

**PENGARUH WAKTU PELEMBABAN PADA VIGOR BENIH KEDELAI
(*Glycine max* [L.] Merrill) PASCASIMPAN TUJUH BULAN ASAL
PEMUPUKAN NPK SUSULAN SAAT R₁**

(Skripsi)

Oleh

ANGGUN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PELEMBABAN PADA VIGOR BENIH KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill) PASCASIMPAN TUJUH BULAN ASAL PEMUPUKAN NPK SUSULAN SAAT R₁

Oleh

Anggun

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui waktu pelembaban yang menghasilkan vigor benih terbaik, (2) mengetahui lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan yang menghasilkan vigor benih terbaik, dan (3) mengetahui interaksi antara waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan dalam menghasilkan vigor benih terbaik. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Desember 2015 – Januari 2016. Rancangan percobaan yang digunakan rancangan acak kelompok (RAK) diulang tiga kali. Rancangan perlakuan terdiri atas dua faktor yang disusun secara faktorial (3x5). Faktor pertama adalah waktu pelembaban yaitu 0 (w₀), 12 (w₁), dan 24 jam (w₂). Faktor kedua adalah lot benih asal pemupukan NPK susulan saat R₁ yaitu 0 (d₀), 25 (d₁), 50 (d₂), 75 (d₃), dan 100 kg/ha (d₄). Homogenitas ragam data perlakuan diuji dengan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi

terpenuhi maka akan dilakukan uji lanjut pemisahan nilai tengah menggunakan ortogonal kontras dan polinomial pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) waktu pelembaban 24 jam lebih tinggi dibandingkan dengan 12 jam dalam meningkatkan vigor benih kedelai pascasimpan tujuh bulan berdasarkan tolok ukur persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul, persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka, persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur, dan panjang kecambah, (2) Lot benih asal pemupukan NPK susulan saat R₁ dosis 25, 50, 75, dan 100 kg/ha lebih tinggi dalam meningkatkan persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul, persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka, persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah dibandingkan dengan lot benih asal tanpa pemupukan NPK susulan, dan (3) pelembaban 12 jam pada lot benih asal pemupukan NPK susulan 100 kg/ha menghasilkan vigor benih terbaik berdasarkan tolok ukur persentase perkecambahan dan kecepatan perkecambahan. Pelembaban 24 jam pada lot benih asal pemupukan NPK susulan 100 kg/ha menghasilkan bobot kering kecambah paling tinggi.

Kata kunci: benih kedelai, pelembaban, pemupukan, vigor.

**PENGARUH WAKTU PELEMBABAN PADA VIGOR BENIH KEDELAI
(*Glycine max* [L.] Merrill) PASCASIMPAN TUJUH BULAN ASAL
PEMUPUKAN NPK SUSULAN SAAT R₁**

Oleh
ANGGUN

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada
Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Pelembaban pada Vigor Benih Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) Pascasimpan Tujuh Bulan Asal Pemupukan NPK Susulan saat R₁

Nama Mahasiswa : ANGGUN

No. Pokok Mahasiswa : 1214121024

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S.
NIP 19610111 198703 2 005



Ir. Niar Nurmauli, M.S.
NIP 19610204 198603 2 002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

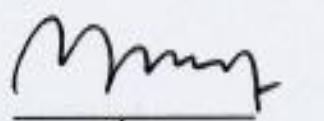
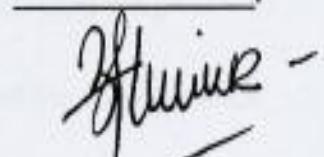
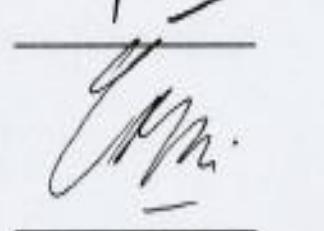


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Yayuk Nurmiaty, 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. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **21 Oktober 2016**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh Waktu Pelembaban pada Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) Asal Pemupukan NPK Susulan saat R₁ Pascasimpan Tujuh Bulan**" merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Adapun bagian-bagian tertuliskan tentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Bila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini hasil salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Nopember 2016

Penulis,



Anggun
NPM 1214121024

PERSEMBAHAN

Aku persembahkan karya sederhana ini kepada:

Bapak dan emak yang selalu mencerahkan kasih sayang dan mendoakanku dalam setiap sujudnya serta selalu menantikan keberhasilanku dengan sabar dan penuh pengertian.

Kak Nasir, Ayuk Pipit, Adi, dan keponakan-keponakan kecilku Farhan, Mala, dan Keisha atas semangat yang tulus dan rasa persaudaraan yang tidak dapat tergantikan.

Almamater yang kucintai, Universitas Lampung.

Kerjakan kebaikan meskipun kamu anggap kecil, sebab engkau tidak tahu kebaikan mana yang memasukanmu ke surga (Hasan Al-Bashri).

Tidak ada kebahagian, jika apa yang kita percaya berbeda dengan apa yang kita lakukan (Freya Stark).

Sama bernama “PUNCAK” tapi beda cerita menggapainya (Anggun).

