh fenomena pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya pada kondisi lingkungan yang optimum (Sadjad, 1993). Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih yang merupakan indeks viabilitas benih.

Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer – Sadjad menjelaskan hubungan antara periode hidup benih dan viabilitas benih. Periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I merupakan periode penumpukkan energi dan juga periode pembangunan atau pertumbuhan serta perkembangan benih. Periode II merupakan periode penyimpanan benih atau penambatan energi dan nilai viabilitas dipertahankan pada periode ini. Periode III merupakan periode kritis benih karena benih harus mampu menunjukkan mutunya secara total dilapang pada saat itu (Sadjad, 1993).

Viabilitas benih di lapang ditunjukkan dengan banyaknya benih yang berkecambah dari seluruh lot benih yang ditanam, tumbuh menjadi tanaman dan berproduksi secara normal pada kondisi lapang yang optimum (Sadjad, 1994). Pengujian viabilitas bertujuan untuk mengetahui semua benih yang hidup baik dorman maupun tidak dorman sehingga dapat menggambarkan daya hidup benih, karena benih merupakan individu yang hidup. Viabilitas benih dapat diukur dengan tolok ukur daya berkecambah. Viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih, aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Benih yang memiliki viabilitas rendah akan berakibat terjadinya kemunduran benih yang cepat selama penyimpanan, kecepatan berkecambah benih menurun, serangan hama dan penyakit meningkat, jumlah kecambah abnormal meningkat, dan rendahnya produksi tanaman (Sadjad, 1981).

Perkecambahan benih adalah muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta kecambah tersebut menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang menguntungkan. Proses perkecambahan benih dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor yang mempengaruhi viabilitas benih adalah tingkat kemasakan. Benih yang dipanen sebelum mencapai tingkat fisiologis memiliki tingkat viabilitas yang rendah. Umumnya sebagai parameter untuk viabilitas benih digunakan persentase perkecambahan. Persentase perkecambahan menunjukkan jumlah kecambah normal yang dapat dihasilkan benih murni pada kondisi lingkungan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditetapkan (Sutopo, 2012).

2.2 Pengaruh Genotipe pada Viabilitas

Perkecambahan merupakan salah satu kriteria yang berkaitan dengan kualitas benih dan dapat juga mencirikan kemunduran suatu benih. Viabilitas benih merupakan salah satu penentu mutu fisiologis benih yang ditentukan oleh daya berkecambah dan vigor benih. Benih dinyatakan berkualitas baik ditunjukkan oleh viabilitas dan perkecambahan benih yang tinggi. Umumnya genetik pada setiap varietas mempengaruhi viabilitas setiap varietas. Perbedaan varietas tersebut menyebabkan perbedaan perkecambahan benih (Ridha dkk, 2014).

Berdasarkan penelitian Rosyad (2013), benih mentimun varietas Monza yang dilakukan perendaman etanol selama 180 menit mampu menurunkan daya berkecambah (DB) dari 95% menjadi 44%. Varietas Misano dengan DB awal 100% turun menjadi 31% dengan perendaman selama 23 jam sedangkan varietas Penus dengan DB awal 95% turun menjadi 25% dengan perendaman selama 25 jam. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh lama waktu perendaman terhadap daya berkecambah benih bervariasi antar varietas.

Berdasarkan hasil penelitian Agustin (2010), benih kedelai sudah mulai menurun vigornya saat didera dengan etanol konsentrasi 9% dengan lama deraan 12 jam. Menurut penelitian Anggraeni dkk. (2013) menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman benih dalam larutan etanol 96% semakin menurun daya berkecambahnya. Selama 180 menit perendaman benih kedelai varietas Gema dan Burangrang mampu menurunkan daya berkecambah berturut-turut menjadi 48%, 53%, dan pada varietas Ijen daya berkecambah (DB) menurun menjadi 55% setelah 48 jam pengusangan.

