



SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK ABU SEKAM DAN PUPUK KALIUM
TERHADAP VIABILITAS DAN DAYA SIMPAN
BENIH KEDELAI**

***THE INFLUENCE OF HUSK ASH EXTRACT CONCENTRATION AND POTASSIUM
FERTILIZER ON THE VIABILITY AND STORABILITY
SOYBEAN SEED***

Oleh

**Rizka Puspa Yunita
NIM. 101510501071**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK ABU SEKAM DAN PUPUK KALIUM
TERHADAP VIABILITAS DAN DAYA SIMPAN
BENIH KEDELAI**

***THE INFLUENCE OF HUSK ASH EXTRACT CONCENTRATION AND POTASSIUM
FERTILIZER ON THE VIABILITY AND STORABILITY
SOYBEAN SEED***

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Studi pada Program Studi Agroteknologi
dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Oleh

**Rizka Puspa Yunita
NIM 101510501071**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

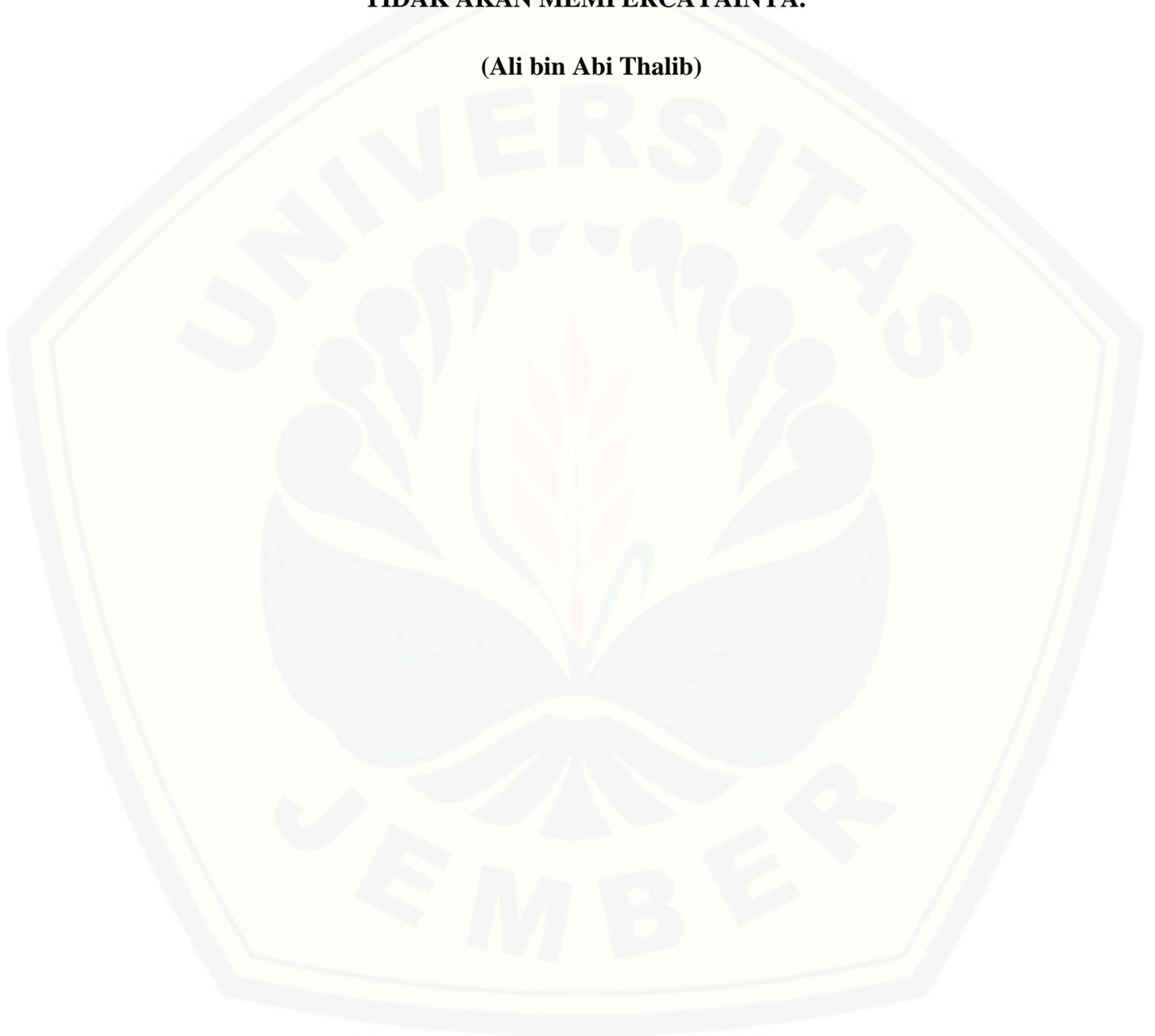
Kupersembahkan Skripsi ini kepada :

1. Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayahanda (Alm.) Kadam dan Ibunda Hendar Siswanti, atas segala cinta, kasih sayang, arahan, pengorbanan, perjuangan, kepercayaan, dan ketulusan doa yang tiada henti.
2. Almamater Tercinta Fakultas Pertanian Universitas Jember yang sangat kubanggakan.
3. Seluruh guru dan dosenku yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat sebagai bekal kehidupanku.
4. Agama, Negara dan Bangsa.

MOTTO

**“TAK PERLU MENJELASKAN TENTANG DIRIMU KEPADA
SIAPAPUN KARENA YANG MENYUKAIMU TIDAK
MEMBUTUHKANNYA DAN YANG MEMBENCIMU
TIDAK AKAN MEMPERCAYAINYA.”**

(Ali bin Abi Thalib)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizka Puspa Yunita

NIM : 101510501071

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam dan Pupuk Kalium terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2015

Yang menyatakan,

Rizka Puspa Yunita
NIM. 101510501071

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK ABU SEKAM DAN PUPUK
KALIUM TERHADAP VIABILITAS DAN DAYA SIMPAN
BENIH KEDELAI**

Oleh
Rizka Puspa Yunita
NIM. 101510501071

Pembimbing :

PembimbingUtama : Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M. P.
NIP : 196704121993031007

PembimbingAnggota : Dr. Ir. Moh. Setyo Poerwoko, M. S.
NIP : 195507041982031001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam dan Pupuk Kalium terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai. Telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 24 April 2015
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Penguji,

Ummi Sholikah, S.P., M.P.
NIP.197811302008122001

DPU,

DPA,

Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M.P.
NIP. 196704121993031007

Dr. Ir. Moh. Setyo Poerwoko, M.S.
NIP. 195507041982031001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.
NIP. 195901021988031002

RINGKASAN

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam dan Pupuk Kalium terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai; Rizka Puspa Yunita. 101510501071 : 2015; 50 Halaman. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Kedelai merupakan salah satu komoditas potensial yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia sebagai kebutuhan sehari-hari. Budidaya tanaman kedelai dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik, bila kebutuhan nutrisinya terpenuhi. Dengan pertumbuhan tanaman kedelai yang baik maka dapat menghasilkan benih kedelai yang baik pula. Benih ini dapat digunakan untuk produksi kedelai selanjutnya. Aplikasi ekstraksi abu sekam dan kalium diharapkan dapat menjadi suatu alternatif dalam memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman kedelai sehingga dapat meningkatkan produksi dan kualitas benih kedelai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstraksi abu sekam dan dosis pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Sumpersari, Kecamatan Sumpersari dan Laboratorium Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, dimulai pada 25 Agustus – 27 Desember 2014.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial uyang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor konsentrasi ekstrak abu sekam yang terdiri dari 5 level yaitu A_0 (tanpa ekstrak abu sekam/kontrol 0 %), A_1 (konsentrasi ekstrak abu sekam 2,5%), A_2 (konsentrasi ekstrak abu sekam 5%), A_3 (konsentrasi ekstrak abu sekam 7,5%), A_4 (konsentrasi ekstrak abu sekam 10%), dan faktor kedua yaitu dosis pupuk kalium yang terdiri dari 3 level yaitu K_0 (dosis pupuk kalim 0,0 g/tanaman), K_1 (dosis pupuk kalim 0,5 g/tanaman), dan K_2 (dosis pupuk kalim 1,0 g/tanaman). Masing-masing kombinasi perlakuan tersebut diulang 3 kali. Data dianalisis dengan Anova, apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium terhadap semua

parameter pengamatan; (2) konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh signifikan terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai, dan konsentrasi abu sekam terbaik yaitu 7,5% dan; (3) dosis pupuk kalium berpengaruh signifikan terhadap daya berkecambah dan indeks vigor kecambah, dengan perlakuan terbaik yaitu 0,5 g/tanaman (K1).



SUMMARY

The Influence of Husk Ash Extract Concentration and Potassium Fertilizer on the Viability and Storability Soybean Seed: Rizka Puspa Yunita. 101510501071 : 2015: 50 pages. Agrotechnology Studies Program, Faculty of Agriculture, University of Jember

Soybean is one of the potential commodities needed by the people of Indonesia as a daily necessity. Soybean cultivation will generate growth and good production, when the nutritional needs can be met. With the growth of the soybean crop is good, then it will produce soybean good too seeds. These seeds can be used for further soybean production. Applications husk ash extraction is expected to be an alternative in meeting the nutritional needs of soybean plants so as to increase the production and quality of soybean seed.

This study aimed to determine the effect of concentration husk ash extraction and potassium fertilizer on viability and storability of soybean seed. The research had been conducted at Summersari village , Summersari subdistrict and Seed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember, begun in 25 July- 27 December 2014.

The experiment using randomized complete block design (RCBD) with two factors namely the concentration of extract husk ash which consisted of 5 levels, namely A0 (without husk ash extract/control 0%), A1 (husk ash extract concentration of 2,5%), A2 (concentration of 5% rice husk ash extract), A3 (husk ash extract concentration 7,5%), A4 (husk ash extract concentration 10%), and the second factor was the dose of potassium fertilizer consisting of three levels, namely K0 (dose of potassium fertilizer 0,0 g/crop), K1 (potassium fertilizer dose of 0,5 g/crop), and K2 (potassium fertilizer dose of 1,0 g/crop). These were arranged in a factorial design and each combination was repeated by three times. To know the differences of the effects of each treatment, the data were analyzed by using the Duncan Multiple Range Test with 95% confidence level.

The results showed that; (1) there was no interaction between treatment husk ash extract concentration and dose of potassium fertilizer on all parameters of measurement; (2) the concentration of rice husk ash extract had significant

effects on the viability and storability of soybean seed, husk ash best treatment concentration was 7,5% and; (3) doses of potassium fertilizer significantly affected on germination and seedling vigor index, and the best dosage of potassium fertilizer was 0,5 g / crop (K1).



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan anugerah-Nyalah Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul *“Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam dan pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai”*.

Penulis menyadari betul bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, baik dari segi moril maupun materiil. Oleh karena itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Moh. Hasan, MSc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Ir. Jani Januar, M.T. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Bapak Dr. Ir. Moh. Setyo Poerwoko, M.S. selaku Dosen Pembimbing Anggota.
5. Ibu Ummi Sholikhah, S.P., M.P. selaku Dosen Penguji.
6. Bapak Ir. Hartadi, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih untuk bimbingan, saran dan motivasi yang sudah bapak berikan selama ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
8. Orang tuaku tercinta, Ayah (Alm.) Kadam dan Mama Hendar Siswanti, atas kasih sayang, doa, dan semua yang telah diberikan untukku, tanpa ayah dan ibu apakah artinya anakmu ini.
9. Kakak Aji Bramanto dan Wenny Natalia serta semua keluarga besar K. H. Sumarno, untuk dukungan doa dan motivasinya.
10. Ibu Wiwik dan kakak Diah Ayu Firdha Anisa, atas bantuan, bimbingan, serta doa yang selalu diberikan.

11. Febri Andi Kuswanto, atas kasih sayang, doa dan semua yang telah diberikan untukku. Waktu luangmu yang selalu kau sempatkan untuk membantuku menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Teman seperjuangan Hardiyanti Ningtyas, Azizatus Syafira, Oktavia Ningsari dan Anggriany Iskandar, telah mendorong, membantu dan memberi inspirasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
13. Kepala Laboratorium dan Asisten Laboratorium Teknologi Benih yang luar biasa, Ibu Denna E. Munandar, Dodik Surya, Fadil, Gufron, Yoki, Dita, Suwinda, Rani, Rahma dan Fitri, atas kerjasama yang terjalin selama ini.
14. Rekan-rekan Mahasiswa Agroteknologi semua angkatan, dan
15. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada saya.

Dalam penulisan skripsi ini, Penulis sangat mengharapkan berbagai bentuk saran dan kritik guna penyempurnaan penulisan skripsi ini, karena seperti kata pepatah bahasa, "*Tiada Gading yang Tak Retak*", tak ada satu pun yang sempurna, kecuali kesempurnaan sang pencipta. Akhir kata, Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan dalam penulisan tempat, nama dan ejaan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk penulisan skripsi dengan topik yang sama.

Jember, 27 April 2015

Penulis

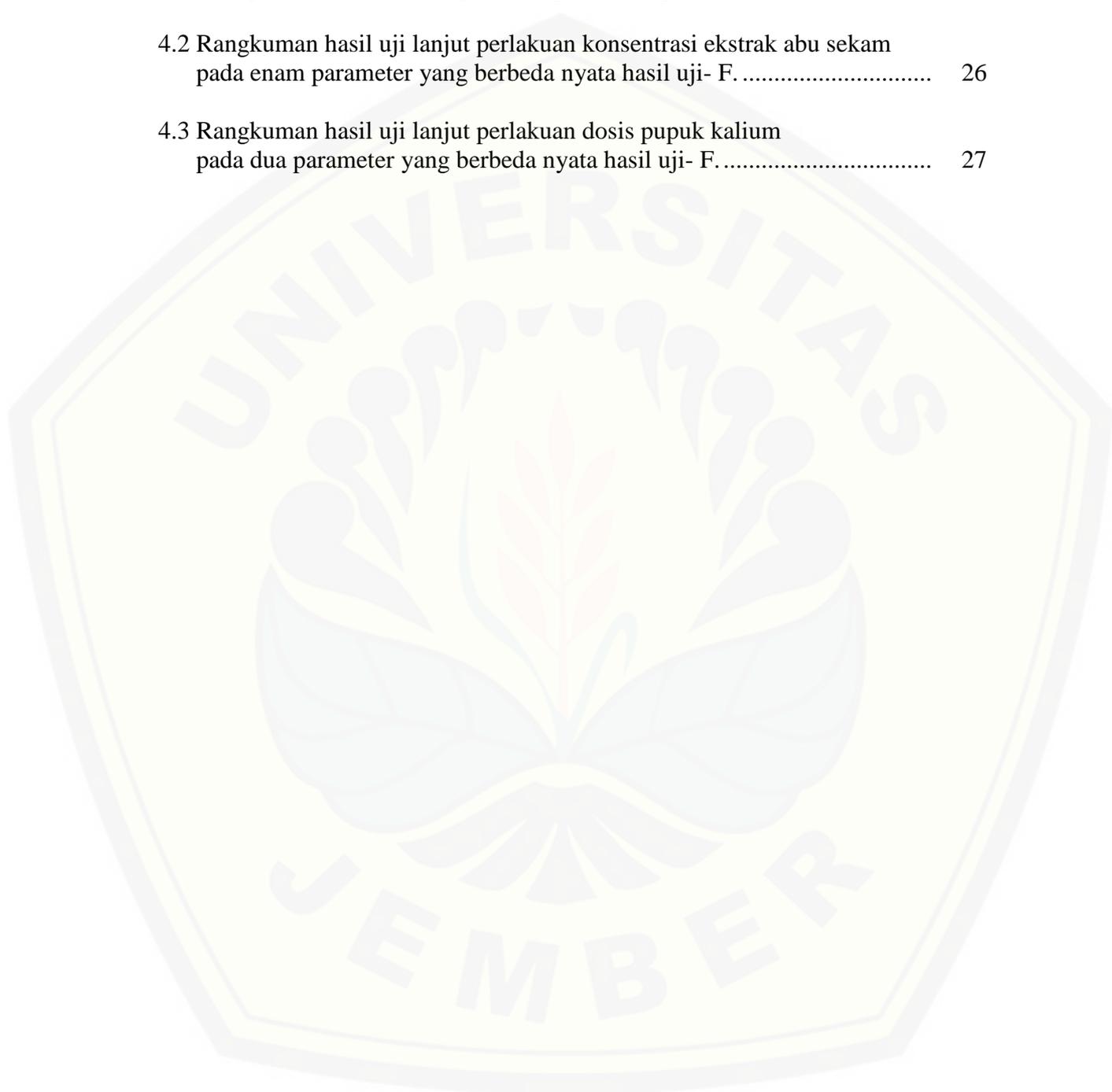
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi benih secara umum.....	5
2.2 Tanaman kedelai	5
2.3 Mutu benih kedelai	7
2.4 Daya simpan benih.....	8
2.5 Pemanfaatan abu sekam padi	9
2.6 Asap cair	11
2.7 Pupuk kalium	12
2.8 Hipotesis.....	13
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan tempat	14
3.2 Bahan dan alat.....	14
3.3 Rancangan percobaan	14
3.4 Pelaksanaan percobaan	16

