

**VIGOR BENIH EMPAT GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)
YANG DIPANEN PADA DUA TINGKAT KEMASAKAN BERBEDA
PASCA SIMPAN DUA BELAS BULAN**

(Skripsi)

Oleh

ROBY JULIANTISA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

VIGOR BENIH EMPAT GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) YANG DIPANEN PADA DUA TINGKAT KEMASAKAN BERBEDA PASCA SIMPAN DUA BELAS BULAN

Oleh

ROBY JULIANTISA

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) merupakan tanaman pangan yang termasuk dalam Famili Graminae, yang potensial dikembangkan sebagai sumber pangan alternatif, pakan, dan bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui vigor benih 4 genotipe sorgum yang dipanen pada dua tingkat kemasakan yaitu 41 hari setelah berbunga (HSB) dan 53 HSB; benih disimpan pada ruangan bersuhu $\pm 17^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban nisbi 45% selama 12 bulan.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari September 2015 sampai dengan September 2016. Perlakuan disusun secara faktorial (4x2) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu genotipe (G) terdiri dari Kawali, P/F 5-193C, P/F 1090A, dan GH-7. Faktor kedua adalah tingkat kemasakan (T) adalah 41 hari setelah berbunga (HSB) dan 53 HSB. Homogenitas ragam data antarperlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey.

Kemudian, analisis ragam dilakukan pada data yang memiliki ragam homogen antarperlakuan dan aditivitas. Perbedaan nilai tengah antarperlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe sorgum terbaik di antara keempat genotipe adalah genotipe Kawali berdasarkan pada variabel kecepatan perkecambahan, kecambah normal total, kecambah normal kuat dan bobot kering kecambah normal. Vigor benih yang dipanen pada tingkat kemasakan pada 41 hari setelah berbunga (HSB) dan 53 HSB tidak berbeda baik dari genotipe Kawali, P/F 5-193C, P/F 1090- A dan GH-7.

Kata kunci : benih sorgum, genotipe, tingkat kemasakan, vigor.

**VIGOR BENIH EMPAT GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)
YANG DIPANEN PADA DUA TINGKAT KEMASAKAN BERBEDA
PASCA SIMPAN DUA BELAS BULAN**

Oleh
ROBY JULIANTISA

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 : **VIGOR BENIH EMPAT GENOTIPE SORGUM
(*Sorghum bicolor* [L.] Moench) YANG DIPANEN
PADA DUA TINGKAT KEMASAKAN
BERBEDA PASCA SIMPAN DUA BELAS
BULAN**

Nama Mahasiswa : **Roby Juliantisa**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121159

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 Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

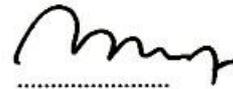
Ketua : Ir. Eko Pramono, M.S.



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



Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 09 Agustus 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "VIGOR BENIH EMPAT GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) YANG DIPANEN PADA DUA TINGKAT KEMASAKAN BERBEDA PASCA SIMPAN DUA BELAS BULAN" 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 di kemudian 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, 10 Agustus 2017
Penulis,



Roby Juliantisa
1314121159

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 10 Juli 1995. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Sarman, S.Pd. (alm) dan Ibu Rostina.

Pendidikan formal penulis diawali dari pendidikan di TK Aisyah Kedaton Bandar Lampung pada tahun 1999, Sekolah Dasar Negeri 1 Sepang Jaya Bandar Lampung pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama Negeri 29 Bandar Lampung 2010, Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2013. Tahun 2013 penulis melanjutkan Strata 1 di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Penulis memilih bidang Agronomi sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Pada Juli 2016 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Andall Hasa Prima Lampung Selatan. Pada Januari 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Purwoadi, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah. Selama perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten dosen pada praktikum Teknologi Benih (2016). Penulis juga aktif dalam beberapa organisasi kemahasiswaan yaitu PERMA AGT (Persatuan Mahasiswa Agroteknologi) sebagai anggota bidang pengembangan minat dan bakat (2014/2015), Staf Biro Kaderisasi KOIN UNILA (Komunitas Integritas Universitas Lampung) (2015/2016) dan Staf ahli KOIN UNILA (Komunitas Integritas Universitas Lampung) (2016/2017).

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(HR. Ahmad)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa 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, yang telah memberikan ide penelitian, bimbingan, saran, nasehat serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, saran, nasehat serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S. selaku dosen penguji, terima kasih atas saran, bimbingan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Rugayah, M.P. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penulis melaksanakan kegiatan akademik di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

7. Ibu, bapak (alm), dan adik yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan kepada penulis.
8. Saudara dan saudari seperjuangan Ade Chandra, Deki Aryansah, Erik Strada, Ibrohim, Fajrin Najib, dan Ochi Ramadhani atas kebersamaan disaat suka dan duka, motivasi, semangat, serta bantuan yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman peneliti sorgum, Dona Suprihanta, Dytri Anintyas, Erviana Harman, Fatya Alvia, Febri Arianto, Nia Fatmawati, Ni Wayan Ayung, Novi Anggraini, Rully Yosita, dan Tri Lestari atas kebersamaan, motivasi, semangat, serta bantuan selama penelitian yang diberikan kepada penulis.
10. Sahabat-Sahabat Chintara Andini, Dina Yuliana, Eko Supriadi, Farish Faisol, Hendi Pamungkas, M. Irfan Ekananda, Irfan Pratama, Ivan Bangkit, Rizkia Meutia Putri, Rizky Ade Maulita, Sheilla R. Elzhivago, Sugeng Hannanto, Tantri Agita Putri dan Yamatri Zahra yang selalu memberikan kebahagiaan, semangat, dan kebersamaan dari awal perkuliahan hingga saat ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT selalu membalas semua kebaikan mereka yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Aamiin.

Bandar Lampung, 10 Agustus 2017
Penulis

Roby Juliantisa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Kerangka Pemikiran	5
1.4 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Sorgum	12
2.2 Morfologi Tanaman Sorgum	13
2.3 Pengaruh Tingkat Kemasakan terhadap Vigor Benih	15
2.4 Pengaruh Genetik pada Vigor Benih	17
III. BAHAN DAN METODE	
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 Persiapan Benih	22
3.4.2 Pengemasan Benih	23
3.4.3 Penyimpanan Benih	23
3.4.4 Penyiapan Media Perkecambahan	24
3.4.5 Pengujian Vigor	24

3.5 Variabel Pengamatan	27
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Pengaruh empat genotipe pada vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.)	34
4.1.2 Pengaruh tingkat kemasakan pada vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.)	41
4.1.3 Korelasi antara variabel pada vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.)	42
4.2 Pembahasan	43
V. SIMPULAN DAN SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54
Gambar 9	55
Tabel 7-20	56-66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi nutrisi sorgum dan sereal lain.	13
2. Deskripsi varietas Kawali.	20
3. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh genotipe dan tingkat kemasakan terhadap vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.).	32
4. Pengaruh empat genotipe pada vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.).	34
5. Pengaruh tingkat kemasakan pada vigor benih sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.).	41
6. Nilai koefisien korelasi dalam uji korelasi antar variabel pengamatan.	42
7. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kadar air benih.	56
8. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kadar air benih.	56
9. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kecepatan perkecambahan.	57
10. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kecepatan perkecambahan.	57
11. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kecambah normal total.	58
12. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kecambah normal total.	58

13. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kecambah normal kuat.	59
14. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kecambah normal kuat.	59
15. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel daya hantar listrik.	60
16. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel daya hantar listrik.	60
17. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel bobot kering kecambah normal.	61
18. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel bobot kering kecambah normal.	61
19. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel panjang tajuk kecambah normal.	62
20. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel panjang tajuk kecambah normal.	62
21. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel panjang akar primer kecambah normal.	63
22. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel panjang akar primer kecambah normal.	63
23. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kecambah abnormal (Transformasi $(x+0.5)$).	64
24. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kecambah abnormal (Transformasi $(x+0.5)$).	64
25. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel benih mati (Transformasi $(x+0.5)$).	65
26. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel benih mati (Transformasi $(x+0.5)$).	65

27. Uji Bartlett empat genotipe dan tingkat kemasakan pada variabel kecambah normal lemah (Transformasi $(x+0.5)$).	66
28. Analisis ragam data pengaruh empat genotipe dan tingkat kemasakan variabel kecambah normal lemah (Transformasi $(x+0.5)$).	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad.	7
2. Tata alir kerangka pemikiran penelitian.	10
3. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel daya hantar listrik.	35
4. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel kecepatan perkecambahan.	36
5. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel kecambah normal kuat.	37
6. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel bobot kering kecambah normal.	38
7. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel kadar air benih.	39
8. Pengaruh perbedaan empat genotipe pada variabel kecambah normal total.	40
9. Tata letak percobaan.	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jumlah penduduk di Indonesia semakin bertambah dengan pesat. Hal ini mengakibatkan peningkatan dalam kebutuhan manusia terhadap pangan, terutama beras sebagai makanan pokok dan sumber energi utama. Akan tetapi, produksi beras di Indonesia saat ini tidak mampu mencukupi kebutuhan seluruh rakyat Indonesia. Impor beras tidak bisa dihindari lagi demi memenuhi kebutuhan pangan bangsa Indonesia. Untuk mengatasi hal tersebut dan mengurangi ketergantungan bangsa Indonesia yang sangat tinggi terhadap beras, perlu dilakukan berbagai upaya dengan melakukan diversifikasi pangan, yaitu dengan mencari pangan alternatif lainnya. Salah satu tanaman alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah sorgum.

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) merupakan tanaman pangan yang termasuk dalam famili Graminae, tanaman sereal yang potensial dikembangkan sebagai substitusi beras karena kandungan gizinya tinggi (Sirappa, 2003).

Tanaman sorgum berasal dari benua Afrika yang menyebar luas ke daerah tropis dan subtropis, dengan negara penghasil utama Amerika Serikat, RRC, India, Afrika dan Indonesia. Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) memiliki potensial

besar untuk dibudidayakan dan dikembangkan sebagai pakan ternak ruminansia, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Sorgum tumbuh tegak dan mempunyai daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, membutuhkan input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lainnya.

Dalam 100 gram biji sorgum terkandung 83 % karbohidrat, 11% protein, 3,3 % lemak, 332 kalori, dan nutrisi penting lainnya seperti kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B1, dan air (Sirappa, 2003). Komposisi zat gizi tersebut yang setara, hal ini yang membuat sorgum cukup baik sebagai alternatif pengganti beras. Faktor-faktor tersebut menjadi alasan mengapa sorghum menjadi sumber pangan alternatif yang cukup potensial.

Data yang dirilis oleh Direktorat Budidaya Serealia (2013) menunjukkan bahwa produksi sorgum Indonesia dalam 5 tahun terakhir hanya meningkat sedikit dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton. Peningkatan produksi sorgum di dalam negeri perlu mendapat perhatian khusus karena Indonesia sangat potensial bagi pengembangan sorgum. Perkembangan luas tanam sorgum di Indonesia juga memperlihatkan kecenderungan penurunan dari waktu ke waktu. Hal ini yang mempengaruhi produksi sorgum di Indonesia masih rendah sehingga tidak masuk dalam daftar negara penghasil sorgum dunia.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan agar produktivitas sorgum dapat optimal adalah ketersediaan benih. Dalam budidaya tanaman sering kali ditemui keadaan dimana kebutuhan benih dengan ketersediaan benih tidak selalu sama.

Ketersediaan benih lebih besar daripada kebutuhan benih di lapangan karena setelah dipanen, benih biasanya tidak langsung ditanam melainkan harus menunggu saat tanam selama beberapa waktu, oleh karena itu perlu dilakukan penyimpanan benih agar benih yang belum digunakan sekarang bisa digunakan pada saat dibutuhkan. Penyimpanan benih merupakan salah satu cara yang dapat menunjang keberhasilan penyediaan benih karena penyimpanan yang baik dapat menjaga kestabilan benih dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Selain itu salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi benih pada saat masa penyimpanan adalah tingkat kemasakan benih. Tingkat kemasakan benih akan memengaruhi hasil benih sorgum secara kualitas. Tingkat kemasakan benih mempunyai peran penting dalam menghasilkan sorgum yang bermutu. Menurut Sadjad (1993), tingkat kemasakan merupakan faktor genetik yang termasuk dalam periode pertama pada fase pembangunan benih.

Hubungan tingkat kemasakan pada vigor untuk mendapatkan mutu benih yang tinggi tidak dapat terpenuhi, karena sering kali terkendala pada saat pemanenan seperti keadaan cuaca atau iklim yang kurang baik pada saat pemanenan, keterbatasan waktu, tenaga kerja, sehingga pemanenan benih bisa terjadi dilakukan pada saat awal atau akhir yang secara fisiologis mempengaruhi mutu fisiologis benih. Berdasarkan konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad, mengemukakan bahwa periode viabilitas masak fisiologis berada pada periode I. Periode ini merupakan periode pembangunan, periode pertumbuhan dan perkembangan benih, periode penumpukan energi (*energy deposit*), dan periode viabilitas meningkat yang dimulai dari antesis sampai benih masak fisiologis atau vigor maksimum (Sadjad, 1993). Apabila pemanenan benih

dilakukan sebelum masak maupun lewat dari masak, maka benih akan cepat kehilangan viabilitasnya.

Vigor benih merupakan kemampuan benih menghasilkan tanaman normal pada lingkungan yang kurang memadai dan mampu disimpan pada kondisi simpan yang suboptimum (Sadjad, 1993). Pada umumnya uji vigor benih hanya sampai pada tahapan bibit, karena terlalu sulit dan mahal untuk mengamati seluruh lingkaran hidup tanaman. Kaidah korelasi biasanya digunakan untuk mengukur kecepatan berkecambah sebagai parameter vigor, karena diketahui ada korelasi antara kecepatan berkecambah dan tinggi rendahnya produksi tanaman (Sutopo, 2002). Benih yang memiliki vigor yang tinggi akan tahan terhadap deraan sehingga tetap mampu menghasilkan kecambah normal sedangkan benih yang memiliki vigor rendah tidak tahan terhadap deraan suhu dan kadar air tinggi sehingga banyak menghasilkan kecambah abnormal atau mati.

Umur atau waktu panen juga banyak menentukan mutu benih yang dihasilkan oleh tanaman. Menurut Sutarno (1994), waktu atau saat panen harus disesuaikan agar benih benar benar masak yang biasanya ditunjukkan dengan kadar air atau keragaannya. Jika panen dilakukan terlalu dini, biasanya benih menjadi keriput pada saat pengeringan. Benih yang demikian, walaupun daya kecambahnya sangat tinggi pada saat panen, tetapi sangat cepat mengalami penurunan pada saat penyimpanan, di samping itu juga banyak yang hilang pada saat proses pembersihan. Jika panen dilakukan terlambat mengakibatkan benih terlalu kering, banyak yang hilang atau rontok atau mengalami kerusakan.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Genotipe apa yang memiliki vigor benih sorgum paling tinggi setelah disimpan 12 bulan?
2. Tingkat kemasakan setelah hari berbunga berapa yang menghasilkan vigor benih sorgum yang tinggi?
3. Apakah ada perbedaan vigor benih dengan genotipe yang dipanen pada tingkat kemasakan berbeda?