Penderaan benih pada varietas yang berbeda akan menyebabkan perbedaan viabilitas. Hal ini dapat dilihat dari penelitian Purnamasari dkk. (2015) bahwa benih sorgum Varietas Numbu, Keller, dan Wray pada penderaan yang sama memiliki perbedaan viabilitas pada masing-masing varietas yang ditunjukkan dari penurunan perkecambahan. Pada varietas yang memiliki daya simpan tinggi akan lebih tahan terhadap pengusangan cepat Ekowahyuni dkk. (2012). Varietas yang berbeda akan memiliki viabilitas yang berbeda karena respons benih saat dilakukan pengusangan cepat akan berbeda yang dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing varietas.

2.3 Pengaruh Etanol pada Viabilitas

Devigorasi benih merupakan proses penurunan viabilitas suatu benih akibat perlakuan yang diberikan terhadap benih, salah satunya adalah perlakuan metode pengusangan cepat. Metode pengusangan cepat secara kimiawi merupakan pengujian vigor benih dengan menggunakan etanol. Metode pengusangan cepat kimiawi dilakukan dengan cara merendam benih kedalam beberapa konsentrasi larutan etanol selama beberapa waktu sehingga viabilitas benih akan menurun.

Kemunduran benih dapat terjadi secara biokimia dan fisiologi. Indikasi biokimiawi kemunduran benih dicirikan antara lain penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, meningkatnya nilai konduktivitas. Indikasi fisiologi kemunduran benih antara lain penurunan daya berkecambah dan vigor (Tatipata dkk. 2004).

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 (Anggraeni, 2013).

Berdasarkan penelitian Ocran (1985) yang dikutip oleh Ekowahyuni (2012) benih kedelai yang direndam dalam 20% larutan etanol selama 70 detik terjadi penurunan vigor. Menurunnya vigor benih disebabkan benih mengalami degradasi membran. Degradasi membran menyebabkan (1) hilangnya kontrol permeabilitas membran ditunjukkan dengan meningkatnya nilai daya hantar listrik (DHL), (2) hilangnya energi yang dibutuhkan pada proses biosintesis dan kecepatan respirasi bertambah, (3) cadangan makanan di embrio menjadi habis, (4) viabilitas dan vigor benih menurun, (5) kehilangan resistensi pada kondisi stres lingkungan, dan (6) mempercepat proses deteriorasi benih (Addai dan Kantanka, 2006).

Mugnisjah dan Nakamura (1986) menyatakan bahwa pada benih kapas pada kondisi tercekam (stress) akibat etanol atau metanol menimbulkan efek menyerupai efek yang ditimbulkan oleh kondisi stress akibat kelembaban dan suhu tinggi. Oleh karena itu, etanol dapat digunakan sebagai alat penentu mutu benih dengan melihat kemampuan daya kecambah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Benih sorgum berasal dari lahan budidaya sorgum di Desa Tulung Agung, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan periode waktu Desember 2016 sampai dengan Januari 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum Varietas Samurai 1, GH-3 dan GH-13, aquades, etanol, air, *tissue*, plastik *wrapping*, plastik klip, karet gelang, kertas merang, kertas CD (buram), dan plastik.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting, *cutter*, *seed blower*, pipet ukur, label sampel, timbangan elektrik, cawan petri, germinator tipe IPB 73 2A/2B, mistar, *conductivity meter* tipe WTW Inolab *series*, sprayer, *seed counter*, oven, nampan, alat pengempa kertas, gelas plastik transparan 240 ml, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna dengan perlakuan yang disusun secara faktorial (4x3). Faktor pertama adalah perlakuan konsentrasi etanol (K) yang terdiri dari 0% (K₀), 8%(K₁), 16%(K₂), dan 24% (K₃). Faktor kedua yaitu genotipe (G) yang terdiri dari genotipe Samurai 1 (G₁), GH-3 (G₂), dan GH-13 (G₃) sehingga terdapat 12 satuan percobaan yang diulang 3 kali dengan blok sebagai ulangan. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Berikut ini adalah tata letak percobaan (Gambar 1).