3.4.1 Pembuatan ekstrak abu sekam	16
3.4.2 Persiapan media tanam	17
3.4.3 Penanaman	17
3.4.4 Pemupukan.....	18
3.4.5 Pemeliharaan tanaman	19
3.4.5 Pemanenan	19
3.5 Parameter pengamatan	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.	25
4.1 Hasil percobaan.....	25
4.2 Pembahasan.....	28
4.2.1 Pengaruh interaksi ekstrak abu sekam dan pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai	28
4.2.2 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai	29
4.2.3 Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai	41
BAB 5. PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

4.1 Rekapitulasi nilai F-hitung seluruh parameter percobaan.....	25
4.2 Rangkuman hasil uji lanjut perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam pada enam parameter yang berbeda nyata hasil uji- F.	26
4.3 Rangkuman hasil uji lanjut perlakuan dosis pupuk kalium pada dua parameter yang berbeda nyata hasil uji- F.	27



DAFTAR GAMBAR

3.1 Pengenceran ekstrak abu sekam.....	16
3.2 Perlakuan ekstrak abu sekam sesuai konsentrasi	16
3.3 Pembuatan campuran media tanam.....	17
3.4 Penanaman benih kedelai	17
3.5 Pengaplikasian ekstrak abu sekam	18
3.6 Penyiraman tanaman	19
3.7 Pemanenan kedelai.....	19
3.8 Penjemuran polong kedelai benih	19
3.9 Penimbangan benih dan cawan porselen.....	20
3.10 Pengujian kadar air benih.....	20
3.11 Pengecambahan benih.....	21
3.12 Pengamatan daya berkecambah	21
3.13 Proses penyimpanan dengan metode RAM	23
4.1 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap kadar air benih	29
4.2 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap daya berkecambah benih.....	31
4.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap indeks vigor kecambah.....	33
4.4 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap keserempakan tumbuh kecambah.....	36
4.5 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap potensial tumbuh kecambah.....	37
4.6 Pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap potensial tumbuh kecambah.....	39

4.7 Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap daya berkecambah benih.....	41
4.8 Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap indeks vigor kecambah	42



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup besar, yaitu nomor 3 (tiga) terpadat di dunia. Semakin besar jumlah penduduk dalam suatu negara, maka semakin besar pula pangan yang dibutuhkan. Di Indonesia, kedelai merupakan salah satu komoditas pangan yang permintaannya cukup tinggi. Kedelai memiliki segudang manfaat yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Berbagai olahan dari kedelai telah dikembangkan oleh masyarakat, antara lain tahu, tempe, susu kedelai dan lain sebagainya. Sebagai sumber protein nabati yang cukup tinggi, olahan kedelai ini telah menjadi hidangan masyarakat sehari-hari. Oleh karena itu, permintaan akan kedelai ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun (Suprpto, 2001). Konsumsi kedelai perkapita meningkat dari 8,13 kg pada tahun 1998 menjadi 8,97 kg pada tahun 2004. Data Departemen Pertanian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan konsumsi kedelai tahun 1978-2008 adalah 7,22% per tahun. Pada tahun 2009 permintaan kedelai adalah sebesar 1,9 juta ton. Sedangkan pada tahun 2011 sebesar sebesar 2 juta ton dan meningkat pada tahun 2013 sebesar 2,2 juta ton (Malau, 2013).

Namun demikian, produksi kedelai dalam negeri cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Menurut data BPS (2013), produksi kedelai pada tahun 2011 sebesar 851.286 ton, sedangkan pada tahun 2012 sebesar 843.153 ton dan kembali turun pada tahun 2013 yakni sebesar 807.568 ton. Kondisi yang demikian menyebabkan dilakukannya impor kedelai seperti dari Amerika. Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor pembatas. Salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis seperti Indonesia, adalah cepatnya kemunduran benih selama penyimpanan hingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih kedelai dalam jumlah yang memadai dan tepat pada waktunya sering menjadi kendala karena daya simpan yang rendah. Sementara itu, pengadaan benih bermutu tinggi merupakan unsur penting dalam upaya peningkatan produksi tanaman. Pengadaan

benih sering dilakukan beberapa waktu sebelum musim tanam sehingga benih harus disimpan dengan baik agar mempunyai daya tumbuh yang tinggi saat ditanam kembali (Purwanti, 2004).

Pada bidang agronomi, suatu benih dituntut bermutu tinggi sehingga mampu menghasilkan produksi maksimum dengan sarana teknologi maju (Sadjad, 1997). Seringkali petani mengalami kerugian yang tidak sedikit baik dari segi biaya maupun waktu yang berharga akibat penggunaan benih yang bermutu rendah. Oleh sebab itu meskipun pertumbuhan dan produksi suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan teknik budidaya, namun salah satu faktor yang penting dalam pertanian adalah pemilihan benih yang akan digunakan, agar mendapatkan benih bermutu tinggi.

Dewasa ini, upaya untuk meningkatkan mutu benih tanaman pangan seperti kedelai sudah dilakukan. Namun peningkatan tersebut seringkali mengalami kendala, antara lain adanya pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim yang tidak menentu. Adanya musim yang tak menentu tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai yang umumnya ditanam dan dipanen pada musim kemarau. Dengan adanya anomali iklim tersebut, seringkali tanaman kedelai ditanam pada saat musim hujan. Padahal intensitas curah hujan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman kedelai mudah roboh serta intensitas serangan hama dan penyakit menjadi meningkat. Hal inilah yang dapat mempengaruhi produksi benih tanaman kedelai yang dihasilkan, terutama rendahnya viabilitas dan daya simpan benih. Dengan adanya tanaman yang roboh tersebut, proses fisiologis tanaman kedelai menjadi terganggu, akibatnya fotosintat yang dihasilkan menurun dan mempengaruhi produksi benih (Kuswanto, 2003). Kondisi ini memungkinkan benih memiliki viabilitas atau kemampuan tumbuh yang rendah. Menurut Yamika (2011) intensitas curah hujan yang tinggi dapat menurunkan produksi kedelai pada 2010 sebesar 4,84%, dimana pada tahun 2009 produksi biji kering kedelai adalah sebesar 974.152 ton dan menurun pada tahun 2010 menjadi 927.384 ton.

Untuk mengatasi rendahnya viabilitas dan daya simpan benih kedelai pada kondisi yang kurang menguntungkan dan terserang penyakit, dapat dilakukan

melalui aplikasi abu sekam. Abu sekam merupakan limbah pertanian yang mengandung unsur silikon (Si). Secara umum, pemberian pupuk silikon dapat memperbaiki fungsi fisiologi tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kerebahan (Takahashi,1995). Si diperlukan untuk menjadikan tanaman memiliki bentuk daun yang tegak (tidak terkulai), sehingga daun efektif menangkap radiasi surya dan efisien dalam penggunaan hara N yang menentukan tinggi maupun rendahnya hasil tanaman. Tanaman yang kadar silikonnya cukup, memiliki daun yang terlapisi silikat dengan baik, menjadikannya lebih tahan terhadap serangan berbagai penyakit yang diakibatkan oleh fungi maupun bakteri seperti blas, hawar daun bakteri (Makarim dkk., 2007).

Selain itu, unsur K (kalium) juga dapat digunakan untuk membantu tanaman dalam menekan stres abiotik dan biotik (Hidayat, 1992). Oleh karena itu dengan penggabungan dua unsur ini, yakni silikon dan kalium maka diharapkan dapat lebih meningkatkan ketahanan terhadap stres tersebut, sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan benih dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan yang muncul dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian ekstrak abu sekam dan pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan dari benih yang dihasilkan?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak pemberian abu sekam dan pupuk kalium yang terbaik terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai yang dihasilkan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui viabilitas dan daya simpan benih tanaman kedelai sebagai respon terhadap pemberian ekstrak abu sekam dan pupuk kalium.

2. Mengetahui konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium yang terbaik terhadap viabilitas dan mempertahankan daya simpan benih kedelai yang dihasilkan.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan masukan kepada petani bahwa limbah padi yang berupa ekstrak abu sekam dapat dimanfaatkan sebagai sumber silikon dan pupuk kalium untuk meningkatkan produksi, viabilitas dan daya simpan benih kedelai.
2. Mengurangi penggunaan pestisida karena ekstrak abu sekam mengandung unsur silikon yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap organisme pengganggu tanaman kedelai dan pupuk kalium dapat pula meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik dan biotik.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Benih secara Umum

Biji, benih dan bibit merupakan istilah yang hampir sama sehingga sering rancu dalam penggunaannya. Biji adalah bakal tanaman yang di dalamnya terdapat embrio sebagai hasil perkawinan antara sel gamet jantan dan sel gamet betina pada tanaman berbunga. Biji memiliki 3 bagian dasar yaitu: embrio, jaringan penyimpan cadangan makanan dan jaringan pelindung. Sedangkan benih tanaman, selanjutnya disebut benih adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan atau mengembangbiakkan tanaman. Berdasarkan definisi tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa benih dapat diperoleh dari perkembangbiakan secara generatif maupun secara vegetatif yang diproduksi untuk tujuan tertentu, yaitu mengembangbiakan tanaman. Dengan pengertian ini maka dapat dibedakan antara benih dan biji, yakni benih digunakan untuk perbanyak tanaman sedangkan biji digunakan untuk konsumsi (Kuswanto, 1996).

2.2 Tanaman Kedelai

Kedudukan tanaman kedelai dalam sistematik tumbuhan (taksonomi) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Famili	: <i>Leguminosae (Papilionaceae)</i>
Sub-famili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max (L.) Merrill (Rukmana, 2001).</i>

Tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill.*) merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan

dengan makin berkembangnya perdagangan antar negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Irwan, 2006).

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Perkembangan akar kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah. Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal. Namun demikian, umumnya akar tunggang hanya tumbuh pada kedalaman lapisan tanah olah yang tidak begitu dalam, sekitar 30-50 cm. Sementara akar serabut dapat tumbuh pada kedalaman tanah sekitar 20-30 cm. Akar serabut ini mula-mula tumbuh di dekat ujung akar tunggang, sekitar 3-4 hari setelah berkecambah dan akan semakin bertambah banyak dengan pembentukan akar-akar muda yang lain (Irwan, 2006).

Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe *determinate* dan *indeterminate*. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe *determinate* ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe *indeterminate* dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Disamping itu, ada varietas hasil persilangan yang mempunyai tipe batang mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai *semi-determinate* atau *semi indeterminate* (Irwan, 2006).

Umumnya, bentuk daun kedelai dapat dibedakan menjadi dua bentuk, yaitu bulat (oval) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi

oleh faktor genetik. Selain itu daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Lebat-tipisnya bulu pada daun kedelai berkait dengan tingkat toleransi varietas kedelai terhadap serangan jenis hama tertentu. Hama penggerek polong ternyata sangat jarang menyerang varietas kedelai yang berbulu lebat. Oleh karena itu, para peneliti pemulia tanaman kedelai cenderung menekankan pada pembentukan varietas yang tahan hama harus mempunyai bulu di daun, polong, maupun batang tanaman kedelai (Irwan, 2006).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, artinya dalam setiap bunga terdapat alat kelamin jantan dan betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup, sehingga kemungkinan terjadinya kawin silang secara alami amat kecil. Bunga terletak pada ruas-ruas batang, berwarna ungu atau putih. Tidak semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna, sebab menurut penelitian sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong (Suprpto, 2001).

Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio). Pada kulit biji terdapat bagian yang disebut pusar (hilum) yang berwarna coklat, hitam, atau putih. Pada ujung hilum terdapat mikrofil, berupa lubang kecil yang terbentuk pada saat proses pembentukan biji. Warna kulit biji bervariasi, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai, biji kedelai dapat langsung ditanam. Namun demikian, biji tersebut harus mempunyai kadar air berkisar 12-13% (Irwan, 2006).

2.3 Mutu Benih Kedelai

Kuantitas dan kualitas hasil panen kedelai sangat ditentukan oleh mutu benih. Mutu genetik, fisik, fisiologis dan mutu kesehatan harus dipenuhi sebagai persyaratan benih bermutu. Mutu benih mencakup semua hal yang berkaitan dengan atribut fisik, biologis, patologis dan genetik yang akan menentukan produksi tanaman. Mutu genetik adalah benih yang mempunyai identitas genetik yang murni dan mantap, dan apabila ditanam mewujudkan kinerja pertanaman yang homogen sesuai dengan yang didiskripsikan oleh pemulianya (Sadjad,

1994). Mutu fisiologik adalah mutu benih yang ditentukan oleh daya hidup (viabilitas) benih sehingga mampu menghasilkan tanaman yang normal. Menurut Adisarwanto (1999), benih yang bermutu tinggi dapat ditandai dari beberapa hal berikut :

1. Bijinya matang dan kering dengan kadar air maksimum 12%.
2. Daya kecambahnya lebih dari 80%.
3. Murni, yaitu tidak tercampur varietas lain atau bila tercampur varietas lain tidak melampaui batas toleransi, maksimum 3%.
4. Asli yang mencerminkan sifat unggul varietas.
5. Mempunyai vigor yang cukup baik sehingga mampu tumbuh serempak, cepat dan kecambahnya sehat.
6. Bersih, yaitu tidak tercampur biji rerumputan atau gulma, biji tanaman kacang-kacangan, atau biji tanaman lain.
7. Sehat, tidak ada bibit virus dan tidak terinfeksi cendawan.
8. Bernas, tidak keriput, mulus dan tidak ada bekas gigitan hama serangga.

2.4 Daya Simpan Benih

Salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis adalah cepatnya kemunduran benih selama penyimpanan hingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih kedelai dalam jumlah yang memadai dan tepat pada waktunya sering menjadi kendala karena daya simpan yang rendah. Sementara itu, pengadaan benih bermutu tinggi merupakan unsur penting dalam upaya peningkatan produksi tanaman. Pengadaan benih sering dilakukan beberapa waktu sebelum musim tanam sehingga benih harus disimpan dengan baik agar mempunyai daya tumbuh yang tinggi saat ditanam kembali (Purwanti, 2004).

Penyimpanan benih bertujuan untuk menjaga ketersediaan benih dalam menghadapi masa-masa sulit produksi benih dan untuk mengawetkan cadangan makanan bahan tanaman untuk musim berikutnya (Kuswendi dkk., 2009). Menurut Sadjad (1994), terdapat tiga faktor yang mempengaruhi daya simpan benih yaitu *innate*, *induced*, dan *enforced*. *Innate* merupakan faktor yang berhubungan dengan sifat genetik benih. *Induced* merupakan faktor yang

berhubungan dengan kondisi lapang sewaktu benih diproduksi. Sedangkan *enforced* merupakan faktor yang berhubungan dengan lingkungan simpan benih.

Untuk mengukur daya simpan suatu benih dapat dilakukan menggunakan sistem *Rapid Aging Method* (RAM) yaitu meduga daya simpan benih secara fisik dengan membuat kondisi menekan yang berupa kelembaban nisbi dan suhu yang tinggi pada suatu kelompok benih. Kondisi ini dapat melihat kemampuan daya simpan suatu benih (Kuswato, 2003).

2.5 Pemanfaatan Abu Sekam Padi

Abu sekam sering dimanfaatkan petani untuk memperbaiki tanah pertanian. Selain itu, telah banyak penelitian yang menggunakan arang ataupun abu sekam untuk campuran media tanam dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman. Penggunaan arang dan abu sekam dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Menurut Setyorini dkk., (2003), abu sekam padi memiliki fungsi mengikat logam. Selain itu, abu sekam padi berfungsi untuk menggemburkan tanah, sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara. Indranada (1989) menjelaskan bahwa salah satu cara memperbaiki media tanam yang mempunyai drainase buruk adalah dengan menambahkan arang sekam pada media tersebut.

Menurut Thind (2012), pemberian abu sekam dapat meningkatkan produktivitas padi dan gandum. Peningkatan yang signifikan pada padi dan gandum dengan aplikasi abu sekam dapat dikaitkan dengan adanya peningkatan ketersediaan nutrisi dan efek menguntungkan dari abu sekam pada tanah. Dengan adanya pemberian abu sekam tersebut, hasil biji gandum dapat meningkat sekitar 24-25%, sedangkan untuk gabah padi dapat meningkat sebesar 11%. Selain itu, abu sekam dapat menekan adanya kandungan logam berat pada biji gandum yang dihasilkan.

Pembakaran sekam pada suhu 700-900°C dapat menghasilkan abu sekam 16-25% dengan kandungan silika yang cukup tinggi yaitu 87-97% (Enymia dkk., 1998; Kalapathy *et al.*, 2000; Nuryono dkk., 2004). Abu sekam tidak hanya memiliki kandungan silika 87-97%, tetapi juga mengandung selulosa, lignin,

hemiselulosa serta mengandung N 1%, K 2% (Martanto, 2001). Selain mengandung silikon, abu sekam padi juga mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan Zn (Riwanodja, 2001). Berdasarkan penelitian Nuryono dkk. (2004), dilaporkan pula bahwa abu sekam padi mengandung kadar silika cukup tinggi (87-97%).