1.2 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui vigor benih 4 genotipe sorgum setelah disimpan 12 bulan.
2. Untuk mengetahui vigor benih yang dipanen pada 2 tingkat kemasakan setelah benih disimpan dalam periode 12 bulan.
3. Untuk mengetahui vigor benih yang berasal dari genotipe yang berbeda dan pemanenan yang berbeda setelah benih disimpan dalam periode selama 12 bulan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Penggunaan genotipe yang berbeda dapat menghasilkan hasil panen atau produksi dan karakter buah yang berbeda. Hal ini karena setiap genotipe memiliki sifat genetik yang berbeda. Perbedaan sifat genetik beberapa genotipe menyebabkan

tanaman memberikan respons yang berbeda terhadap lingkungannya. Jika genotipe yang berbeda ditanam pada lingkungan yang sama, maka akan menghasilkan produksi yang berbeda pula. Perbedaan genotipe suatu tanaman mengakibatkan perbedaan karakteristik benih dan mengakibatkan perbedaan mutu benih yang dihasilkan.

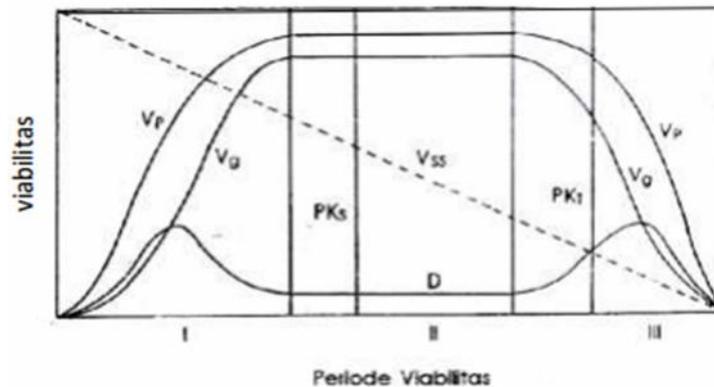
Perbedaan genetik beberapa genotipe turut mempengaruhi respons penurunan vigor benih pada masa penyimpanan. Lama penyimpanan benih sangat berpengaruh terhadap viabilitas benih, viabilitas benih akan menurun seiring dengan bertambahnya waktu. Penyimpanan benih yang terlalu lama dapat menyebabkan kemunduran mutu benih dan fisiologis benih yang akan menimbulkan perubahan menyeluruh pada benih baik fisik, fisiologis maupun yang menyebabkan menurunnya viabilitas benih.

Vigor benih secara umum merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam kondisi yang optimum maupun suboptimum. Benih yang memiliki vigor yang tinggi dapat menghasilkan produksi yang lebih baik (Sadjad, 1993).

Kekuatan tumbuh dan daya simpan benih merupakan parameter viabilitas yang dapat mencerminkan kondisi vigor benih. Keduanya menempatkan benih pada kemampuannya untuk tumbuh normal pada semua kondisi lapang maupun setelah benih melampaui periode simpan yang lama (Sutopo, 2002). Vigor benih mencapai maksimum pada saat masak fisiologis. Viabilitas akan menurun seiring waktu dan dalam waktu pendek daya kecambah serta vigor juga menurun. Benih yang memiliki vigor rendah akan berakibat terjadinya kemunduran benih yang cepat selama penyimpanan, kecepatan berkecambah menurun, kepekaan akan

serangan hama dan penyakit meningkat, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, dan rendahnya produksi tanaman.

Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad menerangkan hubungan antara viabilitas benih dan periode hidup benih (Gambar 1).



Keterangan:

Vp = viabilitas potensial

Vg = vigor,

D = delta atau selisih antara nilai Vp dan Vg.

Gambar 1. Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad (Sadjad, 1993).

Periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I adalah periode penumpukan energi (*energy deposit*).

Periode ini merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih yang diawali dari antesis sampai benih masak fisiologis.

Periode II merupakan periode penyimpanan benih atau penambatan energi (*energy transit*), nilai viabilitas dipertahankan pada periode ini. Periode kritikal (akhir periode II) adalah kritikal periode dua (KP-2) yang merupakan batas periode simpan benih, setelah KP-2 nilai vigor dan viabilitas potensial mulai menurun

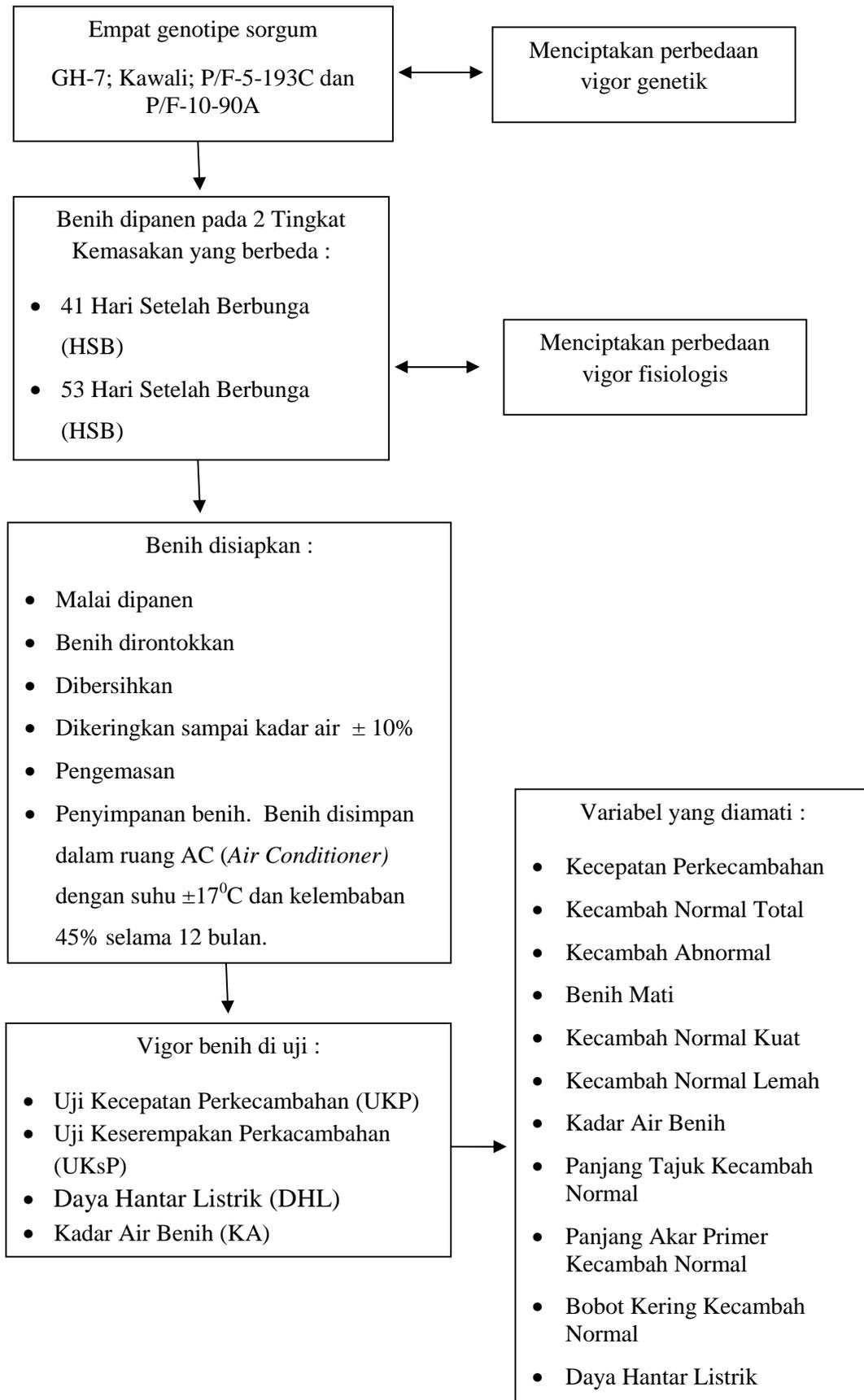
sehingga kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menurun. Periode II merupakan periode penggunaan energi (*energy release*).