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Panjang, Bandar Lampung pada 20 Agustus 1994 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari Bapak Safe'i dan Ibu Asni.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Rangai Lampung Selatan pada tahun 2006, SMP Negeri 11 Bandar Lampung pada tahun 2009, dan SMA Negeri 17 Bandar Lampung pada tahun 2012.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Fisiologi Tumbuhan (2015), Teknologi Benih (2015), Statistika Pertanian (2015), Produksi Tanaman Pangan (2016), Dasar-dasar Ilmu Tanah (2016), dan melaksanakan Praktik Umum di Yayasan Bina Sarana Bakti Bogor Jawa Barat pada tahun 2015 dengan judul “Manajemen Pengairan pada Tanaman Sayuran dengan Sistem Pertanian Organis di Yayasan Bina Sarana Bakti”. Dalam bidang keorganisasian, penulis aktif sebagai bendahara umum GUMPALAN FP Unila pada periode kepengurusan 2013/2014 dan anggota biasa Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) pada periode kepengurusan 2012/2013.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Yayuk Nurmiaty, M.S., selaku Ketua Tim Pengaji dan Pembimbing Pertama atas saran, pengarahan, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi. Penelitian ini adalah bagian dari penelitian Hibah Bersaing (Kemenristek DIKTI) Tahun Anggaran 2015.
2. Ibu Ir. Niar Nurmauli, M.S., selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya memberikan bimbingan, pengarahan, pikiran, semangat, motivasi, waktu, saran, nasehat, dan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Ir. Ermawati, M.S., selaku Pengaji bukan Pembimbing yang telah memberikan saran, pengarahan, semangat, motivasi, nasehat, kesabaran, dan bantuan yang sangat berharga untuk perbaikan penulisan skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberi nasehat demi kebaikan penulis selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas saran, koreksi, dan persetujuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.S., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas saran, koreksi, dan persetujuan pencetakan skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah meng sahkan skripsi ini.
8. Bapak Safe'i dan Ibu Asni atas kasih sayang, dukungan, nasehat, dan saran yang diberikan.
9. Kak Nasir, Ayuk Pipit, dan Adi serta keponakanku Farhan, Mala, dan Keisha yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Daryati, Dea, Sinta, Nia, dan Kiki yang telah bersama-sama berjuang selama penelitian hingga terselesaiannya skripsi ini.
11. Ayu, Dea, Daryati, Putri, dan Agus serta teman-teman AGT 12 khususnya AGT A yang telah menemani, membantu, dan memberikan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar lampung, Nopember 2016

Penulis

Anggun

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Landasan Teori	5
1.5 Kerangka Pemikiran	8
1.6 Hipotesis Penelitian	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Viabilitas dan Vigor Benih selama Penyimpanan	11
2.2 Pelembaban Benih	14
2.3 Pemupukan NPK Susulan saat Awal Berbunga (R_1)	16
III. BAHAN DAN METODE	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan	42

	ii
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54
Tabel 11-48	55-77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Koefisien ortogonal kontras dan polinomial.	20
2. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada persentase perkecambahan.	29
3. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada kecepatan perkecambahan.	31
4. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	33
5. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka.	34
6. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pascasimpan tujuh bulan pada persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	36
7. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada panjang kecambah.	37
8. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada panjang akar kecambah.	39
9. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada bobot kering kecambah.	40

10. Pengaruh waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R ₁ pada bobot kering akar kecambah.	42
11. Data persentase perkecambahan.	55
12. Uji Bartlett persentase perkecambahan.	55
13. Analisis ragam persentase perkecambahan.	56
14. Uji ortogonal kontras dan polinomial persentase perkecambahan.	57
15. Data kecepatan perkecambahan.	58
16. Uji Bartlett kecepatan perkecambahan.	58
17. Analisis ragam kecepatan perkecambahan.	59
18. Uji ortogonal kontras dan polinomial kecepatan perkecambahan.	60
19. Data persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	61
20. Uji Bartlett persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	61
21. Analisis ragam persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	62
22. Uji ortogonal kontras dan polinomial persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	62
23. Data persentase kotiledon yang membuka.	63
24. Uji Bartlett persentase kotiledon yang membuka.	63
25. Analisis ragam persentase kotiledon yang membuka.	64
26. Uji ortogonal kontras dan polinomial persentase kotiledon yang membuka.	64
27. Data persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	65
28. Uji Bartlett persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	65

29. Analisis ragam persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	66
30. Uji ortogonal kontras dan polinomial persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	66
31. Data panjang kecambah.	67
32. Uji Bartlett panjang kecambah.	67
33. Analisis ragam panjang kecambah.	68
34. Uji ortogonal kontras dan polinomial panjang kecambah.	68
35. Data panjang akar kecambah.	69
36. Uji Bartlett panjang akar kecambah.	69
37. Analisis ragam panjang akar kecambah.	70
38. Uji ortogonal kontras dan polinomial panjang akar kecambah.	70
39. Data bobot kering kecambah.	71
40. Uji Bartlett bobot kering kecambah.	71
41. Analisis ragam bobot kering kecambah.	72
42. Uji ortogonal kontras dan polinomial bobot kering kecambah.	73
43. Data bobot kering akar kecambah.	74
44. Uji Bartlett bobot kering akar kecambah.	74
45. Analisis ragam bobot kering akar kecambah.	75
46. Uji ortogonal kontras dan polinomial bobot kering akar kecambah.	75
47. Korelasi antarvariabel pengamatan.	76
48. Deskripsi kedelai Varietas Dering-1.	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Dry box</i> (a) dan kulkas (b).	21
2. Tata letak percobaan.	23
3. Hubungan antara lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan persentase perkecambahan pada waktu pelembaban yang berbeda.	30
4. Hubungan antara lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan kecepatan perkecambahan pada waktu pelembaban yang berbeda.	32
5. Hubungan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul.	33
6. Hubungan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka.	35
7. Hubungan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur.	36
8. Hubungan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan panjang kecambah.	38
9. Hubungan antara lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dan bobot kering kecambah pada waktu pelembaban yang berbeda.	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan kedelai Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Pada tahun 2014, konsumsi kedelai nasional mencapai 2,18 juta ton sedangkan produksi kedelai hanya 959.997 ton. Artinya pada tahun 2014, terjadi defisit sebesar 1,22 juta ton. Berdasarkan angka sementara BPS tahun 2015, konsumsi kedelai nasional mencapai 2,33 juta ton sedangkan produksi kedelai hanya meningkat 4,05% (998.866 ton). Pada tahun 2015, defisit kedelai mencapai 1,33 juta ton (Kementerian Pertanian, 2015). Kekurangan pasokan kedelai yang cukup besar dari tahun ke tahunnya dipenuhi dengan impor.

Untuk mengatasi masalah impor yang selalu meningkat dan untuk mencapai kedaulatan pangan dilakukanlah upaya peningkatan produksi melalui program intensifikasi. Program intensifikasi merupakan usaha untuk meningkatkan hasil pertanian dengan cara mengoptimalkan lahan pertanian yang sudah ada seperti penggunaan benih bermutu dan pemupukan yang tepat.