Penggunaan pupuk silikon di bidang pertanian yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan silikon alami yang diperoleh dari abu sekam sisa pembakaran batu bata. Kandungan SiO₂ pada abu sekam padi yaitu 87-97% (Hartono dkk., 2005). Hal tersebut diperkuat oleh Kiswondo (2011) yang menyatakan selain mengandung SiO₂ sebesar 87-97%, abu sekam juga mengandung hara N 1% dan K 2%.

Silikon termasuk salah satu unsur yang berlimpah kedua di muka bumi ini setelah oksigen. Silikat (Si) tidak termasuk dalam unsur hara esensial pada tanaman, akan tetapi pada beberapa tanaman terutama tanaman *gramineae* mempunyai arti penting dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanaman padi, pemberian silikat menyebabkan daun tanaman lebih tegak sehingga penangkapan cahaya matahari dan proses fotosintesis lebih efisien dan dapat mengurangi serangan penggerek batang. Kandungan Si pada daun antara 0,7 – 2,1% (Fox *et al.*, 1967).

Manfaat Si yang sudah diketahui antara lain : (1) dapat mengurangi pengaruh keracunan Mn, Fe, dan Al yang sering terjadi pada tanah-tanah masam dan tanah-tanah berdrainase buruk; (2) mencegah akumulasi Mn pada daun tebu yang berupa spot-spot hitam; (3) menguatkan batang sehingga tanaman tahan rebah; (4) meningkatkan ketersediaan hara P dalam tanah; (5) mengurangi transpirasi; dan (6) pada ketimun, pemberian Si dapat meningkatkan hasil (Yamaji *et al.*, 2007), mengurangi penyakit embun tepung (*powdery mildew*) dan meningkatkan kesehatan tanaman secara umum. Kemampuan tanaman menyerap silikon berbeda-beda : (1) *gramineae* basah seperti padi sawah dan mendong menyerap SiO₂ sekitar 20% dari berat basah; (2) *graminae* kering seperti tebu dan rumput-rumputan sekitar 1-3% ; dan (3) tanaman dikotil dan leguminose sekitar 0,5%. Unsur Silikon pada akhirnya mampu membantu tanaman untuk mengatasi berbagai masalah cekaman biotik dan abiotik (Yukamgo dan Yuwono, 2005).

Hasil tanaman akan tinggi bila tanaman kokoh dan tidak mudah rebah. Apabila tanaman rebah maka dapat menurunkan hasil tanaman secara drastis (Makarim dan Suhartatik, 2009). Menurut Makarim dkk. (2007), silikon dapat menjadikan tanaman memiliki daun yang tegak sehingga efektif menangkap radiasi surya, serta efisien dalam penggunaan hara nitrogen. Wulandari (2013) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa benih yang mengandung Si dapat mempengaruhi peningkatan bobot benih. Benih yang berat diasumsikan memiliki mutu yang baik. Selain itu, menurut Carvalho dan Nakagawa (2000), biji yang berat biasanya memiliki perkembangan embrio yang lebih baik dan cadangan makanan dengan jumlah yang tinggi.

2.6 Asap Cair

Asap diartikan sebagai suatu suspensi partikel-partikel padat dan cair dalam medium gas (Girard, 1992). Sedangkan asap cair menurut Darmadji (1998), merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu.

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Lebih dari 400 senyawa kimia dalam asap telah berhasil diidentifikasi. Komponen-komponen tersebut ditemukan dalam jumlah yang bervariasi tergantung jenis kayu, umur tanaman sumber kayu, dan kondisi pertumbuhan kayu seperti iklim dan tanah. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan; karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarnaan coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan (Prananta, 2007). Penggunaan asap cair tersebut yang bersifat masam diharapkan dapat mendorong ketersediaan (kelarutan) silikon dalam abu sekam yang sulit tersedia bagi tanaman. Hal ini disebabkan kelarutan Si terlarut dalam larutan abu sekam hanya 0,35% (Sundahri, dkk., 2012).

2.7 Pupuk Kalium

Kalium dalam tanaman berfungsi sebagai katalisator dalam berbagai proses, mulai dari pembentukan protein dari asam amino sampai kepada pembentukan dan pembongkaran karbohidrat. Jika kalium defisit akan terjadi penghambatan pada proses fotosintesis dan bertambah giatnya pernafasan. Sebagai gejalanya adalah daun menjadi kuning, terdapat noda-noda jaringan mati di tengah-tengah lembar daun atau di sepanjang tepi daun, pertumbuhan terhambat, batang tanaman kurang kuat sehingga mudah patah oleh angin (Dwijoseputro, 1983). Hal yang sama juga diutarakan oleh (Gardner *et al.*, 1991).

Kalium ditemukan dalam cairan sel tanaman, ia tidak terikat secara kuat dan tidak merupakan bagian dari senyawa organik tanaman. Kalium sangat mudah diserap oleh tanaman dan bersifat mobil di dalamnya. Kalium yang cukup dalam tanaman dapat menghalangi efek rebah (Buckman dan Brady, 1982; Indranada, 1989). Pada tanaman kedelai, kalium berfungsi menurunkan jumlah polong hampa dan meningkatkan hasil tanaman yang meliputi jumlah cabang, buku subur dan jumlah polong bernas (Hidayat, 1992).

Menurut Ballad (2011), secara umum kalium berperan aktif pada metabolisme tanaman. Paling tidak terdapat tujuh fungsi kalium pada tanaman yaitu : (1) berperan pada metabolisme, (2) meningkatkan ketahanan terhadap kerebahan, (3) meningkatkan ketahanan terhadap hama-penyakit, (4) meningkatkan ketahanan terhadap situasi embun, (5) berperan dalam mengatur penyerapan air, (6) berperan dalam metabolisme N, dan (7) meningkatkan kualitas tanaman. Peran kalium tidak hanya mendukung peningkatan produktivitas, tetapi berpeluang juga meningkatkan ketahanan terhadap cekaman biotik maupun abiotik, memperpanjang daya simpan bahkan meningkatkan kualitas produk. Hal ini disebabkan kalium dapat membuat biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat. Dengan cadangan makanan yang cukup maka daya simpan benih akan lebih lama dibandingkan benih yang tidak memiliki cadangan makanan yang cukup.

Abu sekam dan pupuk kalium memiliki fungsi yang hampir sama, yakni mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres yang disebabkan baik oleh cekaman biotik maupun abiotik. Diharapkan dengan menggabungkan kedua

unsur tersebut, mampu meningkatkan ketahanan tanaman kedelai terhadap cekaman biotik dan abiotik yang ditimbulkan oleh lingkungan sekitar. Sehingga tanaman kedelai dapat tumbuh dan menghasilkan benih yang baik.

2.8 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian ekstrak abu sekam dan pupuk kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai.
2. Terdapat konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium yang paling baik dalam meningkatkan viabilitas dan daya simpan benih kedelai.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian lapang dilaksanakan di Kelurahan Sumbersari, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember pada 25 Agustus sampai dengan 25 November 2014. Sedangkan pengujian viabilitas dan daya simpan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember, pada 3 Desember – 27 Desember 2014.

3.2 Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penanaman tanaman kedelai meliputi tanah, abu sekam, asap cair, ayakan kawat berukuran 2 mm, pisau, cetok, polybag ukuran 40 x 60 cm, kompos, pasir, air, kedelai varietas Argomulyo, cangkul, sekop, saringan, sprayer, timba dan gembor.

Sedangkan alat untuk penyimpanan dan pengamatan viabilitas dan daya simpan benih antara lain adalah sprayer, pisau, timbangan, penggaris, inkubator, nampan plastik, bak pengecambah, kamera digital, plastik kiloan, hand sruyer, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, bak plastik, kertas merang, air, kertas label dan alat pendukung lainnya.

3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan faktorial (5x3) pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu konsentrasi ekstrak abu sekam dan pupuk kalium yang disusun berdasarkan Rancangan Faktorial.

1. Faktor I adalah aplikasi konsentrasi ekstrak abu sekam (A) dengan 5 taraf, yaitu:

- a. A 0 (Kontrol) : 0 ml ekstrak abu sekam dalam 1000 ml air
- b. A 1 (2,5 %) : 25 ml ekstrak abu sekam dalam 975 ml air
- c. A 2 (5 %) : 50 ml ekstrak abu sekam dalam 950 ml air
- d. A 3 (7,5 %) : 75 ml ekstrak abu sekam dalam 925 ml air

- e. A 4 (10 %) : 100 ml ekstrak abu sekam dalam 900 ml air (Anggia, 2013).
2. Faktor II adalah aplikasi dosis pupuk kalium (K) dengan 3 taraf, yaitu :
- K 0 (Kontrol) : tanpa pemberian pupuk kalium
 - K 1 : 0,5 g/ tanaman
 - K 2 : 1,0 g/ tanaman (Adisarwanto, 1999).

ULANGAN 1	ULANGAN 2	ULANGAN 3
A1K2	A4K2	A3K0
A0K2	A1K0	A2K1
A3K1	A2K1	A0K2
A1K1	A1K1	A0K0
A4K1	A2K0	A2K2
A2K1	A1K2	A3K1
A0K0	A0K0	A4K2
A1K0	A3K0	A3K2
A3K0	A0K1	A1K1
A4K2	A4K0	A2K0
A4K0	A3K2	A4K1
A3K2	A3K1	A4K0
A0K1	A2K2	A1K2
A2K0	A0K2	A1K0
A2K2	A4K1	A0K1

Kedua kombinasi perlakuan di atas diulang sebanyak 3 (tiga) kali dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan model linier sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + p_k + A_i + K_j + (AK)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = pengamatan pada satuan percobaan ke-i yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-j dari faktor ekstrak abu sekam dan taraf ke-k dari faktor pupuk kalium.

μ = nilai tengah umum/mean populasi

p_k = pengaruh taraf ke-k faktor kelompok

A_i = pengaruh taraf ke-i pada konsentrasi ekstrak abu sekam

K_j = pengaruh taraf ke-j pada dosis pupuk kalium

(AK)_{ij} = pengaruh interaksi taraf ke-i konsentrasi ekstrak abu sekam dan taraf ke-j dosis pupuk kalium

ϵ _{ijk} = pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ke-ij.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA). Apabila antar perlakuan terdapat perbedaan maka dilakukan uji beda nyata dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Abu Sekam

Proses ekstraksi abu sekam untuk menghasilkan unsur hara silikon (Si) membutuhkan alat yaitu timba, kayu pengaduk dan bahan yang dibutuhkan yaitu abu sekam, asap cair dan air. Cara untuk mengekstrasikannya yaitu dengan melarutkan 3 kg abu sekam dengan 6 liter asap cair kemudian diaduk dan didiamkan selama 7 hari. Setelah 7 hari, larutan asap cair dan abu sekam tersebut kemudian disaring dan dipisahkan antara ampas abu sekam dengan asap cair. Hasil ekstraksi tersebut selanjutnya diaplikasikan dengan cara mengencerkannya dengan air sesuai konsentrasi yang diperlakukan pada tanaman (Ano, 2013).



Gambar 3.1 Pengenceran Ekstrak Abu Sekam



Gambar 3.2 Perlakuan Ekstrak Abu Sekam Sesuai Konsentrasi

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan untuk penanaman kedelai adalah kompos dan pasir. Sebelum media dimasukkan pada polybag terlebih dahulu kompos dan pasir tersebut diayak dengan saringan kawat berdiameter dua milimeter. Kemudian kedua bahan tersebut dicampur dengan perbandingan 1 : 1. Selanjutnya media pasir dan kompos tersebut dikering-anginkan. Kemudian polybag diisi dengan media tanam berupa pasir dan kompos sampai $\frac{2}{3}$ bagian lalu polybag tersebut diletakkan secara acak sesuai dengan plot perlakuan (Adisarwanto, 1999).



Gambar 3.3 Pembuatan Campuran Media Tanam

3.4.3 Penanaman

Benih kedelai ditanam dalam polybag dengan cara membuat lubang tugal sedalam 3-4 cm kemudian memasukkan (menanam) benih kedelai ke dalam tiap lubang tanam sebanyak 2-3 butir per polybag. Kemudian lubang tersebut ditutup dengan tanah halus dan tipis (Adisarwanto, 1999).



Gambar 3.4 Penanaman Benih Kedelai

3.4.4 Pemupukan

Pemberian ekstrak abu sekam sebagai unsur hara silikon (Si) untuk tanaman kedelai dilakukan dengan cara menyemprotkannya menggunakan sprayer pada bagian daun tanaman sesuai dengan konsentrasi pada perlakuan pada pagi hari pukul 06.00 WIB untuk menghindari terjadinya penguapan. Penyemprotan dilakukan pada saat fase vegetatif tanaman yaitu pada umur 15 hari hingga memasuki fase generatif yaitu pada saat pengisian biji, yang dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pemberian pupuk kalium dilakukan sebanyak 3 kali yaitu sebagai pupuk dasar, menjelang pembungaan (25 hari setelah tanam), pada saat pengisian biji (40 hari setelah tanam). Pemberian pupuk kalium dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu 0,0 g/ tanaman (K0); 0,5 g/ tanaman (K1); 1,0 g/ tanaman (K2). Dosis pupuk yang diberikan yaitu 1/3 dari dosis pupuk yang telah ditentukan setiap kali pemupukan dilakukan (Adisarwanto, 1999).



Gambar 3.5 Pengaplikasian Ekstrak Abu Sekam

3.4.5 Pemeliharaan tanaman

Penyiraman dilakukan untuk menjaga kelembapan media. Penyiraman dimulai setelah bibit ditanam pada lahan percobaan dengan melihat kondisi media. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Apabila hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Jika terdapat serangan hama atau penyakit tanaman dilakukan pengendalian hama atau penyakit tanaman dengan cara penyemprotan pestisida (Adisarwanto, 1999).



Gambar 3.6 Penyiraman Tanaman

3.4.6 Pemanenan

Pemanenan kedelai ditentukan berdasarkan umur tanaman. Ciri-ciri kenampakan luar dipengaruhi oleh ketinggian tempat penanaman (Rukmana, 2001). Kedelai dipanen pada saat umur panennya sudah optimal (masak fisiologis) agar diperoleh mutu hasil dan produksi yang tinggi. Umur panen kedelai antara 71-90 hari, tergantung varietasnya. Selain itu perlu diperhatikan sosok tanamannya. Berikut ini indikator kedelai yang siap untuk dipanen :

1. Polong mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kecoklatan atau jika 95% polong telah berubah warna.
2. Batang dan daun telah mengering.
3. Kadar air sekitar 15-18% (Adisarwanto, 1999).



Gambar 3.7 Pemanenan kedelai



Gambar 3.8 Penjemuran polong kedelai

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

3.5.1 Kadar air Benih

Penetapan kadar air benih dilakukan dengan cara mengambil benih kedelai untuk masing-masing kombinasi perlakuan sebanyak 4-5 g. Metode yang digunakan adalah metode oven suhu tinggi (130-133⁰C) selama 2 jam. Cawan dan tutup (M1) ditimbang, kemudian benih dimasukkan ke dalam cawan porselen diameter 5 cm dan ditimbang beserta tutup (M2). Cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dan cawan dikeluarkan dari oven dalam keadaan tertutup, kemudian dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit hingga dingin lalu ditimbang (M3). Kadar air benih dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Wulandari, 2008):

$$KA = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100\%$$

Keterangan:

KA = Kadar air benih

M1 = Berat wadah + tutup dalam gram

M2 = Berat wadah + tutup + benih dalam gram sebelum dipanaskan

M3 = Berat wadah + tutup + benih dalam gram setelah dipanaskan



Gambar 3.9 Penimbangan benih dan cawan porselen



Gambar 3.10 Pengujian kadar air benih

3.5.2 Daya Berkecambah

Daya kecambah benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal dan memproduksi wajar dalam kondisi lingkungan yang optimum.