I	II	III
k ₃ g ₁	k ₁ g ₁	k ₃ g ₃
k ₁ g ₂	k ₂ g ₀	k ₂ g ₁
k ₂ g ₁	k ₂ g ₁	k ₂ g ₃
k ₃ g ₂	k ₂ g ₃	k ₁ g ₃
k ₁ g ₀	k ₁ g ₂	k ₁ g ₀
k ₁ g ₃	k ₁ g ₀	k ₂ g ₀
k ₃ g ₀	k ₁ g ₃	k ₃ g ₁
k ₂ g ₃	k ₂ g ₂	k ₃ g ₀
k ₃ g ₃	k ₃ g ₂	k ₂ g ₂
k ₂ g ₀	k ₃ g ₁	k ₁ g ₂
k ₂ g ₂	k ₃ g ₀	k ₂ g ₂
k ₁ g ₁	k ₃ g ₁	k ₁ g ₁

Gambar 1. Tata letak percobaan.

Keterangan:

K₀ = Tanpa perendaman etanol(kontrol) 0%

K₁ = Perendaman etanol dengan konsentrasi 8%

K₂ = Perendaman etanol dengan konsentrasi 16%

K₃ = Perendaman etanol dengan konsentrasi 24%

G₁ = Samurai 1

G₂ = GH-3

G₃ = GH-13

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penanaman

Penanaman benih sorgum dilakukan pada tanggal 23 Februari 2016 dengan jarak tanam 80 cm x 40 cm. Pada tiap lubangnya ditanam sebanyak 5 butir benih sorgum. Varietas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Samurai 1, GH-3, dan GH-13.

3.4.2 Pemanenan

Benih sorgum dipanen pada tanggal 23 juli 2016. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong malai sorgum menggunakan gunting. Kemudian malai dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah disediakan.

3.4.3 Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran malai dibawah sinar matahari. Penjemuran dilakukan sampai benih mudah lepas dari kulit benih dan malai.

3.4.4 Perontokan

Setelah dilakukan proses pengeringan kemudian dilakukan perontokkan benih. perontokkan benih ini bertujuan untuk membuang kulit benih dan kotoran benih, sehingga didapatkan benih yang bersih. Benih dirontokkan dengan metode manual yaitu menggunakan tangan

3.4.5 Pembersihan dan Pemilahan

Benih yang telah dirontokkan kemudian dibersihkan menggunakan *Seed Blower* sehingga didapatkan benih sorgum yang bersih, bernas, dan terpisah dari kotoran benih.

3.4.6 Pengusangan cepat

Pengusangan kimiawi dilakukan dengan merendam benih menggunakan larutan etanol. Cara memperoleh larutan etanol dengan masing-masing konsentrasi yaitu

$$V_2 = \frac{M_1 \times V_1}{M_2}$$

Keterangan : V_1 = Volume aquades

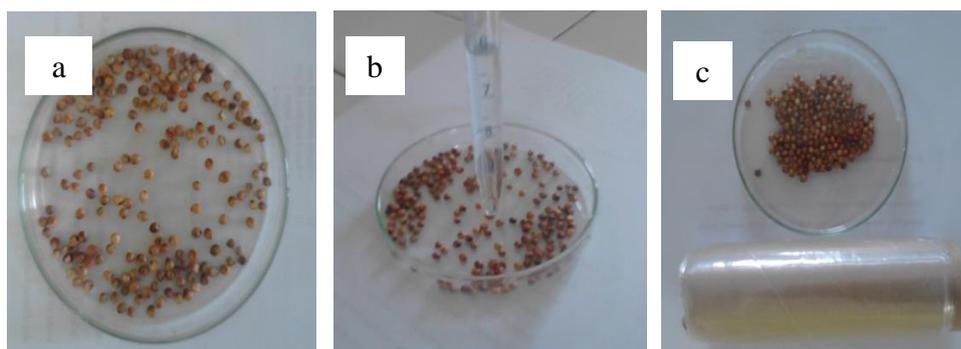
V_2 = Volume etanol murni

M_1 = Konsentrasi etanol murni

M_2 = Konsentrasi etanol yang diinginkan

Benih sorgum dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 150 butir yang diberi larutan etanol 4 ml. Benih sorgum sebanyak 150 butir digunakan untuk tiga pengujian yaitu 50 butir untuk uji kecepatan perkecambahan, 50 butir untuk uji keserempakan perkecambahan, dan 50 butir untuk uji daya hantar listrik.