Penggunaan benih bermutu seringkali terkendala dengan ketersediaan benih bermutu. Benih seringkali mengalami masa penyimpanan untuk pasokan musim tanam berikutnya. Benih kedelai cepat mengalami kemunduran dalam

penyimpanan, disebabkan oleh kandungan lemak dan protein yang relatif tinggi. Schwass (1973) dikutip oleh Sutopo (1985), penyimpanan dalam waktu tiga bulan pada suhu kamar 30°C, benih kedelai tidak dapat mempertahankan viabilitasnya pada kadar air 14%, tetapi bila kadar airnya diturunkan hingga 9% pada kondisi yang sama maka benih kedelai mampu mempertahankan viabilitasnya selama setahun. Viabilitas yang tetap tinggi setelah benih disimpan merupakan keberhasilan dari penyimpanan.

Benih kedelai termasuk benih ortodoks yaitu benih yang bila disimpan membutuhkan kandungan air yang rendah, sebaliknya bila akan ditanam memerlukan kandungan air yang tinggi. Kandungan air yang tinggi pada saat benih akan ditanam sangat diperlukan untuk meningkatkan aktivitas metabolisme di dalam benih (Mugnisjah dkk., 1994). Untuk meningkatkan aktivitas metabolisme benih yang telah mengalami penyimpanan dapat dilakukan invigorasi sebelum tanam (Rusmin, 2007).

Menurut Khan (1992), invigorasi adalah perlakuan benih sebelum tanam dengan cara menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang kegiatan metabolisme di dalam benih sehingga benih siap berkecambah, tetapi struktur penting embrio yaitu radikula belum muncul. Metode invigorasi terdiri atas *osmo-conditioning* (seperti penggunaan *polyethylene glycol*), *matricconditioning*, dan hidrasi-dehidrasi (seperti pelembaban dan perendaman). Berdasarkan penelitian Nurmauli dan Nurmiaty (2010) tentang invigorasi dengan cara *osmo-conditioning* dan hidrasi-dehidrasi mendapatkan hasil bahwa dengan perbaikan viabilitas dan vigor benih kedelai Varietas Anjasmoro yang mengalami

kemunduran selama penyimpanan (delapan bulan) melalui metode invigorasi yaitu pelembaban (18 jam) cenderung paling tinggi. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan penelitian dengan melakukan pelembaban pada lot benih kedelai Varietas Dering-1 pascasimpan tujuh bulan.

Keberhasilan pelembaban benih bergantung pada kualitas benih dan waktu pelembaban. Kualitas benih dapat dilihat dari status viabilitasnya. Pelembaban tidak berpengaruh bila diberikan pada benih yang status viabilitasnya rendah (<50%). Untuk itu viabilitas awal yang tinggi sangat diperlukan untuk mengurangi laju kemunduran benih selama penyimpanan. Upaya untuk menghasilkan benih kedelai yang memiliki viabilitas awal tinggi dapat dilakukan dengan pemupukan susulan.

Pemupukan susulan merupakan pemupukan yang diaplikasikan pada waktu tanaman memasuki fase generatifnya atau pada saat tanaman awal berbunga (R_1). Pemberian pupuk susulan diharapkan dapat menghasilkan polong bernas, sehingga dihasilkan benih kedelai yang bermutu dengan viabilitas dan vigor awal tinggi yang dapat memperpanjang masa simpan benih. Berdasarkan hasil penelitian Nurmiaty dan Nurmauli (2015) bahwa waktu aplikasi pupuk susulan saat R_1 pada berbagai taraf dosis (0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha) menghasilkan vigor benih yang lebih tinggi daripada R_3 berdasarkan tolok ukur panjang tajuk dan daya hantar listrik. Untuk itu dalam penelitian ini menggunakan lot benih kedelai yang berasal dari hasil pemupukan NPK susulan saat awal berbunga (R_1) dengan lima taraf dosis yaitu 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha.

Waktu pelembaban yang tepat dan diberikan pada lot benih asal pemupukan susulan saat R₁ akan memperbaiki kondisi benih yang telah mengalami kemunduran setelah disimpan selama tujuh bulan. Lamanya pelembaban menentukan jumlah air yang masuk dalam benih. Penelitian ini menggunakan tiga taraf waktu pelembaban yaitu 0, 12, dan 24 jam. Hal ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan benih untuk memenuhi kebutuhan air dalam benih sebelum tanam sehingga lot benih asal pemupukan susulan saat R₁ pascasimpan tujuh bulan yang diberi perlakuan pelembaban memiliki vigor tinggi saat ditanam.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut dirumuskanlah masalah dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat waktu pelembaban yang menghasilkan vigor benih terbaik pada benih kedelai pascasimpan tujuh bulan?
2. Apakah terdapat lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R₁ yang menghasilkan vigor benih terbaik?
3. Apakah terdapat interaksi antara waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R₁ dalam menghasilkan vigor benih terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu pelembaban yang menghasilkan vigor benih terbaik.
2. Mengetahui lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R₁ yang menghasilkan vigor benih terbaik.
3. Mengetahui interaksi antara waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R₁ dalam menghasilkan vigor benih terbaik.

1.4 Landasan Teori

Benih yang diinvigori berasal dari perlakuan pemupukan NPK susulan saat R₁ (periode I). Periode I adalah periode penumpukan energi (*energy deposit*). Periode ini merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih yang diawali dari antesis sampai benih masak fisiologis (Sadjad, 1993). Pada periode ini, faktor genetik dan lingkungan harus optimum untuk menghasilkan viabilitas maksimum. Faktor genetik dalam hal ini adalah kemasakan benih sedangkan faktor lingkungan antara lain pemupukan.

Kartasapoetra (1986) juga mengatakan bahwa viabilitas dan vigor maksimum dicapai pada masak fisiologis. Viabilitas dan vigor dapat dipertahankan dalam kondisi simpan yang optimum. Namun, benih hakikatnya secara alami akan mengalami penurunan viabilitas dan vigor (deteriorasi) selama periode simpan.

