

**STUDI MENGENAI VIABILITAS, VIGOR, PERTUMBUHAN,
DAN HASIL BENIH KEDELAI BARU DAN LAMA**

(Skripsi)

Oleh

**FAKHIRA HAMIDAH KHAIRUNNISA
NPM 1714161017**



**JURUSAN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

STUDI MENGENAI VIABILITAS, VIGOR, PERTUMBUHAN, DAN HASIL BENIH KEDELAI BARU DAN LAMA

Oleh

FAKHIRA HAMIDAH KHAIRUNNISA

Penggunaan benih bermutu berperan dalam upaya meningkatkan produksi kedelai. Pengujian viabilitas, vigor, pertumbuhan dan hasil benih kedelai perlu dilakukan untuk mengetahui mutu benih kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui perbedaan pola perkembahan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama; (2) Mengetahui perbedaan vigor antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama; (3) Mengetahui perbedaan pertumbuhan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama; (4) Mengetahui perbedaan hasil antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, serta di Lahan yang terletak di Jl. Mawar, Rawa Laut, Bandar Lampung. Perlakuan pada penelitian ini faktor tunggal yaitu 3 bulan dari masa panen (benih kedelai baru) dan 13 bulan penyimpanan (benih kedelai lama) dalam RAL dengan 10 ulangan. Data yang dihasilkan kemudian diuji dengan Uji kehomogenan ragam (Barlett) dan analisis ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Benih kedelai baru cenderung lebih cepat untuk berkecambah dibandingkan dengan benih kedelai lama; (2) Viabilitas dan vigor benih kedelai baru lebih tinggi daripada benih kedelai lama yang ditunjukkan dari daya berkecambah, kecepatan perkembahan, dan indeks vigor dengan selisih; (3) Pertumbuhan benih kedelai baru lebih baik dibandingkan dengan benih kedelai lama melalui variabel waktu munculnya kotiledon dan jumlah buku batang utama; (4) Hasil per-tanaman pada benih kedelai baru lebih tinggi daripada benih kedelai lama yang ditunjukkan dari peningkatan jumlah cabang produktif dan jumlah polong berisi, penurunan jumlah polong hampa, serta bobot biji kering per-tanaman.

Kata kunci : baru, hasil, lama, pertumbuhan, viabilitas, vigor

**STUDI MENGENAI VIABILITAS, VIGOR, PERTUMBUHAN,
DAN HASIL BENIH KEDELAI BARU DAN LAMA**

Oleh

FAKHIRA HAMIDAH KHAIRUNNISA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **STUDI MENGENAI VIABILITAS, VIGOR,
PERTUMBUHAN, DAN HASIL BENIH
KEDELAI BARU DAN LAMA**

Nama Mahasiswa : **Fakhira Hamidah Khairunnisa**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714161017**

Jurusan : **Agronomi dan Hortikultura**

Fakultas : **Pertanian**

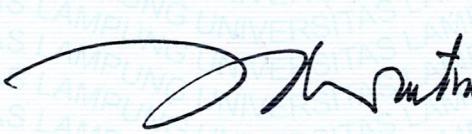
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


Ir. Niar Nurmauli, M.S.
NIP 196102041986032002

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura


Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

: Ir. Niar Nurmauli, M.S.

Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Ermawati, M.S.

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **24 November 2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Studi Mengenai Viabilitas, Vigor, Pertumbuhan, dan Hasil Benih Kedelai Baru dan Lama” merupakan hasil saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Skripsi ini bila di kemudian hari terbukti hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Oktober 2021
Penulis



Fakhira Hamidah Khairunnisa
1714161017

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 21 September 1999, sebagai anak ke-5 dari lima bersaudara, dari Bapak Akhmad Rusli dan Ibu Kusnaini. Kakak pertama bernama Rieska Putri Rizki, Kakak kedua bernama Muhammad Faisal, Kakak ketiga bernama Kartika Maryama, dan Kakak keempat bernama Rahma Amelia Balqis. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak (TK) Al-Amin Bandar Lampung tahun 2005, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Rawa Laut, Bandar Lampung diselesaikan tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) 5 Bandar Lampung diselesaikan tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) 1 Bandar Lampung diselesaikan tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis selama masa perkuliahan aktif menjadi anggota bidang penelitian dan pengembangan (Litbang) Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) pada 2018/2019. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen pada praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Agronomi dan Statistika semester Genap 2020/2021. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada bulan Juli-Agustus tahun 2020 di Unit Produksi Buah (UPB) Pekalongan, Lampung Timur, Lampung. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari-Februari tahun 2020 di Desa Sungai Badak, Kecamatan Mesuji, Kabupaten Mesuji.

“Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak...” (Q.S. Al-An’am : 99)

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya” (Q.S. Ali Imran : 159)

“Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya” (Q.S. At-Talaq : 4)

Dengan mengucap syukur kepada Allah Subhanahuwata'ala
atas segala rahmat, nikmat dan sehat yang diberikan selama ini,
kupersembahkan karya tulis ini kepada Almamater tercinta
Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdullillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Sub'hanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan berkah, rahmat, dan cinta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menulis skripsi ini karena bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan nasehat kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah membimbing, memberikan saran, nasehat, dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Ir. Niar Nurmauli, M.S. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing, memberikan saran, nasehat, dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Ir. Ermawati, M.S. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Ibu Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S. selaku dosen yang telah memberikan motivasi, semangat, dan nasehat kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Petanian Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu yang bermanfaat.

9. Ibu, Bapak, Abung, dan Atin-atin tercinta, terimakasih atas cinta kasih, doa, dukungan, semangat dan kesabaran yang diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman penelitian benih, Nabila Lutfiah, Meta Maryeta, Alfiana Revo Sakti, Monik Nurhidayati, Bella Merlita, Erlinda Citra Dewi, Dian Pertiwi, Dini Muslimah, Wahid Satriya, dan teman-teman semua yang tidak bisa dituliskan satu persatu terimakasih atas bantuan, perhatian, nasehat, waktu , kebersamaannya, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
11. Fitria Sita Meliana, Lietania Jenice, Virginia Chintya Amanda, Trias Ugiarti, Widia Agustin, Aldy Suryo Kuncoro dan teman-teman Agronomi Hortikultura angkatan 2017 semua yang tidak bisa dituliskan satu persatu terimakasih atas segala waktu, kebersamaanya dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah memberikan kebaikan kepada mereka semua dan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, Oktober 2021

Penulis

Fakhira Hamidah Khairunnisa

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penggunaan Benih Bermutu dalam Budidaya Kedelai.....	8
2.2 Fase Perkecambahan Benih	9
2.3 Pengujian Viabilitas Benih	11
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4. 1 Pengujian Viabilitas dan Vigor dengan Uji UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik) di Laboratorium	16
3.4.2 Pengujian Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lapang	16
3.5 Variabel Pengamatan.....	18
3.5.1 Pengamatan pada Uji UKDdp(Uji Kertas Digulung di dalam plastik)	18