Perlakuan pengusangan cepat kimiawi yang diberikan berupa mendera benih selama 24 jam pada konsentrasi etanol 0 %, 8%, 16%, dan 24%. Benih sorgum yang telah didera selanjutnya ditiriskan menggunakan kertas *tissue* selama 10 menit.



Gambar 2. Aplikasi etanol pada benih sorgum.

Keterangan :

a = cawan petri berisi benih sorgum.

b = cawan petri berisi benih ditetesi larutan etanol.

c = cawan petri berisi benih yang telah ditetesi etanol dan ditutup dengan plastik *wrap*.

3.4.7 Penyiapan media perkecambahan

Media yang digunakan berupa kertas merang dan kertas CD berukuran 35x20 cm yang dilembabkan dengan air kemudian dikempa menggunakan alat pengempa kertas. Untuk setiap gulung sampel digunakan dua lapis kertas untuk masing-masing sisi media, sehingga terdapat empat lapis kertas untuk setiap gulung sampel uji.

3.4.8 Pengujian viabilitas benih

Benih sorgum yang telah mendapat perlakuan pengusangan cepat kemudian diuji viabilitasnya. Pengujian viabilitas benih dilakukan dengan pengecambahan menggunakan metode uji kertas digulung dilapisi plastik (UKDdp). Uji perkecambahan yang dilakukan adalah uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan uji keserempakan perkecambahan (UKsP).

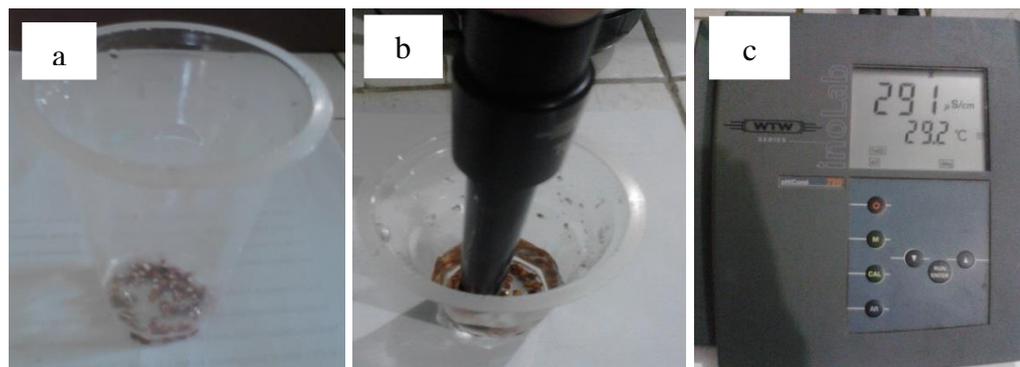
Pada uji kecepatan perkecambahan, disiapkan kertas merang lembab yang dilapisi plastik lalu diletakkan 50 butir benih sorgum secara zig-zag dan digulung lalu diletakkan di dalam germinator tipe IPB 73 2A/2B pada suhu kamar. Pengamatan UKP dilakukan pada hari ke-2, 3, 4, dan 5 setelah pengecambahan. Hasil uji UKP dapat diukur kecepatan perkecambahan, kecambah normal total, kecambah abnormal, dan benih mati.

Pada uji keserempakan perkecambahan (UKsP), siapkan kertas CD (buram) lembab yang dilapisi plastik lalu diletakkan 50 butir benih sorgum secara zig-zag dan digulung lalu diletakkan di dalam germinator tipe IPB 73 2A/2B pada suhu kamar. Pengamatan UKsP dilakukan pada empat hari setelah pengecambahan.

Hasil uji UKsP dapat diketahui nilai kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, panjang akar primer kecambah normal, panjang tajuk kecambah normal, dan bobot kering kecambah normal.