Menurut Harrington dkk. (1972) dikutip oleh Kartasapoetra (1986), proses deteriorasi tidak dapat dicegah atau dihindari, melainkan yang dilakukan hanyalah

mengurangi kecepatannya. Menurut Sutopo (1985), benih kedelai merupakan salah satu benih pangan yang tidak tahan disimpan terlalu lama. Kemunduran mutu benih dapat ditunjukkan secara biokemis dan fisiologis seperti penurunan aktivitas enzim-enzim perombakan, penurunan bobot cadangan makanan, penurunan perkecambahan, lambatnya pertumbuhan kecambah, dan meningkatnya nilai konduktivitas (Bewley and Black, 1985). Kemunduran mutu benih akan berdampak pada vigor benih. Benih yang telah mengalami penyimpanan kemungkinan vigornya rendah. Benih kedelai yang telah disimpan tujuh bulan diduga sudah menurun vigornya. Upaya untuk meningkatkan vigor benih yang telah mengalami penyimpanan dapat dilakukan dengan invigorasi. Basu dan Rudrapal (1982) yang dikutip oleh Rusmin (2007), Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih yang telah mengalami kemunduran mutu.

Keberhasilan invigorasi bergantung pada status benih. Status benih dalam hal ini vigor dikategorikan dalam vigor tinggi, vigor sedang, dan vigor rendah. Berdasarkan penelitian Widajati, dkk. (1990) yang dikutip oleh Widajati (1999), pada kacang tanah menunjukkan bahwa benih vigor tinggi dan rendah tidak menunjukkan peningkatan vigor dengan perlakuan invigorasi sedangkan pada benih bervigor sedang terjadi peningkatan vigor secara nyata. Benih hasil pemupukan dosis NPK susulan yang berbeda memiliki vigor berbeda, responsnya terhadap invigorasi diduga juga akan berbeda. Menurut Mugnisjah dkk. (1994), efektivitas invigorasi tergantung dari komposisi kimia benih dan cara peningkatan kandungan air benih (metode invigorasi). Peningkatan kadar air dalam benih yang telah disimpan (deteriorasi) dan akan ditanam dapat dilakukan dengan cara

merendam benih di dalam air atau menempatkannya di tempat yang berkelembaban tinggi. Benih yang ditempatkan di tempat yang berkelembaban merupakan invigorasi dengan cara pelembaban.

Benih kedelai yang memiliki sifat higroskopis, saat dilembabkan berarti akan mengadakan keseimbangan antara kandungan air di dalam benih dan di luar benih (Mugnisjah dkk., 1994) sehingga dapat terjadi peningkatan kandungan air dalam benih kedelai. Air yang masuk dalam benih berguna dalam mengaktifkan kegiatan metabolisme benih sehingga benih siap memasuki fase perkecambahan (Sutariati, 2001 yang dikutip oleh Ruliyan Syah, 2011). Penelitian Nurmauli dan Nurmiaty (2010), invigorasi dengan cara hidrasi-dehidrasi yaitu pelembaban dan perendaman dalam air, kemudian dikeringkan, ternyata dapat mengoptimalkan viabilitas benih yang telah disimpan selama 8 bulan. Hal ini dapat dilihat pada persentase bibit tumbuh yang lebih tinggi 20,47% dan kecepatan tumbuh bibit yang lebih tinggi 23,69% dibandingkan dengan tanpa invigorasi (pada lot benih asal pemupukan NPK susulan 75 kg/ha). Perlakuan pelembaban, persentase perkecambahannya lebih tinggi 31,5% daripada perendaman dan kecepatan berkecambah lebih tinggi 31,78% dibandingkan dengan perendaman benih.

Mugnisjah dkk. (1994) mengatakan bahwa perendaman benih dapat menyebabkan kerusakan terutama dalam benih kedelai yang bervigor rendah.

Pelembaban dengan waktu yang tepat pada benih yang bervigor sedang diduga dapat memperbaiki kondisi vigor benih setelah mengalami penyimpanan.

Penelitian Munifah (1997), menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara vigor dan perlakuan *priming* terhadap peningkatan viabilitas benih. Perlakuan *priming* yang digunakan berupa perendaman dalam PEG 6000 dan pelembaban dengan air

selama 18 jam. Hasilnya pelembaban selama 18 jam pada benih bervigor sedang dapat meningkatkan perkecambahan, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman PEG 6000.

1.5 Kerangka Pemikiran

Ketersediaan benih bermutu menjadi faktor penting dalam upaya peningkatan produksi kedelai. Namun penyediaan benih bermutu terkendala pada saat penyimpanan. Benih kedelai tidak tahan disimpan lama karena komposisi kimia benih yaitu kandungan protein dan lemak yang tinggi menyebabkan hal tersebut. Penyimpanan benih kedelai akan berdampak pada kemunduran mutu benih kedelai seperti penurunan viabilitas yang menyebabkan vigor benih rendah. Perlu penanganan benih kedelai yang telah mengalami penyimpanan sebelum ditanam, salah satunya dengan invigorasi untuk meningkatkan vigor benih.

Invigorasi merupakan perlakuan benih sebelum tanam dengan cara menyeimbangkan potensial air di dalam benih dan di luar benih sehingga benih siap berkecambah. Salah satu cara invigorasi adalah pelembaban dengan menggunakan air. Pelembaban merupakan cara untuk memenuhi kebutuhan air benih yang digunakan untuk merangsang aktivitas metabolisme dalam benih. Pelembaban benih kedelai sebelum tanam dilakukan untuk menguatkan daya adaptasi benih sehingga vigor benih tetap tinggi.

Pelembaban benih dilakukan pada lima lot benih kedelai yang telah mengalami penyimpanan selama tujuh bulan dan berasal dari hasil perlakuan pemupukan NPK susulan saat R₁. Pemupukan susulan diaplikasikan pada saat kedelai mulai berbunga (R₁), untuk menunjang kebutuhan hara selama fase generatif kedelai.

Pemupukan susulan merupakan salah satu upaya untuk menghasilkan polong kedelai yang bermutu tinggi yang dapat dilihat dari viabilitas dan vigor awal benih yang tinggi sehingga masa simpan benih lama karena laju kemunduran benih lambat.

