

**PENGARUH INTENSITAS PENGUSANGAN CEPAT PADA VIABILITAS
BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* [L]. Moench) VARIETAS
SAMURAI 1 DAN SAMURAI 2**

(Skripsi)

Oleh

HARTANTI NOVIARINI



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH INTENSITAS PENGUSANGAN CEPAT PADA VIABILITAS BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* [L]. Moench) VARIETAS SAMURAI 1 DAN SAMURAI 2

Oleh

HARTANTI NOVIARINI

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L]. Moench) merupakan tanaman sereal yang berpotensi untuk diversifikasi pangan dan industri. Untuk pengembangannya, diperlukan ketersediaan benih bermutu dari varietas yang unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas benih 2 varietas unggul sorgum yaitu Samurai 1 dan Samurai 2 setelah mendapat perlakuan pengusangan dipercepat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari September 2015 sampai dengan Januari 2016. Perlakuan disusun secara faktorial (4x2) dalam *split-plot design*, dengan 3 blok sebagai ulangan. Intensitas pengusangan cepat (P) sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf pengusangan cepat yaitu kontrol (p1), 2 hari (p2), 4 hari (p3), dan 6 hari (p4). Varietas (V) sebagai anak petak yaitu Samurai 1 (v1) dan Samurai 2 (v2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih sorgum Varietas

Samurai 2 memiliki viabilitas benih yang lebih tinggi dibandingkan benih sorgum
Varietas Samurai 1, setelah mendapat perlakuan intensitas pengusangan cepat
selama 6 hari.

Kata Kunci : benih sorgum, intensitas pengusangan cepat fisik, varietas, viabilitas.

**PENGARUH INTENSITAS PENGUSANGAN CEPAT PADA VIABILITAS
BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* [L]. Moench) VARIETAS
SAMURAI 1 DAN SAMURAI 2**

**Oleh
HARTANTI NOVIARINI**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
Sarjana Pertanian

pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH INTENSITAS PENGUSANGAN CEPAT PADA VIABILITAS BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* [L]. Moench.) VARIETAS SAMURAI-1 DAN SAMURAI-2**

Nama Mahasiswa : **Hartanti Noviarini**

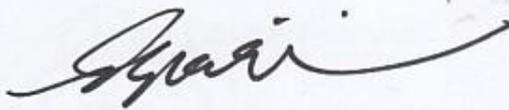
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121088

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

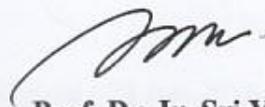


Ir. Eko Pramono, M.S.
NIP 196108141986091001



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

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Eko Pramono, M.S.



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

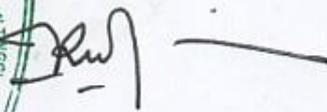


Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Agustiansyah, S.P, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian




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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGARUH INTENSITAS PENGUSANGAN CEPAT PADA VIABILITAS BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* [L]. Moench.) VARIETAS SAMURAI-1 DAN SAMURAI-2" 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. Apabila 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, Juli 2016

Penulis,



Hartanti Noviarini
1214121088

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 21 November 1994. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Bapak Sutrisno Edy Saputra dan Ibu Lasiah.

Pendidikan formal penulis diawali dari pendidikan di TK Dwi Tunggal Bandar Lampung pada tahun 2000, Sekolah Dasar Negeri 1 Penengahan Bandar Lampung pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2009, Sekolah Menengah Teknologi Industri Bandar Lampung pada tahun 2012. Tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis memilih Agronomi sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Pada Juli 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB TPH) Provinsi Lampung. Pada Januari 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Negeri Ratu, Kecamatan Pesisir Utara, Kabupaten Pesisir Barat.

Selama perkuliahan, penulis dipercaya sebagai asisten dosen pada praktikum Fisiologi Tumbuhan (2014/2015), Dasar-Dasar Ilmu Tanah (2014/2015), dan Teknologi Benih (2015/2016).

Penulis aktif dalam beberapa organisasi kemahasiswaan yaitu, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP) sebagai anggota pada periode 2013/2014 dan penulis dipercaya sebagai Sekertaris Departemen Pengabdian Masyarakat periode 2014/2015. Penulis juga aktif sebagai Duta Pertanian Universitas Lampung periode 2014/2015. Penulis juga aktif di Persatuan Mashasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) sebagai Sekertaris Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2015/2016.

Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain).
Dan berharaplah pada Tuhanmu.
(Q.S. Insyirah: 6-8)

Happiness can't be traveled to, owned, earned, worn or consumed.
Happiness is the spiritual experience of living every minutes with love, grace and gratitude.
(Denis Waitley)

*Dengan segala kerendahan hati dan mengucapkan rasa syukur
kepada Allah SWT
Ku persembahkan karyaku ini untuk*

*Ayah dan almarhumah Ibuku tercinta, atas segala doa yang selalu
dipanjatkan, limpahan kasih sayang yang tak terhingga,
dukungan dan motivasi.*

*Kakak, adik, keponakanku, sahabat, serta orang terkasih yang
senantiasa menghibur, membantu, menyemangati, dan menolong
dalam suka maupun duka.*

Serta Almamaterku tercinta.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Eko Pramono, M.S., selaku pembimbing utama untuk ide penelitian, motivasi, semangat, nasihat, dan bimbingan serta arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah memberi ilmu pengetahuan, saran, nasihat, dan bimbingan dalam penelitian serta penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si., selaku pembahas atas saran, kritik, dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang senantiasa memberi bimbingan dan nasihat selama masa perkuliahan.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Orang tua, kakak, adik, keponakan, dan keluarga besar penulis yang selalu memberi kasih sayang, cinta, doa, dan dukungan kepada penulis.

8. Seluruh dosen mata kuliah Jurusan Agroteknologi atas semua ilmu, didikan, dan bimbingan yang penulis peroleh selama masa studi.
9. Agung Ade Wijaya, S.P., untuk motivasi, juga nasihat yang mempengaruhi penulis untuk terus melangkah maju.
10. Teman seperjuangan selama penelitian Irma Yunita, Yeyen Ilmiasari, Herlita, Herlambang, S.P., Egi Wiragala, S.P., Eka Rani, dan Dwi Yanti atas kebersamaan disaat suka dan duka, motivasi, semangat, serta bantuan yang diberikan kepada penulis.
11. Saudara dan saudari seperjuangan Hairani Fitri, Risqi Kurnia Suci, Karisma, Novia Pratiwi, Ismawati, Nia A, Puji Astuti, Nia El, Rani, M. Karel, S.TP., Puji Ayu, Jeca Haresta, Flora Gamasika, Eriza Kurnia, Iin Aria, Hindun Nur Haqiqie, Endah Pangestuning, Dwi Prayugo, dan teman-teman seperjuangan lainnya, semoga kita semua menjadi orang yang sukses dan beriman.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan mereka dengan lebih baik dan
Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	5
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Metode Pengusangan Cepat	7
2.2 Pengaruh IPC pada Viabilitas	10
2.3 Botani Tanaman Sorgum	13
2.1.1 <i>Klasifikasi Sorgum</i>	13
2.1.2 <i>Struktur Biji dan Kimia Sorgum</i>	14
2.4 Varietas Tanaman Sorgum	17
2.5 Pengaruh Varietas pada Viabilitas	18
III. BAHAN DAN METODE	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	22
3.4 Pelaksanaan penelitian	22
3.4.1 <i>Persiapan Benih</i>	22
3.4.2 <i>Pengemasan dan Penyimpanan Sementara</i>	23
3.4.3 <i>Aplikasi Pengusangan Cepat</i>	23
3.4.4 <i>Uji Viabilitas</i>	23
3.4.5 <i>Pengukuran Nilai DHL</i>	24