Masak fisiologis benih dicirikan oleh bobot kering benih maksimum, viabilitas dan vigornya maksimum. Setelah masak fisiologis kondisi benih cenderung menurun sampai pada akhirnya benih tersebut kehilangan viabilitas dan vigornya. Benih yang dipanen pada waktu setelah masak fisiologis dengan kadar air rendah akan memiliki periode simpan lebih lama sedangkan yang dipanen sebelum masak fisiologis dengan kadar air tinggi akan memiliki periode simpan lebih pendek.

Tingkat kemasakan pada penelitian ini menggunakan dua tingkat kemasakan benih yaitu 41 hari setelah berbunga (HSB) dan 53 HSB; ditentukan saat seluruh tanaman per petak panen mencapai pembungaan 50%. Pemanenan masing-masing digunakan selang waktu panen selama 12 hari, selanjutnya benih sorgum disimpan di ruang AC dalam periode 12 bulan. Menurut Sutopo (2002), penyimpanan benih bertujuan untuk ditanam pada musim yang sama di tahun berikutnya atau pada musim selanjutnya di tahun yang sama, atau untuk pelestarian benih sesuatu jenis tanaman.

Pengujian vigor benih pada penelitian ini ditunjukkan pada variabel kecepatan perkecambahan, kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, kecambah normal total, kecambah abnormal, benih mati, panjang akar primer kecambah normal, panjang tajuk kecambah normal, daya hantar listrik, bobot kering kecambah normal, dan kadar air benih, pengujian vigor benih antara lain, benih

yang sudah tumbuh normal sesuai ukuran yang sudah dibakukan diambil dan dihitung. Selain itu, hubungan antar variabel akan diamati dengan nilai korelasi.



Gambar 2. Tata alir kerangka pemikiran penelitian

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka diperoleh hipotesis sebagai berikut:

1. Vigor benih empat genotipe sorgum akan berbeda setelah disimpan 12 bulan.
2. Tingkat kemasakan benih 41 hari setelah berbunga (HSB) berbeda vigornya dibandingkan dengan 53 HSB setelah disimpan 12 bulan.
3. Masing-masing genotipe sorgum berbeda vigor benihnya setelah disimpan 12 bulan jika dipanen pada 41 dan 53 HSB.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sorgum

Menurut United States Departement of Agriculture (2015), klasifikasi sorgum dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Sorghum
Spesies	: <i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.

Sorgum merupakan jenis sereal yang di Indonesia belum banyak dimanfaatkan kegunaannya. Tanaman sorgum masih demikian kurang perkembangannya, padahal hasilnya dapat digunakan sebagai bahan pangan pengganti beras atau untuk diekspor. Sorgum memiliki potensi yang cukup besar untuk dapat dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini toleran terhadap kekeringan dan genangan, memiliki adaptasi yang luas, dan dapat tumbuh baik di lahan yang kurang subur (Syam, Hermanto, dan Musaddad, 1996).

Umumnya sorgum banyak ditanam di daerah beriklim panas dan daerah beriklim sedang. Sorgum dibudidayakan pada ketinggian 0-700 m di atas permukaan laut. Tanaman ini dapat tumbuh pada suhu lingkungan 23-34°C tetapi suhu optimum berkisar antara 23°C dengan kelembaban relatif 20-40% dan pH tanah yang baik untuk pertumbuhannya adalah 5.5-7.5 (Rismunandar, 1989).

Tabel 1. Komposisi nutrisi sorgum dan serealia lain per 100 gram.

Komoditas	Abu	Lemak	Protein	Karbohidrat	Serat Kasar	Energi (Kcal)
Sorgum	1,6	3,1	10,4	70,7	2,0	329
Beras Pecah Kulit	1,3	2,7	7,9	76,0	1,0	362
Jagung	1,2	4,6	9,2	73,0	2,8	358
Gandum	1,6	2,0	11,6	71,0	2,0	342
Jawawut	2,6	1,5	7,7	72,6	3,6	336

Sumber : Direktorat Gizi Dep. Kes. RI (1992)

2.2 Morfologi Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) merupakan tanaman graminiae yang mampu tumbuh hingga 6 meter. Bunga sorgum termasuk bunga sempurna 12 yaitu kedua alat kelaminnya berada di dalam satu bunga. Bunga sorgum merupakan bunga tipe panicle (susunan bunga di tangkai). Rangkaian bunga sorgum berada di bagian ujung tanaman. Bentuk tanaman ini secara umum hampir mirip dengan jagung yang membedakan adalah tipe bunga dimana jagung memiliki bunga tidak sempurna sedangkan sorgum bunga sempurna (Candra, 2011).

Secara umum, biji sorgum dapat dikenali dengan bentuknya yang bulat lonjong atau bulat telur, dan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu kulit luar (8%), lembaga (10%), dan endosperma (82%). Ukuran bijinya kira-kira adalah 4.0 x 2.5 x 3.5 mm, dan bobot bijinya antara 8 mg sampai 50 mg dengan rata-rata 28 mg per butir. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, biji sorgum dapat digolongkan sebagai biji berukuran kecil (8-10 mg), sedang (12-24 mg), dan besar (25-35 mg). Kulit bijinya ada yang berwarna putih, merah, atau coklat (Suprpto dan Mudjisihene, 1987).

Rismunandar (1989) mendeskripsikan batang tanaman sorgum tegak, lurus berbentuk silinder, beruas-ruas, dan berbuku-buku. Setiap ruas mempunyai alur 5 yang letaknya berseling seling. Beberapa varietas sorgum ada yang bercabang atau beranak. Banyaknya cabang anakan yang berkembang tergantung dari faktor genetik, jarak tanam, kelembaban tanah, kesuburan tanah, vigor benih, dan waktu.

Sistem perakaran sorgum terdiri dari akar-akar primer dan sekunder yang panjangnya hampir dua kali panjang akar jagung pada tahap pertumbuhan yang sama sehingga merupakan faktor utama penyebab toleransi sorgum terhadap kekeringan (Thomas, Brown dan Jordan, 1976). Sorgum juga efisien dalam penggunaan air karena didukung oleh sistem perakaran sorgum yang halus dan letaknya agak dalam sehingga mampu menyerap air dengan cukup intensif (Rismunandar, 1989).

2.3 Pengaruh Tingkat Kemasakan pada Vigor Benih

Tingkat kemasakan merupakan hal penting dalam menentukan waktu panen yang tepat, karena waktu pemanenan sangat mempengaruhi vigor dan viabilitas benih. Menurut Justice dan Bass (2002) menjelaskan bahwa kemasakan benih dicirikan oleh bobot kering maksimum benih. Menurutnya benih yang masak lebih awet disimpan dibandingkan benih yang belum masak, selain itu vigor benih yang sudah lewat masak lebih rendah dari pada benih masak.