Pemupukan NPK susulan diberikan dengan dosis 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha. Pemberian dosis pupuk yang berbeda diduga menghasilkan benih yang memiliki vigor yang berbeda pula. Perbedaan vigor ini pula akan menentukan keberhasilan dari perlakuan invigorasi. Hasil invigorasi akan terlihat jelas peningkatannya pada benih yang memiliki vigor sedang. Pada benih bervigor rendah, invigorasi tidak menunjukkan hasil yang baik karena benih telah mengalami kerusakan sedangkan pada benih bervigor tinggi peningkatannya tidak nyata karena pada dasarnya benih masih bervigor tinggi. Lamanya waktu pelembaban juga mempengaruhi vigor benih kedelai. Semakin lama benih dilembabkan maka air yang masuk ke dalam benih akan semakin banyak. Dalam penelitian ini terdapat tiga taraf waktu pelembaban yaitu 0, 12, dan 24 jam yang diberikan pada lima lot benih kedelai yang telah disimpan selama tujuh bulan. Dari uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan dasar pemikiran bahwa waktu pelembaban berbeda yang diterapkan pada lima lot benih kedelai asal pemupukan NPK susulan saat R_1 dengan dosis yang berbeda akan menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap vigor benih kedelai pascasimpan tujuh bulan. Vigor benih yang baik dapat dilihat dari peubah persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul (PKDPTM), persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka (PKKTM), persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur (PKKTG), panjang

kecambah, panjang akar kecambah, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar kecambah.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka pemikiran maka disusunlah hipotesis sebagai berikut:

1. Salah satu taraf waktu pelembaban ada yang menghasilkan vigor benih terbaik.
2. Lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 ada yang menghasilkan vigor benih terbaik.
3. Interaksi antara waktu pelembaban dan lot benih kedelai pascasimpan tujuh bulan asal pemupukan NPK susulan saat R_1 ada yang menghasilkan vigor benih terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Viabilitas dan Vigor Benih selama Penyimpanan

Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala pertumbuhan dan gejala metabolisme (Sadjad, 1993). Kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal pada kondisi optimum adalah viabilitas potensial. Kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal pada kondisi suboptimum disebut vigor. Viabilitas potensial dan vigor adalah parameter viabilitas benih (Widajati, dkk., 2013). Benih kedelai berviabilitas tinggi sangat diperlukan untuk menghasilkan benih kedelai yang bermutu tinggi pula. Akan tetapi hal ini sering terkendala dengan ketersediaan benih. Penyediaan benih bagi petani untuk musim tanam berikutnya sering mengalami penyimpanan terlebih dahulu sehingga dapat menyebabkan kemunduran mutu benih. Kemunduran suatu benih dapat diterangkan sebagai turunnya kualitas atau viabilitas benih yang mengakibatkan rendahnya vigor dan jeleknya pertumbuhan tanaman serta produksinya (Sutopo, 1985). Untuk itu diperlukan upaya penyimpanan benih, sehingga diperoleh benih kedelai yang tetap berviabilitas tinggi setelah mengalami penyimpanan.

Penyimpanan benih merupakan salah satu penanganan pascapanen kedelai yang penting dari keseluruhan teknologi benih dalam memelihara kualitas benih.

Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas yang maksimum selama mungkin. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi jenis dan sifat benih, viabilitas awal benih, dan kandungan air benih (Sutopo, 1985). Faktor eksternal meliputi temperatur, kelembaban, wadah simpan, oksigen, mikroorganisme, dan manusia (Widajati, dkk., 2013). Dengan memperhatikan kedua faktor tersebut selama penyimpanan diharapkan viabilitas benih dapat dipertahankan selama mungkin.

Viabilitas awal benih menentukan periode simpan dari benih tersebut. Benih dengan viabilitas awal yang tinggi lebih tahan terhadap kelembaban serta temperatur tempat penyimpanan yang kurang baik dibandingkan dengan benih yang memiliki viabilitas awal yang rendah (Barton, 1941 yang dikutip oleh Sutopo, 1985). Laju kemunduran benih yang viabilitasnya tinggi juga lebih lambat bila dibandingkan dengan benih berviabilitas rendah.

Benih kedelai termasuk benih yang cepat mengalami kemunduran terutama jika kondisi lingkungan simpan kurang menguntungkan (suboptimum). Hal ini disebabkan karena kandungan protein yang dimiliki relatif tinggi yaitu 40%, mengakibatkan kadar air benih cepat meningkat. Protein yang bersifat higroskopis, menyebabkan benih mengabsorpsi air lebih banyak (Tatipata, 2008). Benih ortodoks termasuk kedelai umumnya dapat disimpan dalam suhu rendah dan hal ini tidak mempengaruhi viabilitas benihnya. Kandungan air benih yang akan disimpan sebaiknya memiliki kandungan air yang optimal, sehingga benih tersebut dapat disimpan lama tanpa mengalami penurunan viabilitas benih

(Sutopo, 1985). Schwass (1973) dikutip oleh Sutopo (1985) menyatakan bahwa benih kedelai dengan kandungan air 14% tidak tahan disimpan lebih dari tiga bulan pada temperatur 30°C, tetapi bila kandungan airnya diturunkan sampai 9% pada kondisi sama maka benih kedelai tersebut mampu mempertahankan viabilitasnya selama setahun. Viabilitas benih yang tetap tinggi setelah mengalami penyimpanan menggambarkan bahwa vigor benih tersebut masih baik.