3.5 Variabel Pengamatan	25
3.5.1 <i>Kecepatan Perkecambahan Benih</i>	25
3.5.2 <i>Kecambah Normal Total</i>	25
3.5.3 <i>Persen Kecambah Abnormal</i>	26
3.5.4 <i>Persen Kecambah Mati</i>	26
3.5.5 <i>Kecambah Normal Kuat</i>	26
3.5.6 <i>Kecambah Normal Lemah</i>	27
3.5.7 <i>Panjang Akar Primer Kecambah Normal (PAPKN)</i> ...	27
3.5.8 <i>Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN)</i>	27
3.5.9 <i>Panjang Kecambah Normal (PKN)</i>	28
3.5.10 <i>Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN)</i>	28
3.5.11 <i>Pengukuran Nilai DHL</i>	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.2 Pengaruh Intensitas Pengusangan Cepat 0,2,4,dan 6 Hari pada Viabilitas Benih Sorgum	31
4.3 Pengaruh Intensitas Pengusangan Cepat 0,2,4,dan 6 Hari pada Kemunduran Benih Sorgum	35
4.4 Pengaruh perbedaan Varietas pada Viabilitas Benih Sorgum	36
4.5 Pengaruh Interaksi Intensitas Pengusangan dan Perbedaan Varietas pada Viabilitas Benih Sorgum	39
4.6 Pembahasan	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi nutrisi biji sorgum	17
2. Perbedaan fisik dan komposisi kimia biji sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2	18
3. Rangkuman analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat selama 6 hari pada viabilitas benih sorgum	31
4. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada kecambah normal total	51
5. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel kecambah normal total	51
6. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada kecambah abnormal	52
7. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel kecambah abnormal	52
8. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada benih mati	53
9. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel benih mati	53
10. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada kecepatan perkecambahan	54

11. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel kecepatan perkecambahan	54
12. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada kecambah normal kuat	55
13. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel kecambah normal kuat	55
14. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada kecambah normal lemah	56
15. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel kecambah normal lemah	56
16. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada panjang kecambah normal	57
17. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel panjang kecambah normal	57
18. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada panjang akar primer kecambah normal	58
19. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel panjang akar primer kecambah normal	58
20. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada panjang tajuk kecambah normal	59
21. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel panjang tajuk kecambah normal ...	59
22. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada bobot kering kecambah normal	60
23. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel bobot kering kecambah normal	60

24. Uji homogenitas ragam data antar perlakuan kombinasi pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada daya hantar listrik 61
25. Analisis ragam pengaruh intensitas pengusangan cepat (P) dan varietas (V) pada variabel daya hantar listrik 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur biji sorgum	15
2. Pengaruh intensitas pengusangan cepat 0, 2, 4, 6 hari dan perbedaan varietas pada variabel kecambah normal total	33
3. Pengaruh intensitas pengusangan cepat 0, 2, 4, dan 6 hari pada variabel kecambah abnormal	34
4. Pengaruh interaksi intensitas pengusangan cepat dan perbedaan varietas pada variabel kecambah normal kuat	35
5. Pengaruh interaksi intensitas pengusangan cepat pada variabel daya hantar listrik	36
6. Pengaruh perbedaan varietas pada variabel benih mati	37
7. Pengaruh perbedaan varietas pada variabel panjang kecambah normal	38
8. Pengaruh perbedaan varietas pada variabel bobot kering kecambah normal	39
9. Pengaruh interaksi antara pengusangan cepat dan perbedaan varietas pada variabel kecepatan perkecambahan	40
10. Deskripsi varietas Samurai 1	62
11. Deskripsi varietas Samurai 2	63
12. Tata Letak Percobaan	64
13. Sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2	65
14. Benih sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan kebutuhan akan konsumsi pangan turut meningkat. Namun pada kenyataannya, produksi pangan yang dihasilkan di dalam negeri belum mampu mencukupi. Hal ini dibuktikan bahwa Indonesia masih mengimpor bahan pangan dari negara lain. Oleh karena itu, perlu adanya upaya mengatasi masalah kebutuhan pangan dengan mengembangkan jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif.

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan salah satu tanaman sereal yang memiliki banyak keunggulan. Jika dilihat dari pertumbuhannya, tanaman sereal semusim ini tahan terhadap cekaman air dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan serta industri. Pada lahan marginal tanaman sorgum dapat menghasilkan produksi yang baik. Keunggulan yang dimiliki tanaman sorgum bisa menjadi alternatif untuk dikembangkan di Indonesia. Tanaman sorgum berpotensi sebagai diversifikasi pangan maupun industri (Sirappa, 2003).

Menurut Hermawan (2013), sorgum sebagai sumber bahan pangan alternatif memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dengan kandungan pati sebesar 83%,

lemak 3,06%, dan protein 12,3%. Berdasarkan komposisi tersebut, jelas sorgum mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Namun dalam pengembangannya tanaman sorgum menemui berbagai kendala seperti, benih bermutu yang kurang tersedia karena masa simpan benih yang relatif singkat. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi masa simpan benih ialah mutu genetik, yaitu penampilan benih murni dari varietas tertentu yang menunjukkan identitas genetik dari tanaman induknya, sehingga perbedaan varietas dapat membedakan mutu dari setiap benih.

Untuk meningkatkan produksi sorgum diperlukan benih yang bermutu. Benih yang memiliki mutu genetik dan mutu fisiologi yang baik dapat diperoleh dari varietas unggul. Sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2 merupakan varietas unggul yang telah dirilis oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batn) pada tahun 2013. Ridha *et al* (2014), menyatakan bahwa varietas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Penggunaan varietas unggul adalah salah satu komponen teknologi yang sangat penting untuk mencapai produksi yang tinggi dan mutu benih yang baik.

Benih pada varietas yang berbeda memiliki ciri khas masing-masing. Selain warna dan bentuk bijinya, waktu berbunga, umur panen serta masa simpan benih juga berbeda. Gardner *et al* (1998), menambahkan perbedaan varietas juga menghasilkan ukuran dan kualitas biji yang berbeda. Sorgum digolongkan menjadi dua, yaitu sorgum manis (*sweet sorghum*) dan sorgum penghasil biji (*grain sorghum*). Sorgum manis memiliki kadar gula yang tinggi pada batangnya, yang sebagian besar terdiri atas sukrosa, juga terdapat fruktosa dan glukosa,

sehingga dapat diubah menjadi etanol (Sakellariou *et al.*, 2007). Biomasa dari tanaman sorgum ini dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak dan juga bahan baku biofuel. Benih sorgum merupakan benih ortodok yang mudah mengalami kemunduran selama penyimpanan, maka perlu dilakukan penelitian untuk menduga masa simpan benih dengan metode pengusangan cepat (MPC).

Pengusangan cepat merupakan salah satu metode pendugaan daya simpan benih dengan melihat viabilitas, yaitu daya hidup benih yang dilihat dari pertumbuhan dan juga daya berkecambah (Sadjad, 1993). Kemampuan benih untuk mempertahankan mutu selama penyimpanan ditentukan oleh vigor benih. Vigor adalah beberapa sifat benih yang mengindikasikan pertumbuhan dan perkembangan kecambah yang cepat dan seragam pada cakupan kondisi lapang yang luas. Salah satu metode untuk menguji vigor benih adalah dengan metode pengusangan cepat (*accelarated ageing methods*).