Vigor benih merupakan kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal yang berproduksi normal pada kondisi lapangan yang optimum maupun suboptimum. Benih yang mampu menumbuhkan tanaman normal, meskipun kondisi alam tidak optimum atau suboptimum disebut benih memiliki vigor tinggi. Benih yang memiliki vigor tinggi akan menghasilkan produksi di atas normal bila ditumbuhkan pada kondisi optimum (Sadjad, 1994).

Benih memiliki daya berkecambah dan vigor yang rendah disebabkan benih telah melewati fase masak fisiologis. Benih yang demikian telah melewati stadia masak penuh. Hal tersebut benih mengalami deraan cuaca lapang yang berpengaruh pada kadar air benih yang telah menurun, benih mengalami fluktuasi suhu akibat hujan dan sinar matahari sehingga menyebabkan komposisi kimia benih mengalami perubahan serta terjadi kerusakan akibat serangan predator seperti serangga atau burung dan hal tersebut menyebabkan benih mengalami kerusakan, yang pada akhirnya akan menurunkan mutu dan kualitas benih (Gardner, 1991).

Menurut Sutarno (1994), tingkat kemasakan harus disesuaikan agar benih benar-benar masak yang biasanya ditunjukkan dengan kadar air atau keragaannya. Jika panen dilakukan terlalu dini, biasanya benih menjadi keriput pada saat pengeringan. Benih yang demikian, walaupun daya kecambahnya sangat tinggi pada saat panen, tetapi sangat cepat mengalami penurunan pada saat penyimpanan. Jika panen dilakukan terlambat mengakibatkan benih terlalu kering, banyak yang hilang atau rontok atau mengalami kerusakan.

Hasil penelitian Hayati, Pian, dan Syahril (2011) pada buah kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan bahwa tingkat kemasakan yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu masak pra fisiologis, masak fisiologis, dan masak pasca fisiologis buah tidak nyata pada potensi tumbuh, vigor kecambah, daya berkecambah, dan kecepatan tumbuh benih kakao. Pada variabel daya berkecambah benih menunjukkan tingkat kemasakan pada fase masak fisiologis memiliki persentase yang paling tinggi dibandingkan dengan tingkat kemasakan yang lain yaitu 14,67%, diikuti fase masak pasca fisiologis sebesar 14,44, dan fase masak pra fisiologis sebesar 12,22%.

Hasil penelitian Darmawan, Respatijarti, dan Soetopo (2014) mengenai pengaruh tingkat kemasakan pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescent* L.) varietas Comexio yang menggunakan 6 tingkat kemasakan buah yaitu 35, 40, 45, 50, 55 dan 60 hari setelah bunga mekar (HSBM). Pada tingkat kemasakan 35 hari setelah bunga mekar (HSBM) nilai kadar air benih 61,46% dan mengalami penurunan hingga 49,55% pada tingkat kemasakan 60 HSBM. Berbeda pada variabel bobot 1000 butir benih yang menunjukkan peningkatan seiring dengan

masaknya buah. Semakin tinggi tingkat kemasakan buah maka ukuran benih akan semakin besar, pada tingkat kemasakan 35 HSBM, bobot 1000 butir benih masih rendah yaitu sebesar 2,8 gram, kemudian meningkat seiring dengan tingkat kemasakan berikutnya dan mencapai puncak pada tingkat kemasakan 60 HSBM sebesar 4,2 gram.

Menurut Arief dan Saenong (2006), lemahnya pertumbuhan kecambah yang tumbuh dari benih yang telah disimpan 12 dan 18 bulan terkait dengan vigor awal benih yang ditanam dan faktor lingkungan tumbuh, seperti kelembaban dan tekstur serta struktur tanah. Hal ini berbeda dengan benih yang disimpan pada periode 0 dan 6 bulan yang menunjukkan pertumbuhan kecambah yang lebih vigor pada kondisi lingkungan tumbuh yang sama. Berdasarkan hasil penelitiannya menunjukkan adanya perbedaan nyata persentase tanaman tumbuh antarperlakuan. Benih yang telah disimpan selama 18 bulan, baik yang berukuran besar maupun kecil mengalami penurunan daya tumbuh, masing-masing 46% dan 38%. Pada periode simpan 0-12 bulan, kemampuan tumbuh benih masih di atas 80%.

2.4 Pengaruh Genetik pada Vigor Benih

Vigor dipisahkan antara vigor genetik dan vigor fisiologi. Vigor genetik adalah vigor benih dari galur genetik yang berbeda-beda sedang vigor fisiologi adalah vigor yang dapat dibedakan dalam galur genetik yang sama. Vigor fisiologi dapat dilihat antara lain dari indikasi tumbuh akar dari plumula atau koleptilnya, ketahanan terhadap serangan penyakit dan warna kotiledon (Kartasapoetra, 2003).

Faktor genetik yang mempengaruhi vigor benih adalah pola dasar perkecambahan dan pertumbuhan yang merupakan bawaan genetik dan berbeda antara satu spesies dan spesies lain

Varietas adalah sub divisi spesies yang terdiri atas suatu populasi yang memiliki perbedaan karakter morfologi dari spesies lain dan diberi nama latin menurut aturan kode tata nama botanis internasional (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Istilah varietas menunjukkan pada suatu kelompok tanaman tertentu dalam suatu spesies budidaya tertentu yang dapat dibedakan dengan satu sifat atau kelompok sifat-sifat. Galur merupakan tanaman hasil pemuliaan yang telah diuji dan diseleksi, serta sifat unggul sesuai tujuan pemuliaan, seragam dan stabil, tetapi belum dilepas sebagai varietas.

Hasil penelitian Arief dan Saenong (1999) dalam Arief, Koes, dan Komalasari (2010), mengenai pengaruh waktu panen pada vigor benih jagung varietas Arjuna, menunjukkan bahwa vigor benih yang dipanen pada saat masak fisiologis hingga 10 hari setelahnya mempunyai daya simpan yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang dipanen lebih lama, yaitu 15 dan 20 hari setelah masak fisiologis dengan mengacu pada indikator daya hantar listriknya yang sudah meningkat. Data kadar air pada saat masak fisiologis dicapai masih cukup tinggi yaitu 44,8%, dan terus mengalami penurunan hingga 10 hari setelah masak fisiologis kadar airnya menjadi 34,4%. Dengan memperhatikan kondisi kadar air dan vigor benihnya, maka waktu panen terbaik dilakukan pada 10 hari setelah masak fisiologis. Dengan hasil tersebut maka sorgum yang memiliki kedekatan

family dengan tanaman jagung dapat diasumsikan bahwa tingkat kemasakan dan varietas sangat mempengaruhi vigor dan masa simpan benih sorgum.

Hasil penelitian Zella, Sumeru, dan Purnamaningsih, (2016) mengenai pengaruh perbedaan umur masak benih pada hasil panen tiga varietas lokal mentimun (*Cucumis sativus* L.) menunjukkan bahwan varietas lokal Malang, benih dengan umur masak 28 HSP (T2) memiliki rata-rata keserempakan tumbuh paling tinggi yaitu 48%. Pada varietas lokal Blitar, nilai rata-rata keserempakan tumbuh tertinggi terdapat pada benih dengan umur masak 38 HSP (T3) yaitu 62%.