3.4.9 Pengukuran Nilai Daya Hantar Listrik

Pengukuran nilai daya hantar listrik dilakukan dengan merendam 50 butir benih sorgum ke dalam 50 ml aquades selama 24 jam. Pengukuran nilai DHL dilakukan dengan mencelupkan alat *conductivity meter* tipe WTW Inolab *series* ke dalam air rendaman benih. Pada pengukuran DHL diukur juga nilai konduktivitas aquades sebagai blanko.



Gambar 3. Pengukuran daya hantar listrik.

Keterangan : a = gelas mineral berisi benih sorgum.
b = gelas berisi benih dan aquades diukur daya hantar listriknya.
c = nilai daya hantar listrik benih sorgum.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Kecepatan perkecambahan

Kecepatan perkecambahan merupakan kecepatan benih untuk berkecambah secara normal. Pengamatan dilakukan pada hari kedua sampai hari kelima setelah benih ditanam dengan kriteria benih berkecambah normal yaitu perkecambahan benih berkembang dengan baik yaitu seimbang dan tidak membengkok.

Perhitungan kecepatan perkecambahan berdasarkan rumus Thronebery dan Smith (Sadjad dkk., 1999) sebagai berikut :

$$KP = \sum_{o}^{t_n} \frac{\Delta KN}{t}$$

Keterangan :

t = Waktu pengamatan (Hari)

KN = Kecambah normal setiap waktu pengamatan (%)

t_n = Selisih waktu akhir pengamatan

3.5.2 Benih mati

Benih mati adalah benih yang tidak berkecambah lima hari setelah ditanam pada kertas merang (Gambar 4). Benih-benih yang tidak berkecambah dan benih yang busuk merupakan benih mati (Copeland dan McDonald, 2001).



Gambar 4. Kriteria benih mati.

3.5.3 Kecambah normal total

Kecambah normal total merupakan jumlah kecambah yang normal pada saat pengamatan uji kecepatan perkecambahan (UKP). Kriteria kecambah normal (Gambar 4) yaitu akar primer dan tajuk berkembang dengan baik atau tumbuh seimbang dan tidak membengkok.

Rumus persen kecambah normal total sebagai berikut :

$$\text{KNT (\%)} = \frac{\text{KN}}{\text{Total benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan : KNT = Persen kecambah normal total
KN = Jumlah kecambah normal

3.5.4 Kecambah abnormal

Kecambah abnormal adalah kecambah yang salah satu bagiannya seperti akar, skutelum dan plumula tidak muncul atau muncul tetapi rusak atau tidak sempurna (Gambar 5). Kecambah abnormal biasanya akarnya saja yang tumbuh atau tajuknya saja, ada juga akar dan tajuknya tumbuh tetapi ukurannya sangat kecil (Copeland dan McDonald, 2001).



Gambar 5. Kriteria kecambah abnormal.

3.5.5 Kecambah normal kuat

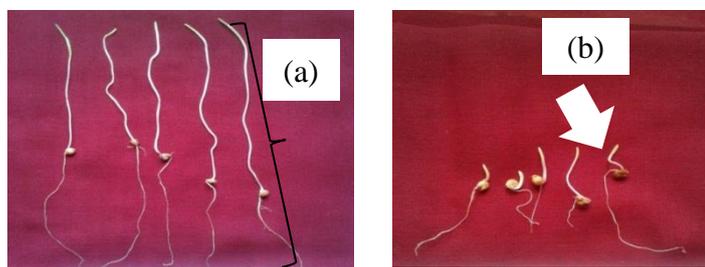
Kecambah normal kuat (Gambar 5) adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan dengan struktur yang kuat. Pada Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP), kriteria kecambah normal kuat yaitu memiliki akar primer, akar primer tidak retak atau membelah, plumula pada kecambah lengkap, dan hipokotil tidak melengkung atau keriting (Copeland dan McDonald, 2001).

3.5.6 Kecambah normal lemah

Kecambah normal lemah adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan yang lemah pada struktur esensialnya. Kriteria kecambah normal lemah bila memiliki panjang akar primer dan panjang tajuk masing-masing ≤ 2 cm (Copeland dan McDonald, 2001).