Accelarated ageing methods (AAM) ditemukan pertama kali oleh Delouche (1971) dengan menggunakan perlakuan fisik yaitu suhu 41^o C dan kelembaban sekitar 100% selama tiga sampai empat hari dan dikembangkan oleh Baskin dan McDonald (Copeland dan McDonald, 2001). Menurut Mugnisjah (1994), laju kemunduran benih pada metode ini memiliki kemiripan dengan laju kemunduran secara alami akibat kesamaan komponen lingkungan simpan utama berupa suhu dan kelembaban. Benih yang disimpan pada kondisi kelembaban yang tinggi akan lebih cepat mengalami kemunduran. Selain itu, metode pengusangan cepat juga dapat menggunakan uap etanol yang ditemukan oleh Sadjad (1994). Periode penderaan dengan uap etanol lebih cepat (dalam satuan menit), metode ini juga

mensterilkan benih dan bersifat kuantitatif. Menurut Demir dan Mavi (2010), AAM berkorelasi dengan penurunan mutu benih (deteriorasi). Semakin lama pengusangan akan mengakibatkan aktivitas enzim semakin menurun.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah intensitas pengusangan cepat dapat menurunkan viabilitas benih sorgum yang mengalami pengusangan secara cepat ?
2. Apakah viabilitas benih sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2 akan sama ?
3. Apakah pengaruh intensitas pengusangan cepat pada viabilitas benih sorgum ditentukan oleh perbedaan varietas ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang berada di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh intensitas pengusangan cepat yang menurunkan viabilitas benih sorgum secara nyata.
2. Mengetahui viabilitas benih yang lebih tinggi dari dua varietas sorgum Samurai 1 dan Sarmurai 2.
3. Mengetahui viabilitas benih sorgum pada varietas Samurai 1 dan Samurai 2 pada setiap intensitas pengusangan cepat.

1.3 Kerangka Pemikiran

Metode pengusangan cepat (MPC) merupakan metode pendugaan daya simpan benih dengan menempatkan benih pada kondisi lingkungan suboptimum dalam beberapa waktu. Metode pengusangan cepat dibagi menjadi dua yaitu pengusangan cepat secara fisik dan secara kimiawi. Pada pengusangan cepat fisik benih diusangkan dengan perlakuan penderaan pada suhu dan kelembaban yang tinggi. Metode pengusangan cepat menggunakan suhu 40°C dan kelembaban 100 % diibaratkan sebagai kondisi suboptimum selama penyimpanan secara alami.

Metode pengusangan cepat fisik ini diharapkan dapat meningkatkan kadar air di dalam benih. Benih memiliki sifat higroskopis (mudah menyerap air) dan selalu berusaha mencapai kondisi equilibrium (kondisi seimbang di dalam benih dengan lingkungan sekitarnya). Pada kondisi tersebut benih akan memiliki laju respirasi yang lebih tinggi, sehingga mutu benih akan cepat mengalami penurunan dan benih mengalami kemunduran (deteriorasi). Semakin lama benih didera maka viabilitas benih akan semakin menurun.

Dalam proses respirasi, cadangan makanan pada benih digunakan sebagai bahan baku proses. Sehingga mengakibatkan benih kehilangan energi yang seharusnya digunakan dalam proses perkecambahan.

Pada varietas yang berbeda, memiliki cadangan makanan dan komposisi kimia yang terkandung di dalam benih pun berbeda. Perbedaan genetik inilah yang akan menunjukkan bahwa pengusangan cepat fisik pada varietas yang berbeda akan menghasilkan penurunan viabilitas yang juga berbeda.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka diperoleh hipotesis sebagai berikut :

1. Perlakuan intensitas pengusangan cepat yang makin tinggi menyebabkan viabilitas benih sorgum makin rendah.
2. Viabilitas benih sorgum berbeda antara varietas Samurai 1 dan Samurai 2.
3. Perbedaan viabilitas benih sorgum akibat intensitas pengusangan cepat dipengaruhi varietas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Pengusangan Cepat

Pengusangan cepat merupakan suatu pengujian vigor yang berhubungan dengan daya tumbuh dan daya simpan. Faktor kelembaban dan suhu sangat penting pengaruhnya terhadap proses pengusangan benih. Kelembaban nisbi berpengaruh langsung terhadap kadar air benih dan faktor suhu dapat meningkatkan laju respirasi benih (Harrington dalam Widajati *et al.*, 2013).

Metode pengusangan cepat atau *accelerated ageing methods* (AAM) merupakan metode yang telah divalidasi oleh *International Seed Testing Association* (ISTA), dimana AAM menggunakan suhu tinggi $41 \pm 0,3$ °C, RH 100 % (ISTA, 2010). Beberapa jenis pengusangan cepat yang dapat dilakukan antara lain seperti, pengusangan cepat fisik dengan suhu 41°C dan RH 100%, pengusangan cepat dengan uap etanol, dan pengusangan cepat dengan perendaman dalam etanol cair. Pengusangan cepat mengakibatkan rusaknya dinding sel benih sehingga banyak senyawa elektrolit yang keluar dari dalam benih dan menyebabkan nilai daya hantar listrik (DHL) air perendaman benih meningkat (Schmidt, 2000).

Metode pengusangan cepat dilakukan dengan mendera benih pada waktu singkat (1-8 hari) dengan suhu tinggi 40-45°C dan kelembaban mencapai 90%. Selama

penderaan benih akan menyerap kadar air dari kondisi yang lembab dan suhu yang tinggi. Hal ini yang menyebabkan cepatnya penuaan benih. Pada benih sesame yang didera pada suhu 42 dan 43°C masih menghasilkan perkecambahan rata-rata yang tinggi (Thant, Duangputra, dan Romkaew, 2010).

Hasil penelitian Maskri *et al.*, (2003) menunjukkan metode pengusangan cepat (MPC) fisik pada suhu 45 °C dan kelembaban 100 % selama 2, 5, dan 7 hari dapat mengakibatkan penurunan viabilitas benih dua varietas wortel. Pada varietas Omani terjadi penurunan daya berkecambah benih dari 94 % hingga hanya menjadi 77, 36, dan 12 % pada intensitas pengusangan cepat selama 2, 5, dan 7 hari. Intensitas pengusangan cepat selama 7 hari berhasil menurunkan daya berkecambah benih wortel varietas Pakistani T-20 dari 85 % hingga hanya menjadi 10 %. Peningkatan intensitas pengusangan cepat pada benih wortel juga mengakibatkan meningkatnya aktivitas proksidase lipid yang ditandai dengan bertambahnya kandungan Malondialdehyde (MDA) di dalam benih.

Hasil penelitian Iqbal *et al.*, (2002) menunjukkan metode pengusangan cepat (MPC) fisik pada suhu 40 °C dan kelembaban nisbi 95-100 % selama 2, 3, 5, 7, 10, 15, dan 20 hari dapat mengakibatkan penurunan viabilitas pada benih kapas. Intensitas pengusangan cepat selama 10 dan 15 hari nyata menurunkan persentase perkecambahan benih bila dibandingkan kontrol. Peningkatan intensitas pengusangan cepat mengakibatkan penurunan pada panjang kecambah normal, bobot segar dan bobot kering kecambah, dan mengakibatkan peningkatan persentase kecambah abnormal. Intensitas pengusangan cepat selama 20 hari mengakibatkan benih kehilangan seluruh viabilitasnya. Pada penelitian ini terlihat

juga kemunduran benih secara biokimia yang ditunjukkan dengan meningkatnya kandungan asam lemak bebas, kandungan peroksida, dan kandungan asam yang mengindikasikan telah terjadinya peroksidase lipid.