Pengamatan terhadap benih yang tumbuh dilakukan setiap hari sampai hari ketujuh. Kriteria benih dianggap berkecambah normal adalah apabila telah tumbuh menjadi kecambah kuat dengan memiliki batang, akar kecambah, plumula yang sehat dan kuat. Kriteria kecambah normal adalah kecambah yang memiliki perkembangan sistem perakaran yang baik terutama akar primer dan untuk tanaman yang secara normal menghasilkan akar semiminal maka akar ini tidak boleh kurang dari dua. Perkembangan hipokotil yang baik sempurna tanpa ada kerusakan pada jaringan-jaringannya. Pertumbuhan plumula yang sempurna dengan daun hijau dan tumbuh baik, di dalam atau muncul dari koleoptil atau pertumbuhan epikotil yang sempurna dengan kuncup yang normal. Kriteria lain adalah kecambah memiliki satu kotiledon untuk kecambah dari monokotil dan dua bagi dikotil. Penghitungan daya berkecambah diperoleh dari persentase kecambah normal (KN) pada pengamatan 1 (hari ke-5) dan pengamatan 2 (hari ke-7). Rumus yang digunakan (Sadjad *et al.*,1999):

$$DB = \frac{\sum KN I + \sum KN II}{\sum BT} \times 100 \%$$

Keterangan :

DB = Daya berkecambah benih

KN I = Jumlah kecambah normal pada pengamatan I (hari ke-5)

KN II = Jumlah kecambah normal pada pengamatan II (hari ke-7)

BT = Jumlah benih yang ditanam



Gambar 3.11 Pengecambahan benih



Gambar 3.12 Pengamatan daya berkecambah

3.5.3 Indeks Vigor Kecambah

Indeks vigor dinilai berdasarkan persentase kecambah normal yang muncul pada pengamatan hitungan pertama (hari ke-5) (Copeland and McDonald, 1995) dengan rumus :

$$\text{Indeks Vigor} = \frac{\sum \text{Kecambah Normal Hitungan I}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} 100\%$$

3.5.4 Indeks Kecepatan Berkecambah

Penghitungan indeks kecepatan berkecambah dilakukan berdasarkan jumlah tambahan perkecambahan setiap hari atau etmal pada lamanya waktu perkecambahan dalam kondisi optimum dengan rumus :

$$\text{Indeks Kecepatan Berkecambah (\%/etmal)} = \frac{\% \text{ KN-1}}{\text{Etmal-1}} + \frac{\% \text{ KN-2}}{\text{Etmal-2}} + \dots + \frac{\% \text{ KN-n}}{\text{Etmal-n}}$$

Keterangan :

% KN-1 = persentase kecambah normal pada hari pertama (pengamatan pertama)

Etmal-1 = etmal sampai hari pertama

Etmal-n = saat tanam sampai pengamatan terakhir (24 jam)

3.5.5 Keserempakan Tumbuh Kecambah

Keserempakan tumbuh benih dihitung dengan menggunakan persentase kecambah normal kuat. Kecambah normal kuat adalah kecambah yang memiliki struktur batang, akar, plumula yang kuat dan sehat. Kecambah normal kuat ini dihitung antara pengamatan I dan II (hari ke-4), menurut Sadjad (1993) dengan rumus :

$$\text{KST} = \frac{\sum \text{KNK}}{\sum \text{TB}} \times 100\%$$

Keterangan :

KST = Keserempakan tumbuh

KNK = Jumlah kecambah kuat hari ke-4

TB = Total benih yang dikecambahkan

3.5.6 Potensi Tumbuh Maksimal (PTM)

Potensi tumbuh maksimum (PTM) mengindikasikan viabilitas total. Penghitungan PTM didasarkan pada benih yang tumbuh (berkecambah) sampai hari ke-7 setelah tanam, baik kecambah normal dan kecambah abnormal. Rumus untuk menghitung PTM adalah:

$$PTM = \frac{\sum KN + \sum Ab}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Keterangan :

$\sum KN$ = Jumlah kecambah normal sampai akhir pengamatan

$\sum KAb$ = Jumlah kecambah abnormal sampai akhir pengamatan.

3.5.7 Uji Daya Simpan Menggunakan Metode RAM

Uji daya simpan ini dilakukan dengan menggunakan metode pengusangan RAM (*Raphid Aging Method*) secara fisik dengan memasukkan benih ke dalam incubator bersuhu 40°C dan kelembaban 100% selama seminggu. Benih dimasukkan dalam botol plastik yang telah dilubangi kemudian dimasukkan dalam crisper dengan bagian bawah dilapisi kertas merang basah dan bagian atas dilapisi kertas merang kering. Setelah itu dimasukkan dalam inkubator dengan suhu 40°C dan RH 100%. Setelah seminggu, benih di dalam krisper dikeluarkan untuk dikecambahkan. Kecambah normal (kecambah yang memiliki perkembangan sistem perakaran yang baik terutama akar primer dan untuk tanaman yang secara normal menghasilkan akar seminal maka akar ini tidak boleh kurang dari dua) yang tumbuh di hitung menggunakan rumus daya berkecambah.



Gambar 3.13 Proses penyimpanan dengan metode RAM

3.5.8 Viabilitas Benih Sebelum Simpan

Pengujian viabilitas di media kertas merang dilakukan sebelum benih dilakukan pengujian daya simpan. Tujuan uji viabilitas media kertas merang ini adalah untuk mengetahui viabilitas dari benih kedelai sebelum disimpan. Pengujian dilakukan pada kertas merang dan disimpan pada bak pengecambah. Benih ditanam 25 benih per perlakuan dan diletakkan di bak pengecambah. Pengamatan viabilitas dilakukan ketika benih telah berkecambah dan berbentuk bibit dengan umur 7 hari. Benih yang mampu berkecambah dan tumbuh menjadi bibit secara maksimal dapat dikategorikan ke dalam benih yang memiliki viabilitas tinggi.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Percobaan

Rekapitulasi hasil sidik ragam semua parameter pengamatan pada penelitian pengaruh konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis kalium terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai F-Hitung Seluruh Parameter Percobaan

No.	Parameter	Perlakuan		
		A	K	AxK
1	Kadar Air Benih	32,96 **	1,01 ns	0,74 ns
2	Daya Berkecambah	41,32 **	4,66 *	2,00 ns
3	Indeks Vigor Kecambah	44,61 **	4,14 *	1,52 ns
4	Indeks Kecepatan Berkecambah	43,74 **	1,54 ns	1,18 ns
5	Keserempakan Tumbuh Kecambah	23,95 **	0,99 ns	1,02 ns
6	Potensial Tumbuh	17,68 **	1,57 ns	0,55 ns
7	Uji Viabilitas Sebelum Disimpan	1,24 ns	2,13 ns	0,35 ns

Keterangan: A = Konsentrasi ekstrak abu sekam
 K = Dosis pupuk kalium
 AxK = Interaksi konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium
 * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata
 ns = Berbeda tidak nyata

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Hal ini membuktikan, tidak ada hubungan ketergantungan antara perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium. Dengan kata lain penggunaan konsentrasi ekstrak abu sekam tidak tergantung pada dosis pemberian pupuk kalium dan sebaliknya.

Konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh sangat nyata terhadap parameter viabilitas dan daya simpan benih yaitu kadar air benih, daya berkecambah, indeks vigor kecambah, indeks kecepatan berkecambah, keserempakan tumbuh kecambah dan potensial tumbuh maksimal. Sedangkan, konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh tidak nyata pada parameter uji vigor

sebelum simpan. Dengan kata lain, perbedaan konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh nyata terhadap benih kedelai. Konsentrasi ekstrak abu sekam sangat menentukan besarnya presentase nutrisi yang dapat diserap tanaman. Demikian pula kalium berperan terhadap perkecambahan benih.

Dosis pupuk kalium berpengaruh signifikan terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai, terutama pada daya kecambah dan indeks vigor kecambah. Berdasarkan Analisis Ragam (Tabel 4.1) menunjukkan bahwa faktor kalium (K) berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dan indeks vigor kecambah. Sedangkan pada parameter kadar air, indeks kecepatan berkecambah, keserempakan tumbuh kecambah, potensial tumbuh maksimal dan uji vigor sebelum simpan, pengaruh dosis kalium (K) tidak nyata. Dengan kata lain, benih kedelai tidak memberikan respon terhadap perbedaan dosis pupuk kalium yang diperlakukan.

Hasil uji Duncan kepercayaan 95% pada konsentrasi ekstrak abu sekam terhadap beberapa parameter viabilitas dan daya simpan benih kedelai ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rangkuman Hasil Uji Lanjut Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam Pada Enam Parameter yang Berbeda Nyata Hasil Uji - F

Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam	Parameter pengamatan					
	1	2	3	4	5	6
0%	9,07 a	76,89 a	76,00 a	27,68 a	54,67 a	79,56 a
2,5%	10,17 b	80,00 b	79,11 b	32,25 b	59,11 a	82,67 ab
5%	10,59 bc	81,33 b	80,89 b	34,26 c	66,22 b	84,44 b
7,5%	10,82 c	92,00 c	91,56 c	37,99 e	74,44 c	91,56 c
10%	11,83 d	86,89 c	86,67 c	35,73 d	72,44 c	88,89 c

Angka-angka yang diikuti huruf sama dalam setiap kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Keterangan:

1. Kadar air benih (%)
2. Daya berkecambah (%)
3. Indeks vigor kecambah (%)
4. Indeks kecepatan berkecambah (%)
5. Keserempakan tumbuh kecambah
6. Potensial tumbuh maksimal (%)

Konsentrasi ekstrak abu sekam 7,5% menghasilkan nilai pengamatan tertinggi pada hampir semua parameter, kecuali pada parameter kadar air benih. Meskipun perlakuan 7,5% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10%, namun dari segi efisiensi penggunaan unsur hara, perlakuan 7,5% lebih efisien jika dibandingkan dengan perlakuan 10%. Perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam 5% menghasilkan nilai pengamatan yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi 7,5% dan 10%. Sedangkan perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam 2,5% menghasilkan nilai yang rendah setelah perlakuan dengan konsentrasi 5%. Sementara itu, kontrol menghasilkan nilai pengamatan terendah di setiap parameter.

Hasil uji Duncan kepercayaan 95% pada dosis kalium terhadap beberapa parameter pengamatan viabilitas dan daya simpan benih kedelai ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rangkuman Hasil Uji Lanjut Perlakuan Dosis Pupuk Kalium pada Dua Parameter yang Berbeda Nyata Hasil Uji - F

Dosis Kalium	Parameter pengamatan	
	1	2
0,0 g	82,27 a	81,87 a
0,5 g	85,20 b	84,53 b
1,0 g	82,80 a	82,13 a

Angka-angka yang diikuti huruf sama dalam setiap kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Keterangan:

1. Daya berkecambah (%)
2. Indeks vigor berkecambah (%)

Berdasarkan analisis ragam, kontrol menghasilkan nilai pengamatan terendah pada parameter daya berkecambah dan indeks vigor berkecambah, namun pada parameter tersebut kontrol memiliki nilai pengamatan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk kalium 1,0 g/ tanaman. Sedangkan perlakuan dosis pupuk kalium 0,5 g/ tanaman memiliki nilai pengamatan tertinggi pada parameter daya berkecambah dan indeks vigor berkecambah.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Interaksi Ekstrak Abu Sekam dan Pupuk Kalium terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai

Interaksi antara konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Hal ini disebabkan pada kedua perlakuan tersebut, masing-masing perlakuan memiliki fungsinya tersendiri, sehingga bila digabungkan atau pada interaksi tidak tampak pengaruh kedua faktor (konsentrasi abu sekam x dosis pupuk kalium). Menurut Setyorini dkk. (2003), penggunaan arang dan abu sekam dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Abu sekam padi memiliki fungsi mengikat logam. Selain itu, abu sekam padi berfungsi untuk menggemburkan tanah, sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara. Selain itu, abu sekam padi mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yakni silikon (Si). Berdasarkan penelitian, abu sekam hasil pembakaran sekam padi dapat digunakan sebagai pupuk silikon (Putro dan Prasetyoko, 2007). Pemanfaatan limbah ini dipandang penting karena pada abu sekam terkandung unsur hara silikon yang relatif tinggi.

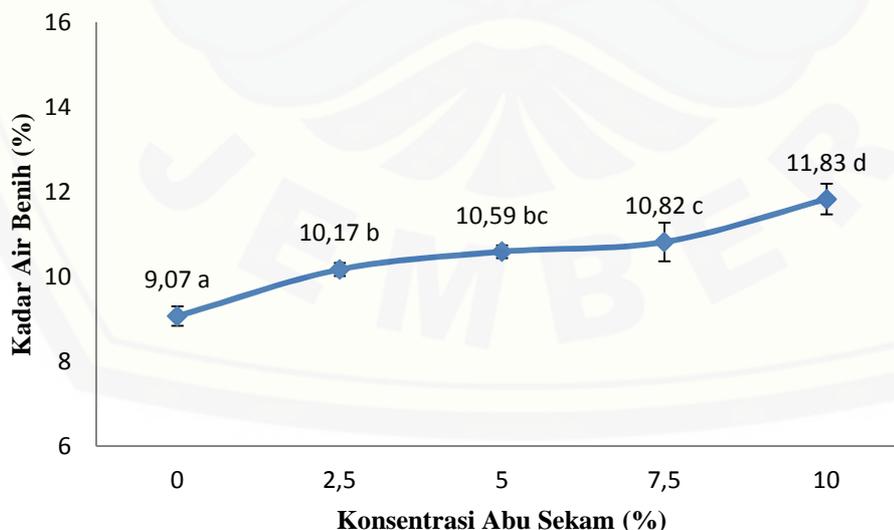
Silikat (Si) tidak termasuk dalam unsur hara esensial pada tanaman, akan tetapi pada beberapa tanaman terutama tanaman *gramineae* mempunyai arti penting dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanaman padi, pemberian silikat menyebabkan daun tanaman lebih tegak sehingga penangkapan cahaya matahari dan proses fotosintesis lebih efisien dan dapat mengurangi serangan penggerek batang. Kandungan Si pada daun antara 0,7 – 2,1% (Fox *et al.*, 1967).

Kalium berperan dalam pembentukan karbohidrat, pembentukan hijau daun dan bunga, meningkatkan daya serap akar, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit, mengatur kesetimbangan pupuk nitrogen dan fospat, serta meningkatkan kadar gula, lemak dan rasa pada buah. Apabila tanaman mengalami defisiensi unsur hara kalium dapat menyebabkan pembentukan sel-sel pada tanaman menjadi lamban akibatnya tanaman menjadi kerdil, pucuk daun menguning secara menua pada tepi-tepinya, kematian pucuk akar dan akar rambut, dan penyerapan unsur hara terganggu (Firmansyah, 2007).

4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai

Benih merupakan faktor utama yang dapat menunjang produksi tanaman. Benih yang telah ditanam sebaiknya dipenuhi kebutuhannya agar dapat tumbuh dengan baik. Benih yang bermutu secara fisiologis adalah benih yang memiliki vigor tinggi yang dapat diukur antara lain dari kecepatan perkecambahannya dan vigor benih yang juga dihubungkan dengan kemampuan simpan benihnya. Secara ideal semua benih harus memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi, sehingga bila ditanam pada kondisi lapangan yang beraneka ragam akan tetap tumbuh sehat dan kuat serta berproduksi tinggi dengan kualitas yang baik. Vigor tumbuh dapat dikatakan sebagai “kekuatan tumbuh” untuk menjadi tanaman yang normal meskipun keadaan biofisik lapangan kurang menguntungkan (Tim Redaksi Rineka Cipta, 1992).

Kadar air merupakan faktor penting dalam menentukan mutu benih. Kadar air benih merupakan salah satu faktor mutu fisiologi benih yang mempengaruhi viabilitas dan vigor suatu benih (Kuswanto, 2003). Sutopo (2002) menyatakan bahwa benih kedelai merupakan salah satu benih tanaman yang sukar mempertahankan viabilitasnya selama penyimpanan, terutama pada kondisi di daerah tropis. Konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh nyata terhadap kadar air benih (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Kadar Air Benih

Berdasarkan hasil analisis Duncan pada taraf kepercayaan 95% pada gambar tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh nyata terhadap kadar air benih. Perlakuan 10% menghasilkan nilai kadar air tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan 10% dengan nilai kadar air sebesar 11,83% dapat meningkatkan kadar air sebesar 30,42% dibandingkan kontrol dengan nilai sebesar 9,07%. Benih dengan kandungan silikon diduga memiliki kulit benih yang tebal, sehingga kandungan air yang ada di dalam benih lebih terjaga. Ketika benih disimpan dengan kondisi lingkungan yang lembab, kandungan silikon pada benih dapat memperlambat penyerapan air yang ada di luar lingkungan benih. Sehingga diduga kandungan air pada perlakuan 10% ketika disimpan lebih konstan dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang memiliki kandungan silikon lebih rendah yang lebih mudah menyerap air. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Alvarez *et al.* (1997) dan Yukamgo dan Yuwono (2005), yang menyatakan bahwa dengan adanya kandungan silikon di dalam benih yang tebal dapat membantu menahan atau memperlambat kehilangan air akibat penguapan. Si juga dapat memperkuat dinding sel epidermis sehingga dapat menekan kegiatan transpirasi dan cekaman air dapat berkurang, sehingga kadar air benih yang dihasilkan tetap terjaga. Sedangkan pada dinding sel epidermis yang tidak terdapat lapisan silika gel yang tebal maka dapat terjadi pelolosan air yang sangat cepat. Tingkat kadar air benih berperan penting terhadap umur simpan benih karena kadar air berhubungan dengan laju respirasi benih (Tatipata, 2010). Menurut Kartasapoetra (2003), kevigoran benih pada saat mulai disimpan sangat dipengaruhi oleh kadar air benih awal saat disimpan. Semakin rendah kadar air awal pada saat disimpan (8-12%), maka daya simpan akan semakin lama. Kandungan air benih di bawah 5% dapat mempercepat kemunduran benih yang disebabkan oleh proses auto-oksidasi lipid di dalam benih. Sedangkan kadar air di atas 14%, akan terdapat cendawan gudang yang merusak kapasitas perkecambahan benih (Harrington, 1994).