Vigor adalah kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal yang berproduksi normal pada kondisi lapangan yang tidak optimum atau suboptimum. Benih yang mampu menumbuhkan tanaman normal, meskipun kondisi alam tidak optimum atau suboptimum disebut benih memiliki vigor (V_g). Benih yang memiliki vigor tinggi akan menghasilkan produksi di atas normal bila ditumbuhkan pada kondisi optimum. Benih yang memiliki vigor mampu menumbuhkan tanaman normal pada kondisi alam suboptimum dikatakan memiliki vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) yang mengindikasikan bahwa vigor benih mampu menghadapi lahan pertanian yang kondisinya suboptimum (Sadjad, dkk., 1999). Sadjad, dkk. (1999), vigor benih dapat dikategorikan menjadi vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) dan vigor daya simpan (V_{DS}). Benih yang memiliki vigor daya simpan yang tinggi berarti meski kondisi penyimpanan suboptimum, benih masih mampu menumbuhkan tanaman normal pada kondisi lapang yang suboptimum. Menurut Lindayanti (2006), pengujian vigor dapat memberikan petunjuk mutu benih yang lebih tepat daripada pengujian daya berkecambah, memberikan tingkatan yang konsisten dari lot benih yang *acceptable germination* mengenai mutu fisiologis, fisik lot benih, dan memberikan keterangan tentang pertumbuhan dan daya simpan suatu lot benih guna perencanaan strategi pemasaran.

2.2 Pelembaban Benih

Proses awal munculnya tumbuhan kecil dari dalam benih disebut dengan perkecambahan. Syarat untuk terjadi proses perkecambahan adalah kecukupan air untuk melembabkan benih. Perkecambahan dimulai dari proses penyerapan air oleh benih (imbibisi). Menurut Ai dan Ballo (2010), proses penyerapan air oleh benih mengikuti pola *triphasic* (3 fase). Fase I diawali oleh penyerapan air secara cepat, ini merupakan fase awal penyerapan air yang berlangsung sebagai akibat tarikan terhadap molekul air karena besarnya potensi matrik dari dinding sel dan bahan-bahan lain yang terkandung dalam sel. Selanjutnya pada fase II, penyerapan air berlangsung lambat, karena potensial air benih dengan lingkungannya dalam keadaan seimbang. Fase ini disebut tahap aktivasi. Pada fase III penyerapan air kembali naik, proses perkecambahan telah lengkap dengan ditandai oleh munculnya radikula. Akan tetapi menurut Powell (1998) dikutip oleh Yuandasari, dkk. (2015), penyerapan air yang diawali secara cepat (fase I), justru dapat berdampak negatif bagi benih yang telah lama disimpan. Benih yang telah lama disimpan mengalami kemunduran mutu, ditandai dengan kerusakan pada membran sel. Sehingga perlu penanganan khusus terhadap benih yang telah mengalami kemunduran.

Rusmin (2007) berpendapat, solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu benih yang telah mengalami kemunduran ialah melalui invigorasi. Invigorasi ialah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki mutu benih yang telah mengalami kemunduran.

Invigorasi didefinisikan sebagai suatu perlakuan pendahuluan pada benih melalui pengontrolan imbibisi air oleh potensial air yang rendah dari media imbibisi. Selama invigorasi terjadi perbaikan fisiologi dan biokimia yang berhubungan dengan peningkatan kecepatan tumbuh, peningkatan keserempakan perkecambahan, dan peningkatan potensial perkecambahan (Khan, 1992 yang dikutip oleh Syaiful, dkk., 2012).

Invigorasi didefinisikan sebagai salah satu perlakuan fisik, fisiologis, dan biokimia untuk mengoptimalkan viabilitas benih, sehingga benih mampu tumbuh cepat dan serempak pada kondisi yang beragam (Basu dan Rudrapal, 1982, dikutip oleh Rusmin, 2007). Perlakuan invigorasi dapat berupa hidrasi-dehidrasi, *osmoconditioning* dan *matricconditioning*. Penelitian Rusmin menghasilkan peningkatan daya berkecambah jambu mete yang benihnya diberi perlakuan diletakan pada RH 100% dan suhu 42°C dari 14,3% menjadi 89,3%.

Munifah (1997) melakukan penelitian tentang invigorasi benih dengan melembabkan benih dalam air (18 jam) pada dua lot benih yang berbeda (mutu sedang dan mutu rendah). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dengan invigorasi menggunakan air mampu meningkatkan daya berkecambah sebesar 7% pada dua lot benih berbeda dan kecepatan berkecambah sebesar 10,60%/etmal (mutu sedang) dan 10,32%/etmal (mutu rendah), mempercepat fase pertumbuhan vegetatif dan generatif, serta mampu meningkatkan komponen hasil, dan mutu benih yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa invigorasi benih dengan melembabkan benih dalam air memberikan hasil yang lebih baik pada kedua tingkat mutu benih.

2.3 Pemupukan NPK Susulan saat Awal Berbunga (R_1)

Pemupukan pada tanaman kedelai dilakukan dua kali yaitu pemupukan dasar dan pemupukan susulan pada saat berbunga. Pupuk dasar diberikan agar hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman kedelai tercukupi sedangkan pupuk susulan diberikan agar tanaman tidak kekurangan hara saat memasuki fase generatif sehingga hasilnya tetap tinggi (Mugnisjah dan Setiawan, 2004).

Pemupukan NPK susulan merupakan salah satu upaya untuk menghasilkan benih yang bervigor prima. Benih bermutu dengan vigor prima dapat dihasilkan melalui kegiatan produksi dengan perlakuan – perlakuan agronomis tertentu (dalam hal ini pemupukan susulan). Pemupukan susulan dilakukan agar pada masa pembangunan benih (periode 1), tanaman dapat berproduksi optimal dan kandungan cadangan makanan yang terbentuk juga maksimal. Menurut Kaspar (1987) dikutip oleh Wicaksono (2010), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK susulan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara selama masa pembungaan karena pada saat pembungaan, tanaman kedelai membutuhkan banyak unsur hara untuk menjamin tersedianya asimilat pada saat pengisian polong. Pada masa pembungaan akar tanaman akan tumbuh secara cepat dan mencapai pertumbuhan maksimal untuk mendapatkan unsur hara di tanah.