Fauziah Koes dan Ramlah (2010), mengemukakan bahwa dengan perlakuan pengusangan buatan, tampak kecepatan tumbuh benih kian tinggi. Hal tersebut karena suhu pada perlakuan pengusangan buatan hanya bisa mencapai 37,5°C sehingga lebih berperan pada pemacu laju peningkatan metabolisme benih. Suhu pada pengusangan buatan seharusnya 40°C agar sebagian enzim terutama pada kadar air yang tinggi akan rusak (deteriorasi) sehingga vigor benih dapat menurun. Menurut Imaniar (2012), semakin lama waktu pengusangan maka viabilitas dan vigor benih akan semakin rendah yang menyebabkan benih mengalami kemunduran.

Hasil penelitian Navamaniraj *et al.* (2008), menunjukkan bahwa penderaan dengan suhu 41°C pada benih *Bixa orellana* L. mengakibatkan viabilitas menjadi lebih rendah 50%. Chetri (2009), dalam penelitiannya mengemukakan bahwa benih padi yang didera pada suhu 44°C juga menghasilkan viabilitas yang berkorelasi nyata (80,9%) dengan daya tumbuh di lapang.

Hasil penelitian Radha *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa metode pengusangan cepat (MPC) fisik pada suhu 42°C dan kelembaban nisbi 100 % selama 3, 6, 9, dan 12 hari dapat mengakibatkan kerusakan pada DNA benih jagung. Kerusakan DNA terbesar ditunjukkan oleh benih yang telah diusangkan selama 12 hari.

Kerusakan tersebut ditandai dengan menurunnya aktivitas enzim *dehydrogenase*, menurunnya kandungan DNA, serta hilangnya integritas DNA di dalam benih.

Proses pengusangan cepat berkorelasi dengan penurunan aktivitas peroksidase (Tillebeni *et al.*, 2011). Maskri *et al.* (2003) melaporkan bahwa terdapat pengaruh pengusangan cepat pada benih wortel yang menyebabkan nilai DHL benih meningkat seiring dengan meningkatnya waktu pengusangan. Pengusangan cepat pada suhu 41°C selama 96 jam dan RH 100% pada benih *Fraxinus excelsior* L. mengakibatkan penurunan viabilitas benih menjadi 60,5%, sedangkan pada pengusangan selama 48 jam viabilitasnya 87,5% (Ashraf dan Habib, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, pengusangan dipercepat merupakan uji prediksi daya simpan benih yang akan membawa perubahan pada benih pada tingkat sel dari penyimpanan jangka panjang menjadi relatif dalam waktu yang singkat dengan cara mengekspos benih dengan suhu yang tinggi (40-45°C) dan kelembaban relatif tinggi (99-100%) menggunakan benih *Acacia auriculiformis*, *Acacia nilotica* dan *Leucaena leucocephala* menggunakan metode ini pada RH 100% dan suhu 40°C menunjukkan kehilangan pada vigor dan viabilitasnya, dibandingkan dengan kontrol (Navamaniraj, Srimathi, Ponnuswamy, dan Sudhagar, 2008).

2.2 Pengaruh IPC pada Viabilitas Benih

Viabilitas benih yaitu daya hidup benih yang ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih dalam penyimpanan benih adalah kemampuan

benih untuk berkecambah normal (Sadjad, 1993). Menurut Sadjad (1994), kemampuan benih untuk mampu tumbuh normal pada kondisi suboptimum dan ditanam pada kondisi lapang yang optimum merupakan vigor benih yang juga mencerminkan viabilitas benih.

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal. Viabilitas benih menunjukkan benih tersebut hidup, aktif bermetabolisme serta mampu memproduksi enzim yang sesuai dengan reaksi metabolisme untuk perkecambahan dan pertumbuhan benih. Perkecambahan benih merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk melihat viabilitas benih.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap viabilitas benih antara lain, genetik, nutrisi tanaman induk, kondisi lingkungan tumbuh dan cuaca, waktu dan cara panen, pengeringan dan prosesing, perlakuan benih dan penyimpanan (Hubbard *et al.*, 1968).

Pada kondisi yang suboptimum dapat menyebabkan benih mengalami kemunduran (deteriorasi) viabilitas yang berjalan cepat seiring dengan semakin tingginya suhu. Hal ini sesuai dengan kaidah yang menyatakan bahwa setiap penurunan suhu sebesar 5°C pada tempat penyimpanan maka umur benih akan diperpanjang setengahnya. Kaidah ini berlaku pada suhu 0-50°C (Harrington dalam Widajati *et al.*, 2013).

Kemunduran benih adalah menurunnya mutu fisiologis benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh di dalam benih sehingga mengakibatkan viabilitas menurun (Sadjad, 1994).

Suhu mempengaruhi daya kecambah benih, viabilitas dan vigor benih akan menurun sejalan dengan meningkatnya suhu dan semakin lamanya benih terkena suhu tinggi (Justice dan Bass, 2002).

Temperatur yang tinggi pada saat penyimpanan dapat mengakibatkan kerusakan pada benih karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah. Temperatur yang tinggi dapat meningkatkan kegiatan respirasi dan menghasilkan panas, air, dan CO₂, sehingga laju kemunduran viabilitas benih juga semakin cepat terjadi (Sutopo dalam Utamako, 2014).

Menurut Justice dan Bass (2002), laju respirasi yang tinggi menyebabkan benih cepat kehilangan energi dan persediaan cadangan makanan. Habisnya cadangan makanan menyebabkan benih tidak mampu berkecambah sehingga mengalami kemunduran. Kemunduran benih merupakan mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih baik secara fisik, fisiologis maupun kimiawi yang dapat mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Kemunduran benih berkaitan dengan kegiatan enzim dalam metabolisme benih.

Hal ini menyebabkan permeabilitas membran meningkat, peningkatan permeabilitas membran karena membran sel tidak utuh (Purwanti, 2004).

Menurut Miao *et al* (2001), permeabilitas kulit benih yang tinggi akan memudahkan masuknya air dan oksigen ke dalam benih yang segera akan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme benih. Respirasi menggunakan substrat dari cadangan makanan dalam benih, sehingga cadangan makanan berkurang untuk pertumbuhan embrio pada saat benih dikecambahkan.

Kelembaban lingkungan selama penyimpanan juga sangat mempengaruhi viabilitas benih. sifat biji yang higroskopis menyebabkan selalu mengadakan kesetimbangan dengan udara di sekitarnya. Kandungan air benih yang rendah sedangkan kelembaban udara di sekitar benih tinggi akan mengakibatkan terjadinya penyerapan air oleh benih dan penurunan kelembaban udara sekitar benih sampai tercapai tekanan yang seimbang. Pada kelembaban nisbi yang tinggi sekitar 70-90% cendawan sangat baik pertumbuhannya (Sutopo dalam Utamako, 2014).