Varietas lokal Jember, nilai rata-rata keserempakan tumbuh paling tinggi ialah 68% pada benih umur 18 HSP (T1). Benih mentimun varietas lokal Blitar memiliki persentase daya berkecambah paling tinggi yaitu 89,50%

Genotipe Kawali merupakan varietas unggul sorgum yang pada umumnya bertingkat kemasakan genjah, tinggi batang sedang, biji putih, dan rasa nasi cukup enak. Varietas Kawali dilepas oleh Badan Litbang Pertanian pada tahun 2001. Varietas Kawali memiliki kandungan etanol sebesar 5.454 l/ha, brix pada angka 9,3%, bobot batang 4,5 kg/10 tanaman, bobot daun 0,9/10 tanaman (Aqil *et al.*, 2013).

Adapun karakteristik genotipe Kawali yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Deskripsi genotipe Kawali

Parameter	Varietas Kawali
Jumlah daun	13 helai
Tinggi tanaman	± 135 cm
Panen	± 100-110 hari
Panjang malai	28-29 cm
Bentuk biji	Bulat
Ukuran biji	3,2 ; 3,0 ; 3,4 mm
Warna biji	Krem
Bobot 1000 butir	30 gram
Potensi hasil	4,0 - 5,0 ton/ha
Rata-rata hasil	2,96 ton/ha
Kadar protein	8,81 %
Kadar lemak	1,97 %
Kadar karbohidrat	87,8 %
Ketahanan	Tahan hama aphid, tahan penyakit karat dan bercak daun
Tanggal lepas	22 Oktober 2001

Sumber: Aqil, (2013).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

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

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, penggaris, timbangan elektrik tipe scout pro, oven memmert, gunting, alat pengempa kertas, alat penanam benih, germinator tipe IPB 73 2A/2B, sprayer, beaker glass, gelas mineral, nampan, ruang AC, destilator, alat pengukur kadar air dengan cara metode tidak langsung (moisture tester) tipe GMK dan alat pengukur daya hantar listrik (*electroconductivity meter*) tipe Cyber scan con 11.

Bahan–bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih sorgum genotipe GH-7; Kawali; P/F-5-193C dan P/F-10-90A yang dipanen pada 41 HSB (hari setelah berbunga) dan 53 HSB, plastik klip, label, strapless, spidol, *cutter*, kertas merang, kertas CD, aquades, air, dan karet gelang.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Rancangan perlakuan disusun secara faktorial (4x2) dengan 3 blok sebagai ulangan. Blok adalah waktu pengamatan yaitu pengamatan secara berurutan dari blok 1, blok 2, kemudian blok 3, dengan masing-masing blok dengan perbedaan selisih 2 hari. Faktor pertama yaitu perlakuan genotipe (G) yang terdiri dari 4 genotipe GH-7 (g_1), Kawali (g_2), P/F-5-193C (g_3) dan P/F-10-90A (g_4). Faktor kedua adalah tingkat kemasakan benih (T), yang terdiri dari 41 HSB (t_1), dan 53 HSB (t_2). Data yang telah diperoleh untuk menguji homogenitas ragamnya antarperlakuan dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Bila kedua asumsi terpenuhi, data dianalisis ragam untuk melihat pengaruh perlakuan dan dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Benih

Benih sorgum didapatkan dari hasil penelitian dosen bapak Ir. Eko Pramono, M.S yang sebelumnya telah ditanam di Desa Marhain Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah. Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum genotipe GH-7; Kawali; P/F-5-193C dan P/F-10-90A. Jarak tanam yang digunakan yaitu 80 cm x 40 cm dengan 5 benih sorgum per lubang.

Pemanenan dilakukan dengan cara memotong malai sorgum menggunakan gunting dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah

disediakan. Panen benih sorgum disesuaikan dengan tingkat kemasakan yang akan digunakan. Untuk penelitian dengan cara menentukan umur berbunga sebanyak 50% pada pertanaman sorgum. Tingkat kemasakan yang digunakan yaitu tengah dan akhir. Tingkat kemasakan tengah 41 HSB yaitu pemanenan sorgum 41 hari setelah berbunga 50%, dan tingkat kemasakan akhir 53 HSB yaitu tanaman sorgum dipanen 53 hari setelah berbunga 50%. Setelah dipanen dilakukan pengeringan, perontokan, dan pembersihan sehingga diperoleh benih yang murni.

3.4.2 Pengemasan

Setelah didapatkan benih bersih, benih sorgum genotipe GH-7; Kawali; P/F-5-193C dan P/F-10-90A tersebut dimasukkan ke dalam plastik klip berukuran 6 cm x 10 cm sesuai dengan tanggal panen dan ulangan. Plastik klip kemudian diberi label berupa periode simpan, tanggal panen, genotipe dan ulangan.

3.4.3 Penyimpanan Benih

Benih sorgum yang telah dilakukan pengemasan selanjutnya disimpan di ruang tertutup yang dilengkapi dengan pendingin AC (*Air Conditioner*) dengan suhu $\pm 17^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 45% sehingga suhu dan kelembaban tetap konstan. Benih tersebut disimpan dalam periode penyimpanan 12 bulan.

3.4.4 Penyiapan Media Perkecambahan

Media yang digunakan berupa kertas merang dan kertas CD berukuran 35x20 cm.

Media kertas merang digunakan pada Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) dan media kertas CD digunakan pada Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP).

Penggunaan kertas CD pada uji keserempakan perkecambahan didasari oleh sulitnya mengambil kecambah sampel apabila dikecambahkan pada media kertas merang, sehingga meningkatkan resiko kerusakan pada kecambah sampel. Pada media kertas CD kecambah sampel dapat diambil dengan mudah sehingga tidak mengakibatkan kerusakan pada kecambah sampel.

Media perkecambahan yang digunakan berupa media kertas lembab yang diperoleh dengan merendam media kertas dengan air untuk kemudian dikempa hingga mencapai kapasitas lapang kertas. Untuk setiap gulung sampel digunakan 2 lapis kertas untuk masing-masing sisi media, sehingga terdapat 4 lapis kertas untuk setiap gulung sampel uji.

3.4.5 Pengujian Vigor

Benih sorgum yang telah di simpan selama 12 bulan, kemudian diuji vigornya.

Untuk menguji vigor benih dilakukan pengecambahan pada media kertas lembab menggunakan metode Uji Kertas Digulung dilapisi Plastik (UKDdp), kadar air benih dan dilakukan dengan pengujian daya hantar listrik.

3.4.5.1 Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP)

Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) merupakan persentase kecambah yang tumbuh normal setiap hari. Kecepatan benih dihitung sebagai jumlah pertambahan persen kecambah normal per hari selama periode pengujian benih. Pengamatan UKP dilakukan pada hari ke-2, 3, 4, 5 setelah pengecambahan dengan variabel pengamatan terdiri dari kecepatan perkecambahan (KP), kecambah normal total (KNT), kecambah abnormal (KAN), dan benih mati (BM).

Prosedur kerja yang digunakan untuk pengujian kecepatan berkecambah yaitu dengan merendam kertas merang di dalam bak yang berisi air hingga basah semua bagiannya, lalu kertas merang dikempa menggunakan alat pengempa kertas hingga tiris dan lembab. Dua lembar kertas merang diletakkan pada selembar plastik kemudian 25 butir benih diuji ditanam diatas media kertas merang tersebut, yang disusun secara zig zag, selanjutnya diberi label tanda uji berisi tanggal, bulan, tahun pengujian, ulangan, dan genotipe lalu diselipkan di antara plastik gulungan. Kemudian dimasukkan kedalam alat germinator tipe IPB 73 2A/2B.

3.4.5.2 Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP)

Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP) adalah kemampuan suatu lot benih untuk berkecambah serempak setelah periode pengecambahan tertentu.