3.5.2 Pengamatan pada Pengujian Pertumbuhan dan Hasil Kedelai	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.2 Pembahasan	26
V. SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan.....	32
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37
Tabel 4-52	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis ragam pengujian viabilitas dan vigor menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama	24
2. Hasil analisis ragam pengujian pertumbuhan menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	25
3. Hasil analisis ragam pengujian hasil menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama	25
4. Deskripsi kedelai varietas Anjasmoro.....	38
5. Data pengamatan perkecambahan setiap hari	39
6. Hasil variabel pengamatan menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama pada pengujian viabilitas dan vigor	40
7. Hasil variabel pengamatan menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama pada pengujian pertumbuhan	41
8. Hasil variabel pengamatan menggunakan benih kedelai baru dan benih kedelai lama pada pengujian hasil	42
9. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) daya berkecambah pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	43
10. Hasil analisis ragam daya berkecambah pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	43
11. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) persentase kecambah abnormal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	43
12. Hasil analisis ragam persentase kecambah abnormal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	43

13. . Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) panjang akar kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	44
14. . Hasil analisis ragam panjang akar kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	44
15. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) panjang tajuk kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	44
16. Hasil analisis ragam panjang tajuk kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	44
17. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) bobot kering kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	45
18. Hasil analisis ragam bobot kering kecambah normal pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	45
19. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) kecepatan perkecambahan pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	45
20. Hasil analisis ragam kecepatan perkecambahan pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	45
21. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) indeks vigor pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	46
22. Hasil analisis ragam indeks vigor pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	46
23. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) waktu munculnya kotiledon pada kecambah benih kedelai baru dan benih kedelai lama	46
24. Hasil analisis ragam waktu munculnya kotiledon pada kecambah benih kedelai baru dan benih kedelai lama	46
25. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) tinggi tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	47
26. Hasil analisis ragam tinggi tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	47
27. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah daun pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	47
28. Hasil analisis ragam jumlah daun pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	47

29. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah cabang pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	48
30. Hasil analisis ragam jumlah cabang pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	48
31. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah buku batang utama pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	48
32. Hasil analisis ragam jumlah buku batang utama pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	48
33. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) panjang ruas batang utama pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	49
34. Hasil analisis ragam panjang ruas batang utama pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	49
35. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) bobot basah tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	49
36. Hasil analisis ragam bobot basah tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	49
37. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) bobot kering tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	50
38. Hasil analisis ragam bobot kering tanaman pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	50
39. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) umur berbunga pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	50
40. Hasil analisis ragam umur berbunga pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	50
41. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) umur panen pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	51
42. Hasil analisis ragam umur panen pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	51
43. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah cabang produktif pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	51
44. Hasil analisis ragam jumlah cabang produktif pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	51

45. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah polong berisi pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	52
46. Hasil analisis ragam jumlah polong berisi pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	52
47. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) jumlah polong hampa pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	52
48. Hasil analisis ragam jumlah polong hampa pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	52
49. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) bobot biji kering KA 12% pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	53
50. Hasil analisis ragam bobot biji kering KA 12% pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama	53
51. Hasil uji kehomogenan ragam (Barlett) bobot 100 butir biji kering KA 12% pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	53
52. Hasil analisis ragam bobot 100 butir biji kering KA 12% pada benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur penelitian	6
2. Penyerapan air oleh benih yang sedang berkecambah.....	10
3. Tahap perkecambahan biji kedelai.....	11
4. Kecambah normal dan abnormal	13
5. Tata letak percobaan pada lahan pengujian pertumbuhan dan hasil	15
6. Pola perkecambahan benih kedelai baru dan benih kedelai lama.....	23

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberhasilan produksi tanaman idealnya menerapkan panca usaha tani. Menurut Hadiutomo (2019), panca usaha tani terdiri dari penggunaan benih bermutu, teknik budidaya tanaman yang baik, pengaturan air irigasi, pemupukan dan pengendalian hama serta penyakit. Penggunaan benih bermutu berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman (Harnowo *et al.*, 2015). Oleh karena itu, benih seharusnya memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi sehingga jika benih ditanam di lapangan yang memiliki kondisi yang beragam akan tumbuh sehat, kuat, dan berproduksi tinggi (Wahyuningsih, 2018).

Menurut Kartika dan Sari (2015), semakin lama benih disimpan maka kemunduran yang terjadi pada benih semakin besar. Deteriorasi benih adalah peristiwa menuju kemunduran bahkan kematian yang bersifat *irreversible* dan dapat diketahui secara fisiologis yang ditandai oleh penurunan daya berkecambah dan vigor benih (Kementerian Badan Litbang Pertanian, 2016). Kemunduran benih dapat ditelaah secara biokimia dan fisiologi. Indikasi biokimia kemunduran benih yaitu penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, dan meningkatnya nilai konduktivitas. Indikasi fisiologi kemunduran benih yaitu penurunan daya berkecambah dan vigor (Tatipata *et al.*, 2004).

Umur simpan benih kedelai rata-rata yaitu kurang dari 3 bulan. Jika umur simpan benih kedelai lebih dari 3 bulan maka akan terjadi kemunduran benih/deteriorasi.

Deteriorasi benih terjadi akibat dua faktor yaitu sifat genetik benih dan sifat fisiologis benih. Sifat genetik benih berasal dari sifat-sifat gen di dalam benih, sedangkan sifat fisiologis benih berkaitan dengan faktor lingkungan untuk penyimpanan benih atau dalam pembentukan dan prosesing benih (Kementerian Badan Litbang Pertanian, 2016).

Berdasarkan penelitian Purwanti (2004), benih kedelai yang baru disimpan selama 3 bulan pada suhu tinggi ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) dalam kantong plastik masih memiliki nilai daya tumbuh dan vigor >80%, sedangkan pada benih kedelai yang sudah lama disimpan selama 6 bulan memiliki nilai daya tumbuh dan vigor yang sudah menurun sampai 40%. Namun, apabila benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan di suhu rendah ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) akan mempertahankan viabilitas dan vigor yang masih tinggi sebesar 80%. Benih kedelai yang disimpan pada suhu 19-22°C pada kadar air 9-11% selama 0-6 bulan penyimpanan dalam kemasan plastik *polypropylene* memiliki nilai daya hantar listrik (DHL) yang semakin meningkat setiap periode penyimpanan (Noviana *et al*, 2016).