2.3 Botani Tanaman Sorgum

2.3.1 Klasifikasi Sorgum

Tanaman sorgum merupakan tanaman semusim yang toleran kekeringan dan tidak membutuhkan banyak air selama pertumbuhannya. Menurut Hermawan (2013), klasifikasi tanaman sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
Sub kerajaan : Tracheobionta
Super divisi : Supermatophyta
Devisi : Magnoliophyta

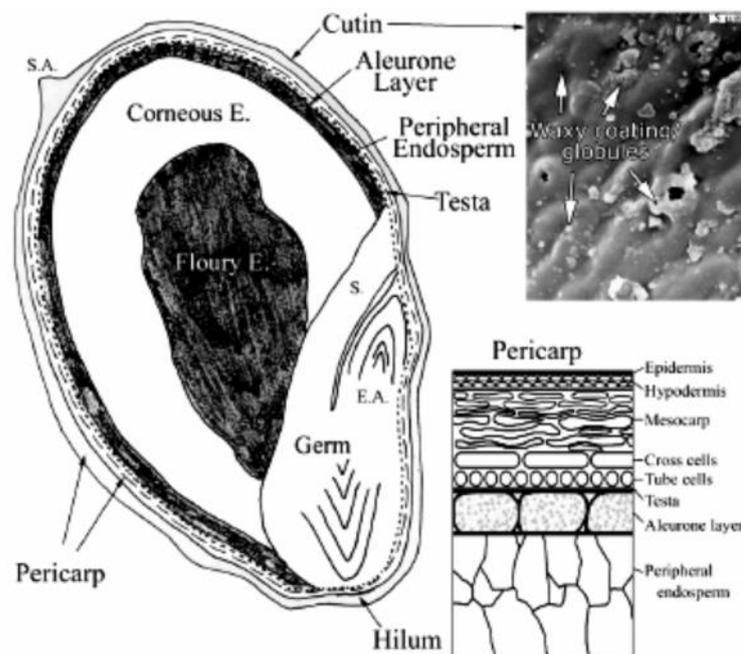
Kelas : Liliopsida
Ordo : Cyperales
Famili : Poaceae
Genus : *Sorghum moench.*

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) terdapat dua jenis yaitu sorgum biji (*grain sorghum*) dan sorgum manis (*sweet sorghum*) (Firmansyah *et. al.*, 2003). Tanaman sorgum dapat tumbuh dengan baik di daerah tropik dan subtropik, dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sorgum antara 23°-30° C dengan kelembaban relatif 20-40%, sedangkan untuk suhu tanah yang baik untuk pertumbuhan adalah 25°C. Pada daerah yang tingginya lebih dari 800 m di atas permukaan laut, dimana suhu kurang dari 25°C, pertumbuhan tanaman akan terhambat dan umurnya akan panjang. Curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman adalah 375-425 mm (Mudjisihono dan Damardjati, 1987).

2.3.2 Struktur Biji dan Komposisi Kimia Sorgum

Biji sorgum ada yang tertutup rapat oleh sekam yang liat, ada pula yang tertutup sebagian, atau tidak tertutup sama sekali. Bulir normal terdiri atas dua buah sekam berbentuk perisai. Sekam ini membungkus seluruh organ bunga sewaktu bunga belum mekar. Biji yang tertutup sekam lebih tahan terhadap serangan hama. Kulit biji sorgum warnanya ada yang putih dan abu-abu, merah hingga coklat tua, kuning atau kehitam-hitaman. Malai sorgum dapat dipanen rata-rata setelah tanaman berumur 90-120 hari (Mudjisihono dan Damardjati, 1987).

Biji sorgum terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit luar, lembaga, dan endosperma. Susunan dari bagian-bagian bijinya masing-masing kulit luar 8%, lembaga 10%, dan endosperma 82%. Ukuran bijinya kira-kira 4,0 x 2,5 x 3,5 mm dan berat bijinya bervariasi dari 8 mg sampai 50 mg dengan rata-rata 28 mg. Kulit biji sorgum yang berwarna putih umumnya disebut Kafir, ukuran bijinya lebih kecil dibandingkan dengan jenis lainnya. Sekam terpisah dari bijinya terdiri atas kutikula, epidermis, hipodermis, dan sebagian mesokarp (Hubbard *et al.*, 1968).



Gambar 1. Struktur biji sorgum.

Keterangan : S.A=*Stylar area*/bagian ujung, E.A=*Embryonic axis*/inti embrio, S=*Scutellum*/Sekutelum.

Sumber: Earp *et al.*, (2004)

Endosperma memiliki peranan penting dalam penyediaan nutrisi bagi tanaman pada awal pertumbuhan, sebelum tanaman mampu menyerap hara dari tanah.

Endosperm umumnya berwarna putih atau kuning, warna kuning disebabkan oleh carotenoid yang merupakan penanda keberadaan vitamin A (du Plessis, 2008).

Menurut Suarni dan Hamdani (2001), kulit luar merupakan lapisan kulit yang mengelilingi endosperma dan terdiri atas dua bagian yaitu epikarp, mesokarp, dan endokarp. Epikarp tersusun atas dua sampai tiga lapis sel memanjang, berbentuk segi empat, mempunyai ketebalan tertentu serta mengandung zat pigmen, maka sebagian dari zat pigmen ini dapat masuk ke dalam endosperm. Lapisan tengah dari epikarp adalah mesokarp yang merupakan lapisan paling tebal dari perikarp. Sel mesokarp mengandung granula pati kecil dan bentuknya poligonal. Lapisan paling dalam perikarp adalah endokarp, yang terdiri dari sel-sel melintang bentuk tabung berukuran 200μ dan lebarnya 5μ .

Kebanyakan jenis biji sorgum mempunyai lapisan zat warna yang disebut testa. Lapisan ini terletak di bawah endokarp dan di sekeliling permukaan endosperm. Setiap varietas memiliki ketebalan testa yang bermacam-macam. Testa paling tebal biasanya terletak pada puncak biji dan paling tipis di dekat lembaga. Yang paling tebal berukuran $100-140 \mu$ dan paling tipis berukuran $10-30 \mu$. Warna testa yang nampak sebagai strip pigmen terletak di atas lapisan eleuron. Di dalam lapisan testa terdapat senyawa polifenol kadar tinggi (Suarni *et al.*, 2001).

Lembaga terdiri atas keping biji dan terikat kuat dengan endosperm serta sukar dihilangkan dengan proses penggilingan. Lembaga kaya protein, lemak, serta

jumlah mineral, dan vitamin B. Endosperm merupakan bagian terbesar dari biji yaitu 81,1-84 % dan terdiri dari lapisan luar endosperm (*corneous endosperm*) dan lapisan dalam endosperm (*floury*), keras dan sangat keras, lengket, atau lembek serta warnanya putih dan kuning (Hermawan, 2013).

Tabel 1. Komposisi nutrisi biji sorgum

Bagian Biji	Komposisi Nutrisi (%)				
	Pati	Protein	Lemak	Abu	Serat
Biji utuh	73,8	12,3	3,60	1,65	2,2
Endosperm	82,5	12,3	0,63	0,37	1,3
Kulit biji	34,6	6,70	4,90	2,02	8,6
Lembaga	9,80	13,40	18,9	10,36	2,6

Sumber: Hubbard *et al.* (1968)

Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman (Mudjisihiono dan Damardjati, 1987). Kelemahan sorgum sebagai bahan pangan yaitu rasa agak sepat dan memiliki warna yang kusam karena senyawa polifenol dan kandungan tanin dalam biji.

2.4 Varietas Tanaman Sorgum

Potensi hasil varietas unggul dapat saja lebih tinggi atau lebih rendah pada lokasi tertentu dengan penggunaan masukan dan pengelolaan tertentu pula. Biasanya untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi dari penggunaan varietas unggul diperlukan pengelolaan yang lebih intensif dan perhatian serius serta kondisi lahan yang optimal. Agar diperoleh hasil yang optimal, maka perolehan varietas unggul

harus sesuai 6 tepat (tepat varietas, jumlah, mutu, waktu, lokasi, dan tepat harga). Varietas Numbu, Keller, Wray, dan Samurai 1 merupakan varietas sorgum manis (*sweet sorghum*). Sorgum yang menghasilkan biji-bijian, memiliki kadar nira yang rendah adalah varietas sorgum biji atau (*grain sorghum*). Varietas Samurai 2, UPCA, dan Pahat merupakan jenis varietas sorgum biji. Jenis sorgum manis merupakan sorgum yang dipanen biji-bijinya dan batangnya untuk pakan ternak dan pembuatan sirup (Firmansyah *et al.*, 2003).