Pengamatan UKsP dilakukan setelah 4 hari pengecambahan dengan variabel 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).

Prosedur kerja yang digunakan untuk pengujian keserempakan berkecambah yaitu merendam kertas CD di dalam bak yang berisi air hingga basah semua bagiannya, lalu kertas CD dikempa menggunakan alat pengempa kertas hingga tiris dan cukup lembab. Dua lembar kertas CD diletakkan pada selembar plastik, kemudian benih diuji ditanam diatas media kertas CD tersebut, 25 butir benih sorgum perlembaran dengan susunan zig zag, diberi label tanda uji berisikan tanggal, bulan, tahun pengujian, ulangan, periode simpan benih dan genotipe lalu diselipkan diantara plastik gulungan. Kemudian dimasukkan kedalam alat germinator tipe IPB 73 2A/2B.

Bobot kering kecambah normal (BKKN) merupakan cara untuk mengetahui suatu vigor benih yang didasarkan pada pengertian bahwa struktur tumbuh pada kecambah normal mempunyai kesempurnaan tumbuh yang dapat diukur dari bobot bahan keringnya setelah dioven selama tiga hari lalu timbang.

3.4.5.3 Uji Daya Hantar Listrik

Pengukuran nilai daya hantar listrik dilakukan dengan merendam 25 butir benih ke dalam 50 ml aquades selama 24 jam. Pengukuran nilai DHL dilakukan dengan alat *conductivity meter* tipe *Cyber Scan con 11*. Daya hantar listrik merupakan uji vigor benih untuk melihat tingkat kebocoran membran sel. Prinsip uji *conductivity meter* yaitu membedakan tingkat kebocoran benih akibat perubahan

integritas membrane yang terukur. Besarnya nilai daya hantar listrik menunjukkan bahwa membrane benih semakin bocor dan menunjukkan viabilitas benihnya rendah. Pada pengukuran DHL diukur juga nilai konduktivitas aquades sebagai blanko.

3.4.5.4 Uji Kadar Air Benih

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan alat yang dapat mendeteksi kadar air di dalam benih seperti *moustore tester*. Pengukuran kadar air dapat dilakukan dengan cara menekan tombol *soybean* atau menyesuaikan jenis benih yang digunakan, lalu memasukkan 5 butir benih sorgum ke dalam cawan, kemudian cawan tersebut dimasukkan kedalam alat *moisture tester* dan ditekan, maka benih tersebut akan tergerus. Setelah itu tekan tombol *measure* sehingga pada layar display akan menunjukkan nilai kadar air.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Kecepatan Perkecambahan (KP)

Kecepatan perkecambahan adalah presentase tingkat kecepatan benih dalam berkecambah yang dilakukan dengan menghitung persentase kecambah normal setiap hari dan diperhitungkan sebagai kecepatan perkecambahan setiap harinya. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan akumulasi kecepatan tumbuh benih yang berkecambah setiap hari dalam unit tolak ukur persentase perhari. Jumlah

benih yang berkecambah mulai hari ke-2 hingga hari ke-5 diakumulasikan dan dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Copeland dan Donald, 1985):

$$\% \text{ KP} = \frac{G1}{D1} + \frac{G2}{D2} + \frac{G3}{D3} + \dots + \frac{Gn}{Dn}$$

Keterangan :

- KP = Kecepatan perkecambahan (%)
 G = Persentase benih yang berkecambah
 D = Waktu yang bersesuaian dengan jumlah tersebut
 N = Jumlah hari pada perhitungan akhir

3.5.2 Kecambah Normal Total (KNT)

Kecambah normal total adalah keseluruhan total kecambah normal yang diperoleh dari Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) selama 5 hari pengamatan. Kecambah normal total diperoleh dari menjumlahkan jumlah benih yang berkecambah sejak pengamatan hari ke-2 hingga hari ke-5. Menurut Kamil (1986) kriteria kecambah normal adalah kecambah yang mempunyai akar primer dan akar sekunder, hipokotil panjang atau pendek, dan terdapat satu daun primer atau satu tunas ujung yang sempurna. Persen kecambah normal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ KNT} = \frac{\text{Jumlah KN}}{25} \times 100\%$$

Keterangan :

- KNT : Kecambah Normal Total (%)
 KN : Kecambah Normal

3.5.3 Kecambah Abnormal (KAN)

Kecambah abnormal adalah kecambah yang mempunyai cacat sampai tingkat

tertentu sehingga tidak memenuhi persyaratan kecambah normal (Dirjen TPH, 2000). Data kecambah abnormal diperoleh dari hasil pengamatan pada perkecambahan benih yang salah satu atau kedua unsur esensialnya berupa plumula dan radikula tidak tumbuh dengan baik hingga hari terakhir pengamatan (Hari Ke-5). Nilai uji kecambah abnormal diperoleh dari Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) dengan menghitung seluruh kecambah abnormal dari pengamatan hari ke-2 hingga hari ke-5.

3.5.4 Benih Mati (BM)

Benih mati adalah biji yang pada akhir pengujian tidak lagi keras atau segar, biasanya ditandai dengan adanya biji busuk lunak atau berjamur dan sama sekali tidak menunjukkan adanya unsur utama dari benih yang muncul (Dirjen TPH, 2000). Benih mati adalah benih yang tidak mengalami perkecambahan hingga hari ke-5 pengamatan. Persen benih mati diperoleh dari menghitung jumlah benih yang tidak keras, tidak segar, dan tidak berkecambah pada hari ke-5 atau hari terakhir Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP).

3.5.5 Kecambah Normal Kuat (KNK)

Kecambah normal kuat adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan yang kuat pada struktur esensialnya. Kecambah normal kuat diamati dari Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP). Benih dikatakan berkecambah dengan kuat bila memiliki panjang akar primer dan panjang tajuk $> 2\text{cm}$.

3.5.6 Kecambah Normal Lemah (KNL)

Kecambah normal lemah adalah kecambah normal yang memiliki pertumbuhan yang lemah pada struktur esensialnya. Kecambah normal lemah diamati dari Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP). Benih dikatakan berkecambah dengan lemah bila memiliki panjang akar primer dan panjang tajuk ≥ 2 cm.

3.5.7 Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN)

Panjang tajuk kecambah normal adalah panjang tajuk yang tumbuh dari pangkal benih hingga ke ujung tajuk. Pengamatan panjang tajuk kecambah normal dilakukan dengan mengambil lima kecambah normal secara acak dari Uji Keserempakan Perkecambahan (UKsP) untuk kemudian diukur panjang tajuknya. Nilai panjang tajuk yang telah diperoleh kemudian dirata-ratakan.

3.5.8 Panjang Akar Primer Kecambah Normal (PAPKN)

Panjang akar primer adalah panjang akar yang tumbuh dari pangkal benih hingga ke ujung akar primer. Pengamatan panjang akar primer kecambah normal dilakukan pada lima sampel kecambah normal yang sama dengan saat pengukuran Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN). Nilai panjang akar primer yang telah diperoleh kemudian dirata-ratakan.

3.5.9 Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN)

Bobot kering kecambah normal adalah bobot dari kecambah normal yang telah dikeringkan. Pengamatan bobot kering kecambah normal dilakukan dengan

mengeringkan lima kecambah normal yang telah diukur panjang tajuk dan akar primernya pada oven bersuhu 80°C selama 3 hari untuk kemudian ditimbang bobot kering kecambah normal dari sampel tersebut.