Peningkatan kadar air sebagai respon terhadap pemberian ekstrak abu sekam, dikarenakan adanya unsur silikon pada silika gel yang terkandung dalam abu sekam. Silika gel tersebut melapisi bagian kulit benih kedelai sehingga kulit

benih menjadi lebih keras dan tebal. Kondisi ruang simpan dengan kelembaban tinggi dapat menyebabkan kadar air pada benih menjadi meningkat. Namun dengan adanya unsur silikon yang terkandung dalam benih menyebabkan kadar air dalam benih lebih konstan. Hal ini dikarenakan unsur silikon yang menyebabkan benih menjadi lebih tebal dapat menekan proses penyerapan air dari lingkungan luar benih. Takahashi (1995) menyimpulkan bahwa silikat diserap oleh akar, kemudian ditranslokasikan ke daun dan gabah padi, sehingga jaringan tersebut mengeras dan menebal akibat Si. Kondisi kulit dan kadar air benih awal merupakan salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan. Benih kedelai dengan kulit benih yang tipis cenderung memiliki daya serap air yang tinggi. Daya serap air yang tinggi dapat menyebabkan benih cepat mengalami kemunduran daya tumbuhnya (*vigor*). Dengan cepatnya benih mengalami kemunduran maka daya simpan benih semakin rendah pula (Rasyid, 2012). Sedangkan benih yang memiliki kulit benih yang relatif lebih tebal memiliki daya simpan yang lebih lama. Selain kadar air, parameter yang diukur lainnya adalah daya berkecambah.

Daya berkecambah merupakan kemampuan suatu benih untuk tumbuh menjadi kecambah. Daya berkecambah merupakan tolok ukur viabilitas benih yang paling banyak digunakan dalam pengujian mutu benih. Perkecambahan (*germination*) merupakan tahap awal perkembangan suatu tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji. Dalam tahap ini, embrio di dalam biji yang semula berada pada kondisi dorman mengalami sejumlah perubahan fisiologis yang menyebabkan ia berkembang menjadi tumbuhan muda. Tumbuhan muda ini dikenal sebagai kecambah. Kecambah adalah tumbuhan muda yang baru saja berkembang dari tahap embrionik di dalam biji. Menurut Ilyas (2012), viabilitas benih merupakan daya hidup benih, aktif secara metabolis, dan memiliki enzim yang dapat mengatalisis reaksi metabolis yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Daya berkecambah sangat menentukan mutu benih karena daya kecambah memiliki dua informasi penting tentang viabilitas dan daya simpan suatu benih. Semakin tinggi daya kecambah suatu benih, maka benih tersebut memiliki viabilitas dan daya simpan yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan

benih dapat dengan cepat beradaptasi dan tumbuh membentuk suatu individu baru. Perlakuan konsentrasi ekstrak abu sekam nyata pengaruhnya terhadap daya berkecambah benih (Gambar 4.2).



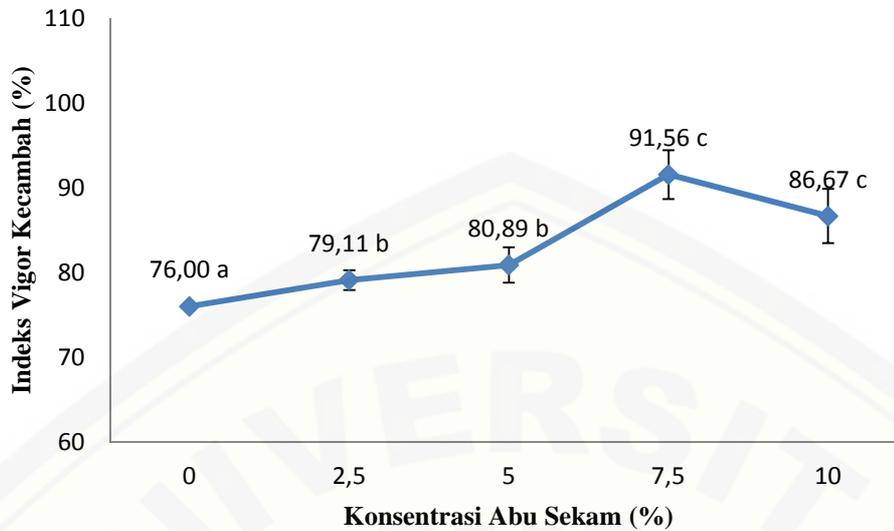
Gambar 4.2 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Daya Berkecambah Benih

Gambar 4.2 menunjukkan, konsentrasi ekstrak abu sekam paling baik adalah perlakuan 7,5% jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Apabila dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan daya berkecambah sebesar 76,89% dengan perlakuan 7,5% yang menghasilkan daya berkecambah sebesar 92,00% maka terjadi peningkatan sebesar 19,65% sebagai akibat pemberian ekstrak abu sekam terhadap daya berkecambah. Perlakuan 7,5% merupakan perlakuan terbaik pada daya berkecambah benih dikarenakan konsentrasi silikon yang terkandung pada ekstrak abu sekam berada dalam jumlah optimum. Hal tersebut mengakibatkan benih menjadi lebih tebal (Alvarez *et al.*, 1997), sehingga kebocoran cadangan makanan dapat dihindarkan. Hal ini disebabkan benih yang memiliki kulit yang tebal, sehingga lebih kedap terhadap air pada ruang simpan yang memiliki kelembaban tinggi. Hal tersebut dapat menunjang proses perkecambahan dapat terlaksana dengan baik.

Menurut Rahardjo (2012), rendahnya daya berkecambah benih kakao adalah karena adanya kebocoran cadangan makanan pada benih tersebut. Kebocoran cadangan makanan dapat diindikasikan dengan adanya daya hantar listrik. Pemberian abu sekam padi 5-10 g/100 benih setelah penyimpanan dua minggu menunjukkan tingkat kebocoran membran sel benih yang paling rendah berarti tingkat kemunduran paling rendah sehingga masih memiliki daya berkecambah dan kemampuan tumbuh (*vigor*) yang tinggi. Demikian pula hasil penelitian Saenong dkk. (1999) menyimpulkan bahwa salah satu tolok ukur *vigor* benih adalah indikasi biokimia bocoran membran sel pada air rendaman benih (*solute leakage*) dalam bentuk indikator daya hantar listrik. Hasil penelitian hubungan *vigor* benih jagung dengan tingkat kebocoran kalium menunjukkan bahwa bocoran kalium berkorelasi negatif dengan bobot kering kecambah, keserempakan, dan kecepatan tumbuh benih jagung. Semakin tinggi kebocoran kalium pada air rendaman benih jagung semakin rendah *vigor* benihnya, sehingga daya simpan benih semakin rendah pula (Arief, 2009).

Kulit benih yang tipis dapat menyebabkan laju respirasi lebih tinggi dibandingkan dengan kulit benih yang lebih tebal. Meningkatnya laju respirasi tersebut menyebabkan proses enzimatik dalam benih menjadi lebih tinggi pula. Akibatnya terjadi penumpukan molekul-molekul hasil perombakan oleh enzim. Hal ini dapat menyebabkan benih mengalami kebocoran karena penumpukan tersebut. Akibatnya cadangan makanan dalam benih menjadi berkurang, sehingga benih tidak dapat berkecambah dengan baik karena kekurangan energi selama proses perkecambahan.

Pemberian abu sekam padi 5-10 g/100 benih mampu mempertahankan daya berkecambah benih kakao sebesar 99-100% setelah penyimpanan benih selama dua minggu (Rahardjo, 2012). Hal ini disebabkan abu sekam dapat melindungi benih sehingga tidak terjadi pelukaan pada benih, sehingga dapat menekan terjadinya kebocoran cadangan makanan. Pengamatan viabilitas dan daya simpan benih lainnya adalah mengukur indeks *vigor* kecambah (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Indeks Vigor Kecambah

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter indeks vigor adalah konsentrasi 7,5% dibandingkan dengan level perlakuan lainnya. Perlakuan 7,5% menghasilkan nilai indeks vigor sebesar 91,56% sebagai respon terhadap pemberian konsentrasi ekstrak abu sekam. Jika dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan nilai indeks vigor sebesar 76,00% maka terdapat peningkatan sebesar 20,47%. Meskipun pada gambar tersebut menunjukkan perlakuan ekstrak abu sekam dengan konsentrasi 10% menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan 7,5%, namun dari segi efisiensi penggunaan ekstrak abu sekam, perlakuan 7,5% lebih efisien. Indeks vigor berkaitan erat dengan daya berkecambah benih, semakin tinggi daya berkecambah benih maka indeks vigor yang ditunjukkan akan semakin tinggi pula. Asumsinya adalah dengan bobot biji yang lebih berat maka kandungan cadangan makanan berupa karbohidrat, lemak dan protein pada benih lebih banyak dibandingkan dengan bobot biji yang lebih ringan (Wulandari, 2008). Sehingga apabila benih tersebut memiliki indeks vigor yang tinggi, maka benih tersebut memiliki daya simpan yang baik.

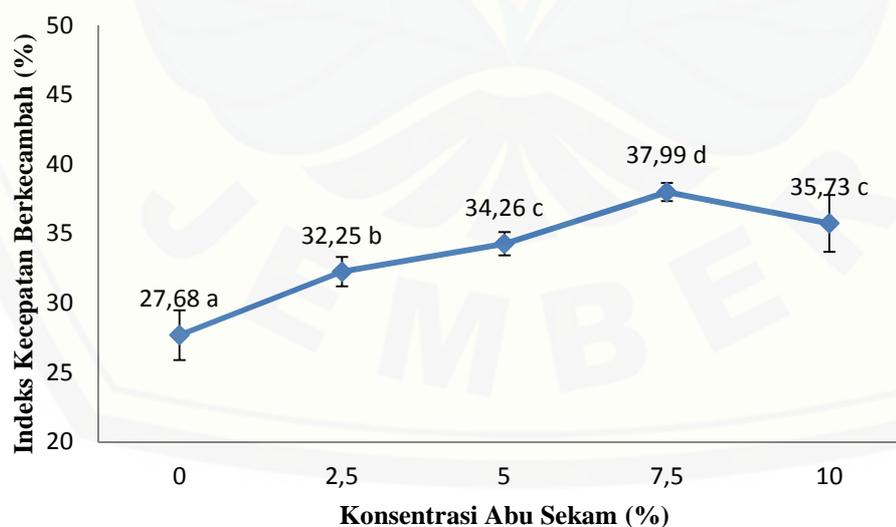
Daun, batang, dan tangkai tanaman, khususnya padi yang diberi silikon menunjukkan pertumbuhan yang lebih tegak tegak, sehingga distribusi cahaya

dalam tajuk sangat meningkat. Asumsi lain, saat distribusi cahaya dalam tajuk meningkat secara otomatis proses fotosintesis tanaman akan berlangsung maksimal. Alhasil dengan semakin maksimalnya proses fotosintesis dapat berpengaruh terhadap produksi tanaman baik kualitas maupun kuantitasnya (Datnoff and Rodrigues, 2005). Hal ini berpengaruh pada saat pengisian cadangan makanan pada benih. Semakin baik proses fotosintesis pada tanaman, maka pada saat pengisian polong akan semakin optimal. Khan *et al.* (2011) menyatakan bahwa 90% bobot benih adalah cadangan makanan yang akan digunakan oleh embrio untuk tumbuh dan berkembang. Sementara itu Krzyzanowski *et al.* (2008) melaporkan bahwa kulit benih berfungsi melindungi cadangan makanan dan embrio serta mempunyai korelasi positif yang kuat antara lignin pada kulit benih dengan daya simpan benih kedelai.

Ukuran dan bobot benih berpengaruh terhadap daya simpan. Sebab ukuran biji biasanya dikaitkan dengan kandungan cadangan makanan dan ukuran embrio, dimana benih dengan ukuran dan bobot yang rendah memiliki masa simpan yang lebih pendek dibandingkan dengan benih yang memiliki ukuran dan bobot yang besar. Bobot benih berkaitan dengan kandungan endosperm pada benih. Kandungan endosperm merupakan faktor internal biji yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan benih, karena hal ini berhubungan dengan kemampuan biji melakukan imbibisi dan ketersediaan sumber energi kimiawi potensial bagi benih (Darmawan, 2014).

Parameter indeks vigor benih digunakan dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan tumbuh atau vigor benih menjadi kecambah normal pada kondisi optimum. Secara ideal, semua benih harus memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi, sehingga bila ditanam pada kondisi lapangan yang beraneka ragam akan tetap tumbuh sehat dan kuat serta berproduksi tinggi dengan kualitas baik. Hal ini disebabkan vigor benih dapat menunjukkan dua informasi penting tentang viabilitas benih, yaitu kekuatan tumbuh benih dan daya simpan benih. Kedua informasi nilai fisiologi ini menempatkan benih pada kemampuannya untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun dalam kondisi sub optimum atau sesudah benih melebihi suatu periode simpan yang lama (Sutopo, 2002).

Pada hakikatnya vigor benih harus relevan dengan tingkat produksi, artinya dari benih yang bervigor tinggi akan dapat dicapai tingkat produksi yang tinggi. Vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain tahan disimpan lama, tahan terhadap serangan hama penyakit, cepat dan merata tumbuhnya serta mampu menghasilkan tanaman dewasa yang tumbuh secara normal baik dalam keadaan lingkungan tumbuh yang sub optimal. Pada umumnya, pengujian vigor benih dilakukan sampai pada tahapan kecambah menjadi bibit karena sangat sulit dan memerlukan pembiayaan yang relatif tinggi untuk melakukan pengamatan pada seluruh siklus hidup tanaman. Sehingga untuk mengetahui hubungannya dilakukan pengukuran kecepatan berkecambah sebagai parameter vigor, karena diketahui terdapat korelasi antara kecepatan berkecambah dengan tinggi rendahnya produksi tanaman (Sutopo 2002). Pada dasarnya semua benih diharapkan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi, sehingga apabila ditanam pada kondisi lapang yang bermacam-macam akan tetap tumbuhkuat serta mampu berproduksi tinggi baik dari segi kualitas maupun kuantitas yang baik. Selain itu, benih dapat dikategorikan memiliki viabilitas dan daya simpan yang tinggi apabila benih tersebut memiliki kecepatan berkecambah yang tinggi pula. Berdasarkan pengamatan, pemberian ekstrak abu sekam berpengaruh signifikan terhadap indeks kecepatan berkecambah (Gambar 4.4).



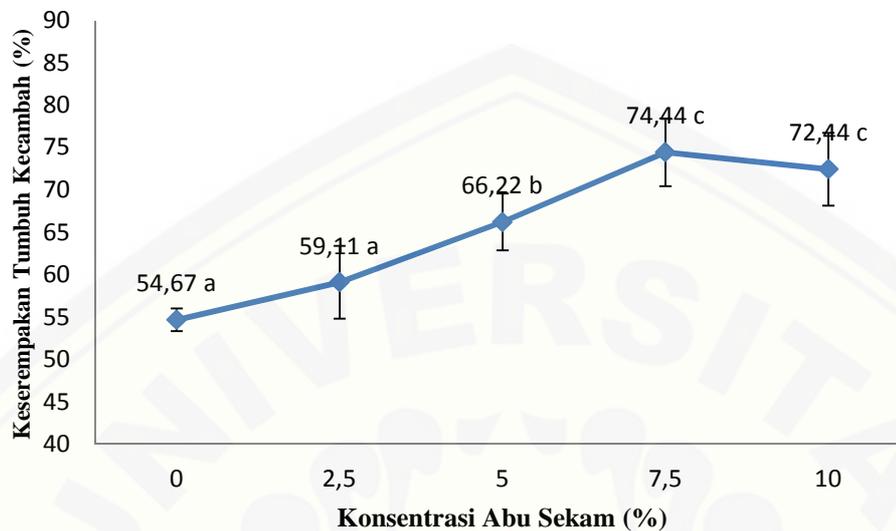
Gambar 4.4 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Indeks Kecepatan Berkecambah

Pengujian indeks kecepatan berkecambah benih tergolong dalam penilaian vigor kekuatan tumbuh benih yang penilaiannya dilakukan dalam kondisi optimum (Mugnisjah dkk., 1994). Indeks kecepatan berkecambah benih dihitung dengan cara melihat pertambahan kecambah normal pada hitungan waktu tiap harinya dibagi dengan etmal (lama waktu pengamatan). Kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimal.

Konsentrasi ekstrak abu sekam 7,5% menghasilkan nilai indeks kecepatan berkecambah paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kontrol dengan nilai 27,68%/etmal memiliki nilai terendah bila dibandingkan dengan perlakuan 7,5% yang menghasilkan nilai indeks kecepatan berkecambah sebesar 37,99%. Dengan demikian terjadi peningkatan sebesar 37,24% sebagai respon terhadap konsentrasi ekstrak abu sekam tersebut. Sadjad (1993) memberikan kriterium bila benih mempunyai kecepatan tumbuh lebih besar dari 30%/etmal maka benih tersebut memiliki vigor kekuatan tumbuh yang kuat. Berdasarkan kriteria tersebut, perlakuan 2,5%; 5%; 7,5% dan 10% memiliki kekuatan tumbuh yang kuat, karena masing-masing perlakuan memiliki nilai indeks kecepatan berkecambah lebih dari 30%/etmal. Namun perlakuan dengan hasil terbaik adalah konsentrasi 7,5%. Sementara itu kontrol memiliki kekuatan tumbuh yang rendah, karena menghasilkan nilai indeks kecepatan berkecambah kurang dari 30%/etmal.

Kecepatan tumbuh benih merupakan salah satu indikasi kekuatan tumbuh atau vigor suatu benih. Oleh karena itu, kecepatan tumbuh benih berkaitan erat dengan kadar air dan cadangan makanan pada benih. Peranan Si itu sendiri bagi tanaman yang utama untuk meningkatkan produktivitas dan memperkuat pertumbuhan tanaman sehingga tahan terhadap serangan hama (Su-Jein, 2002). Peningkatan serapan silikon dapat menjaga daun tetap tegak sehingga fotosintesis dari kanopi dapat meningkat sampai 10%. Sehingga dapat berpengaruh pula pada proses pengisian cadangan makanan. Kandungan cadangan makanan merupakan faktor internal benih yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan benih. Hal ini berkaitan dengan kemampuan benih dalam melakukan imbibisi dan ketersediaan sumber energi kimiawi potensial bagi benih (Darmawan, 2014).

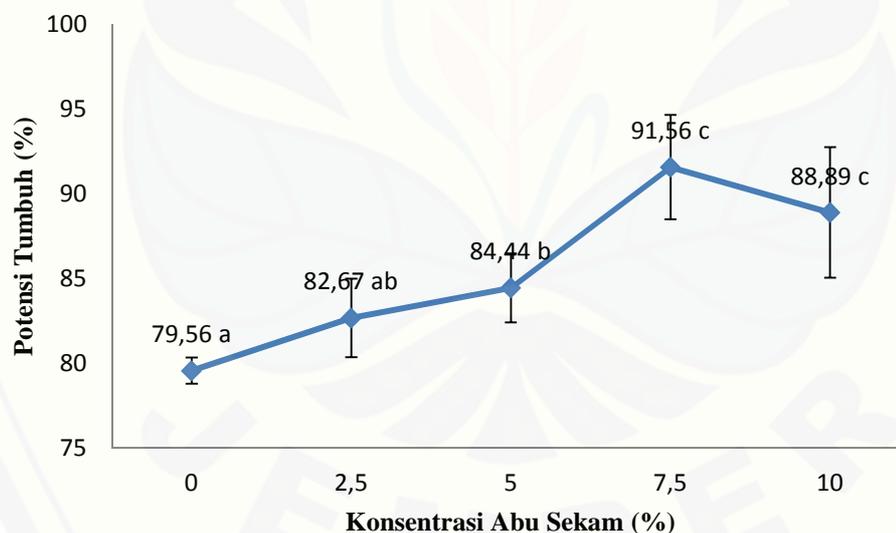
Demikian pula ekstrak abu sekam berperan terhadap keserempakan tumbuh kecambah (Gambar 4.5).



Gambar 4.5 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Keserempakan Tumbuh Kecambah

Parameter keserempakan berkecambah merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui vigor dari suatu benih. Keserempakan tumbuh dilihat berdasarkan jumlah kecambah normal kuat pada hari tertentu. Gambar 4.5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keserempakan tumbuh kecambah pada beberapa level konsentrasi ekstrak abu sekam yang diperlakukan. Keserempakan tumbuh kecambah benih tertinggi dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi 7,5% dengan nilai sebesar 74,44%. Jika dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan nilai sebesar 54,67%, maka terjadi peningkatan keserempakan tumbuh kecambah sebesar 36,16% sebagai respon terhadap pemberian ekstrak abu sekam. Pada daya berkecambah, pemberian abu sekam yang mengandung silikon mampu menghasilkan jumlah bobot biji lebih tinggi dan cadangan makanan yang lebih banyak. Sehingga ketika dilakukan pengecambahan benih, menghasilkan keserempakan berkecambah benih yang lebih seragam dibandingkan kontrol. Hal tersebut dikarenakan asupan cadangan makanan dari embrio benih lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi konsentrasi ekstrak abu sekam atau kontrol.

Pemberian ekstrak abu sekam dapat menekan laju respirasi pada benih sehingga pada saat benih dikecambahkan, benih kedelai mampu menghasilkan kecambah yang tumbuh dengan serempak. Laju respirasi yang tinggi dapat mempercepat hilangnya viabilitas benih. Roberts (1972) menyebutkan bahwa hilangnya viabilitas benih adalah karena berkurangnya bahan cadangan makanan melalui respirasi. Perombakan cadangan makanan yang berlangsung secara cepat selama penyimpanan akan mengakibatkan habisnya cadangan makanan pada jaringan meristem (Harrington, 1994), sedangkan translokasi dari jaringan lain tidak memungkinkan sehingga terjadi kelaparan lokal pada embrio (Krisnawati dkk., 2003). Hal inilah yang menyebabkan keserempakan tumbuh atau vigor benih kedelai menurun. Selain keserempakan tumbuh kecambah, potensi tumbuh maksimal merupakan indikator yang digunakan dalam menentukan mutu benih. Potensi tumbuh benih berkorelasi positif dengan viabilitas dan daya simpan benih. Berdasarkan pengamatan, pemberian ekstrak abu sekam berpengaruh signifikan terhadap potensi tumbuh maksimal (Gambar 4.6).



Gambar 4.6 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Abu Sekam terhadap Potensi Tumbuh Maksimal

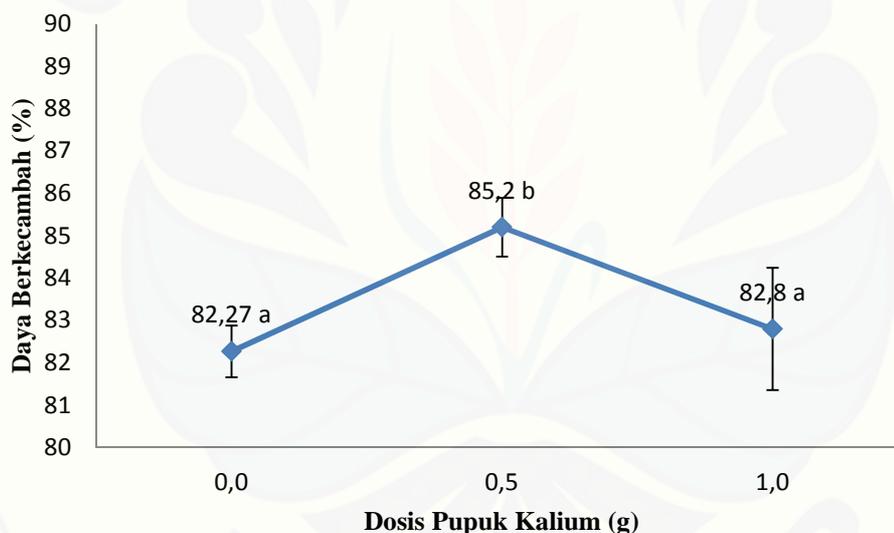
Gambar 4.6 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak abu sekam berpengaruh nyata terhadap potensial tumbuh maksimal benih. Potensial tumbuh maksimal benih tertinggi dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi 7,5% yang

menghasilkan nilai sebesar 91,56%. Jika dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan nilai sebesar 79,56%, maka terjadi peningkatan potensial tumbuh maksimal sebesar 15,08% sebagai respon terhadap pemberian ekstrak abu sekam.

Potensi tumbuh maksimal berkaitan erat dengan kadar air dan cadangan makanan dalam benih. Pada hasil penelitian, pemberian ekstrak abu sekam berpengaruh nyata terhadap kadar air benih, sehingga menyebabkan adanya penebalan kulit benih akibat silikon yang terkandung dalam ekstrak abu sekam tersebut. Silikon tersebut dapat menekan daya serap benih terhadap kadar air di ruang penyimpanan yang memiliki kelembaban tinggi. Sehingga kadar air benih dapat lebih terjaga. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Alvarez *et al.* (1997), yang menyatakan bahwa dengan adanya kandungan silikon di dalam benih, dapat meningkatkan ketahanan mantel benih. Menurut Suzanna (1999), viabilitas benih sangat dipengaruhi oleh kadar air benih, peningkatan kebocoran membran selama penurunan kadar air benih, integritas membran yang menurun menyebabkan benih tidak dapat mempertahankan kandungan metabolit sehingga proses metabolisme perkecambahan benih terganggu yang mengakibatkan perkecambahan menurun. Sedangkan benih yang tidak mengalami kebocoran membran dapat berkecambah dengan baik karena kandungan air yang cukup untuk menghidrolisis pati atau cadangan makanan dalam benih. Sehingga benih memiliki potensi tumbuh maksimal yang lebih tinggi dibanding benih yang mengalami kebocoran membran.

4.2.3 Pengaruh Dosis Pupuk Kalium terhadap Viabilitas dan Daya Simpan Benih Kedelai

Kalium adalah unsur penyusun pupuk KCl yang dibutuhkan oleh tanaman sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, terutama untuk tanaman palawija. Peranan kalium bagi tanaman antara lain diperlukan untuk struktur sel, asimilasi karbon, fotosintesis, pembentukan pati, sintesa protein dan translokasi gula dalam tubuh tanaman (Soemarno, 1993). Sedangkan untuk tanaman kedelai, fungsi kalium adalah dapat menurunkan jumlah polong hampa dan meningkatkan hasil tanaman yang meliputi jumlah cabang, buku subur dan jumlah polong bernas (Hidayat, 1992). Sehingga benih dapat melakukan proses perkecambahan dengan baik. Pemberian kalium berpengaruh signifikan terhadap daya berkecambah benih dapat dilihat pada Gambar 4.7.

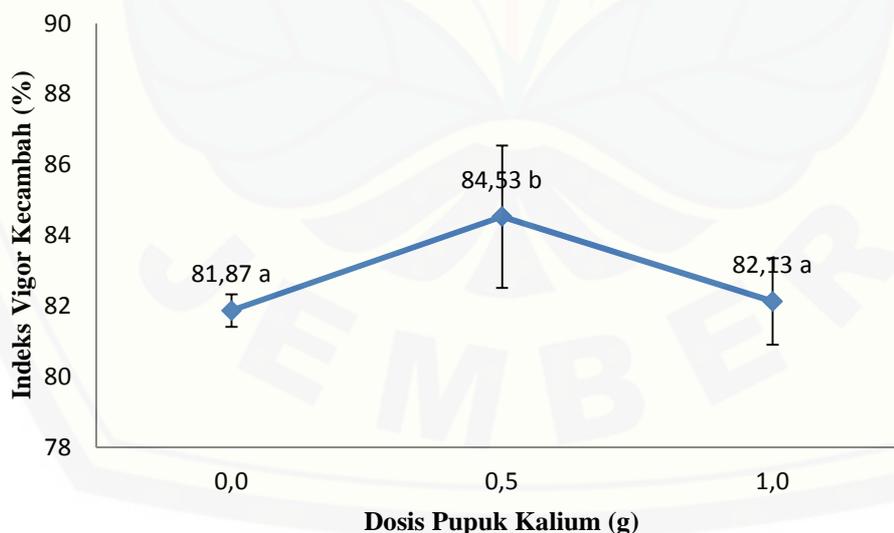


Gambar 4.7 Pengaruh Dosis Pupuk Kalium terhadap Daya Berkecambah Benih

Gambar 4.7 menunjukkan pengaruh dosis pupuk kalium terhadap daya berkecambah benih, perlakuan dengan dosis sebesar 0,5 g/tanaman menghasilkan daya kecambah yang paling baik dengan nilai sebesar 85,2% jika dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan nilai 82,27%, yaitu terjadi peningkatan sebesar 3,56%. Sedangkan pemberian pupuk kalium dengan dosis 0 g/tanaman dan 1 g/tanaman, menghasilkan daya berkecambah yang tidak berbeda nyata.

Pemberian kalium pada waktu yang tepat dan dengan dosis yang tepat pula dapat berpengaruh secara langsung terhadap translokasi hasil fotosintesis dari daun menuju ke tempat penyimpanan. Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Unsur ini meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat sehingga meningkatkan ketebalan dinding sel benih. Kalium berperan dalam proses pembentukan dan pengisian benih bersama dengan fosfor (Sutejo, 1999).

Pemberian kalium juga berperan sebagai katalisator dalam pembentukan tepung, gula dan lemak serta dapat meningkatkan kualitas hasil yang berupa terbentuknya bunga dan polong isi tanaman, seperti yang dilaporkan oleh Setyamidjaya (1986). Penambahan pupuk kalium yang tepat juga akan mempengaruhi penampakan fisik polong yang besar dan bernas, terutama bobot biji isi tiga karena cadangan makanan yang ditimbun semakin banyak. Selain itu, unsur kalium juga dapat membantu meningkatkan serapan unsur lainnya khususnya N dan P. Cadangan makanan diperlukan oleh benih untuk proses perkecambah. Oleh karena itu, benih dengan cadangan makanan yang cukup dapat berkecambah dengan baik pula. Demikian pula kalium berperan terhadap indeks vigor kecambah. Hasil perlakuan dosis pupuk kalium terhadap indeks vigor kecambah dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengaruh Dosis Pupuk Kalium terhadap Indeks Vigor Kecambah

Gambar 4.8 menunjukkan pengaruh dosis pupuk kalium terhadap indeks vigor kecambah. Perlakuan dengan dosis sebesar 0,5 g/tanaman menghasilkan indeks vigor kecambah paling baik yaitu sebesar 84,53%. Apabila dibandingkan dengan kontrol yang menghasilkan nilai sebesar 81,87%. Maka terjadi peningkatan sebesar 3,24% sebagai respon terhadap pemberian pupuk kalium. Sedangkan pemberian pupuk kalium dengan dosis 0,0 g/tanaman dan 1,0 g/tanaman, menghasilkan indeks vigor kecambah yang tidak berbeda nyata.

Cadangan unsur kalium yang sedikit dapat menyebabkan rusaknya sistem transportasi dan menurunkan laju fotosintesis. Akibatnya, penumpukan fotosintat dalam daun akan sulit ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan menjadikan lambatnya pertumbuhan polong tanaman. Sebaliknya tanaman yang pertumbuhannya baik akan menghasilkan polong tanaman yang bernas pula, karena cadangan makanan yang ditimbun semakin banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian unsur kalium yang tepat berpengaruh secara langsung terhadap translokasi hasil fotosintesis dari daun menuju ke tempat penyimpanan benih seperti yang dilaporkan oleh Hidayat (1992).

Hal ini disebabkan bahwa pemberian pupuk kalium berhubungan dengan pembentukan biji dalam polong tanaman. Unsur kalium merupakan unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak pada saat pembentukan biji berlangsung, terutama pada tanaman kacang-kacangan, kekurangan unsur K menyebabkan tanaman cepat menjadi tua, pemasakan biji yang tidak merata, ukuran biji yang tidak normal dan persentase kehampaan biji yang tinggi (Firmansyah, 2007). Benih bernas merupakan salah satu ciri fisik benih unggul. Sementara itu, benih unggul biasanya memiliki daya vigor yang tinggi. Kalium berperan dalam pembentukan protein yang menghasilkan vigor benih, cadangan energi untuk perkecambahan, meningkatkan bobot benih dan menurunkan asam lemak bebas dalam benih sehingga daya simpan benih menjadi lebih lama (Bewley and Black, 1987).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstraksi abu sekam dan dosis pupuk kalium terhadap semua parameter pengamatan.
2. Konsentrasi ekstraksi abu sekam berpengaruh secara signifikan terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai, dimana perlakuan terbaik dihasilkan konsentrasi ekstraksi abu sekam 7,5%. Demikian pula dosis pupuk kalium berpengaruh signifikan terhadap daya berkecambah dan indeks vigor kecambah, dengan perlakuan terbaik yaitu dosis 0,5 g/tanaman.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan pada musim penghujan dan serangan OPT menjadi kendala utama, sehingga pengendalian OPT pra penanaman seperti penyalutan benih dengan fungisida perlu dilakukan. Selain itu perlu pula adanya penelitian tentang penyakit yang terbawa oleh benih.
2. Penelitian lanjutan terkait peningkatan kadar silikon terlarut dalam ekstrak abu sekam sebagai bahan dasar pupuk silikon perlu untuk dilakukan sehingga diharapkan dapat berimplikasi terhadap viabilitas dan daya simpan benih kedelai. Selain itu, perlu dilakukan uji kandungan silikon pada tanah yang akan diaplikasi dengan ekstrak abu sekam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Alvarez, P. J. C., Krzyzanowski, F. C., Mandarino, J. M. G., França Neto, J. B. 1997. Hubungan Antara Kedelai Mantel Konten Benih Lignin dan Ketahanan terhadap Kerusakan Mekanis. *Benih Sains dan Teknologi* 25 : 209-214.
- Anggia, E. 2013. *Pengaruh Ekstrak Abu Sekam dan Beberapa Media Substrat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Hidroponik Irigasi Tetes*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Ano, M. 2013. *Viabilitas dan Daya Simpan Benih Tanaman Padi sebagai Respon Terhadap Pemberian Pupuk Silikon dengan Penggenangan Berlebih dan Terserang Penyakit Busuk Batang*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Arief, R. 2009. Bocoran Kalium Sebagai Indikator Vigor Benih Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serealia* 313-319.
- Ballad. 2011. Pengelolaan Kalium pada Tanaman Kedelai di Lahan Sawah dengan Pola Tanam Padi-Padi-Kedelai. *Lokakarya Balitkabi*.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013. *Tabel Luas Panen-Produktivitas-Produksi Tanaman Kedelai Provinsi Indonesia*. <http://www.bps.go.id/tmn pgn.php>. Diakses 26 November 2014.
- Bewley, J. D. and Black, M. 1987. *The Physiology and Biochemistry of Seeds*. Berlin, Springer-Verlag, V. 306 p.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan oleh Sugiman. Bhratara. Jakarta. Indonesia.
- Carvalho, N. M., Nakagawa, J. 2000. *Seeds: Science, Technology and Production. Biji: Sains, Teknologi dan Produksi*. FUNEP, Jaboticabal, SP, Brazil. FUNEP, Jaboticabal, SP, Brasil.
- Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 1995. *Principles of Seed Science and Technology*. 3rd. Chapman & Hall. New York. 480 p.
- Darmadji, P. 1998. Potensi Pencoklatan Fraksi-fraksi Asap Cair Tempurung Kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.

- Darmawan, A. 2014. Pengaruh Tingkat Kemasakan Benih terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit Varietas Comexio. *Produksi Tanaman* 2 (4) : 339-346.
- Datnoff, L.E and F.A Rodgrigues. 2005. *The Role of Silicon in Suppressing Rice Diseases*. Amerika Phytopathological Society.USA.
- Dwijoseputro, D. 1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Enymia, Suhandi, dan Sulistarihani, N. 1998. Pembuatan Silika Gel Kering dari Sekam Padi untuk Pengisi Karet Ban. *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia* 7 : 1-2.
- Firmansyah, A. 2007. *Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill) Varietas Panderman Melalui Dosis dan Waktu Pemberian Kalium*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fox, R.L., J.A. Silva, O.R.Young, D.L. Plucknett, and G.P.Sherman.1967. Soil and Plant Silicon and Silicaterespons by Sugarcane. *Soil Sci, Soc. Am. Proc* 31 : 775-779.
- Gardner, F.P, R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Girard, J.P., 1992. *Technology of Meat and Meat Products*. Ellis Horwood. New York.
- Harrington, J. 1994. *Seed Storage and Longevity, Seed Biology*. Academic Press. New York.
- Hartono, Y. M. V., Baraba, Suparta, A. R. Juadi dan Suparno. 2005. *Pembuatan Sic dari Sekam Padi*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Keramik. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Bandung.
- Hidayat, O. O. 1992. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. p 73-84.
- Ilyas, S. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Indranada, H.K. 1989. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Irwan, A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bogor.

- Kalapathy, U., Proctor, A., dan Shultz, J. 2000. A Simple Method for Production of Pure Silica From Rice Hull Ash. *Bioresource Technology* 73 : 257-262.
- Kartasapoetra, A. 2003. *Teknologi Benih, Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Khan, A. P., Shah, S. K. Khalil, S. Munir and M. Zubair. 2011. Seed Quality and Vigor of Soybean Cultivars as Influenced by Canopy Temperature. *Pakistan Journal of Botany* 43 : 643-648.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Embryo* 8 : 9-17.
- Krisnawati, A., S. Purwanti dan R. Rabaniyah. 2003. *Pengaruh Suhu Ruang Simpan terhadap Viabilitas Benih Kedelai Hitam dan Kuning : Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Krzyzanowski, C. F., J. D. Barros, J. M. Mandarino and M. Kaster. 2008. Evaluation of Lignin Content of Soybean Seed Coat Stored in a Controlled Environment. *Revista Brazili de Sementes* 30 : 220-223.
- Kuswanto, H. 1996. *Dasar-Dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih*, Kanisius. Yogyakarta.
- Kuswendi, Uut dan Saputra. 2009. Pengujian Faktor Periode Simpan, Kondisi Ruang dan Media Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Jagung. <http://repository.ipb.ac.id/> diakses tanggal 20 April 2011.
- Makarim, A.K., E. Suhartatik, A. Kartohardjono. 2007. Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 2 (2) : 195-204.
- Makarim, K. dan Suhartatik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. <http://www.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada 10 Oktober 2012.
- Malau, S. 2013. Kebutuhan Kedelai Nasional 2013. <http://tribunnews.com/bisnis/>. Diakses pada 8 April 2015.
- Martanto. 2001. Pengaruh Abu Sekam terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Intensitas Penyakit Layu Fusarium pada Tomat. *Irian Jaya Agro* 8 : 37-40.

- Mugnisjah, W. Qamara dan Setiawan. 1994. *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih*. Edisi 1. Cetakan 1. PT. Raja Rafindo Persada. Jakarta.
- Nuryono, D. Mujiyanti dan E. S. Kunarti. 2004. Pengaruh Konsentrasi NaOH Pada Peleburan Abu Sekam Padi Cara Basah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian MIPA 2004*. Semarang 4 Desember 2004.
- Prananta, J. 2007. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Makanan Alami. *JINGKI Institute* : 1-31.
- Purwanti, S. 2004. Kajian Suhu Ruang Simpan terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Agrisci* 1-11.
- Putro, A., dan D. Prasetyoko. 2007. Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Silika pada Sintesis Zeolit ZSM-5 Tanpa Menggunakan Templat Organik. *Akta Kimindo* 3 (1) : 33-36.
- Rahardjo, P. 2012. Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Desikan pada Penyimpanan Benih terhadap Daya Tumbuh dan Pertumbuhan Bibit Kakao. *Pelita Perkebunan* 28 (2) : 91-99.
- Rasyid, H. 2012. Model Pendugaan Daya Simpan Benih Kedelai Biji Besar Dengan Pengusangan Cepat Sebagai Teknologi Penentu Mutu Benih. *Gamma* 7 (2) : 19.
- Riwanodja. 2001. Aplikasi Bentuk dan Takaran Sekam Padi pada Kedelai. *Prosiding Seminar Sehari Ilmu Tanah*. Jember. 26 Agustus 2001.
- Roberts, E. 1972. *Storage and Environment and the Control Viability*. Chapman and Hall, Ltd. London.
- Rukmana, R. 2001. *Kedelai : Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Sadjad, S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. Gramedia. Jakarta. 145 hlm.
- Sadjad, S. 1997. *Membangun Industri Benih dalam Era Agribisnis Indonesia*. Grasindo. Jakarta. 164 hlm.
- Sadjad, S., Muniati. E dan S. Ilyas 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif*. PT. Grasindo. Jakarta.

- Saenong, S., Syahfrudin, N. Widiyati dan R. Arief (1999). Penetapan Cara Pendugaan Daya Simpan Benih Jagung. *Teknologi Unggulan Pemacu Pembangunan Pertanian 2* : 29-39.
- Samuel, S. L. Purnamaningsih dan N. Kendarini. 2011. *Pengaruh Kadar Air terhadap Penurunan Mutu Fisiologis Benih Kedelai Varietas Gepak Kuning dalam Penyimpanan*. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jember.
- Setyamidjaya. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV. Simplex. Jakarta. p 13-29.
- Setyorini, D., W. Hartatik, Husain dan S. Widati. 2003. *Penelitian Peningkatan Produktivitas Lahan melalui Teknologi Pertanian Organik*. Laporan Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Tanah dan Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif.
- Soemarno. 1993. *Kalium dan Pengelolaannya*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p 30-75.
- Su-Jein, C. 2002. Effect of Silicon Nutrient on Bacterial Blight Resistance of Rice (*Oryza sativa* L.). *In Proceedings of the Second Silicon in Agriculture Conference, 22-26 August 2002, Tsuruoka, Yamagata, Japan*. 31-33.
- Sundahri, B. Hermiyanto, N. Hariyadi, 2012. *Rekayasa Pengurangan Kehilangan Hasil Padi Akibat Tergenang Banjir Melalui Teknologi Silikon Terjerap Zeolit*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
- Suprpto. 2001. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutejo, M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Reneka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Suzanna, E. 1999. *Pengaruh Penurunan Kadar Air dan Penyimpanan terhadap Perubahan Fisiologi dan Biokimiawi Benih Karet (Heveabrasiliensis)*. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Takahashi, E. 1995. Uptake Model and Physiological Functions of Silica. p. 420-433. In: T. Matsuo, K. Kumazawa, R. Ishii, K. Ishihara, and H. Hirata (Eds.). *Science of Rice Plant*, Vol. 2, Physiology. Food and Agriculture Research Center, Tokyo.

- Tatipata, A. 2010. Perubahan Asam Lemak Bebas Selama Penyimpanan Benih Kedelai dan Hubungannya dengan Viabilitas Benih. *Agronomi Indonesia* 38 : 30-35.
- Thind, H. S., Y. Singh and S. Sharma. 2012. Land Application of Rice Husk Ash, Bagasse Ash and Coal Fly Ash : Effect on Crop Productivity and Nutrient Uptake in Rice – Wheat System on an Alkaline Loamy Sand. *Field Crops Research* 135 : 137-144.
- Tim Redaksi Rineka Cipta. 1992. *Teknologi Benih, Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Rineka Cipta. Jakarta. 188 hal.
- Wulandari, A. 2008. *Penentuan Kriteria Kecambah Normal yang Berkorelasi dengan Vigor Bibit Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn.)*. Skripsi, Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 52 hal.
- Wulandari, P. N. 2013. *Pengaruh Dosis Pupuk Silikon terhadap Produksi Tanaman Padi dalam Kondisi Tergenang Berlebihan dan Terserang Penyakit Busuk Batang*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Yamaji, Naoki and J. F. Ma. 2007. Spatial Distribution and Temporal Variation of the Rice Silicon Transporter Lsi. *Plant Physiol* 143 (3) : 1306-1313.
- Yamika, W. 2011. *Peningkatan Produksi Kedelai pada Musim Hujan dengan Aplikasi Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Yukamgo, Edo dan Yuwono Nasih Widya. 2005. Peran Silikon sebagai Unsur Bermanfaat Pada Tanaman Tebu. *Ilmu Tanah dan Lingkungan* 7(2) : 103-116.

LAMPIRAN 1. Rekapitulasi Nilai F-Hitung Seluruh Parameter Percobaan

No.	Parameter	Perlakuan		
		A	K	AxK
1	Kadar Air Benih	32,96 **	1,01 ns	0,74 ns
2	Daya Berkecambah	41,32 **	4,66 *	2,00 ns
3	Indeks Vigor Kecambah	44,61 **	4,14 *	1,52 ns
4	Indeks Kecepatan Berkecambah	43,74 **	1,54 ns	1,18 ns
5	Keserempakan Tumbuh Kecambah	23,95 **	0,99 ns	1,02 ns
6	Potensial Tumbuh	17,68 **	1,57 ns	0,55 ns
7	Uji Vigor sebelum disimpan	1,24 ns	2,13 ns	0,35 ns

Keterangan: A = Konsentrasi ekstrak abu sekam
 K = Dosis pupuk kalium
 AxK = Interaksi konsentrasi ekstrak abu sekam dan dosis pupuk kalium
 * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata
 Ns = Berbeda tidak nyata

Tabel 1a. Kadar Air Benih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	8,4	8,7	8,8	25,9	8,63
A0K1	9,7	9,1	9,2	28,0	9,33
A0K2	9,9	9,1	8,7	27,7	9,23
A1K0	10,4	10,2	10,5	31,1	10,37
A1K1	10,0	9,7	10,1	29,8	9,93
A1K2	10,5	10,2	9,9	30,6	10,20
A2K0	10,1	11,0	10,5	31,6	10,53
A2K1	10,8	10,7	10,3	31,8	10,60
A2K2	10,8	9,7	11,4	31,9	10,63
A3K0	10,7	10,5	11,5	32,7	10,90
A3K1	10,3	10,6	11,0	31,9	10,63
A3K2	10,2	11,2	11,4	32,8	10,93
A4K0	11,1	12,3	11,0	34,4	11,47
A4K1	11,3	11,2	12,9	35,4	11,80
A4K2	12,1	11,8	12,8	36,7	12,23
JUMLAH	156,30	156,00	160,00	472,30	236,15
RATA-RATA	10,69	10,76	11,11		10,85

Tabel 1b. Analisis Ragam Kadar Air Benih

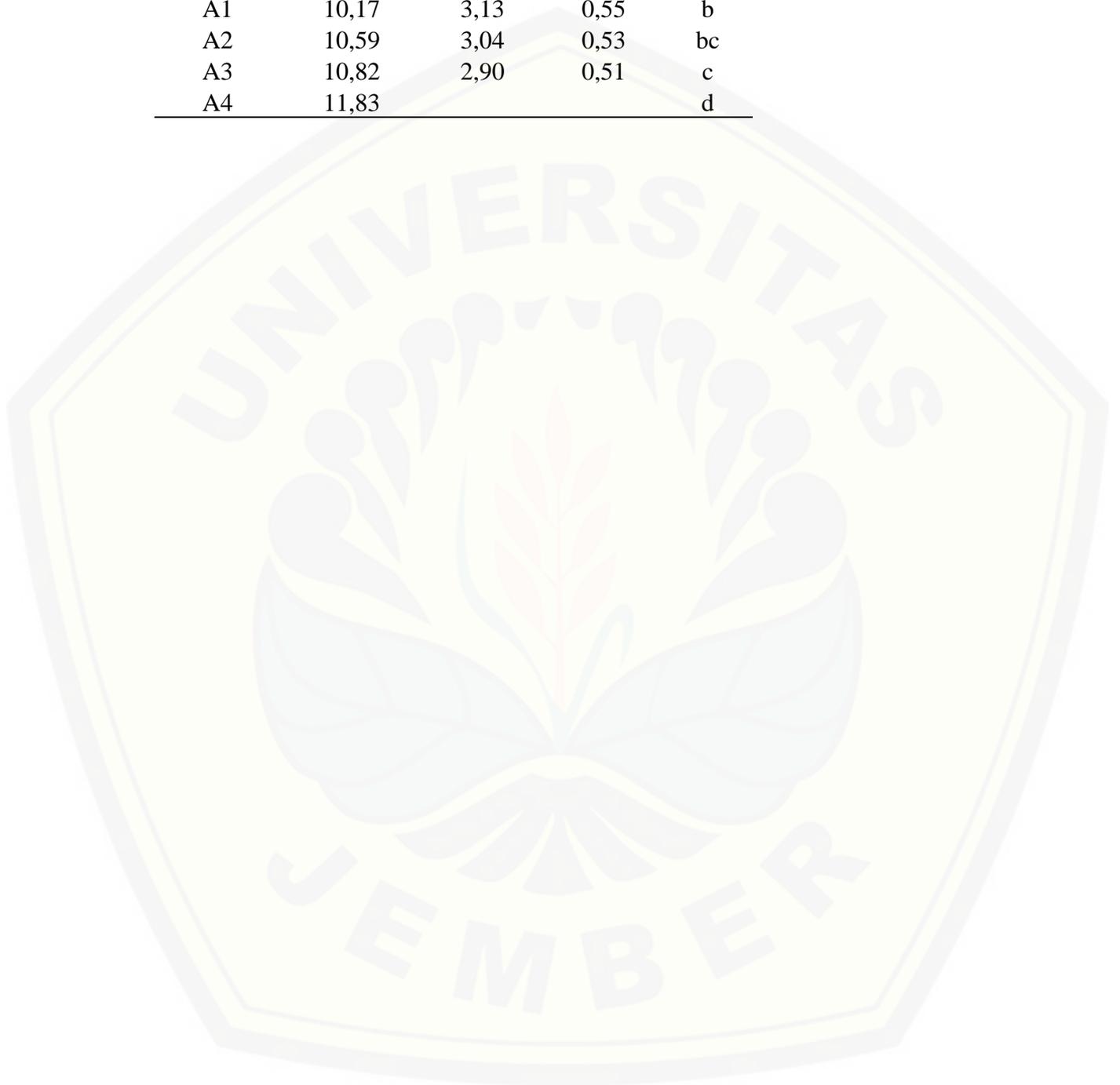
Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	0,66	0,33	1,20	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	38,71	2,76	9,99	**	2,06	2,79
A	4	36,49	9,12	32,96	**	2,71	4,07
K	2	0,56	0,28	1,01	ns	3,34	5,45
AxK	8	1,65	0,21	0,74	ns	2,29	3,23
Eror	28	7,75	0,28				
Total	44	47,12			CV	4,85	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	9,07	3,20	0,56	a
A1	10,17	3,13	0,55	b
A2	10,59	3,04	0,53	bc
A3	10,82	2,90	0,51	c
A4	11,83			d



Tabel 2a. Daya Berkecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	76	78	72	226	75,33
A0K1	76	80	80	236	78,67
A0K2	76	76	78	230	76,67
A1K0	80	82	80	242	80,67
A1K1	84	84	80	248	82,67
A1K2	76	76	78	230	76,67
A2K0	76	84	80	240	80,00
A2K1	80	80	84	244	81,33
A2K2	80	84	84	248	82,67
A3K0	92	90	96	278	92,67
A3K1	94	88	94	276	92,00
A3K2	92	88	94	274	91,33
A4K0	88	80	80	248	82,67
A4K1	94	90	90	274	91,33
A4K2	88	84	88	260	86,67
JUMLAH	1252,00	1244,00	1258,00	3754,00	1877,00
RATA-RATA	85,33	84,17	85,67		85,06

Tabel 2b. Analisis Ragam Daya Berkecambah

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	6,58	3,29	0,42	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	1498,31	107,02	13,62	**	2,06	2,79
A	4	1299,20	324,80	41,32	**	2,71	4,07
K	2	73,24	36,62	4,66	*	3,34	5,45
AxK	8	125,87	15,73	2,00	ns	2,29	3,23
Eror	28	220,09	7,86				
Total	44	1724,98			CV	3,30	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	76,89	3,20	2,99	a
A1	80,00	3,13	2,93	b
A2	81,33	3,04	2,84	b
A3	86,89	2,90	2,71	c
A4	92,00			d

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan Pengaruh Dosis Pupuk Kalium

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
K0	82,27	2,90	2,35	a
K2	82,80	3,04	2,46	a
K1	85,20			b

Tabel 3a. Indeks Vigor Kecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	76	76	72	224	74,67
A0K1	76	76	80	232	77,33
A0K2	76	76	76	228	76,00
A1K0	80	80	80	240	80,00
A1K1	84	80	80	244	81,33
A1K2	76	76	76	228	76,00
A2K0	76	84	80	240	80,00
A2K1	80	80	84	244	81,33
A2K2	80	80	84	244	81,33
A3K0	92	88	96	276	92,00
A3K1	96	88	92	276	92,00
A3K2	92	88	92	272	90,67
A4K0	88	80	80	248	82,67
A4K1	96	88	88	272	90,67
A4K2	88	84	88	260	86,67
JUMLAH	1256,00	1224,00	1248,00	3728,00	1864,00
RATA-RATA	85,67	83,00	85,00		84,56

Tabel 3b. Analisis Ragam Indeks Vigor Kecambah

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	36,98	18,49	2,36	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	1555,91	111,14	14,21	**	2,06	2,79
A	4	1395,91	348,98	44,61	**	2,71	4,07
K	2	64,71	32,36	4,14	*	3,34	5,45
AxK	8	95,29	11,91	1,52	ns	2,29	3,23
Error	28	219,02	7,82				
Total	44	1811,91		CV		3,31	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	76,00	3,20	2,70	a
A1	79,11	3,13	2,83	b
A2	80,89	3,04	2,92	b
A4	86,67	2,90	2,98	c
A3	91,56			d

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan Pengaruh Dosis Pupuk Kalium

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
K0	81,87	2,90	2,09	a
K2	82,13	3,04	2,20	a
K1	84,53			b

Tabel 4a. Indeks Kecepatan Berkecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3		
A0K0	28,35	30,51	25,85	84,71	28,24
A0K1	28,85	27,73	25,85	82,43	27,48
A0K2	25,67	30,26	26,08	82,01	27,34
A1K0	30,43	34,17	28,46	93,06	31,02
A1K1	33,54	33,06	31,38	97,98	32,66
A1K2	32,78	32,68	33,73	99,19	33,06
A2K0	33,95	34,96	33,12	102,03	34,01
A2K1	32,85	33,62	35,71	102,18	34,06
A2K2	34,45	32,81	36,88	104,14	34,71
A3K0	36,29	37,54	40,39	114,22	38,07
A3K1	38,97	38,79	39,94	117,70	39,23
A3K2	37,38	36,71	35,94	110,03	36,68
A4K0	31,71	37,37	32,12	101,20	33,73
A4K1	37,80	38,93	35,26	111,99	37,33
A4K2	34,79	37,96	35,63	108,38	36,13
JUMLAH	497,81	517,10	496,34	1511,25	755,63
RATA-RATA	34,58	35,72	34,88		35,06

Tabel 4b. Analisis Ragam Indeks Kecepatan Berkecambah

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	17,89	8,95	2,85	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	589,38	42,10	13,39	**	2,06	2,79
A	4	550,07	137,52	43,74	**	2,71	4,07
K	2	9,70	4,85	1,54	ns	3,34	5,45
AxK	8	29,60	3,70	1,18	ns	2,29	3,23
Eror	28	88,03	3,14				
Total	44	695,30			CV	5,06	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	27,68	3,20	1,71	a
A1	32,25	3,13	1,80	b
A2	34,26	3,04	1,85	c
A4	35,73	2,90	1,89	c
A3	37,99			d



Tabel 5a. Keserempakan Tumbuh Kecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	48	56	56	160	53,33
A0K1	60	52	56	168	56,00
A0K2	56	60	48	164	54,67
A1K0	56	56	60	172	57,33
A1K1	68	52	52	172	57,33
A1K2	68	64	56	188	62,67
A2K0	68	72	68	208	69,33
A2K1	72	60	68	200	66,67
A2K2	60	56	72	188	62,67
A3K0	72	72	68	212	70,67
A3K1	76	76	72	224	74,67
A3K2	88	76	72	236	78,67
A4K0	72	68	68	208	69,33
A4K1	76	72	72	220	73,33
A4K2	84	72	68	224	74,67
JUMLAH	1024,00	964,00	956,00	2944,00	1472,00
RATA-RATA	71,67	66,33	66,33		68,11

Tabel 5b. Analisis Ragam Keserempakan Tumbuh Kecambah

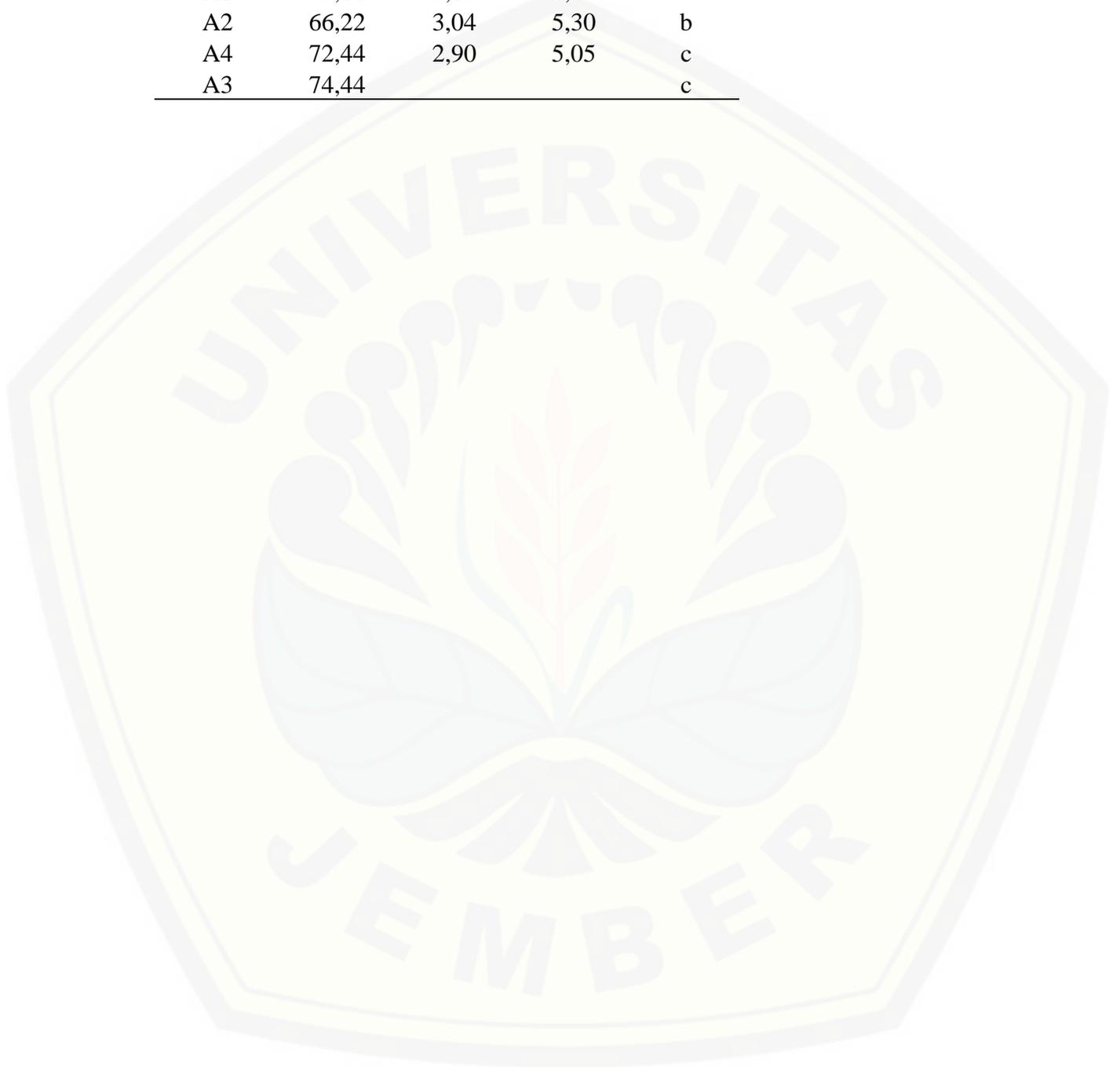
Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Replikasi	2	184,18	92,09	3,37	*	3,34	5,45
Perlakuan	14	2895,64	206,83	7,57	**	2,06	2,79
A	4	2618,31	654,58	23,95	**	2,71	4,07
K	2	54,04	27,02	0,99	ns	3,34	5,45
AxK	8	223,29	27,91	1,02	ns	2,29	3,23
Error	28	765,16	27,33				
Total	44	3844,98			CV	7,67	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	notasi
A0	54,67	3,20	5,58	a
A1	59,11	3,13	5,45	a
A2	66,22	3,04	5,30	b
A4	72,44	2,90	5,05	c
A3	74,44			c



Tabel 6a. Potensial Tumbuh Kecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	80	80	80	240	80,00
A0K1	80	80	80	240	80,00
A0K2	76	80	80	236	78,67
A1K0	80	80	88	248	82,67
A1K1	88	80	88	256	85,33
A1K2	84	80	76	240	80,00
A2K0	84	88	84	256	85,33
A2K1	80	84	88	252	84,00
A2K2	84	80	88	252	84,00
A3K0	92	84	96	272	90,67
A3K1	96	92	92	280	93,33
A3K2	92	88	92	272	90,67
A4K0	92	84	84	260	86,67
A4K1	96	88	88	272	90,67
A4K2	92	88	88	268	89,33
JUMLAH	1296,00	1256,00	1292,00	3844,00	1922,00
RATA-RATA	88,33	84,67	87,67		86,89

Tabel 6b. Analisi Ragam Potensial Tumbuh Kecambah

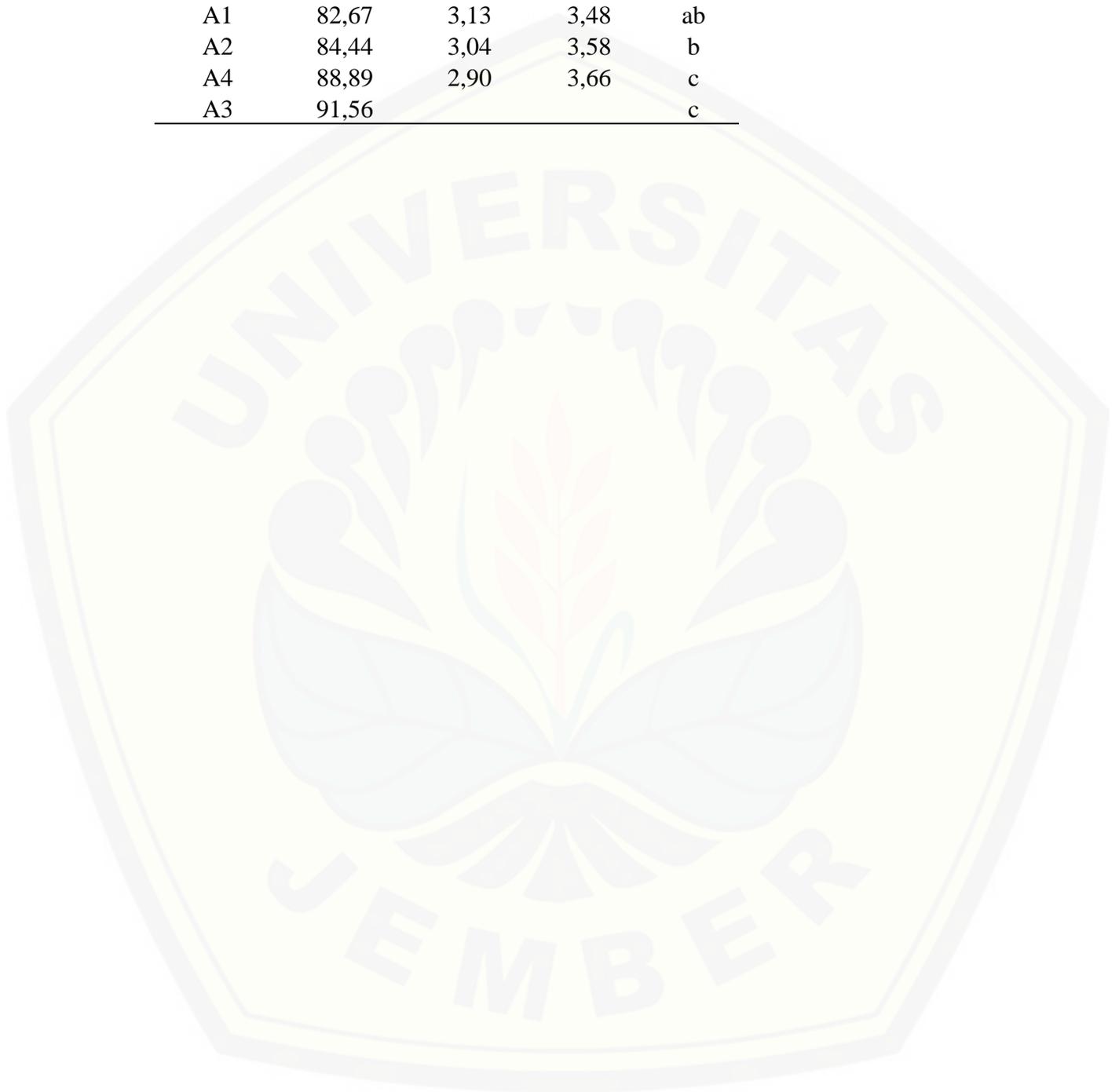
Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	64,71	32,36	2,75	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	922,31	65,88	5,59	**	2,06	2,79
A	4	833,42	208,36	17,68	**	2,71	4,07
K	2	36,98	18,49	1,57	ns	3,34	5,45
AxK	8	51,91	6,49	0,55	ns	2,29	3,23
Eror	28	329,96	11,78				
Total	44	1316,98			CV	3,95	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rata-rata	SSR 5%	UJD 5%	notasi
A0	79,56	3,20	3,32	a
A1	82,67	3,13	3,48	ab
A2	84,44	3,04	3,58	b
A4	88,89	2,90	3,66	c
A3	91,56			c



Tabel 7a. Uji Vigor Sebelum Disimpan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1 (%)	2 (%)	3 (%)		
A0K0	96	96	96	288	96,00
A0K1	96	100	96	292	97,33
A0K2	96	100	100	296	98,67
A1K0	96	92	100	288	96,00
A1K1	100	100	96	296	98,67
A1K2	100	100	92	292	97,33
A2K0	96	96	96	288	96,00
A2K1	100	96	100	296	98,67
A2K2	96	100	100	296	98,67
A3K0	100	96	100	296	98,67
A3K1	100	96	100	296	98,67
A3K2	100	100	100	300	100,00
A4K0	100	100	96	296	98,67
A4K1	100	100	100	300	100,00
A4K2	100	96	100	296	98,67
JUMLAH	1476,00	1468,00	1472,00	4416,00	2208,00
RATA-RATA	99,00	97,67	98,33		98,33

Tabel 7b. Analisa Ragam Uji Vigor Sebelum Disimpan

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Replikasi	2	2,13	1,07	0,18	ns	3,34	5,45
Perlakuan	14	72,53	5,18	0,86	ns	2,06	2,79
A	4	29,87	7,47	1,24	ns	2,71	4,07
K	2	25,60	12,80	2,13	ns	3,34	5,45
AxK	8	17,07	2,13	0,35	ns	2,29	3,23
Error	28	168,53	6,02				
Total	44	243,20			CV	2,49	

Keterangan

- ns : Berbeda tidak nyata
- * : Berbeda nyata
- ** : Berbeda sangat nyata