Tabel 2. Perbedaan fisik dan komposisi kimia biji sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2.

Parameter	Varietas	
	Samurai 1	Samurai 2
Tinggi tanaman (cm)	187,7	198,7
Ukuran biji	Besar	Sedang
Sifat biji	Permukaan mengkilat	Permukaan agak kasar
Warna biji	Bening kemerahan	Putih kapur
Bobot 1000 biji (g) (k.a 10%)	29,4	27,4
Kadar protein (%)	11,8	12,4
Kadar lemak (%)	4,2	2,7
Kadar karbohidrat (%)	87,2	56,4
Kadar tanin (0%)	0,014	0,013
Kadar gula (Brix)	12,0	7,8

Sumber: Kementan (2014).

2.5 Pengaruh Varietas pada Viabilitas

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan varietas dapat mempengaruhi viabilitas benih, seperti pada penelitian Cutrisni (2011), yang menunjukkan bahwa benih padi dengan genotipe padi gogo memiliki vigor lebih tinggi dengan persentase daya berkecambah 60% dan padi rawa memiliki vigor

yang lebih rendah yaitu persentase daya berkecambah 60% selama mengalami pengusangan. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik dari tiap varietas.

Aryati (2011), juga melaporkan bahwa pada benih padi varietas Inpago 4, Inpago 5, Inpago 6, Batutegi, Towoti, dan IR64 memiliki kecepatan perkecambahan yang berbeda-beda setelah diberi perlakuan kadar air 22% dan lama penderaan 48 jam. Kecepatan perkecambahan paling tinggi yaitu pada benih padi varietas Inpago 5 sebesar 20,4% dan kecepatan perkecambahan paling rendah pada varietas Inpago 4 sebesar 7,8%.

Dari hasil penelitian Akbar (2010), pengusangan cepat pada taraf 0,12,24,46, dan 48 jam pada suhu 42°C pada benih kedelai varietas Tanggamus mempunyai ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan varietas Anjasmoro yang ditunjukkan dari penurunan daya berkecambah benih kedelai tersebut.

Pada penelitian Mustika *et. al* (2014) menunjukkan bahwa pengusangan cepat pada benih kedelai varietas Anjasmoro dan Wilis pada taraf 0, 15, 30, 45, dan 60 menit mempengaruhi peningkatan asam bebas. Varietas Anjasmoro memiliki viabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Wilis yang ditunjukkan pada variabel daya berkecambah dan indeks vigor benih varietas wilis mengalami penurunan yang lebih cepat dibandingkan varietas Anjasmoro.

Hasil penelitian Idaryani, Suriyani, dan Wahab (2012), melaporkan bahwa pada benih padi varietas Inpara 3 yang disimpan dalam kertas selama 12 minggu memiliki viabilitas yang semakin rendah yang ditunjukkan dengan persentase

perkecambahan benih dari 59,33% pada minggu ke-0 menjadi 16,67% pada minggu ke-12 dan terjadi peningkatan kadar air benih sebanyak 2%.

Hasil penelitian Suita (2013), pada benih tanjung menemukan bahwa benih tanjung yang memiliki ukuran besar, vigor benih yang lebih baik yang ditunjukkan dengan tingginya persen perkecambahan benih mencapai 98% dibandingkan benih ukuran lainnya (sedang dan kecil). Hal ini disebabkan benih tanjung yang berukuran besar memiliki embrio dan cadangan makanan yang lebih banyak, sehingga berpengaruh terhadap kecepatan perkecambahan dan kemampuan dalam pertambahan tinggi bibit.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari September 2015 sampai dengan Januari 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan elektrik, gelas ukur, *beaker glass*, *seed blower*, *seed counter*, *conductivity meter* tipe *Cyber Scan con 11*, gelas mineral, box, oven, kulkas, gunting, termohigrometer, nampan, alat pengempas kertas, germinator tipe IPB 73 2A/2B, sprayer, alat tulis, penggaris, label, kawat dan buku.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih sorgum varietas Samurai 1 dan Samurai 2, aquadest, kertas merang, kertas CD, plastik, karet gelang, fungisida dithane, strimin dan air.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini disusun secara faktorial (4×2) dalam *split-plot design*, dengan 3 blok sebagai ulangan. Faktor pertama yaitu intensitas pengusangan cepat (P) sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf pengusangan cepat yaitu kontrol (p1), 2 hari (p2), 4 hari (p3), dan 6 hari (p4). Faktor kedua adalah varietas (V) sebagai anak petak, yaitu Samurai 1 (v1) dan Samurai 2 (v2). Sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setelah mendapatkan data dilakukan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett, apabila data homogen maka dilakukan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi, data dianalisis ragam dan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan benih

Benih sorgum dipanen pada tanggal 27 Juli 2015 dari perkebunan di Desa Marhain, Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah. Pemanenan benih dengan cara dipotong bagian malai yang sudah siap panen. Setelah pemanenan, benih dikeringkan dengan malai untuk memudahkan perontokan, pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran dibawah sinar matahari sampai kadar air benih 10 %, kemudian benih dipipil dan dibersihkan dari semua kotoran benih.

3.4.2 Pengemasan dan Penyimpanan Sementara

Benih sorgum yang telah dipipil kemudian dikemas dalam plastik klip dan diberi label yang meliputi, nama varietas, tanggal panen, dan ulangan. Selanjutnya, benih disusun dalam nampan berdasarkan tanggal panen. Untuk menghindari serangan hama, benih disimpan di dalam kulkas selama persiapan untuk penderaan.

3.4.3 Aplikasi Pengusangan Cepat

Benih sorgum dimasukkan ke dalam kantung strimin sebanyak 150 butir dan direndam pada larutan dithane dengan konsentrasi 2 g/l selama 30 detik. Benih dalam strimin tersebut diinkubator dengan suhu 40°C dan kelembaban (RH) 100% yang disusun diatas rak kawat di dalam box inkubator. Perlakuan intensitas pengusangan cepat adalah 0 sebagai kontrol (P0), 2 hari (P2), 4 hari (P4), dan 6 hari (P6). Setelah aplikasi pengusangan cepat dilakukan benih digunakan untuk uji kecepatan berkecambah dan uji keserempakan berkecambah.

3.4.4 Uji Viabilitas

Benih sorgum yang telah mendapat perlakuan pengusangan cepat diuji viabilitasnya. Viabilitas benih dilihat melalui uji perkecambahan benih. Benih diuji perkecambahannya dengan menggunakan metode Uji Kertas digulung dilapisi Plastik (UKDdp) (Sadjad, 1994). Uji perkecambahan yang dilakukan adalah uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan uji keserempakan perkecambahan (UKsP).

Uji kecepatan perkecambahan (UKP) benih harian merupakan persentase kecambah yang tumbuh normal setiap hari. Pada setiap pengamatan persentase kecambah normal dibagi dengan hari. UKP terdiri dari Kecepatan Perkecambahan (KP), Kecambah Normal Total (KNT), Kecambah Abnormal (KAN), dan Benih Mati (BM). Pada uji ini, 50 butir benih digulung pada kertas merang lembab yang lapsi plastik, lalu gulungan diletakkan di dalam germinator pada suhu kamar. Pengamatan persen kecambah normal dilakukan pada 2, 3, 4, dan 5 hari setelah dikecambahkan.

Pada uji keserempakan perkecambahan (UKsP) pengamatan terdiri dari Kecambah Normal Kuat (KNK), Kecambah Normal Lemah (KNL), Panjang Akar Primer Kecambah Normal (PAPKN), Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN), dan Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN). Untuk uji keserempakan perkecambahan, 50 butir benih digulung pada kertas CD lembab yang dilapsi plastik, lalu gulungan diletakkan di dalam germinator pada suhu kamar dan diamati pada hari keempat setelah benih dikecambahkan.