Pemberian pupuk NPK susulan saat R_1 dapat menambah nutrisi pada biji kedelai, sehingga benih yang dihasilkan memiliki mutu tinggi. Unsur N, P, dan K diperlukan untuk meningkatkan vigor benih di lapang. Nitrogen sangat berperan dalam pembentukan protein, makin tinggi kadar protein dalam benih makin tinggi vigor benih di lapang dan berkorelasi sangat nyata dengan vigor tanaman dan

hasil yang diperoleh (Lowe, *et al.*, 1972 yang dikutip oleh Akil, 2009). Kadar N yang cukup dalam biji menyebabkan benih lebih tahan disimpan. Unsur P meningkatkan bobot biji sehingga dapat meningkatkan vigor dan ketahanan simpan benih (Muqnisyah dan Nakamura, 1984 yang dikutip oleh Akil, 2009). Kandungan P total dalam biji yang tinggi dapat meningkatkan fitin. Fitin merupakan bentuk simpanan P dalam biji yang berperanan dalam pemeliharaan energi, tempat P bergabung dengan ADP menjadi ATP yang berenergi tinggi (Coopeland dan McDonald, 1976). Kandungan ATP dalam benih berkaitan dengan vigor benih, apabila kandungan ATP menurun, maka vigor juga semakin menurun. Unsur K berperan dalam meningkatkan mineral dalam fitin, memperbaiki integritas membran dan kulit biji, sehingga daya simpannya meningkat. Kalium dalam biji yang tinggi dapat menurunkan kapasitas absorpsi air dan kelarutan gula dalam benih, sehingga benih yang dihasilkan mempunyai viabilitas tinggi. Kalium yang cukup akan menekan serapan Ca yang berlebihan dan Ca yang berlebih dalam biji dapat menurunkan integritas membran dan biji mudah pecah (Akil, 2009).

Dari uraian di atas diketahui bahwa dengan pemberian pupuk NPK susulan dapat menambah kandungan nutrisi benih, sehingga benih kedelai memiliki masa simpan panjang dan memiliki vigor benih yang tinggi meskipun telah disimpan selama tujuh bulan.

Hasil penelitian Saputra (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK majemuk susulan menghasilkan vigor benih kedelai yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemupukan NPK majemuk susulan. Pemberian pupuk NPK majemuk

susulan menghasilkan persentase kecambah normal kuat lebih tinggi 15,08% dan persentase kecambah normal lemah lebih rendah 25,00% dibandingkan dengan tanpa pemupukan NPK majemuk susulan.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari Desember 2015 – Januari 2016.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan adalah lot benih kedelai Varietas Dering-1 yang berasal dari lima taraf pemupukan NPK majemuk susulan, air, plastik, aquades, substrat kertas merang, gelas plastik, koran, Furadan 3GR, karet gelang, dan label. Alat – alat yang digunakan adalah cangkul, strepler, nampan, gunting, penggaris, gembor, oven tipe Memmert, tali rafia, meteran, *dry box*, kulkas, dan timbangan tipe Ohaus.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Rancangan perlakuan terdiri atas dua faktor yang disusun secara faktorial (3x5). Faktor pertama adalah waktu pelembaban yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 0 jam (w_0), 12 jam (w_1), dan 24 jam (w_2). Faktor kedua adalah lima lot benih kedelai asal pemupukan NPK susulan saat R_1 terdiri atas lima taraf, yaitu 0 kg/ha (d_0), 25

kg/ha (d_1), 50 kg/ha (d_2), 75 kg/ha (d_3), dan 100 kg/ha (d_4). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 45 satuan percobaan dalam penelitian ini.

Analisis data menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5%, sebelumnya homogenitas ragam data perlakuan telah diuji dengan uji Bartlett dan aditivitas data telah diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka dilakukan uji lanjut pemisahan nilai tengah menggunakan ortogonal kontras dan polinomial pada taraf nyata 5% (Tabel 1).

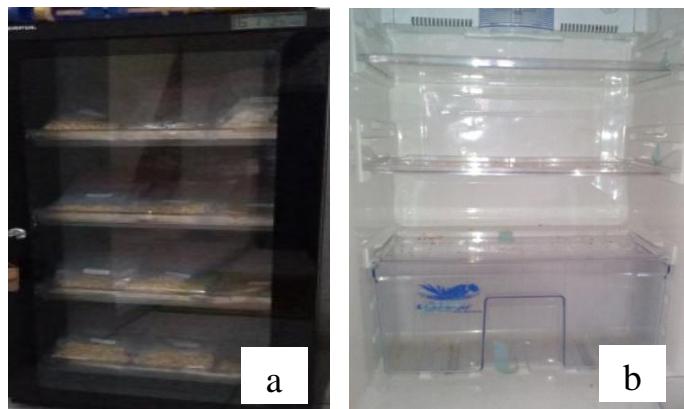
Tabel 1. Koefisien ortogonal kontras dan polinomial.

Perbandingan	w_0				w_1				w_2			
	d_0	d_1	d_2	d_3	d_0	d_1	d_2	d_3	d_0	d_1	d_2	d_3
Waktu pelembaban benih (W)												
$C_1: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$	-2	-2	-2	-2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
$C_2: w_1 \text{ vs } w_2$	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1
Lot benih asal pemupukan NPK susulan (D)												
$C_3: d_0 \text{ vs } d_{1,2,3,4}$	-4	+1	+1	+1	-4	+1	+1	+1	-4	+1	+1	+1
$C_4: d\text{-linier}$	0	-3	-1	+1	+3	0	-3	-1	+1	+3	0	-3
$C_5: d\text{-kuadratik}$	0	+1	-1	+1	-1	0	+1	-1	+1	-1	0	+1
Interaksi W x D												
$C_6: C_1 \text{ vs } C_2$	+8	-2	-2	-2	-2	-4	+1	+1	+1	-4	+1	+1
$C_7: C_1 \text{ vs } C_4$	0	+6	+2	-2	-6	0	-3	-1	+1	+3	0	-3
$C_8: C_1 \text{ vs } C_3$	0	-2	+2	-2	+2	0	+1	-1	+1	-1	0	+1
$C_9: C_2 \text{ vs } C_3$	0	0	0	0	0	+4	-1	-1	-1	-1	-4	+1
$C_{10}: C_2 \text{ vs } C_4$	0	0	0	0	0	0	+3	+1	-1	-3	0	-3
$C_{11}: C_3 \text{ vs } C_4$	0	0	0	0	0	0	-1	+1	-1	+1	0	+1
Pengaruh lot benih hasil pemupukan NPK susulan pada masing-masing waktu pelembaban benih pada:												
$w_0: d\text{-linier}$	0	-3	-1	+1	+3							
$w_0: d\text{-kuadratik}$	0	+1	-1	+1	-1							
$w_1: d\text{-linier}$						0	-3	-1	+1	+3		
$w_1: d\text{-kuadratik}$						0	+1	-1	+1	-1		
$w_2: d\text{-linier}$									0	-3	-1	+1
$w_2: d\text{-kuadratik}$									0	+1	-1	+1
Pengaruh waktu pelembaban benih pada masing-masing lot benih hasil pemupukan NPK susulan pada:												
$d_0: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$	-2					+1				+1		
$d_0: w_1 \text{ vs } w_2$	0					-1				+1		
$d_1: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$	-2						+1			+1		
$d_1: w_1 \text{ vs } w_2$	0						-1			+1		
$d_2: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$	-2							+1			+1	
$d_2: w_1 \text{ vs } w_2$	0							-1			+1	
$d_3: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$	-2								+1			+1
$d_3: w_1 \text{ vs } w_2$	0								-1			+1
$d_4: w_0 \text{ vs } w_{1,2}$		-2							+1			+1
$d_4: w_1 \text{ vs } w_2$		0							-1			+1