3.5.7 Panjang akar primer kecambah normal

Panjang akar primer kecambah normal (Gambar 6) pada uji keserempakan perkecambahan (UKsP) dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal akar sampai bagian ujung akar primer pada kecambah yang diambil secara acak dengan menggunakan penggaris.



Gambar 6. Kriteria perkecambahan pada uji keserempakan perkecambahan.

Keterangan:

- a = kecambah normal kuat
- b = kecambah normal lemah

3.5.8 Panjang tajuk kecambah normal

Panjang tajuk kecambah normal (Gambar 6) merupakan salah satu pengujian viabilitas benih untuk mengetahui vigor kecambah pada uji keserempakan perkecambahan (UKsP), dengan cara mengukur panjang tajuk hingga kotiledon pada kecambah normal yang diambil secara acak. Hasil pengukuran untuk panjang tajuk kecambah normal adalah sentimeter.

3.5.9 Bobot kering kecambah normal

Bobot kering kecambah normal didapatkan dari lima kecambah normal yang diambil secara acak dari uji keserempakan perkecambahan (UKsP) yang diamati empat hari setelah dikecambahkan. Dari lima sampel acak yang telah diukur panjang tajuk kecambah, akar kecambah dan dibuang endospermanya kemudian dimasukkan ke dalam amplop dan dioven pada suhu 80°C selama 3x24 jam sampai mencapai titik kering konstan.

3.5.10 Daya hantar listrik

Variabel daya hantar listrik diukur menggunakan *conductivity meter* tipe WTW Inolab *series* yang dimasukkan dalam air rendaman 50 butir benih sorgum akuades selama 24 jam. Nilai DHL air rendaman benih sorgum diukur bersamaan dengan nilai konduktivitas akuades sebagai blanko. Penghitungan nilai daya hantar dapat dilakukan dengan rumus:

Konduktivitas ($\mu\text{S. cm}^{-1}$) = Konduktivitas sampel-konduktivitas blanko.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengusangan cepat dengan konsentrasi etanol hingga 24% nyata dalam menurunkan viabilitas benih sorgum.
2. Genotipe GH-3 memiliki viabilitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan genotipe Samurai-1 dan GH-13.
3. Penderaan dengan konsentrasi etanol 16% menunjukkan bahwa GH-3 memiliki viabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan Samurai-1 dan GH-13, tetapi pada konsentrasi etanol 24% viabilitas GH-3 lebih rendah dibandingkan dengan Samurai-1 dan GH-13 yang ditunjukkan oleh variabel kecepatan perkecambahan, persentase benih mati, dan persentase kecambah normal total.

5.2 Saran

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan pola nilai daya hantar listrik antara devigorasi dan deteriorasi. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengkajian ulang pada metode dan keilmuan dalam pengukuran nilai daya hantar listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Addai, I.K., O.S. Kantanka. 2006. *Evaluation of screening methods for improved storability of soybean seed*. Int. J. Bot. 2:152-155.
- Agustin, H. 2010. Hubungan antara kandungan antosianin dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat beberapa varietas kedelai. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Andriani, A. dan Isnaini. 2016. Marfologi dan fase pertumbuhan sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 22 hlm.
- Anggraeni, N. D. 2013. Kemampuan Benih Kedelai (*Glycine max L.*) Untuk Mempertahankan Viabilitasnya Setelah Didera dengan Etanol. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 23 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Statistik Indonesia*. Jakarta.
- Belo, M. S. dan F. C. Suwarno. 2012. Penurunan viabilitas benih padi (*Oryza sativa L.*) melalui beberapa metode pengusangan cepat. *Jurnal Agronomi*. 40(1): 29-35.
- Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 2001. *Principle of Seed Science and Technology*—Fourth Edition. Burgess Publishing Company. Minneapolis. Minnesota. 488 p.
- DEPKES RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 57 hlm.
- Ekowahyuni, L., H. Sujono., S. Sujiprihati, M. Suhartanto, dan M. Syukur. 2012. Metode pengusangan cepat untuk pengujian vigor daya simpan benih cabai (*Capsicum annum*). *Jurnal Agronomi*. 40 (2) : 132-138.
- Justice, O.L., dan L.N. Bass. 2002. *Prinsip dan Praktik Penyimpanan Benih*. Rennie.R, Penerjemah. Jakarta. Raja Grafindo. Terjemah dari: *Principles and Practices of Seed Storage*.