3.4.5 Pengukuran Nilai Daya Hantar Listrik

Benih sorgum yang telah mendapat perlakuan pengusangan cepat sebanyak 50 butir direndam dalam aquades 50 ml selama 24 jam. Pengukuran nilai DHL dari air perendaman benih itu menggunakan alat *conductivity maeter* tipe *Cyber Scan con 11*. Pada pengukuran DHL diukur juga nilai konduktivitas aquades sebagai blanko. Daya hantar listrik merupakan uji vigor benih untuk melihat tingkat kebocoran membran sel. Struktur membran yang jelek menyebabkan kebocoran sel yang tinggi dan erat hubungannya dengan benih bervigor rendah.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Kecepatan Perkecambahan Benih

Pengamatan kecambah normal dilakukan pada setiap hari sejak 2 sampai 5 hari setelah dikecambahkan. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$KP = \sum_{t=1}^5 \frac{\Delta KN_t}{t}$$

Keterangan :

- t = Jumlah hari sejak penanaman benih hingga hari pengamatan ke t (t = 2, 3, 4, 5)
 KP = Persen Perkecambahan (%/hari)
 ΔKN_t = Persen kecambah normal harian (%)

3.5.2 Kecambah Normal Total (KNT)

Kecambah normal yaitu persen kecambah yang berkecambah normal dari jumlah yang ditanam pada setiap perlakuan. Memiliki akar primer yang seminal, perkembangan hipokotil baik, plumula sempurna dan tumbuh baik. Pengamatan kecambah normal total diukur melalui UKP, pada hari ke 2, 3, 4, dan 5 setelah dikecambahkan.

$$KNT (\%) = \frac{\text{jumlah KN}}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

- KNT = % Kecambah Normal Total
 KN = Kecambah Normal
 N = Jumlah benih yang ditanam di kertas merang pada setiap perlakuan

3.5.3 Persen Kecambah Abnormal (KAN)

Kecambah abnormal adalah kecambah yang tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal. Nilai kecambah abnormal didapat dari uji kecepatan perkecambahan (UKP) dengan menghitung seluruh kecambah abnormal pada hari ke-5 setelah dikecambahkan. Kecambah abnormal memiliki ciri yaitu plumula atau radikulanya tidak ada atau tumbuh lambat diantara kecambah lainnya.

3.5.4 Benih Mati (BM)

Benih mati adalah benih yang sampai pada akhir masa pengujian tidak keras, tidak segar, dan tidak berkecambah. Persen benih mati diperoleh dari uji kecepatan perkecambahan (UKP) dengan menghitung seluruh benih mati pada hari ke-5 setelah dikecambahkan. Benih dapat dikatakan sebagai benih mati bila hingga hari terakhir pengujian benih tidak menunjukkan gejala perkecambahan.

3.5.5 Kecambah Normal Kuat (KNK)

Kecambah normal kuat adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan yang kuat pada tajuk maupun akar primernya. Kecambah normal kuat diamati dari Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP), kriteria kecambah yang tumbuh normal memiliki akar, plumula yang baik, dan panjang tajuk lebih dari 2 cm. Pengamatan dilakukan pada saat 4x24 jam setelah dikecambahkan.

3.5.6 Kecambah Normal Lemah (KNL)

Kecambah normal lemah adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan yang lemah pada bagian tajuk atau akar primernya. Pengamatan dilakukan dari uji keserempakan perkecambahan yang tumbuh normal memiliki plumula dan radikula, tetapi pertumbuhannya lebih lambat daripada kecambah lain dengan panjang tajuk dan akar primernya kurang dari 2 cm. Kecambah normal lemah diamati saat 4x24 jam setelah dikecambahkan.

3.5.7 Panjang Akar Primer Kecambah Normal

Panjang akar primer adalah panjang akar yang tumbuh dari pangkal benih hingga ke ujung akar primer. Dari kecambah normal yang diambil lima sampel secara acak dari UksP dan diukur panjang akar primernya, yaitu dari pangkal hingga ujung akar primer kecambah normal. Dari lima sampel tersebut dihitung rata-rata panjang akar primer kecambah normalnya.

3.5.8 Panjang Tajuk Kecambah Normal

Panjang tajuk kecambah normal adalah panjang tajuk yang tumbuh dari pangkal benih hingga ke ujung tajuk. Diambil lima sampel kecambah normal secara acak dari UksP kemudian diukur panjang tajuknya, yaitu dari pangkal hingga ujung tajuk kecambah normal. Dari lima sampel kecambah normal tersebut dihitung rata-rata panjang tajuk kecambah normalnya.

3.5.9 Panjang Kecambah Normal (PKN)

Panjang kecambah normal adalah panjang kecambah yang diukur dari ujung tajuk kecambah hingga ujung akar primer kecambah. Pengamatan panjang kecambah normal dilakukan dengan menambahkan panjang tajuk dan akar primer yang diperoleh dari pengamatan Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN) dan Panjang Akar Primer Kecambah Normal (PAPKN). Nilai panjang kecambah normal yang telah diperoleh kemudian dirata-ratakan.

3.5.10 Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN)

Bobot kering kecambah normal adalah bobot dari kecambah normal yang telah dikeringkan. Pengamatan bobot kering kecambah normal dilakukan dengan mengoven lima kecambah normal yang telah diukur panjang tajuk dan akar primernya selama tiga hari dengan suhu 80 °C kemudian ditimbang sebagai bobot kering kecambah normal.

3.5.11 Pengukuran Nilai Daya Hantar Listrik

50 butir benih sorgum yang telah direndam dalam aquades selama 24 jam diukur nilai daya hantar listriknya dengan alat *conductivity meter* tipe *Cyber Scan con 11*.

Pengujian daya hantar listrik dihitung dengan rumus :

$$\text{Konduktivitas } (\mu\text{S. Cm}^{-1}) = \frac{\text{Konduktivitas sampel} - \text{blanko } (\mu\text{S. Cm}^{-1})}{50 \text{ butir}}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Intensitas pengusangan cepat sampai 6 hari dapat menurunkan viabilitas benih sorgum yang dibuktikan dengan menurunnya kecambah normal total, meningkatnya jumlah kecambah abnormal dan kecambah normal kuat serta tingginya nilai daya hantar listrik.
2. Viabilitas benih Samurai 2 lebih tinggi daripada benih varietas Samurai 1, yang ditunjukkan oleh kecambah normal total, kecepatan perkecambahan, panjang kecambah normal, dan bobot kering kecambah normal.
3. Pengaruh interaksi antara intensitas pengusangan cepat dan varietas sorgum menyebabkan penurunan viabilitas benih sorgum yang berbeda ditunjukkan oleh variabel kecepatan perkecambahan, yaitu sorgum varietas Samurai 2 tidak menurun sedangkan pada varietas Samurai 1 kecepatan perkecambahan menurun setelah benih diusangkan selama 6 hari.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengaruh intensitas pengusangan cepat telah menunjukkan viabilitas benih menurun pada dua varietas benih sorgum yang berbeda, namun perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk membandingkan beberapa varietas sorgum lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A. 2010. Hubungan antara kandungan karotenoid dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat pada beberapa varietas kedelai (*Glycine max*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hlm.
- Aryati, A. 2011. Metode pengusangan cepat terkontrol untuk mengidentifikasi secara dini genotipe padi gogo (*Oryza sativa*) toleran kekeringan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 73 hlm.
- Ashraf, A., dan M. Habib. 2011. Ash (*Fraxinus excelsior*) seed quality in relation to seed deterioration under accelerated aging condition. *Afr. J. Biotechnol.* 10:6961-6972.
- Buhan, B., dan K. Gupta. 2008. Effect of lead on carbohydrate mobilization in oat seeds during germination. *J.Appl. Sci. Environ. Manage* 12 (2): 29-33.
- Chetri, S. 2009. Identification of Accelerated Ageing Condition for Seed Vigor Test in Rice. *Thesis*. Suranaree University of Technology. Thailand.
- Copeland, L. O., dan M. B. McDonald. 2001. *Principles of Seed Science and Technology, 4th Edition*. Kluwer Academic Publishers. London.
- Cutrisni. 2011. Pengujian vigor daya simpan metode pengusangan cepat fisik dan vigor kekuatan tumbuh pada benih padi. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 76 hlm.
- Demir, I., dan K. Mavi. 2010. Seed vigor evaluation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seed in relation to seedling emergence. *Seed Sci. Tech.* 3: 178-184.
- Du Plessis, J. 2008. Sorghum Production. Republic of South Africa Departement of Agriculture. www.nda.agric.za/publications. Diakses pada tanggal 21 November 2015.
- Earp, C.F., C.M. McDonough, and L.W. Rooney. 2004. Microscopy of pericarp development in the caryopsis of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Journal of Cereal Science* 39: 21–27.