3.5.10 Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya hantar listrik merupakan metode pengujian yang digunakan untuk melihat tingkat kebocoran membran sel. Pengukuran nilai daya hantar listrik dilakukan dengan cara merendam 25 butir sorgum kedalam 50 ml aquades selama 24 jam. Pengukuran nilai DHL dilakukan dengan melakukan kalibrasi alat *conductivity meter* tipe Cyber Scan con 11 dengan menggunakan larutan KCl. Setelah alat dikalibrasi dilakukan pengukuran nilai DHL dengan cara memasukan alat tersebut ke dalam gelas yang berisi rendaman benih. Pada pengukuran DHL diukur juga nilai konduktivitas aquades sebagai blanko. Perhitungan nilai daya hantar listrik dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konduktivitas } (\mu\text{sCm}^{-1}) = \text{Konduktivitas air rendaman} - \text{Blanko}(\mu\text{sCm}^{-1})$$

3.5.11 Kadar Air Benih

Pengukuran kadar air dilakukan pada benih yang telah disimpan selama 12 bulan dengan tingkat kemasakan 41 Hari Setelah Berbunga (HSB) dan 53 Hari Setelah Berbunga (HSB) dengan metode secara tidak langsung yaitu menggunakan alat *moisture tester*, sehingga nilai kadar air benih yang diukur akan tertera langsung pada layar *display*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

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

1. Benih dari genotipe Kawali memiliki vigor terbaik di antara keempat genotipe berdasarkan pada variabel kecepatan perkecambahan, kecambah normal total, kecambah normal kuat dan bobot kering kecambah normal.
2. Vigor benih yang dipanen pada tingkat kemasakan 41 hari setelah berbunga (HSB) dan 53 HSB tidak berbeda baik dari genotipe Kawali, P/F 5-193C, P/F 1090-A dan GH-7.
3. Empat genotipe benih sorgum memberikan respons yang sama dalam vigor benih pada tiap-tiap tingkat kemasakan benih yaitu 41 hari setelah berbunga (HSB) ataupun 53 HSB.

5.2 Saran

Penulis menyarankan sebaiknya untuk penelitian selanjutnya pengamatan pengaruh perbedaan tingkat kemasakan pada genotipe yang berbeda dilakukan pada tingkat kemasakan yang lebih cepat. Bila hasil dari panen yang dipercepat tersebut tidak berbeda nyata maka panen dapat dilakukan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, M. 2013. *Pengelolaan Proses Pascapanen Sorgum Untuk Pangan*. Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 10 hlm.
- Arief, R., F. Koes., dan O. Komalasari. 2010. Mutu Benih Jagung pada Beberapa Tingkat Masak. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 5 hlm.
- Arief, R., F. Koes., dan O. Komalasari. 2012. Evaluasi Mutu Benih Sorgum dalam Gudang Penyimpanan. *Laporan tengah tahun 2013*. Balitsereal. Maros.
- Arief, R. dan S. Saenong. 1999. Evaluasi mutu fisiologis benih jagung pada beberapa tingkat masak. *Laporan Hasil Penelitian*. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia lain. 160-165 hlm.
- Arief, R. dan S. Saenong. 2006. *Pengaruh Ukuran Biji dan Periode Simpan Benih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 25(1): 52 – 56.
- Candra, M.J. 2011. *Pengaruh Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Dan Berbagai Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta. 21 hlm.
- Copeland, L. O. And Mc. Donald. 1985. *Seed Science and Technology*. Kluwer Academic Publisher. London. 321 p.
- Copeland, L. O. and M. B. Mc.Donald. 2001. *Principle of Seed Science and Technology – Fourth Edition*. Burgess Publishing Company. Minneapolis. Minnesota. 488 p.
- Darmawan, A.C., Respatijarti, dan L. Soetopo. 2014. Pengaruh tingkat kemasakan benih terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit (*Capsicum frutescent* L.) Varietas Comexio. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2: 339-346.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara. Jakarta.
- Direktorat Budi Daya Serealia. 2013. *Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Serealia untuk Mendukung Pertanian Bioindustri*. Maros, Sulawesi Selatan.
- Dirjen TPH (Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura). 2000. *Pedoman Umum Analisa Mutu Benih*. Direktorat Bina Perbenihan. 100 hlm.
- Gardner, F.P. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta. 424 hlm.
- Hamidin, E. 1983. *Pedoman Teknologi Benih I*. Pustaka Angkasa. Bandung.
- Hayati R., Z.A. Pian, dan A.S. Syahril. 2011. Pengaruh tingkat kemasakan buah dan cara penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Floratek* 6: 114–123.
- Justice, O. L. dan L. N. Bass. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Roesli, R. (Terjemahan). Cetakan Ketiga. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 446 hlm.
- Kamil, Jurnalis. 1986. *Teknologi Benih*. Offset Angkasa Raya. Padang. 277 hlm.
- Kartasapoetra, A.G. 2003. *Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Rineka Cipta. Jakarta. 112 hlm.
- Mudjisihono, R. dan D.Suprpto. 1987. Prospek kegunaan sorgum sebagai sumber pangan dan pakan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* VI (1): 1-5.
- Oyo dan R.D.Purnama. 2006. Daya Kecambah Biji Sorghum Bicolor pada Berbagai Masa Simpan Dalam Suhu Kamar Menggunakan Kemasan Kantong Plastik dengan Desikan Berbeda. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. 189-192.
- Prawiranata, W., Harran, S., Tjondronegoro, P. 1992. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Matematika dan Ilmu Alam*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rismunandar. 1989. *Sorghum Tanaman Serba Guna*. Sinarbaru. Bandung. 62 hlm.
- Rubatzky, E.V. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 3 : Prinsip Dan Gizi*. Elia Herwood Publisher. Chitester England. p. 197-199.

- Rukmana R dan Yuniarsih Y. 2001. *Usaha Tani Sorghum*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 8-19 hlm.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Grasindo Widjasara Indonesia. 144 hlm.
- Sadjad S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 145 hlm.
- Sadjad S., E. Murniati, dan Ilyas S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih Dari Kompratif ke Simulatif*. Grasindo dan PT Sang Hyang Seri. Jakarta.
- Saenong, S., Zubachtirodin, Y. Sinuseng, Rahmawati, dan A. Hipi. 2004. Peluang Pengembangan Perbenihan Berbasis Komunal di Pedesaan Nusa Tenggara Barat. Diakses dari <http://ntb.litbang.deptan.go.id/2004/TPH/pejuangpengembangan.doc>. Tanggal 15 maret 2017
- Setyowati, N. dan A. Fadli. 2015. Penentuan tingkat kematangan buah salam (*syzgium polyanthum* (wight) walpers) sebagai benih dengan uji kecambah dan vigor biji. *Widyariset* 1(1): 31-40.
- Sirappa, M.P., 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *J. Litbang Pertanian* 22 (4):133-140.
- Sutarno, H. 1994. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta. 264 hlm.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 67 hlm.
- Syam, M., Hermanto dan A. Musaddad. 1996. *Kinerja Penelitian Tanaman Pangan, Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, Buku 4*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Tatipata, A., Yudono, P., Purwantoro, A., dan Mangoendidjojo, W. 2004. Kajian Aspek Fisiologis dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 11(2): 76 – 87.
- Thomas J. C., K. W. Brown and W. R. Jordan. 1976. *Stomata response to leaf water potential as affected by preconditioning water stree in the field*, *Agron. J.*, 68: 706-708.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2015. *USDA Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Nutrient Data Laboratory Home Page*. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. Diakses 28 Oktober 2016.

Zella O., Sumeru, dan S.L Purnamaningsih. 2016. Pengaruh Perbedaan Umur Masak Benih Terhadap Hasil Panen Tiga Varietas Lokal Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4. 218 – 223.