Menurut Soesono dan Suginingsih (1984, dalam Subantoro, 2014) terdapat beberapa teori yang menyebabkan kemunduran benih saat penyimpanan antara lain:

1. Cadangan makanan yang mulai menurun yang disebabkan aktivitas respirasi yang memerlukan energi.
2. Sel-sel meristematis kekurangan zat makanan dikarenakan respirasi dapat menghabiskan jaringan yang terlibat dalam pengangkutan zat makanan dari tempat cadangan makanan dan menyebabkan embrio tidak mendapatkan cadangan makanan tersebut.
3. Saat penyimpanan, kadar air rendah, respirasi dan aktivitas enzim yang berkurang dapat menyebabkan timbulnya senyawa-senyawa beracun yang menurunkan viabilitas benih.
4. Ribosoma tidak mampu berdisosiasi sehingga sintesa protein tidak dapat terjadi. Disosiasi poliribosoma harus terjadi sebelum pelekatkan RNA dapat terjadi dan untuk sintesa protein pada benih yang sedang berkecambah.

5. Enzim terurai dan tidak aktif dalam benih menurunkan potensi respirasinya yang selanjutnya menurunkan penyaluran energi dan makanan untuk benih berkecambah.
6. Autoksidasi lipida yang dihubungkan dengan akumulasi pengaruh sampingan yang merugikan dari gugus radikal bebas yang dihasilkan oleh proses-proses metabolisme dan ditimbulkan oleh radiasi terion.

Menurut Shakra dan Ching (1967), mitokondria pada benih-benih yang sudah disimpan pada waktu yang lama akan mengalami pembengkakan maka terjadi penurunan asam-asam lemak dan asam lemak kurang terikat pada membran. Reed (1997, dalam Subantoro, 2014) menyatakan bahwa perubahan komposisi membran dalam mitokondria akan merubah bentuk protein yang terikat pada bilayer lipid. Hasil penelitian Shakra dan Ching (1967), menunjukkan bahwa mitokondria dari benih kedelai yang masih baru memiliki kemampuan esterifikasi fosfor lebih tinggi dibandingkan mitokondria yang berasal dari benih yang disimpan selama 3 tahun.

Menurut Wahyuningsih (2018), perkembangan teknologi perbenihan merupakan langkah awal dalam kegiatan berbudi daya tanaman. Salah satu kegiatan perbenihan yang cukup penting adalah pengujian daya berkecambah dan kekuatan tumbuh suatu benih. Pengujian daya berkecambah bertujuan untuk menetapkan status mutu benih. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat diprediksi pertumbuhan dan produksinya ketika benih ditumbuhkan di lapang.

Dalam penelitian ini akan menggunakan benih kedelai varietas Anjasmoro yang berumur 3 bulan sebagai benih kedelai baru dan 13 bulan sebagai benih kedelai lama. Kedua benih tersebut diuji viabilitasnya dengan menggunakan media kertas CD di laboratorium. Selain itu, kedua benih tersebut ditanam di *polybag* dengan 10 kali ulangan. Benih akan diukur pertumbuhan dan hasil produksinya per-tanaman.

Dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan pola perkecambahan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama?
2. Apakah terdapat perbedaan vigor antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama?
3. Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama?
4. Apakah terdapat perbedaan hasil antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui perbedaan pola perkecambahan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.
2. Mengetahui perbedaan vigor antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.
3. Mengetahui perbedaan pertumbuhan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.
4. Mengetahui perbedaan hasil antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.

1.3 Kerangka Pemikiran

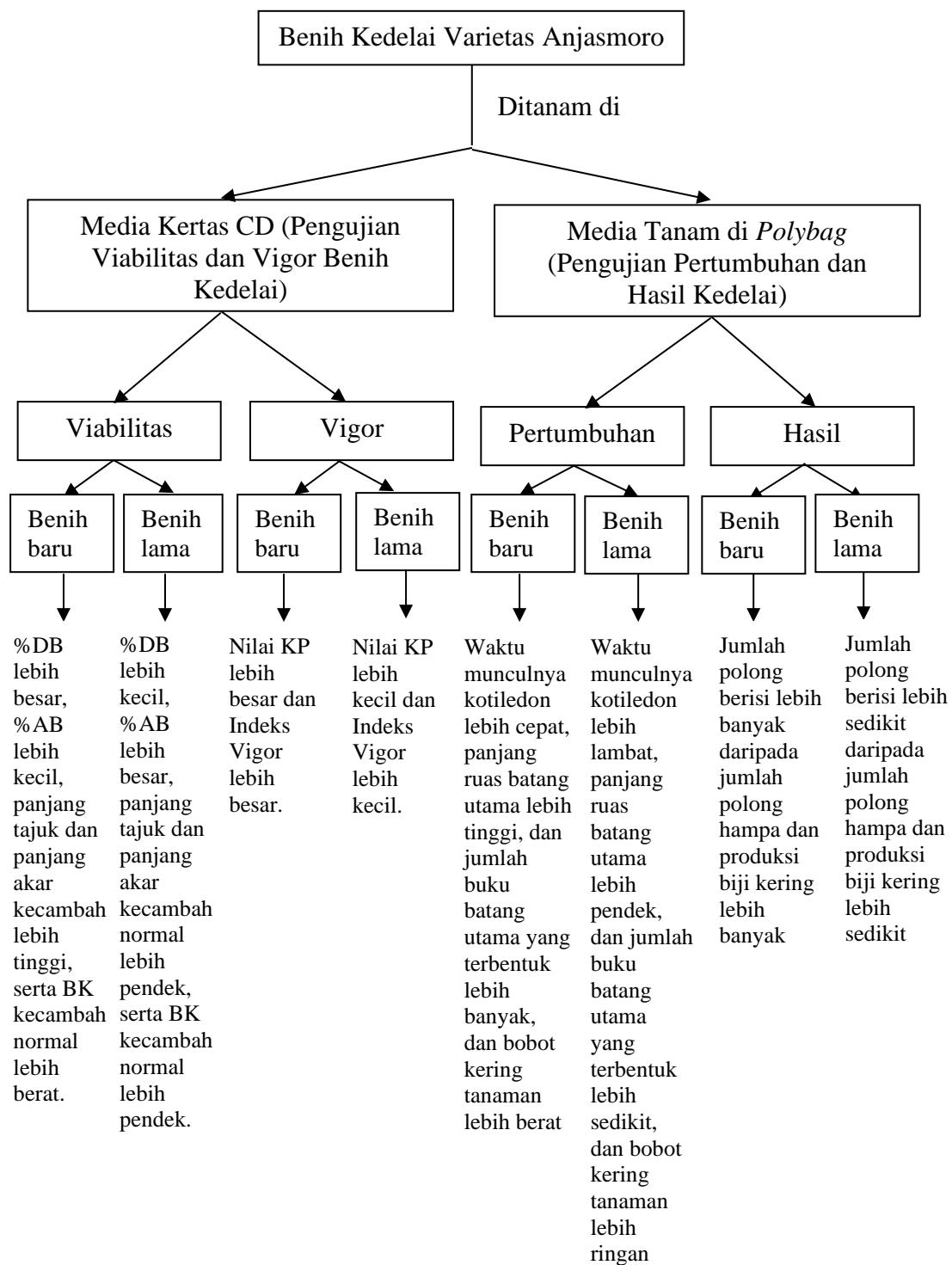
Suatu kegiatan produksi tanaman perlu mengikuti komponen-komponen dari panca usaha tani agar kegiatan tersebut berhasil. Salah satu dari komponen panca usaha tani adalah penggunaan benih yang bermutu. Penggunaan benih yang bermutu sangat penting agar pertumbuhan kedelai dapat tumbuh dengan baik dan hasilnya maksimal. Benih yang bermutu dapat tumbuh dengan baik walaupun tumbuh pada lingkungan yang sub-optimum dan menghasilkan produksi yang

tinggi. Maka penggunaan benih bermutu dalam produksi tanaman akan menjadi faktor penentu keberhasilan per-tanaman.

Produksi kedelai di Indonesia mengalami kendala akibat rendahnya mutu benih kedelai. Menurut Ningsih *et al.* (2018), komponen mutu benih antara lain mutu fisik, fisiologis, genetik dan kesehatan benih. Mutu fisiologis dapat terlihat dari viabilitas benih (daya berkecambah) dan nilai vigor benih (kecepatan perkecambahan benih, keserempakan benih, daya simpan). Berdasarkan hal tersebut, benih kedelai pada penelitian ini memerhatikan komponen mutu benih fisiologis. Umur simpan benih kedelai rata-rata yaitu kurang dari 3 bulan. Jika umur simpan benih kedelai lebih dari 3 bulan maka akan terjadi kemunduran benih. Hal tersebut dapat dilihat dari viabilitas dan vigor yang sudah menurun sehingga penggunaan benih kedelai yang berumur simpan lebih dari 3 bulan mengakibatkan rendahnya pertumbuhan dan hasil kedelai.

Benih kedelai yang digunakan pada penelitian ini berumur 3 bulan setelah panen dan umur simpan 13 bulan. Kondisi ruang simpan untuk benih umur simpan 13 bulan memiliki suhu $\pm 19^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $\pm 50\%$. Menurut penelitian Purwanti (2004), benih kedelai memiliki nilai daya tumbuh dan vigor $>80\%$ pada benih yang baru disimpan selama 3 bulan dengan suhu tinggi ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) dalam kantong plastik, sedangkan pada benih kedelai yang sudah lama disimpan selama 6 bulan memiliki nilai daya tumbuh dan vigor yang sudah menurun sampai 40%. Akan tetapi, selama penyimpanan 6 bulan di suhu rendah ($\pm 20^{\circ}\text{C}$), benih kedelai akan mempertahankan viabilitas dan vigor yang masih sebesar 80%. Berdasarkan pernyataan ini, benih kedelai dengan umur simpan 13 bulan dengan suhu $\pm 19^{\circ}\text{C}$ juga akan memiliki daya berkecambah berkisar 70%-80%. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara viabilitas, vigor, pertumbuhan, dan hasil dari benih kedelai 3 bulan dari masa panen (benih kedelai baru) dan yang sudah mengalami penyimpanan selama 13 bulan (benih kedelai lama).

Secara rinci untuk mengetahui perbedaan viabilitas, vigor, pertumbuhan, dan hasil benih kedelai baru dan benih kedelai lama dapat dilihat pada Gambar 1. Alur penelitian.



Gambar 1. Alur penelitian

1.4 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan pola perkecambahan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.
2. Terdapat perbedaan vigor antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama
3. Terdapat perbedaan pertumbuhan antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.
4. Terdapat perbedaan hasil antara benih kedelai baru dan benih kedelai lama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penggunaan Benih Bermutu dalam Budidaya Kedelai

Penggunaan benih bermutu sangat berdampak terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang baik dan tinggi. Menurut Sadjad (2006, dalam Harnowo, 2019), benih yang bermutu memiliki syarat diantaranya murni, asal varietasnya jelas, daya tumbuh tinggi (minimal 80%), vigor yang baik, sehat, bernas, dipanen dari tanaman yang sehat, dan benih tidak tercampur kotoran serta varietas lain. Benih menjadi *the carrier tecnology*/pembawa teknologi dan juga sebagai *the translator of input technology*/penerjemah teknologi input yang artinya mengusahakan produksi dan mutu hasil yang tinggi. Benih menjadi faktor utama dalam kehidupan petani dan masyarakat agar dalam budidayanya menghasilkan produk yang berkualitas dan dalam jumlah yang tinggi serta perubahan suatu negara untuk mencukupi kebutuhan pangan.

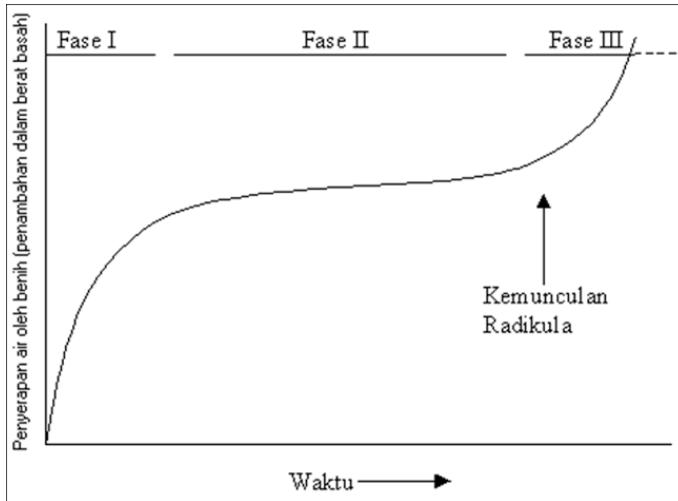
Penggunaan benih bermutu dapat mencegah dampak kegagalan usaha tani karena menggunakan benih yang sehat sehingga bebas dari hama dan penyakit benih. Akhirnya, tanaman dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan yang sub-optimum dan berbagai faktor tumbuh lainnya (Wirawan dan Wahyuni, 2002). Penggunaan benih yang bermutu menjadi salah satu komponen panca usaha tani yang utama dalam rangka meningkatkan hasil karena jika tidak menggunakan benih unggul yang bermutu menyebabkan penggunaan sarana produksi lainnya tidak bermanfaat sehingga dapat merugikan petani (Maimun *et al.*, 2017).

Jika benih sudah mengalami penyimpanan yang lama maka kemungkinan akan terjadi deteriorasi benih. Deteriorasi benih adalah suatu proses menuju kemunduran bahkan kematian yang memiliki sifat *irreversible* dan dapat diamati secara fisiologis dengan melihat penurunan daya berkecambah dan vigor benih. Kemunduran benih dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor genetik benih dan faktor fisiologis benih. Faktor genetik benih yaitu susunan DNA dan kromosom di dalam benih yang mencirikan benih tersebut atau asal muasal varietas benih. Faktor fisiologis benih yaitu faktor lingkungan yang tidak sesuai untuk menyimpan benih atau penyimpangan dalam pembentukan dan *prossesing* benih (Kementerian Badan Litbang, 2016).

2.2 Fase Perkecambahan Benih

Fase perkecambahan benih menurut Bewley dan Black (1982) yang dapat dilihat pada (Gambar 2) antara lain:

1. Fase kesatu yaitu proses masuknya air pada biji atau imbibisi. Fungsi dari imbibisi yaitu melunakkan kulit biji dan mengakibatkan pengembangan embrio dan endosperma. Hal ini mengakibatkan kulit biji pecah. Selanjutnya, air memberikan sarana untuk oksigen masuk ke dalam benih. Oksigen yang masuk ke dalam sel-sel aktif secara difusi dibantu oleh aktifasi enzim-enzim yang akan mengaktifkan proses respirasi.
2. Fase kedua yaitu penguraian cadangan makanan antara lain karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk-bentuk yang terlarut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh. Pada proses ini terdiri dari katabolisme karbohidrat yang menghasilkan ATP. Kemudian ATP diasimilasi pada daerah meristem untuk menghasilkan energi sehingga dapat menumbuhkan sel-sel baru.
3. Fase ketiga yaitu pertumbuhan dari kecambah terdiri dari proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh. Tanda bahwa proses perkecambahan yang sudah sempurna yaitu munculnya radikula.



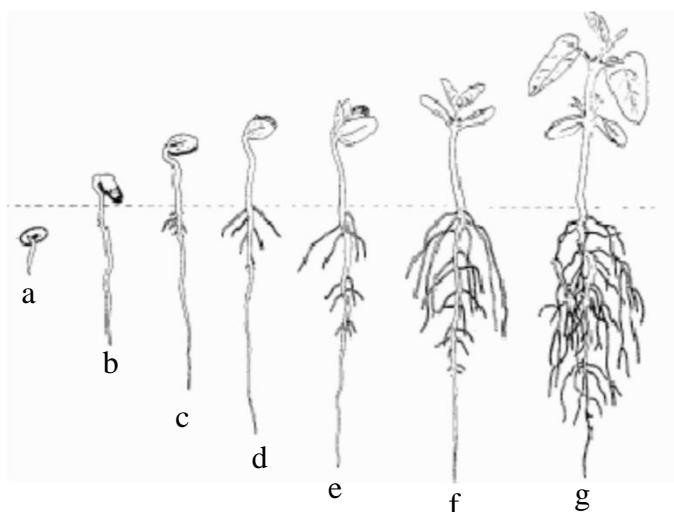
Gambar 2. Penyerapan air oleh benih yang sedang berkecambah (Bewley dan Black, 1982)

Menurut Soeseno dan Suginingsih (1984, dalam Subantoro, 2014), mekanisme perkecambahan pada benih yang sudah lama disimpan akan mengalami kerusakan disebabkan oleh peranan asam giberalin dan sitokinin dalam mendorong aktifitas enzim untuk memulai perkecambahan. Selain itu, cadangan makanan pada benih mulai menurun diakibatkan oleh proses respirasi yang tetap berjalan dalam waktu yang lama. Sel-sel meristematis pada embrio akhirnya mati yang disebabkan oleh kekurangan cadangan makanan. Maka dari itu, fase perkecambahan pada benih yang sudah lama disimpan akan berjalan dengan lambat.

Perkecambahan benih kedelai dimulai saat benih kedelai mulai berimbibisi pada kondisi tanah yang sudah lembab. Air masuk ke dalam permukaan biji, termasuk daerah hilum dan mikrofil. Biji akan kehilangan bentuk ovalnya, setelah itu kulit biji berimbibisi maksimal dan berubah menjadi bentuk yang menyerupai ginjal (Gambar 3a) (Adie dan Krisnawati, 2016).

Pada satu sampai dua hari, apabila kondisi kelembaban dan suhu sesuai, calon akar akan muncul dari kulit biji yang pecah di daerah mikrofil (Gambar 3a). Pertumbuhan calon akar ke dalam tanah terjadi dalam waktu yang cepat dan ketika mencapai panjang 2-3 cm (Gambar 3b). Selanjutnya, cabang akar pertama akan muncul (Gambar 3c). Selanjutnya, kotiledon akan terangkat ke atas

permukaan tanah akibat dari pertumbuhan hipokotil, selanjutnya bagian atas hipokotil mencapai permukaan tanah terlebih dahulu dan mendorong kotiledon dan kulit biji dari dalam tanah (Gambar 3d). Hipokotil yang tumbuh mengangkat kotiledon selanjutnya berubah warna menjadi hijau (Gambar 3e). Pada tahap awal pertumbuhan kecambah, kotiledon membawa hasil fotosintesis sebagai cadangan makanan dan untuk memasok mineral tersimpan pada proses pertumbuhan kecambah sampai daun dan akar terbentuk sempurna (Gambar 3f). Kotiledon akhirnya menguning dan lepas dari tanaman (Gambar 3g) (Adie dan Krisnawati, 2016).



Gambar 3. Tahap perkecambahan biji kedelai (Carlson, 1973 dalam Adie dan Krisnawati, 2016)

2.3 Pengujian Viabilitas Benih

Viabilitas benih terdiri dari viabilitas potensial dan vigor. Viabilitas potensial adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada lingkungan yang optimum. Kondisi optimum untuk benih adalah jika air, oksigen, cahaya dan suhu tersedia optimum di sekitar benih. Sedangkan, vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada lingkungan yang sub-optimum. Kondisi sub-optimum sangat beragam misalnya kekeringan,

konsentrasi oksigen rendah, intensitas cahaya rendah, dan adanya penyakit di sekitar benih (Widajati, 2012).

Menurut Widajati (2012), vigor benih dibagi menjadi dua yaitu vigor kekuatan tumbuh dan vigor daya simpan. Vigor kekuatan tumbuh menunjukkan vigor benih bila ditanam di lapang, sedangkan vigor daya simpan menunjukkan kemampuan benih untuk disimpan dalam beberapa waktu. Vigor daya simpan dapat diukur dengan daya hantar listrik. Menurut Sutopo (2010) vigor kekuatan tumbuh terdiri dari daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih dan keserempakkan tumbuh benih. Kecambah yang diamati antara lain bentuk kecambah normal dan kecambah abnormal. Kecambah normal adalah kecambah yang menunjukkan kemampuan untuk berkecambah menjadi tanaman yang sempurna, sedangkan kecambah abnormal adalah kecambah yang tidak menunjukkan kemampuan untuk berkecambah menjadi tanaman yang sempurna.

Menurut Fadhilah (2018), kriteria kecambah normal yang dapat dilihat pada (Gambar 4) dibagi menjadi tiga antara lain.

1. Kecambah sempurna yaitu kecambah dengan semua struktur esensialnya berkembang baik, lengkap, seimbang dan sehat
2. Kecambah dengan sedikit kerusakan atau kekurangan yaitu kecambah yang memiliki cacat ringan pada struktur esensialnya, namun bagian lainnya menunjukkan perkembangan yang baik
3. Kecambah dengan infeksi sekunder yaitu kecambah yang terinfeksi cendawan atau bakteri yang berasal dari luar benih tersebut

Fadhilah (2018) menyatakan kriteria kecambah abnormal yang dapat dilihat pada (Gambar 5) dibagi menjadi tiga antara lain.

1. Kecambah rusak yaitu kecambah yang rusak atau tidak memiliki satu atau lebih struktur esensialnya
2. Kecambah atau struktur esensial yang berubah bentuk atau tidak proporsional
3. Kecambah busuk yaitu kecambah yang salah satu struktur esensialnya terkena penyakit atau busuk akibat infeksi primer



Gambar 4. Kecambah normal dan abnormal

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta di lahan yang terletak di Jl. Mawar Kelurahan Rawa Laut, Bandar Lampung. Waktu penelitian dimulai pada November 2020 sampai dengan Maret 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah germinator, pengempa kertas, sprayer, timbangan, oven, nampan, ember, cangkul, meteran, penggaris, selang air, gayung, kamera *handphone* dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas CD, plastik, karet, kertas label, air, tanah, sekam, pupuk kandang, *polybag* ukuran 15 cm x 15 cm x 30 cm, dan benih kedelai varietas Anjasmoro dengan benih berumur 3 bulan setelah panen (benih kedelai baru) dan setelah mengalami penyimpanan 13 bulan (benih kedelai lama). Benih kedelai lama telah mengalami penyimpanan selama 13 bulan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada suhu $\pm 19^{\circ}\text{C}$ dengan tanggal panen 4 Juli 2019, kadar air awal 8,2% dan daya berkecambah awal sebesar 92%. Sedangkan, benih kedelai baru didapatkan dari UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura,

Bandar Lampung dan disimpan pada suhu $\pm 20^{\circ}\text{C}$ yang diuji setelah 3 bulan dari tanggal panen yaitu 8 Agustus 2020 dengan kadar air awal 9% dan daya berkecambah awal sebesar 95%.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 ulangan pada pengujian viabilitas dan vigor dengan UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik) dan 10 ulangan pada pengujian pertumbuhan dan hasil. Perlakuan pada penelitian ini faktor tunggal yaitu benih berumur 3 bulan setelah panen (benih kedelai baru) dan setelah mengalami penyimpanan selama 13 bulan (benih kedelai lama). Maka satuan percobaan dari penelitian ini sejumlah 20 satuan percobaan pada setiap pengujian. Data yang dihasilkan kemudian diuji homogenitas ragam antar perlakuan dengan Uji kehomogenan ragam (Barlett). Jika asumsi terpenuhi, maka dilakukan analisis ragam. Olah data penelitian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Rstudio* dan *Germina Quant*. Tata letak percobaan dalam pengujian pertumbuhan dan hasil terdapat pada Gambar 5.

L ₇	L ₁	L ₄	B ₃	B ₆	B ₅	L ₅	B ₉	B ₈	B ₇
L ₉	B ₁	L ₈	L ₃	L ₂	B ₁₀	L ₁₀	L ₆	B ₂	B ₄

Keterangan:

- L = benih kedelai lama
- B = benih kedelai baru

Gambar 5. Tata letak percobaan pada lahan pengujian pertumbuhan dan hasil

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4. 1 Pengujian Viabilitas dan Vigor dengan Uji UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik) di Laboratorium

UKDdp adalah salah satu pengujian pada benih untuk mengetahui viabilitas dan vigor dari benih. Tahap pertama dalam pengujian UKDdp, benih ditanam sebanyak 25 butir benih dengan cara disusun dalam bentuk zig-zag di atas media kertas CD. Selanjutnya, benih ditutup kembali dengan kertas CD dan digulung dalam plastik. Terakhir, gulungan didirikan pada germinator. Benih yang diuji yaitu benih kedelai varietas Anjasmoro yang berumur 3 bulan setelah panen dan umur simpan 13 bulan. Masing-masing perlakuan diuji sebanyak 10 ulangan. Setiap 1 ulangan diuji sebanyak 25 butir benih. Jadi, total benih yang digunakan yaitu 250 butir benih pada setiap perlakuan yang diuji.

3.4.2 Pengujian Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lapang

a. Persiapan Lahan

Lahan penelitian dibersihkan dari gulma yang tumbuh. Tanah dicangkul selanjutnya diayak agar bongkahan tanah lebih kecil. Tanah dicampur dengan sekam dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 3:1:1. Media tanam dimasukkan ke dalam *Polybag* yang berukuran 15 cm x 15 cm x 30 cm. *Polybag* yang sudah terisi disusun dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm.

b. Penanaman

Penanaman benih dilakukan pada pagi hari agar benih tidak mengalami kekeringan. Media tanam dibuat lubang tanam sebanyak tiga lubang tanam per *Polybag*. Satu lubang tanam ditanam 1 benih. Setiap perlakuan diulang sebanyak

10 kali ulangan maka satuan percobaan pada penelitian ini yaitu 20 satuan percobaan (10 *polybag* menggunakan benih kedelai baru dan 10 *polybag* menggunakan benih kedelai lama).

c. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan pada pelaksanaan penelitian tanaman kedelai antara lain:

1) Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin setiap hari kecuali pada saat hujan.

Penyiraman dilakukan pada pagi hari atau saat tanaman kedelai membutuhkan banyak air yaitu saat perkecambahan (0-5 HST), saat awal vegetatif (15-20 HST), masa pembungaan dan pembentukan biji. Pada saat tanaman kedelai memasuki pemasakan biji penyiraman dihentikan.

2) Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat pagi hari setelah tanaman kedelai berumur 10 HST. Penjarangan tanaman dilakukan dengan cara mempertahankan 1 tanaman yang tumbuh dengan baik pada setiap *polybag*.

3) Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada pagi atau sore hari agar tanaman tidak layu. Penyulaman dilakukan 10 HST setelah benih ditanam yaitu mengganti benih apabila tidak tumbuh. Tanaman yang digunakan pada saat penyulaman yaitu tanaman yang sudah disiapkan sebelumnya dan umur tanaman sama dengan yang diteliti.

4) Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Tahapan penyiangan dilakukan 2 kali selama proses penelitian. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 25 HST. Penyiangan kedua dilakukan pada umur 50 hari (pada fase setelah tanaman kedelai selesai berbunga). Selain itu, penggemburan tanah dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman.

5) Pemupukan

Pemupukan dilakukan 1 kali setelah umur tanaman kedelai 30 HST.

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK mutiara 16:16:16.

Sebelumnya, tanaman disiram terlebih dahulu dengan air secukupnya. Setelah itu, pupuk NPK diaplikasikan dengan cara ditugal dengan dosis 1 g/tanaman, selanjutnya pupuk ditutup kembali dengan tanah.

6) Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang biasanya muncul pada pertanaman kedelai diantaranya ulat grayak dan ulat penggerek polong. Pada saat tanaman mulai diserang ulat grayak dan ulat penggerek polong yang maka daun akan berlubang sehingga pengendalian dilakukan secara teknis yaitu membunuh hama dengan disingkirkan. Pengendalian hama juga dapat dilakukan secara hayati dengan cara tanaman disemprot menggunakan pestisida nabati.

d. Panen

Panen ditentukan oleh ketepatan umur pada deskripsi varietas yang ditanam, selain itu juga dilakukan pada saat tanaman telah mencapai matang fisiologis 83-93 HST yang ditandai dengan sebagian besar daun sudah menguning, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan sudah kelihatan tua. Panen dilakukan pada saat pagi hari dengan cara mencabut tanaman kedelai sampai pada akarnya. Setelah itu, brangkas tanaman dikeringkan selama 2 hari dan selama 1 hari dalam bentuk biji untuk menurunkan kadar air pada saat panen dari 15-18% menjadi 12%.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Pengamatan pada Uji UKDdp (Uji Kertas Digulung di dalam plastik)

a. Kecepatan Berkecambah

Kecepatan berkecambah adalah presentase tingkat kecepatan benih dalam berkecambah dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari

mulai hari ke-0 hingga hari ke-14. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan aplikasi *Germina Quant*.

b. Indeks Vigor

Indeks vigor adalah persentase kecambah normal yang didapatkan dari jumlah kecambah normal pada pengamatan hari ke-5 dan dihitung dengan rumus sebagai berikut ISTA (2005, dalam Anna, 2017):

$$IV = \frac{\sum_{t=5} KN}{25} \times 100\%$$

Keterangan:

IV = indeks vigor

$\sum_{t=5} KN$ = jumlah kecambah normal pada hari ke-5

c. Daya Berkecambah

Daya berkecambah adalah total kecambah normal yang didapatkan dari jumlah kecambah normal pada pengamatan hari ke-0 sampai dengan hari ke-14 (hari terakhir pengamatan) dan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Lestari, 2020):

$$DB = \frac{\sum_0^{14} KN}{25} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = daya berkecambah

$\sum_0^{14} KN$ = jumlah benih yang berkecambah pada hari ke-0 sampai hari ke-14

d. Persentase Kecambah Abnormal

Kecambah abnormal adalah kecambah yang menunjukkan gejala pertumbuhan yang tidak normal. Kecambah abnormal tumbuh apabila struktur plumula dan radikula tumbuh tidak normal. Jumlah kecambah abnormal dapat dihitung pada hari ke-14.

e. Panjang Tajuk Kecambah Normal

Panjang Tajuk Kecambah Normal adalah nilai dari pengukuran kecambah normal setiap ulangan pada hari ke-14 setelah perkecambahan, masing-masing tajuk kecambah diukur menggunakan milimeter blok.

f. Panjang Akar Primer Kecambah Normal

Panjang Akar Primer Kecambah Normal adalah nilai dari pengukuran kecambah normal setiap ulangan pada hari ke-14 setelah perkecambahan, masing-masing akar pimer kecambahnya diukur dengan menggunakan milimeter blok.

g. Bobot Kering Kecambah Normal

Bobot Kering Kecambah Normal adalah hasil penimbangan seluruh kecambah normal setiap ulangan yang telah di oven selama 3 x24 jam pada suhu 80⁰C.

3.5.2 Pengamatan pada Pengujian Pertumbuhan dan Hasil Kedelai**a. Waktu Munculnya Kotiledon (HST)**

Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati setiap perlakuan dari hari penanaman sampai waktu tanaman berkecambah dan muncul kotiledon di atas permukaan tanah.

b. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur batang utama tanaman dari atas permukaan media tanam atau pangkal batang sampai titik tumbuh munculnya daun. Pengamatan ini diukur pada saat tanaman sudah memasuki fase generatif (saat berbunga) karena kedelai varietas Anjasmoro bersifat deteminit.

c. Panjang Ruas Batang Utama (cm)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang setiap ruas yang terbentuk pada batang utama tanaman, selanjutnya setiap panjang ruas dirata-ratakan per-tanaman.

d. Jumlah Buku Batang Utama

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah buku batang utama yang terbentuk pada batang utama tanaman.

e. Bobot Basah Tanaman (gram/tanaman)

Pengamatan dilakukan dengan cara membersihkan tanaman dari sisa-sisa tanah dengan air pada setiap perlakuan, selanjutnya tanaman ditimbang. Pengamatan ini dilakukan saat tanaman kedelai sudah dipanen.

f. Bobot Kering Tanaman (gram/tanaman)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengeringkan tanaman di bawah panas matahari selama 1 hari, selanjutnya tanaman dioven selama 2 x24 jam pada suhu 40°C dan ditimbang pada setiap perlakuan. Pengamatan ini dilakukan saat tanaman kedelai sudah dipanen.

g. Jumlah Polong Berisi Per-tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung semua polong yang berisi setelah panen dilakukan pada setiap perlakuan. Polong berisi adalah polong yang paling sedikit memiliki 1 biji per-polong.

h. Jumlah Polong Hampa Per-tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung semua polong hampa setelah panen dilakukan pada setiap perlakuan.

i. Bobot Biji Kering Per-tanaman (gram)

Bobot biji kering dengan kadar air 12% per tanaman diperoleh dari hasil berat biji kering per tanaman pada setiap perlakuan.

j. Bobot 100 Butir Biji Kering (gram)

Bobot 100 butir biji kering diperoleh dari hasil berat 100 butir biji kering dengan kadar air 12% pada setiap perlakuan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Benih kedelai baru cenderung lebih cepat untuk berkecambah dibandingkan dengan benih kedelai lama yang ditunjukkan oleh jumlah benih yang berkecambah pada pola perkecambahan benih dari hari ke-0 sampai hari ke-5.
2. Viabilitas dan vigor benih kedelai baru lebih tinggi daripada benih kedelai lama yang ditunjukkan dari daya berkecambah dengan selisih 13,4%, kecepatan perkecambahan dengan selisih 13,6%, dan indeks vigor dengan selisih 13,6.
3. Pertumbuhan benih kedelai baru lebih baik dibandingkan dengan benih kedelai lama melalui variabel waktu munculnya kotiledon dengan selisih 1 hari lebih cepat dan jumlah buku batang utama dengan selisih 2,3 buku.
4. Hasil per-tanaman pada benih kedelai baru lebih tinggi daripada benih kedelai lama yang ditunjukkan dari peningkatan jumlah cabang produktif dan jumlah polong berisi dengan selisih 1,2 cabang dan 48,6 polong, penurunan jumlah polong hampa dengan selisih 23,5 polong, serta bobot biji kering per-tanaman dengan selisih 7,61 gram.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan pada penelitian berikutnya sebaiknya penanaman kedelai dilakukan pada lahan/areal pertanaman kedelai (tidak menggunakan *polybag*). Pengujian permeabilitas benih juga sebaiknya dilakukan dengan cara benih sebanyak 10 butir pada kadar air 10% direndam dalam 2,5 ml air selama dua jam pada suhu kamar (metode Horlings).

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M. dan Krisnawati, A. 2016. *Biologi Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang. 73 hlm.
- Anna, T. 2017. Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa*, L.) selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *J. Pertanian Konservasi Lahan Kering* 2 (3): 48-50.
- Azharini, R., Pradana, O. C. P., dan Wahyuni, A. 2020. Umur Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L). Merrill) Varietas Anjasmoro pada Kondisi Ruang Simpan Berbeda. *J. Planta Simbiosa* 2 (2): 53-63.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai*. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2020.
- Barlian J., Hediani, Y., dan Masano. 1998. Studi Fenologi dan Pengaruh Posisi Buah Serta Ukuran Benih Terhadap Viabilitas Benih Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb). *J. Agron* 26 (2): 8-12.
- Bewley, S. D. Dan Black, M. 1982. *Physiology and Biochemistry of Seeds*. Springer-Verlag Heidelberg. New York. 320 hlm.
- Fadhilah, S. 2018. *Metode Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura*. <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2020, pukul 20.00 WIB.
- Fatonah. 2011. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Wijen (Sesamum indicum L.).(Skripsi)*. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. 69 hlm.
- Hadiutomo, K. 2019. *Membangun Kawasan Persawahan Padi Modern “Solusi Ketahanan Pangan ke Depan”*. IPB Press. Bogor. 312 hlm.
- Harnowo, D., Marwoto, Adie, M., Sundari, T., dan Nugrahaeni, N. 2015. *Prinsip-prinsip Produksi Benih Sumber Kedelai*. Balitkabi. Malang. 66 hlm.

- Justice, O. L., dan Bass, L. N. 1990. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Rajawali. Jakarta. 446 hlm.
- Kartika dan Sari, D. K. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Invigorasi terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Bangka Aksesi Mayang. *J. Pertanian dan Lingkungan* 8 (1): 10-18.
- Kementerian Badan Litbang Pertanian. 2016. *Deteriorasi Benih tidak Dapat Dihentikan tetapi Dapat Dihambat*. <http://www.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2020.
- Lestari, D. T. 2020. *Studi Viabilitas Benih Empat Varietas Kedelai (Glycine max L. Merr) pada Kondisi Media yang Diberi Al, Fe, Mn*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 49 hlm.
- Maimun, Romano, dan Ismayani. 2017. Strategi Penyediaan Benih Kedelai Antar Lapang dan Antar Musim di Balai Benih Tanaman Pangan Aceh. *J. Agribisnis Universitas Syiah Kuala* 3 (2): 107-116.
- Marwanto. 2003. Hubungan antara Kandungan Lignin Kulit Benih dengan Permeabilitas dan Daya Hantar Listrik Rendaman Benih Kedelai. *J. Akta Agrosia* 6 (2): 51-54.
- Maryanto E., Suryani, D., dan Setyowati, H. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai pada Kerapatan Tanaman Berbeda. *J. Akta Agrosia* 5 (4): 47-52.
- Ningsih, N. N. D. R., Raka, I. G. N., Siadi, I. K., dan Wirya, G. N. A. S. 2018. Pengujian Mutu Benih Beberapa Jenis Tanaman Hortikultura yang Beredar di Bali. *J. Agroteknologi Tropika* 7 (1): 64-72.
- Noviana, I., Qadir, A., dan Suwarno, F. C. 2016. Perilaku Biokimia Benih Kedelai Selama Penyimpanan dalam Kondisi Terkontrol. *J. Agron Indonesia* 44 (3): 265-260.
- Purwanti, S. 2004. Kajian Suhu Ruang Simpan terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *J. Ilmu Pertanian* 11 (1): 22-31.
- Rahayu A. D. dan Suharsi, T. K. 2015. Pengamatan Uji Daya Berkecambah dan Optimalisasi Substrat Perkecambahan Benih Kecipir [*Psophocarpus tetragonolobus* L. (DC)]. *J. Agrohorti* 3 (1): 18-27.
- Ridha, R., Syahril, M., dan Juanda, B. R. (2017). Viabilitas dan Vigoritas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Akibat Perendaman. *J. Agrosamudra* 4 (1): 84-90.

- Sa'diyah, N., Siagan, C. R., Barmawi, M. 2015. Korelasi dan Analisis Lintas Karakter Agronomi Kedelai (*Glycine max.* [L] Merril) Keturunan Persilangan Wilis X MLG 2521. *J. Penelitian Pertanian Terapan* 16 (1): 45-53.
- Shakra, S. S. A. dan Ching, T. M. 1967. *Mitochondrial Activity in Germinating New and Old Soybean Seeds*. *Crop Science* 7 (1): 115-118.
- Shari, P., Nurmiaty, Y., dan Nurmauli, N. 2013. Pengujian Vigor Benih Kedelai Varietas Grobogan Hasil Pemupukan NPK Majemuk pada Umur Simpan Dua Bulan. *J. Agrotek Tropika* 1 (2): 183-188.
- Subantoro, R. 2014. Studi Pengujian Deteriorasi (Kemunduran) pada Benih Kedelai. *J. Mediagro* 10 (1): 23-30.
- Sundari, T. dan Hapsari, R. T. 2017. Pengawalan Mutu Benih Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 23 Juli 2021.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 237 hlm.
- Tatiapata, A., Yudono, P., Purwantoro, A., dan Mangoendidjojo, W. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *J. Ilmu Pertanian* 11 (2): 76-87.
- Wahyuni, S. 2008. Hasil Padi Gogo Dua Sumber Benih yang Berbeda. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27 (3): 135-140.
- Wahyuningsih, S. 2018. *Viabilitas Benih Kedelai dan Kacang Tanah Selama Masa Penyimpanan*. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 13 Oktober 2020.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, T., Suhartanto, M. R., dan Qodir, A. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor. 174 hlm.
- Wirawan, B. dan Wahyuni, S. 2002. *Memproduksi Benih Bersertifikat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hlm.