- Firmansyah, I. U., M. Aqil dan Y. Sinuseng. 2003. *Laporan Akhir Tahun RPTP Proses Pascapanen pada Tanaman Jagung dan Sorgum*. Balai Tanaman Serealia. Maros.
- Gardner, F.P., R.B Pearce dan R.L Mitchell. Diterjemahkan oleh Herawati. 1998. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Ghahfarokhi, M.G., E. Ghasemi., M.Seidi., and Z.H. Kazafi. 2014. The effect of accelerated ageing on germination characteristics, seed reserve utilization and malondialdehyde content of two wheat cultivars. *J. Sterss Physiology and Biochemistry* 10(2) : 15-23.
- Hermawan, R. 2013. *Usaha Budidaya Sorgum Si Jago Lahan Kekeringan*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Hubbard, J.E, H.H. Hall, and F.R. Earle. 1968. *Composition of the Component part of the Sorghum Kernel*. *Chereal Chem.* 27: 415-420.
- Hussein, J. H., A. I. Shaheed., and O.M. Yasser. 2012. Effect of accelerated aging on vigor of local maize seeds in term of electrical conductivity and relative growth rate (RGR). *Iraqi Journal of Science* 53 (2) : 285-291.
- Imaniar. 2012. Pemanfaatan Alat Pengusangan Cepat (APC) untuk Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Iqbal, N., S.M. A. Basra, and K.U Rehman. 2002. Evaluation of Vigor and OilQuality in Cottonseed during Accelerated Ageing. *Int. J. Agri. Biol.* 4(3): 318-322.
- ISTA. 2010. *International Rules for Seed Testing, 2007 Edition*. International Seed Testing Association. Zurich.
- 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*.
- Kaewnaree, P., S. Vichitphan., P. Klanrit., B. Siri., and K. Vichitphan. 2011. Effect of accelerated ageing process on seed quality and biochemical change in sweet papper (*Capsicum annum Linn.*) seeds. *J. Biotechnol.* 10 (2) : 175-182.
- Kementrian Pertanian. 2014. Deskripsi Varietas Samurai 1. Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Kementrian Pertanian. 2014. Deskripsi Varietas Samurai 2. Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

- Koes, Fauziah dan R. Arif. 2010. Deteksi Dini dan Ketahanan Simpan Benih Jagung Hibrida F1 Bima 5 Melalui Uji Pengusangan Cepat (AAT). *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- Maskri, A. Y. AL., M. M. Khan, I.A. Khan, and K. Al-Habsi. 2003. Effect of accelerated ageing on viability, vigor (RGR), lipid peroxidation and leakage in carrot (*Daucus carota* L.) seeds. *Int. J. Agric. Biol. Pakistan*. 4:580-584.
- Miao, Z. H. And F.J. Gallagher. 2001. Anatomical structure and nutritive of lupin seed coat. *J. Agriculture Aust. Rest*. 52 : 985-993.
- Mudjisihono, R. Dan D.S. Darmadjati. 1987. Prospek Kegunaan Sorgum Sebagai Sumber Pangan dan Pakan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. VI (I): 1-5.
- Mugnisjah, W. Q. 1994. Strategi teknologi produksi benih kedelai untuk mengatasi deraan cuaca lapang. *Makalah Penunjang Seminar Nasional Teknologi III*. Bandung.
- Mustika, S.,M.Suhartanto, dan A. Qadir. 2014. Kemunduran Benih Kedelai Akibat Pengusangan Cepat Menggunakan Alat IPB 77-1 MM dan Penyimpanan Alami. *Bul. Agrohorti* 2(1): 1-10.
- Navamaniraj, N.K. 2008. Performance of Scarified and non scarified seed of *Bixa orellana* to Accelerated Ageing Test for The Prediction of Seed Storability. *J. Agric. Biol. Sci*. 4: 591-594.
- Ouzouline, M., N. Tahani., C. Demandre., A. El Amrani., G. B. Kesri., and H. S. Caid. 2009. Effect of accelerated ageing upon the lipid composition of seeds from two soft wheat varieties from marocco. *Grasas Y aceites*. 60 (4): 367-374.
- Purwanti, S. 2004. Kajian suhu ruang simpan terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (1) : 22-31.
- Radha, B.N., C.B. Channakeshava., and K. Bhanuprakash. 2014. DNA damage during seed ageing. *IOSR of Journal Agriculture and Veterinary Science* 7 (1) : 34-39.
- Ridha, R., E. Zuhry, dan Nurbaiti. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Urea Pada Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap Hasil dan Mutu Benih. *J. Pertanian* 1(2): 1-9.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT Grasindo. Jakarta.

- Sadjad, S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. PT Widia Sarana Indonesia. Jakarta.
- Sadjad, S., Murniati., dan Ilyas, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih: Dari Komparatif ke Simulatif*. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Sakellariou, M.M., D. Papalexis, N. Nakos, and I.K. Kalavrouziotis. 2007. Effect of Modern Irrigation Methods on Growth and Energy Production of Sweet Sorghum (var. Keller) on a Dry Year in Central Breece. *Agriculture water Mananagement* 90: 181-189.
- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Terjemahan. Ditjen RLPS. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Sirappa, M. P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *J. Litbang Pertanian*. Makassar. 22(4) : 133.
- Suita, E. 2013. Pengaruh Pengusangan terhadap Viabilitas Benih Weru (*Albizia procera*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 1(1): 37-42.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tatipata, A. 2008. Pengaruh kadar air awal, kemasan dan lama simpan terhadap protein membran dalam mitokondria benih kedelai. *Bul. Agron.* (36) (1) 7-16 (2008).
- Thant, K. H., J. Duangpatra, dan J. Romkaew. 2010. Appropriate Temperature and Time for Accelerated Aging Vigor Test in Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seed. *J. Nat. Sci.* 44: 10-16.
- Tillebeni, G.H., A. Golpayegani. 2011. Effect of seed ageing on physiological and biochemical changes in rice seed (*Oryza sativa* L.). *int. J. Agric. Sci. Iran.* 1:138-143.
- Utamako, A. 2014. Pengaruh jenis kemasan terhadap viabilitas benih tiga varietas sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) pada suhu ruang simpan berbeda. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Widjayati, E., Murniati, E., Endah, R. P., Tatiek, K. M. R., Suhartanto, dan Abdul, Q. 2013. *Dasar-dasar Ilmu Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor.