

**STUDI POLA IMBIBISI VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* L.)
EMPAT VARIETAS DENGAN *HYDROPRIMING***

(Skripsi)

**Oleh
ANNISSA LEONA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

STUDI POLA IMBIBISI VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max L.*) EMPAT VARIETAS DENGAN *HYDROPRIMING*

Oleh

Annisa Leona

karakteristik varietas yaitu kulit benih, ukuran benih, dan kandungan protein di dalam benih. Penelitian ini menggunakan rancangan tunggal tidak terstruktur yaitu dengan perbedaan varietas kedelai dengan *hydropriming* dan tanpa *hydropriming* pada empat varietas kedelai yaitu Anjasmoro, Grobogan, Gepak Kuning dan Dering 1. Data di uji dengan uji t pada α 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa benih berbiji besar yaitu Varietas Grobogan dan Anjasmoro dari jumlah air yang diserap, kecambah normal kuat, bobot basah kecambah cenderung lebih tinggi daripada Varietas kedelai berbiji sedang dan kecil yaitu Dering 1 dan Gepak Kuning , tetapi bobot kering kecambah normal benih biji besar cenderung lebih berat. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan ini menunjukkan bawah pola imbibisi Varietas Grobogan, Anjasmoro, Gepak Kuning, dan Dering 1 mengikuti pola triphase dengan Fase I 0-2 jam, Fase II 2-12 jam, dan Fase III 12-20 jam. Pola imbibisi dan viabilitas benih kedelai Varietas Anjasmoro dan Grobogan cenderung lebih tinggi daripada Varietas Gepak Kuning dan Dering 1 didukung oleh (jumlah air yang diserap) (8,16g, 7,40g, 4,45g, dan 4,95g) , daya berkecambah tanpa *hydropriming* (90%, 90%, 90,5%, dan 90%) *hydropriming* (95,5%, 94%, 95%, dan 92%), dan bobot kering kecambah normal tanpa

hydropriming (6,60g, 8,78g, 2,67g, dan 3,52 g) *hydropriming* (9,00g, 9,99g, 3,43g, dan 3,82g)

Kata kunci *hydropriming*, imbibisi, perkecambahan, penyerapan air

**STUDI POLA IMBIBISI VIABILITAS BENIH KEDELAI (*Glycine max* L.)
EMPAT VARIETAS DENGAN *HYDROPRIMING***

Oleh

ANNISSA LEONA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Penelitian : **STUDI IMBIBISI VIABILITAS BENIH
KEDELAI (*Glycine max* L.) EMPAT
VARIETAS DENGAN HYDROPRIMING**

Nama Mahasiswa : **Annisa Leona**

Nomor Pokok Mahasiswa: **1614121055**

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.
196209281987031001

Ir. Ermawati, M.S.
196101011987032003

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

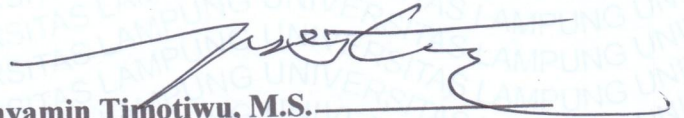
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si,
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

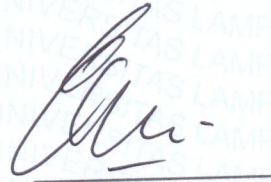
Ketua

: Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.



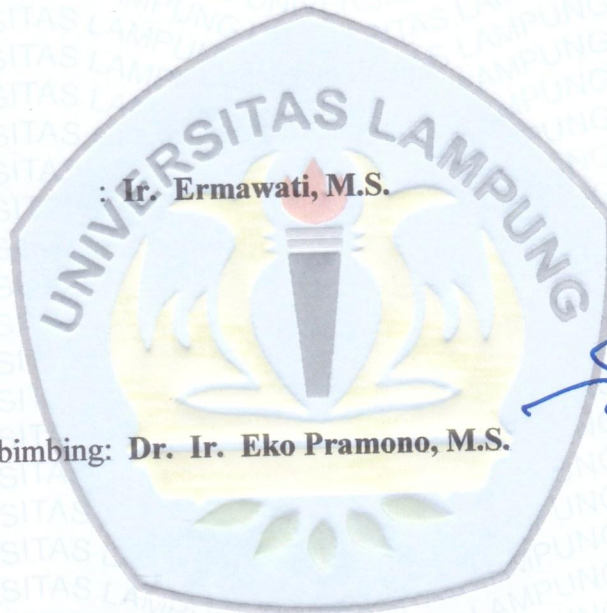
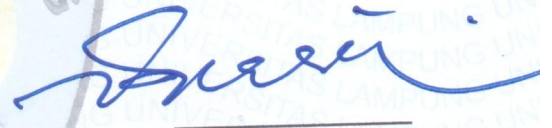
Sekretaris

: Ir. Ermawati, M.S.



Penguji

Bukan Pembimbing: Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 3 Januari 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Studi Pola Imbibisi Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max L.*)**” merupakan hasil karya saya sendiri atas bimbingan dari Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S. dan Ir. Ermawati, M.S. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini ditulis berdasarkan kaidah-kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Skripsi ini bila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,

Penulis



Annisa Leona
NPM 1614121055

RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Anton Palgunadi dan Ibu Desy Nurdiana dari tiga bersaudara saya dilahirkan pada 13 Agustus 1998 di Rumah sakit Hermina Kota Jakarta Timur.

Pendidikan formal penulis diawali dari TK Orchid (2002-2004). Sekolah Dasar di SD Negeri 09 Cipinang Melayu Jakarta Timur (2007-2010) sebelum nya penulis pernah pindah sekolah di beberapa kota. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tanjung Pandan Belitung (2010-2011) lalu (2011-2013) melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 80 Jakarta Timur. Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Jakarta Timur pada tahun (2013-2016). Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan pada tahun 2018, penulis memilih Agronomi sebagai minat penelitian

Penulis pada tahun 2020 melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kecamatan Gedung Aji Baru Desa Setia Tama pada Januari-Maret selama 40 hari. Penulis melakukan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor Selama 40 hari pada Juli-Agustus 2019.

If you are not in the process of becoming the person you want to be, you are automatically engaged in becoming the person you don't want to be
(Dale Carnegie).

Kita semua berbeda, tidak ada standar sebagai manusia, namun kita semua memiliki jiwa manusia yang sama
(Stephen Hawking).

Skripsi ini saya persembahkan kepada

Kedua orang tua saya tercinta
Bapak Anton Palgunadi dan Ibu Desy Nurdiana yang telah mencurahkan seluruh
kasih sayang, perhatian, motivasi, pendidikan, dan doa yang tiada henti

Kedua saudara Nafisa Rabanni dan Raihan Palgunadi yang sangat saya sayangi
terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, motivasi, nasihat dan kerja
keras.

Sahabat-sahabat seperjuangan.

Almamater tercinta
Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, hidayah, dan segala nikmat yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Program Studi Jurusan Agroteknologi dan seluruh dosen Program Studi Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwa, M.S. selaku pembimbing utama bimbingan, ilmu, nasihat, bantuan, dan motivasi selama penulis menjalankan penelitian dari awal hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Ermawati, M.S. selaku pembimbing kedua atas bimbingan, ilmu, dan nasehat, selama penulis menjalankan penelitian hingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Eko Pramono, M.S. selaku pembahas atas segala bimbingan, ilmu, serta nasihat dalam penulisan skripsi ini.
6. Almarhumah Ir. Yayuk Nurmiyati yang telah membimbing, memberikan nasihat, bantuan, dan motivasi selama penulis menjalankan penelitian.
7. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Anton Palgunadi dan Ibu Desy Nurdiana yang telah memberikan kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat, dukungan, dan doa yang tulus disepanjang hidup penulis.
8. Saudara-saudariku yang tersayang: Nafisa Rabani, Raihan Palgunadi, Daffa Andira, Herina Azzahra, Binda Rini Novita, dan Paman Suheru yang telah

membantu biaya sekolah dan kuliah, memberikan motivasi, perhatian, kasih sayang, dan doa yang tulus pada penulis.

9. Teman-Teman yang berjuang bersama dalam satu almamater, Mila Arifa, Intan, Anisa Nur, Renita, Isti, Dyah, dan Cenitza yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman istimewa Akbar Hamzah yang selalu mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2016 atas persahabatan, kekeluargaan, dan bantuan kepada penulis
12. Almamater tercinta Universitas Lampung.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung,
Penulis

Annisa Leona

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Landasan Teori	3
1.4. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Peningkatan viabilitas dengan teknik hydropriming	7
2.2. Pola imbibisi	8
2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan	10
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	17
3.5. Pengamatan	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	20
4.1.1. Jumlah Air yang Diserap Benih Empat Varietas (Imbibisi)	20
4.1.2. Daya Berkecambah	21
4.1.3. Kecambah Normal Kuat	22
4.1.4. Bobot Basah Kecambah	22
4.1.5. Daya Berkecambah Antar Varietas	24

4.1.6. Kecambah Normal Kuat Antar Varietas	24
4.1.7. Bobot Basah Kecambah Antar Varietas	27
4.1.8. Bobot Kering Kecambah Normal	27
4.1.9. Kadar Air	28
4.2. Pembahasan	28

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan	32
5.2. Saran	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Tabel 14-21	38
-------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik enam varietas kedelai	5
2. Hasil uji-t daya berkecambah dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	24
3. Hasil uji-t daya berkecambah dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	24
4. Hasil uji-t kecambah normal kuat dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	26
5. Hasil uji-t kecambah normal kuat dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	26
6. Hasil uji-t bobot basah kecambah dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	27
7. Hasil uji-t bobot basah kecambah dengan perlakuan <i>hydropriming</i> dan tanpa <i>hydropriming</i>	27
8. Nilai hasil uji-t daya berkecambah antar varietas	25
9. Nilai hasil uji-t kecambah normal kuat antar varietas	28
10. Nilai hasil uji-t bobot basah kecambah antar varietas	28
11. Bobot kering kecambah normal	29
12. Kadar air empat varietas kedelai	29
13. Bobot basah benih kedelai Varietas Anjasmoro setelah <i>hydropriming</i>	38

14. Bobot basah benih kedelai Varietas Grobogan setelah <i>hydropriming</i>	38
15. Bobot basah benih kedelai Varietas Gepak Kuning setelah <i>hydropriming</i>	39
16. Bobot basah benih Kedelai Varietas Dering 1 setelah <i>hydropriming</i>	39
17 Bobot selisih penyerapan air benih Varietas Grobogan setelah 20 jam <i>hydropriming</i> ($M_1 - M_2$)	40
18. Bobot selisih penyerapan air benih Varietas Anjasmoro setelah 20 jam <i>hydropriming</i> ($M_1 - M_2$)	40
19. Bobot selisih penyerapan air benih Varietas Gepak Kuning setelah 20 jam <i>hydropriming</i> ($M_1 - M_2$)	41
20. Bobot selisih penyerapan air benih Varietas Dering 1 setelah 20 jam <i>hydropriming</i> ($M_1 - M_2$)	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penyerapan air oleh benih yang sedang berkecambah	5
2. Air yang diserap benih empat varietas kedelai setelah <i>hydropriming</i> 20 jam	23

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas yang penting di Indonesia setelah beras dan jagung. Menurut Irwan (2006), kedelai banyak mengandung gizi berupa protein, vitamin A, vitamin B, dan juga lesitin. Kedelai merupakan salah satu bahan pangan masyarakat Indonesia seperti tahu, tempe, dan kecap. Menurut (Kementrian Pertanian, 2017), rata-rata kebutuhan kedelai per tahun adalah 2,2 juta ton sedangkan produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2017 hanya mencapai 920 ribu ton dengan rata-rata produktivitas 1,6 ton/ha, karena petani masih kurang paham bagaimana pentingnya penggunaan benih bermutu dan upaya peningkatan perkecambahan. Benih bermutu tinggi dapat dicirikan dari viabilitas dan vigor yang tinggi. Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih merupakan indeks dari viabilitas benih. Saat kebutuhan kedelai semakin tinggi tetapi produktivitasnya masih rendah. Selama penyimpanan, benih mengalami kemunduran viabilitas dan vigor terutama berhubungan dengan kadar air benih sehingga salah satu upaya peningkatan vigor dan viabilitas benih adalah *hydropriming*.

Ketersediaan benih bermutu menjadi hal yang penting untuk kesinambungan produksi tanaman. Penggunaan benih bermutu masih rendah karena untuk memperoleh benih yang baik tidak terlepas dari suatu rangkaian kegiatan teknologi benih yaitu mulai dari produksi benih, pengolahan benih, pengujian benih, dan sertifikasi benih sampai penyimpanan benih. Penyediaan benih kedelai bermutu, industri benih memegang peranan penting, berbeda dalam pengembangan komoditas padi dan jagung, usaha pembenihan kedelai masih

tertinggal, petani lebih banyak memakai benih dari hasil panen pada pertanaman sebelumnya dari tabe; areal pertanaman kedelai. Penggunaan benih bersertifikat kurang dari 10% . Hal ini merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai nasional (Ditjentan, 2004). Daya adaptasi tanaman di lapang menjadi berkurang, berakibat pada produksi tanaman yang rendah (Prabha dan Chauhan, 2014). Mutu benih dapat mengalami kemunduran seiring dengan berjalannya waktu dan tidak dapat dikembalikan (Jyoti dan Malik, 2013).

Benih kedelai termasuk benih ortodok yang cepat mengalami kemunduran terutama jika kondisi lingkungan simpan kurang menguntungkan (sub optimum). Hal ini disebabkan kandungan protein yang dimiliki relatif besar, mengakibatkan kadar air benih cepat meningkat. Protein yang bersifat higroskopis menyebabkan benih mengabsorpsi air lebih banyak (Tatipata, 2008). Rusmin (2007) bahwa solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu benih yang telah mengalami kemunduran ialah melalui *hydropriming*.

Hydropriming adalah salah satu teknik peningkatan viabilitas benih melalui proses pelembaban benih dengan cara melembabkan benih dengan air untuk kelangsungan proses metabolik menjelang perkecambahan benih (Najar dan Bakhtiari, 2014). Proses perkecambahan benih merupakan suatu periode yang sangat menentukan dalam suatu siklus kehidupan tanaman yang secara langsung terkait dengan vigor dan kecepatan tumbuh serta kualitas kecambah atau bibit. Perlakuan *hydropriming* bertujuan mengatur penyerapan air benih secara perlahan, agar aktivitas metabolisme dan proses perkecambahan dimulai tetapi tidak sempurna karena radikel tidak muncul.

Beberapa perlakuan *hydropriming* benih juga digunakan untuk menyeragamkan pertumbuhan kecambah dan meningkatkan laju pertumbuhan kecambah. *hydropriming* benih dilakukan dengan cara pelembaban benih dalam air (Rudrapal dan Nakamura 1998), Penelitian Herlina dan Aziz (2016) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi varietas berbeda yang di *hydropriming* dengan lama perendaman 12-24 jam berpengaruh nyata meningkatkan seluruh parameter kemampuan imbibisi dan juga akan berbeda karena perbedaan varietas akan

mempengaruhi komposisi kimia benih, ukuran benih dan berpengaruh terhadap daya berkecambah (db) dan daya potensi tumbuh maksimum benih kedua aksesi jintan hitam, kecuali kecepatan tumbuh. Benih semua varietas kedelai yang telah mengalami deteriorasi dapat ditingkatkan performanya melalui *hydropriming*., dengan *hydropriming* kedelai dapat menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang metabolisme dalam benih sehingga siap berkecambah (Mc Donald, 2000).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola imbibisi dan viabilitas benih kedelai empat varietas dengan *hydropriming* pasca simpan 12 bulan.

1.3. Landasan Teori

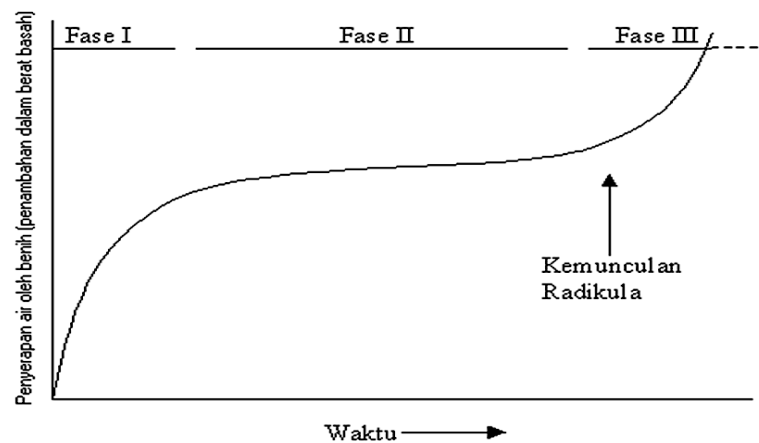
Benih kedelai merupakan salah satu benih orthodox yaitu benih cepat mengalami kemunduran benih karena benih kedelai mempunyai kandungan protein dan kadar lemak tinggi, sehingga mudah menyerap uap air dari udara. maka pelembaban atau *hydropriming* adalah salah satu cara untuk mempercepat proses perkecambahan dengan tahap awal imbibisi. Imbibisi adalah tahap pertama yang sangat penting karena menyebabkan peningkatan kandungan air benih yang diperlukan untuk memicu perubahan biokimiawi dalam benih sehingga benih berkecambah (Asiedu *et al.*, 2000), jika proses ini terhambat maka perkecambahan kedelai juga akan terhambat.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa *hydropriming* dapat membantu meningkatkan viabilitas dua aksesi benih jintan hitam. Menurut (Mc Donald, 2000), selama proses priming, benih terhidrasi sampai mendekati kebutuhan untuk munculnya radikel, mempersiapkan proses metabolisme pre-germination, dan dilanjutkan proses perkecambahan. Perkecambahan benih dipercepat oleh priming melalui peningkatan aktivitas enzim alpha amylase, meningkatkan cadangan energi seperti ATP, memperbaiki sintesis RNA dan DNA dan meningkatkan efisiensi mitokondria. Priming benih dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks dari

berbagai faktor, diantaranya faktor jenis tanaman, potensial air dan bahan priming, lama waktu priming dan suhu udara atau suhu media tanam serta vigor benih (Najar and Bakhtiari, 2014).

Tabel 1. Karakteristik Enam Varietas Kedelai

No.	Varietas Kedelai	Kandungan Protein	Kandungan lemak	Bobot 100 Biji	Kadar Air	Tanggal Panen	Ukuran Biji
1.	Grobogan	43,9%	18,4%	18g	8,7%	18-06-2019	Besar
2.	Anjasmoro	41,8-42,1%	17,2-18,6%	15,5g	8,4%	04-07-2019	Besar
3.	Dering 1	34,2%	17,1%	10,7g	9,0%	22-05-2019	Sedang
4.	Gepak Kuning	35,38%	15,10%	8,25%	8,6%	08-07-2019	Kecil



Gambar 1. Penyerapan air oleh benih yang sedang berkecambah.

Proses perkecambahan benih dimulai dari imbibisi yaitu proses penyerapan air oleh benih. Proses penyerapan air oleh benih terjadi dalam tiga fase yaitu, fase I diawali oleh penyerapan air secara cepat. Hal ini karena ada perbedaan potensial antara air dan benih, selanjutnya pada fase II penyerapan air berlangsung lambat, karena potensial air benih dengan lingkungannya dalam keadaan seimbang, tetapi metabolisme benih secara aktif berlangsung. Pada fase III penyerapan air kembali naik, proses perkecambahan telah lengkap dengan ditandai oleh munculnya radikula. (Girolami dan Barbanti, 2012).

Laju imbibisi selain dipengaruhi oleh permeabilitas kulit benih, juga dipengaruhi oleh kadar air dalam benih. Imbibisi terjadi karena potensial air di dalam benih lebih rendah dari sekitarnya, sehingga air akan bergerak masuk ke dalam benih (Beneach dan Sanchez, 2004). Laju imbibisi terus mengalami peningkatan secara linier sampai pelembaban selama 24 jam (Gambar 1), selanjutnya imbibisi mulai konstan (Fase II) sampai 68 jam. Hal tersebut sesuai dengan Bewley *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa benih dorman atau mati dapat secara normal menyerap air dan mengalami fase I dan II imbibisi tanpa menyebabkan perkecambahan atau tanpa mengalami fase III imbibisi.

Imbibisi benih dipengaruhi oleh perbedaan varietas karena karakteristik masing-masing varietas berbeda dari ukuran benih, kulit benih, dan komposisi kimia benih setiap varietas berbeda. Menurut Rasyid (2013), benih Varietas Detam-1 yang merupakan varietas berbiji besar memiliki permukaan yang lebih luas dibandingkan dengan varietas berbiji kecil yaitu Cikurai.

Imbibisi lebih besar dibandingkan dengan benih berukuran lebih kecil yang memiliki luas permukaan lebih kecil menurut (Li-bao *et al.*, 2009), imbibisi fase I benih kedelai adalah dari 0–12 jam, fase II dari 12–40 jam, dan fase III dimulai lebih dari 40 jam. Menurut (Rasyid, 2013), pola penyerapan air biji besar yaitu Varietas Detam-1 memiliki daya serap air direndam sebesar 178,25% , dan penyerapan air biji kecil yaitu Varietas Cikurai 143,98% dan Varietas Detam 2 memiliki daya serap air 150,61% . Hal ini menunjukkan bahwa Varietas Detam 1 yang merupakan berbiji besar memiliki pola penyerapan air yang lebih besar daripada berbiji kecil karena luas permukaan biji besar lebih luas daripada biji kecil semakin luas permukaan maka daya serap air atau imbibisi semakin besar dibandingkan dengan luas permukaan benih kedelai yang kecil. Faktor genetik biji seperti ketebalan kulit diduga berhubungan dengan ukuran besar mempunyai nilai imbibisi tertinggi dibandingkan dengan varietas kedelai berbiji kecil. Perbedaan ukuran benih menyebabkan perbedaan daya serap air atau imbibisi benih kedelai. Semakin besar ukuran benih kedelai maka semakin luas permukaannya dan karakteristik benih kedelai sehingga daya serap air atau imbibisi semakin besar dibandingkan dengan benih berukuran kecil yang luas permukaan lebih kecil

Hasil penelitian (Robin, 2020) menunjukkan bahwa karakteristik benih kedelai berbeda tergantung pada perbedaan tergantung pada perbedaan varietasnya, benih ketiga varietas menghasilkan pola imbibisi yang berbeda. Varietas Grobogan menyerap air 3,03g air lebih banyak dibandingkan dengan Varietas Burangrang dan Anjasmoro yaitu 2,35 dan 1,92 g air. Viabilitas Varietas Grobogan lebih tinggi daripada Varietas Burangrang dan Anjasmoro, variabel daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan perkecambahan, potensi tumbuh maksimum, bobot basah, dan bobot kering kecambah normal. Nilai daya hantar listrik Varietas Grobogan lebih rendah dibandingkan dengan Varietas Burangrang dan Anjasmoro sedangkan Varietas Brangrang dan Anjasmoro memiliki daya hantar listrik yang relatif sama.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ada perbedaan pola imbibisi dan viabilitas terhadap benih kedelai empat vareitas dengan *hydropriming* pascasimpan 12 bulan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peningkatan viabilitas dengan teknik *hydropriming*

Fungsi *hydropriming* adalah mengaktifkan sumber daya internal dan sumber daya eksternal dalam memaksimalkan pertumbuhan kecambah melalui laju pengaturan penyerapan air oleh embrio. Proses perkecambahan biji diawali dengan penyerapan air dari lingkungan sekitarnya, baik dari tanah, udara, dan media lainnya. Perubahan yang dapat dilihat adalah membesarnya ukuran biji. Tahap ini disebut imbibisi.

Benih yang telah mengalami deteriorasi dapat diupayakan dengan menggunakan teknik *hydropriming* untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih yang diaplikasikan sebelum tanam. Beberapa cara *hydropriming* benih ialah *hydropriming* dengan menggunakan larutan osmotik dan matricconditioning dengan menggunakan media padat lembab. Teknik invigorasi melalui *hydropriming* dengan pelembaban benih dengan perendaman benih di dalam air untuk mendorong proses metabolisme benih sebelum perkecambahan benih. Proses perkecambahan menjadi fase paling penting untuk menentukan siklus pertumbuhan tanaman terkait dengan vigor, kecepatan tumbuh, dan kualitas kecambah hingga benih (Najar dan Bakhtiari, 2014).

Penggunaan *hydropriming* bertujuan untuk mengontrol penyerapan air benih secara perlahan sehingga aktivitas metabolisme dan proses perkecambahan dimulai namun radikel tidak muncul. Benih dikeringkan kembali sebelum ditanam dan setelah diimbibisi kembali benih akan menunjukkan setelah proses pelembaban laju perkecambahan yang tinggi pada kondisi normal maupun dengan cekaman (Rouhi *et al.*, 2011 dalam Herlina dan Aziz, 2016) Menurut Utomo (2006) selama proses

imbibisi sangat membutuhkan air untuk perkecambahan, namun masa perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen) sehingga membatasi proses respirasi.

2.2. Pola Imbibisi

Imbibisi merupakan penyusupan atau peresapan air dengan ruangan antar dinding sel sehingga dinding sel nya akan mengembang, air masuk kedalam biji saat berkecambah dan biji sereal yang direndam pada beberapa jam (Bewley *et al.*, 2009). Proses imbibisi dipengaruhi oleh susunan kimiawi kulit dan cadangan makanan benih, umur benih, tekanan osmosis air, permeabilitas kulit benih, dan suhu. Laju imbibisi pada awal proses imbibisi berlangsung relatif cepat hingga sampai pada titik tertentu laju ini akan menurun (Kuswanto, 2003). Imbibisi adalah tahap pertama yang sangat penting karena menyebabkan peningkatan kandungan air benih yang diperlukan untuk memicu perubahan biokimiawi dalam benih sehingga benih berkecambah jika proses ini terhambat maka perkecambahan juga akan terhambat (Nugraheni *et al.*, 2009).

Imbibisi adalah kondisi awal proses metabolisme yang mengarah pada penyelesaian perkecambahan. Bewley *et al.*, (2012) menyatakan bahwa pada kondisi lingkungan yang optimal, penyerapan air oleh benih mengikuti tiga fase (trifase). Fase I diawali oleh penyerapan air secara cepat yang terjadi akibat dari perbedaan potensial matriks dinding sel dan isi sel. Dinding sel memiliki potensial matriks lebih tinggi dibandingkan dengan isi sel sehingga air bergerak meresap dari daerah berpotensi tinggi ke daerah yang berpotensi rendah. Air bergerak meresap dari daerah luar sel benih ke daerah isi sel benih. Imbibisi fase I sebagian besar merupakan konsekuensi dari kekuatan matriks, penyerapan air terjadi pada semua benih, baik benih dorman atau nondorman, viabel atau tidak viabel. Penyerapan air awal (imbibisi) tergantung pada jenis benih, terjadi di lokasi tertentu atau melalui bagian struktural yang melekat dalam jaringan di sekeliling permukaan benih. Contoh benih tembakau dan jagung, air masuk mula-mula melalui daerah mikropilaris. Jenis legum tertentu (misalnya *Vicia* dan *Phaseolus* spp.), serapan air terjadi terutama melalui mikropil. Benih setelah menyerap air,

sering terjadi kebocoran zat terlarut seperti gula, asam organik, ion, asam amino, dan protein. Imbibisi fase II (lag fase), nilai komponen matrik menjadi kurang negatif karena komponen seluler dan dinding sel terhidrasi dan gradien potensial air menjadi kecil sehingga laju penyerapan air berkurang. Pada selama fase II meskipun laju penyerapan air benih pada kondisi minimum, metabolisme utama masih terjadi baik benih dorman maupun tidak dorman. Beberapa proses yang terjadi selama fase II adalah reformasi sitoskeleton sel dan perbaikan kerusakan pada DNA selama penyimpanan benih. Benih yang nondorman dan dorman dapat mencapai fase II, akan tetapi hanya benih yang nondorman yang dapat menyelesaikan perkecambahan atau memasuki imbibisi fase III. Fase III terjadi karena ekspansi seluler yang terkait dengan pemunculan radikula, bila sel-sel tanaman berkembang akibat menyerap air dan meregangkan dinding sel, fase III terjadi peningkatan penyerapan air yang menunjukkan inisiasi pertumbuhan embrio menjadi bibit. (Bewley *et al.*, 2012).

Peristiwa imbibisi juga bisa dikatakan sebagai suatu proses penyusupan atau peresapan air ke dalam ruangan antar dinding sel, sehingga dinding sel nya akan mengembang. Dua kondisi yang diperlukan untuk terjadinya imbibisi adalah adanya gradient, potensial air antara permukaan adsorban dengan senyawa yang di imbibisi dan adanya *affinier* (daya gabung) antara komponen adsorban dan senyawa yang di imbibisi. Luas permukaan biji yang kontak dengan air, berhubungan dengan kedalaman penanaman biji, berbanding lurus dengan kecepatan penyerapan air. Biji kacang hijau yang kering direndam dalam air, air akan masuk ke ruang antarsel penyusun endosperm secara osmosis (Gardner, 1991).

Daya berkecambah dan keserempakan tumbuh antara benih yang diberikan perlakuan *hydropriming* dan kontrol karena benih yang diberikan perlakuan *hydropriming* mengalami imbibisi air yang terkontrol sehingga air masuk kedalam benih secara perlahan sampai terjadi keseimbangan. Imbibisi yang terkontrol ini memungkinkan benih mengoptimalkan faktor internalnya untuk memulai perkecambahan.

2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan

2.3.1 Faktor eksternal

1. Suhu

Suhu optimal adalah yang paling penting menguntungkan berlangsungnya perkecambahan benih sehingga presentase perkecambahan tertinggi dapat dicapai kisaran 26,5-35,0 °C (Sutopo, 2010). Suhu juga mempengaruhi kecepatan proses permulaan perkecambahan dan ditentukan oleh berbagai sifat yaitu sifat dormansi benih, cahaya, dan zat tumbuh giberelin. Kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30 °C, bila tumbuh pada suhu yang rendah di bawah 15 °C proses perkecambahan menjadi sangat lambat bisa mencapai dua minggu. Hal ini karena perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembapan tanah tinggi, banyaknya biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji yang terlalu cepat. Suhu yang disebabkan tanaman kedelai kisaran 21-34 °C akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23-27 °C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30 °C.

2. Oksigen

Perkecambahan proses respirasi akan meningkat disertai dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan CO₂, air, dan energi panas. Oksigen yang dapat dipakai terbatas akan menghambat proses perkecambahan benih. Kebutuhan oksigen sebanding dengan laju respirasi dan dipengaruhi oleh suhu (Kuswanto, 2003).

3. Intensitas penyinaran

Kedelai termasuk tanaman golongan strata A, yang memerlukan penyinaran matahari secara penuh, tidak memerlukan naungan. Naungan dapat menahan sinar matahari hingga 20% pada umumnya masih dapat ditoleransi oleh tanaman kedelai,

tetapi bila melebihi 20% tanaman mengalami etiolasi. Intensitas penyinaran yang hanya 50% dari total radiasi normal dilaporkan menekan pertumbuhan, mengurangi jumlah cabang, buku, dan polong, yang berakibat turunnya hasil biji hingga 60% . Daun kedelai secara individual telah terjenuhi oleh cahaya dengan intensitas 23.680 lux atau 20% dari sinar matahari penuh, tetapi daun bagian atas kanopi baru terjenuhi oleh sinar dengan intensitas 107.640 lux, atau 91% dari sinar matahari penuh (Shibles and Weber 1965). Radiasi matahari pada panjang gelombang 660-730 nm yang mengaktivasi sistem phytochrom pada sel-sel daun besar peranannya terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil kedelai. Pada stadia vegetatif, adanya ratio (perbandingan) yang rendah antara panjang gelombang 660 dengan 730 nm mengakibatkan stimulasi pelebaran daun, perpanjangan batang, dan petiol. Tanaman kedelai yang mendapat naungan, mengalami etiolasi atau petiol banyak daripada radiasi 660 nm.

4. Kelembaban udara

Pengaruh langsung kelembaban udara terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terlalu besar, tetapi secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit tertentu. Kelembaban udara terutama berpengaruh terhadap proses pematangan biji dan kualitas benih. Curah hujan yang tinggi selama proses pengeringan polong menurunkan kualitas biji dan mutu benih, karena polong dan biji menyerap kelembaban dari luar. Pada musim panen Januari-Februari tanaman kedelai sering mendapat curah hujan yang tinggi, sehingga banyak polong bercendawan dan biji kedelai membusuk. Suhu tinggi, kelembaban udara tinggi, dan hujan terus-menerus menjelang panen mengakibatkan kerusakan biji kedelai di lapangan (Tekrony *et al.*, 1980). Fluktuasi suhu dan kelembaban udara yang ekstrim berpengaruh negatif terhadap vigor perkecambahan benih dan mengakibatkan mutu benih rendah.

2.3.2. Faktor internal

1. Varietas

Varietas unggul kedelai yang telah dilepas pemerintah telah melalui uji adaptasi dan observasi yang dilakukan oleh berbagai instansi terkait yaitu BPSB, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Perguruan Tinggi, dan Instansi pemuliaan. Pemerintah telah melepas ± 85 varietas unggul sampai dengan tahun 2016. Pengadaan varietas unggul kedelai harus ditunjang oleh ketersediaan benih bermutu. Mutu benih terdiri dari mutu fisik, fisiologis, dan genetis (Pitojo, 2003). Varietas Dering 1 toleran kekeringan selama fase reproduktif, dengan tingkat cekaman setara kadar air tanah pF 2,70-4,20 pada kedalaman tanah 0-20 cm. Varietas Dering 1 dalam kondisi relatif kekeringan mampu memberi hasil rata-rata 1,95 ton per hektar dengan potensi hasil 2,83 ton per hektar, umur masak 81 hari, dan bobot biji 10,70 gram per 100 biji, tahan hama penggerek polong dan penyakit karat daun. Varietas ini sesuai ditanam di lahan sawah pada MK I dan MK II serta lahan tegal pada MK I atau lahan dengan irigasi terbatas (Balitkabi, 2011).

Varietas Gepak Kuning merupakan seleksi varietas lokal memiliki bobot 100 biji sebesar 8,25 gram dan rata-rata hasil 2,22 ton/ha sedangkan potensi hasil 2,86 ton/ha. Kandungan protein 35,38% dan kandungan lemak 15-10%. Varietas ini beradaptasi baik di lahan sawah dan tegal, baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau (Balitkabi, 2011).

Varietas Detam 3 merupakan hasil seleksi dari persilangan antara galur W9837 dan Varietas Cikuray. potensi hasil bijinya tinggi, sehingga 2,15 ton/ha (rata-rata 2,88 ton/ha), berumur genjah 75 hari ukuran bijinya 11,8 g/100 biji, dan agak toleran kekeringan. Detam 3 dapat dikembangkan sebagai salah satu alternatif mengatasi perubahan iklim, khususnya kekeringan, yang dapat dikurangi kerugian hasil bijinya melalui varietas kedelai berumur genjah dan atau kedelai berumur genjah serta toleran kekeringan, khususnya pada periode terkritis yakni fase reproduktif (Balitkabi, 2016).

Varietas Grobogan berasal dari pemurnian populasi lokal Malabar Grobogan. Varietas Grobogan dilepas pada tahun 2008. Varietas ini berumur sekitar 76 hari dengan potensi hasil 3,40 ton/ha. Varietas ini mempunyai sifat polong masak tidak mudah pecah dan pada saat panen daun luruh 95-100%. Varietas Grobogan beradaptasi baik di beberapa kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda cukup besar, pada musim hujan dan daerah beririgasi baik (Balitkabi, 2011).

Detam 4 diseleksi dari persilangan antara galur W9837 dengan galur 100H-236 dengan potensi hasil bijinya mencapai 2,98 ton/ha (rata-rata 2,54 ton/ha), umur masaknya 76 hari, ukuran biji 11 g/100 biji, toleran kekeringan pada fase reproduktif, berumur genjah, agak tahan hama penghisap polong dan juga agak tahan terhadap penyakit karat daun (Balitkabi, 2013).

Anjasmoro adalah varietas unggul kedelai yang dapat beradaptasi di agroekosistem lahan sawah, lahan kering, lahan rawa lebak, dan lahan rawa pasang surut. Varietas unggulan disenangi petani karena produksinya tinggi, bijinya besar, dan polong tidak mudah pecah (Jumakir dan Endrizal 2003). Varietas Anjasmoro memiliki daya hasil 2,03-2,25 ton/ha, tahan rebah, dan moderat terhadap penyakit karat daun (Balitkabi, 2008).

Penggunaan varietas kedelai unggul merupakan salah satu faktor keberhasilan budidaya tanaman kedelai. Berbagai varietas unggul kedelai telah dilepas resmi di Indonesia. Varietas unggul kedelai yang beredar ada 86 varietas di Indonesia dari tahun 1918 sampai dengan tahun 2016 (Balitkabi, 2016).

Kuswanto (2003) menyatakan bahwa masing-masing benih pada umumnya memiliki faktor genetik yang berbeda sehingga menyebabkan tidak semua benih dari satu kelompok benih memiliki daya simpan yang sama. Sifat genetik benih akan mempengaruhi kekerasan kulit benih, kandungan protein, kandungan lemak dan permeabilitas kulit benih. Benih dengan kulit yang keras dan permeabilitas rendah dapat disimpan lebih lama. Sifat ketahanan benih lebih bersifat individual meskipun benih diproduksi dan diproses dalam waktu yang bersamaan.

2. Ketersediaan air

Penyerapan air oleh benih dipengaruhi oleh sifat benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya dan jumlah air yang tersedia pada media di sekitarnya, sedangkan jumlah air yang diperlukan bervariasi tergantung kepada jenis benihnya dan tingkat pengambilan air. Perkembangan benih tidak akan dimulai, bila air belum terserap masuk ke dalam benih hingga 80-90 persen dan umumnya dibutuhkan kadar air benih sekitar 30-55 persen (Kusawanto, 2007).

3. Komposisi kimia benih

Benih kedelai termasuk benih ortodoks yang dapat dikeringkan sampai memiliki kadar air rendah dan dapat disimpan pada suhu rendah. Kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi sebesar 37%. Kandungan protein yang tinggi menyebabkan benih kedelai cepat mengalami kemunduran terutama jika kondisi lingkungan simpan kurang menguntungkan (suboptimum) seperti suhu ($>25\text{ }^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban ($>75\%$) (Tatipati *et al.*, 2008).

4. Ukuran benih

Ukuran benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan dengan yang kecil pada jenis yang sama. Cadangan makanan yang terkandung dalam jaringan penyimpan digunakan sebagai sumber energi bagi embrio pada saat perkecambahan. Bobot benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi karena bobot benih menentukan besarnya kecambah pada saat permulaan dan berat tanaman pada saat dipanen (Sutopo, 2010).

5. Tingkat kemasakan benih

Benih yang dipanen sebelum tingkat kemasakan fisiologisnya tercapai tidak mempunyai viabilitas yang tinggi karena belum memiliki cadangan makanan yang cukup serta pembentukan embrio belum sempurna (Sutopo, 2010).

6. Dormansi

Benih disebut dormansi bila benih tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakan pada keadaan yang secara umum dianggap telah memenuhi syarat benih sehat dan hidup, tetapi gagal berkecambah ketika berada dalam kondisi yang secara normal baik untuk berkecambah seperti air, oksigen, suhu, dan cahaya yang sesuai (Sutopo, 2010).

7. Kulit biji

Kedelai memiliki berbagai ukuran dan warna kulit biji. Kulit biji kedelai yang matang menjadi keras, dan tahan air, sehingga melindungi kotiledon dan hipokotil dari kerusakan. Bekas luka yang terlihat pada mantel biji disebut hilum dan di salah satu ujung hilum disebut mikropil atau lubang kecil yang terdapat pada mantel biji yang memungkinkan penyerapan air pada benih. Biji kedelai memiliki kadar protein yang sangat tinggi dan dapat mengalami pengeringan tetapi bertahan dan hidup kembali setelah penyerapan air (imbibisi) (Singh *et al.*, 2016)

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2020 hingga Juli 2020.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai Varietas Anjasmoro, Gepak Kuning, Grobogan, dan Dering 1. Alat yang digunakan adalah kertas CD, plastik, alat pembagi tepat benih tipe Boerner, alat pengempa kertas, dan alat pengecambah benih germinator IPB tipe 73-2A/B.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan perlakuan tunggal tidak terstruktur yaitu dengan perbedaan Varietas kedelai dengan *hydropriming* dan tanpa *hydropriming* pada empat varietas kedelai yaitu Anjasmoro, Grobogan, Gepak Kuning dan Dering 1. Data di uji dengan uji t pada $\alpha.5\%$. Kondisi penyimpanan ruang simpan benih kedelai pada ruang AC ($\pm 17-19\text{ }^{\circ}\text{C}$) dan pascasimpan 12 bulan setelah panen.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan benih

Persiapan benih yang dilakukan adalah menggunakan benih kedelai empat varietas yaitu Grobogan, Anjasmoro, Gepak Kuning, dan Dering 1. Benih berasal dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian pada kemasan plastik benih disimpan pada wadah plastik kedap udara pada suhu 20 °C pada kelembaban RH 70%. Benih dibagi menggunakan alat Pembagi tepat benih tipe Boerner.hingga mendapatkan 200 butir untuk satu waktu pelembaban setiap satu varietas. Benih kedelai Varietas Grobogan dipanen pada 18-06-2019 dengan daya berkecambah 100%, Varietas Anjasmoro dipanen pada 4-07-2019 dengan daya berkecambah 100%, Varietas Gepak Kuning dipanen pada 8-07-2019 dengan daya berkecambah 96%, Varietas Dering 1 dipanen pada 22-05-2019 dengan daya berkecambah 96%.

2. Air yang diserap benih

Uji imbibisi pertama dengan menyiapkan nampan dan melembabkan kertas CD dengan air yang telah dikempa dengan pengempa kertas agar air tidak berlebihan. Benih kedelai ditimbang bobot awal (M_0) dan ditempatkan di nampan plastik di antara kertas lembab dalam periode 20 jam setiap 2 jam dikeluarkan dari nampan dan ditimbang (M_1). Benih yang dilembabkan berjumlah 100 butir setiap perlakuan yang diulang sebanyak empat kali. Pengukuran imbibisi ditandai dengan penambahan bobot benih sebagai aktivitas penambahan bobot benih dengan aktivitas penambahan air. Periode imbibisi 0 dan 20 jam digunakan untuk mempelajari kecenderungan penyerapan air (imbibisi). Benih yang digunakan diukur terlebih dahulu kadar air dan daya kecambah awalnya.

3. Uji daya berkecambah benih

Pengujian daya kecambah awal benih dilakukan dengan menggunakan metode UKDdp (uji kertas didirikan digulung dalam plastik). Benih kedelai 100 butir

dilembabkan di kertas CD. Kertas CD dilembabkan dengan air dan dikempa dengan pemengempa kertas, Benih kedelai diletakan di atas kertas CD yang sudah dilembabkan lalu digulung dengan plastik agar tetap lembab, kemudian posisi gulungan diletakkan pada Germinator Tipe IPB 73-2A/2B selama periode waktu perkecambahan benih. pada hari ke-5.

3.5. Pengamatan

1. Imbibisi

Pola imbibisi mewakili ketergantungan waktu penyerapan air rata-rata dengan menggunakan seluruh bobot setelah imbibisi (M_1) dengan bobot sebelum imbibisi (M_0). Penyerapan air imbibisi dihitung untuk setiap periode imbibisi.

$$\text{Imbibisi (g)} = M_1 - M_0$$

Keterangan: M_0 = Bobot benih sebelum imbibisi
 M_1 = Bobot benih sesudah imbibisi

2. Penetapan kadar air

Penetapan kadar air diukur dengan diovenkan pada suhu 105 °C selama 24 jam. Benih ditimbang data bobot akhir sampel. Kadar air di dapat dengan bobot sampel awal dikurangi bobot sampel akhir dan dibagi dengan bobot sampel awal. Rumus kadar air (Sutopo, 2010).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Bobot sampel awal} - \text{Bobot sampel akhir}}{\text{Bobot awal benih}}$$

3. Daya berkecambah

Daya perkecambahan diukur berdasarkan presentase kecambah normal pada periode waktu pelembaban setelah benih dikecambahkan. Pengamatan daya

berkecambah dilakukan pada hari ke-3 dan hari ke -5 setelah tanam. Daya kecambah dihitung berdasarkan rumus (ISTA, 2006) :

$$\text{Daya Berkecambah (\%)} = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah normal}}{\sum 50 \text{ Benih kedelai}} \times 100\%$$

4. Kecambah normal kuat

Uji keserempakan berkecambah benih merupakan salah satu uji laju pertumbuhan benih yang digunakan sebagai parameter ketahanan benih terhadap persaingan di lapang produksi (Sadjad, 1980). Bagian-bagian yang diamati adalah bentuk-bentuk kecambah normal kuat dengan ukuran panjang hipokotil >4 cm dan akarnya lebih panjang >6 cm dan normal kurang kuat pada umur 4 HST (hari setelah tanam) kemudian menghitung presentase kecambah kuat sebagai nilai keserempakan berkecambah benih yang diuji. Rumus keserempakan benih adalah

$$\text{Kecambah Normal Kuat (\%)} = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{\sum 50 \text{ Benih kedelai}} \times 100\%$$

5. Bobot kering kecambah normal (BKKN)

Kecambah normal dari hasil uji daya berkecambah benih dipisahkan dari kotiledon. Kecambah tersebut dimasukkan ke dalam amplop kertas dan dioven pada suhu 80 °C selama 3 x 24 jam dan setelah itu ditimbang bobot kering kecambah. Bobot kering kecambah normal didapat dari hasil pembagian antara bobot kering kecambah yang didapat dan jumlah kecambah normal yang tumbuh. Satuan pengamatan bobot kering kecambah normal adalah gram (g).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bawah pola imbibisi Varietas Grobogan, Anjasmoro, Gepak Kuning, dan Dering 1 mengikuti pola triphase dengan Fase I 0-2 jam, Fase II 2-12 jam, dan Fase III 12-20 jam. Pola imbibisi dan viabilitas benih kedelai Varietas Anjasmoro dan Grobogan cenderung lebih tinggi daripada Varietas Gepak Kuning dan Dering 1 didukung oleh (jumlah air yang diserap) (8,16g; 7,40g; 4,45g; dan 4,95g) , daya berkecambah tanpa *hydropriming* (90%, 90%, 90,5%, dan 90%) *hydropriming* (95,5%, 94%, 95%, dan 92%), dan bobot kering kecambah normal tanpa *hydropriming* (6,60g; 8,78g; 2,67g; dan 3,52 g) *hydropriming* (9,00g; 9,99g; 3,43g; dan 3,82g)

5.2. Saran

Penelitian *hydropriming* baiknya diterapkan racangan penelitian lanjutan dengan uji vigor di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. dan Krisnawati, A. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang - kacang dan Umbi-umbian. Malang. 73 hlm.
- Astadi, I.R. Astuti, M., Santoso U., Nugraheni, P,S. 2009. In Vitro Antioxidant Activity of Anthocyanins of Black Soybean Seed Coat In Human Low Density Lipoprotein (LDL). *Food Cehm.* 122: 659-663.
- Asiedu, E., Powell., A. Stuchbury., T. 2000. *Cowpea Seed Coat Chemical Analysis in Relation to Storage Seed Quality.* *Afric. Crop Sci. J.* 8 (3): 283-294.
- Balitkabi. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian. Malang. 171 hlm.
- Balitkabi. 2011. Dekripsi Varieras Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 180 hlm.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Badan litbang. Puslitbangtan. Balitkabi Malang. 87 hlm.
- Benech., A,R dan Sanchez., R.A. 2004. Handbook of Seed Physiology. Applications to Agriculture. Haworth Press.Inc. New York. London Oxford. p. 283 -294.
- Bewley, S,D. and Black, M. 2012. *Physiology and Biochemistry of Seed.* Springerverlag Heidelberg. New York. 320 p.
- Copeland, L.O. dan Mc Donald. 2000. *Principiles of Seed Science and Technology.* Edisi ke-4. Kluwer Academic Publisher. London. 108 p.
- Ditjentan. 2004. Profil kedelai (Glycine max). Buku 1. Direktorat Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Departemen Pertanian. Jakarta. 590 hlm.
- Gardner, F.P.R., Pearce, B., dan Mitchell, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya.* Diterjemahkan oleh Susilo, H. Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hlm.

- Girolami., G.D and Barbanti, L. 2012. *Treatment Conditions and Biochemical Processes Influencing Seed Priming Effectiveness*. Italian Journal of Agronomy. 25(7): 178-181
- Herlina dan Aziz. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Habbatussauda (*Nigella sativa* L.) di Tiga Ketinggian di Indonesia. *Jurnal Agron Indonesia*. 45(3): 323-330.
- Hsu., K.H. and Wilson, L. 1983. Factors Affecting Water Uptake by Soybeans During Soaking. *Cereal Chemistry* 60 p208-211
- Irwan. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Bandung. 43 hlm.
- ISTA. 2006. *The International Seed Testing Association*. Bassersdorf. 464 p.
- Jyoti and Malik C.P. 2013. Seed Deterioration. *Internasional Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*. 2(3)L 374-385
- Jumakir dan Endrizal. 2003. Keragaan Teknologi dan Produktivitas Kedelai dengan Pendekatan PTT di Lahan Sawah Irigasi Provinsi Jambi. *Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi*. Jambi. 13 (1): 1-10.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, dan Penyimpanan Benih*. Yogyakarta. Kanisius. 127 hlm.
- Kuswanto, L., Soetopo. A., Affandhi, dan Waluyo, B. 2007. Pendugaan Jumlah dan Peran Gen Toleransi Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) Terhadap Hama Aphid. *Jurnal Agrivita*. 29(1): 46-52.
- Kementerian Pertanian. 2017. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman pangan Kedelai*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta. 85 hlm.
- Najar, M. and Bakhtiari, S. 2014. Effect of Seed Priming on Germination Traits of *Nigella sativa* under Saline Conditions. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Science*. 4(3): 396-405.
- Prabha, D. and Chauhan. 2014. Physiological Seed Enhancement Techniques. *Popular Kheti*. 2(1):162-163.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Rasyid, H. 2013. Peningkatan produk dan mutu benih kedelai varietas Hitam unggul nasional sebagai fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P. *Jurnal Gamma*. 8 (2): 46-63.
- Rouhi, H.R. and Surki, A. 2011. Study of Different Priming Treatments on Germination Traith of Soybean Lots. *Biol Sci*. 3(1): 101-108.

- Rusmin, D. 2007. Peningkatkan Viabilitas Benih Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Melalui Invigorasi. *Jurnal Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 19(1):56-63.
- Rudrapal, D. and Nakamura, S. 1998. The Effect of Hydration-Dehydration Pretreatment on Egg Plant and Radish Seed Viability and Vigor. *Seed Sci. Technol.* 16(1): 123-30.
- Talipata, A. 2008. Pengaruh Kadar Air Awal Kemasan dan Lama Simpan Terhadap Protein Membran dalam Mitokondria Benih Kedelai. *Buletin Agronomi*. 36(1): 8-16.
- Sadjud. 1980. *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komperatif ke Simulatif*. Gransindo. Jakarta. 145 hlm.
- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Hlm. 25 – 31.
- Shibles, R. and Weberc C. R. 1965. Leaf area, Solar Radiation Interception and Dry Matter Production by Soybean. *Crop Sci.* 5:575-577.
- Singh, D., Singh, N.P. Chauhan, S.K. and Singh, P. 2016. Developing Aluminium Tolerant Crop Plants Using Biotechnological Tool. *Curr Sci.* 100 (1): 1807-1813.
- Soetono. 1975. The Performance and Interaction of Individuals Plant Within A Crop Community. *Disertasi*. Univ. Of Adelaide. Hlm. 22-27
- Sutopo L. 2010. *Teknologi Benih*. Grafindo. Jakarta. 254 hlm.
- Tekrony, D.M., Egli, D. B., and Phillips, A. D. 1980. Effect of Field Weathering on the Viability and Vigor of Soybean Seed. *Agron. J.* 72:749-753.
- Utomo, B. 2006. *Karya Ilmiah Ekologi Benih*. Medan Universitas Sumatera Utara. 30 hlm