- 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 Potensial 196.
- Laimheheriwa, J. 1990. *Teknologi Budidaya Sorgum*. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Jayapura.
- Mudjisihono, R., dan D. S. Damardjati. 1987. Prospek kegunaan Sorgum sebagai sumber pangan dan pakan ternak. *J. Litbang Pertanian* 6 (1): 1-4.
- Mugnisjah, W. 1994. *Panduan Praktikum Dan Penelitian Bidang Ilmu Dan Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 38 hlm.
- Pabendon, M.B., S.B. Santoso., dan N. Agrosubekti. 2013. Prospek sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31 (1): 60-69.
- Perdani, A.Y. 2012. *Umur Matang Fisiologis, Daya Simpan, dan Kemunduran Benih 20 Genotipe Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. (Tesis) Universitas Lampung. Bandar Lampung. 87 hlm.
- Pian, Z. A. 1981. Pengaruh Uap Etil Alkohol Terhadap Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays* L.) dan Pemanfaatannya Untuk Menduga Daya Simpan. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Purba, Michael. 2006. *KIMIA*. Erlangga. Jakarta. 292 hlm.
- Purnamasari, L., E. Pramono, dan M. Kamal. 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.
- Rahayu, Sri. 2015. Pengujian Daya Berkecambah Kapas PR. Sukun Kudus. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya.
- Ridha, R., E. Zuhry, dan Nurbaiti. 2014. Pengaruh pemberian berbagai dosis urea pada beberapa varietas sorgum (*Sorghum bicolor*) terhadap hasil dan mutu benih. *Jurnal Pertanian*. 1(2) : 1-9.
- Rosida, A., M. Sari, dan A. Qadir. 2015. Pendugaan vigor daya simpan benih kubis (*Brassica oleracea* l. var. capitata) menggunakan metode pengusangan cepat dengan etanol. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 6 (3) : 152-160.
- Rosyad, A. 2013. Daya simpan benih mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang telah diusangkan dengan perlakuan etanol. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 25 hlm.

- Sadjad, S. 1981. Peranan benih dalam usaha pengembangan palawija. *Jurnal Agronomi*. 12 (1) : 12-15.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 144 hlm.
- Sadjad S., 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. Grasindo. Jakarta.
- Sadjad, S., Murniati., dan Ilyas, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih: Dari Komparatif ke Simulatif*. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek pengembangan sorgum di indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal litbang pertanian*. 22 (4) : 133-140.
- Subagio, H. dan M. Aqil. 2010. Perakitan dan pengembangan varietas unggul sorgum untuk pangan, pakan, dan bioenergi. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan*. 9 (1): 39-50.
- Sumarno, D. S. Damardjati, M. Syam, Hermanto. 2013. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. IAARD Press: Jakarta.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih*. (Revisi ke-8). PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 hlm.
- Suwarno, F. dan D. Santana. 2009. Efisiensi beberapa substrat dalam pengujian viabilitas benih berukuran besar dan kecil. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 37 (3) : 249-255.
- Tatipata, A., P. Yudono, A. Purwantoro, dan W. Mangoendidjojo. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Ilmu pertanian* 11 (2) : 76-87.
- USDA. 2008. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Sorghum bicolor* [L.] Moench (*online*).
<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=SORGH2>. Diakses pada 17 Oktober 2017 Pukul 10.00 WIB.
- Zanzibar, M. 2007. Pengaruh perlakuan pengusangan dengan uap etanol terhadap penurunan kualitas fisiologi benih akor, merbau dan mindi. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 4 (2) : 69 – 118.