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Asal dan persiapan benih kedelai

Lot benih kedelai yang digunakan adalah Varietas Dering-1 yang diperoleh dari hasil panen pada Mei 2015. Kedelai Varietas Dering-1 merupakan varietas kedelai toleran terhadap cekaman kekeringan (Tabel 48). Lot benih kedelai berasal dari hasil pemupukan NPK susulan saat R₁ dengan lima taraf dosis yaitu 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha. Lima lot benih ini telah disimpan selama tujuh bulan dalam kotak penyimpanan (*drybox* Merk Wonderful (Gambar 1a)) selama 5 bulan, lalu dipindahkan dalam kulkas (Gambar 1b) selama dua bulan. Benih kedelai dipindahkan ke dalam kulkas karena pada saat pengujian benih pascasimpan lima bulan, viabilitas benih telah menurun. Suhu dan kelembaban dalam *drybox* mencapai 29°C dan 61% sedangkan dalam kulkas 10°C dan 50%. Suhu dan kelembaban dalam kulkas yang lebih rendah diharapkan dapat memperlambat laju penurunan viabilitas benih. Setelah mengalami penyimpanan tujuh bulan dilakukan invigorasi pada lima lot benih tersebut sebelum benih ditanam untuk mengetahui vigor kekuatan tumbuh.



Gambar 1. *Dry box* (a) dan kulkas (b).

3.4.2 Pelembaban benih

Benih dilembabkan dengan menggunakan kertas merang berukuran 22 cm x 16 cm. Kertas merang yang digunakan sebanyak dua lembar untuk bagian bawah dan dua lembar sebagai penutup. Kertas merang dicelupkan ke dalam wadah yang berisi aquades lalu ditiriskan hingga airnya tidak menetes lagi. Benih yang digunakan sebanyak 25 butir untuk setiap perlakuan. Benih disusun pada kertas merang yang sudah lembab, lalu dibiarkan sesuai perlakuan yaitu selama 24 jam (w_2) dan 12 jam (w_1).

3.4.3 Persiapan lahan

Lahan yang digunakan untuk menguji vigor kekuatan tumbuh berukuran 4 m x 5 m. Pengolahan tanah dilakukan seminggu sebelum tanam. Pengolahan tanah berguna untuk memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah menjadi gembur. Tanah yang gembur akan mempermudah perakaran kedelai dalam menyerap hara dalam tanah. Lahan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan sisa tanaman, sebelum dilakukan pengolahan tanah. Kemudian tanah diolah dengan menggunakan cangkul. Lahan dibagi menjadi tiga kelompok dengan ukuran masing-masing kelompok adalah 4 m x 1 m dan jarak antarkelompok adalah 1 m. Setiap satu kelompok terdapat 15 satuan percobaan.

3.4.4 Penanaman

Penanaman kedelai menggunakan jarak tanam 5 cm x 20 cm. Kedalaman lubang tanam adalah 2 cm, ditanam satu benih per lubang. Pengelompokan berdasarkan waktu penanaman. Penanaman pada kelompok satu dilakukan tanggal 31

Desember 2015, kelompok dua tanggal 01 Januari 2016, dan kelompok tiga tanggal 02 Januari 2016. Penanaman berdasarkan tata letak percobaan yang telah dibuat (Gambar 2).

w ₂ d ₀	w ₁ d ₃	w ₂ d ₁
w ₁ d ₄	w ₀ d ₂	w ₂ d ₄
w ₁ d ₂	w ₁ d ₀	w ₂ d ₃
w ₂ d ₂	w ₁ d ₁	w ₀ d ₁
w ₀ d ₄	w ₀ d ₀	w ₀ d ₃
<hr/>		
w ₁ d ₃	w ₁ d ₄	w ₀ d ₁
w ₂ d ₁	w ₀ d ₀	w ₀ d ₂
w ₂ d ₃	w ₁ d ₂	w ₁ d ₁
w ₂ d ₀	w ₀ d ₄	w ₀ d ₃
w ₁ d ₀	w ₂ d ₄	w ₂ d ₂
<hr/>		
w ₂ d ₂	w ₀ d ₂	w ₂ d ₃
w ₁ d ₂	w ₁ d ₀	w ₁ d ₁
w ₀ d ₁	w ₀ d ₄	w ₀ d ₀
w ₂ d ₁	w ₂ d ₀	w ₀ d ₃
w ₁ d ₄	w ₂ d ₄	w ₁ d ₃

Gambar 2. Tata letak percobaan.

Keterangan: w₀, w₁, dan w₂: waktu pelembaban benih 0, 12, dan 24 jam; d₀, d₁, d₂, d₃, dan d₄: lot benih asal pemupukan NPK susulan dengan dosis 0, 25, 50, 75, dan 100 kg/ha.

3.4.5 Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan gulma serta pengendalian hama. Penyiraman dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air

tanaman. Penyiraman dilakukan sekali dalam sehari dengan menggunakan gembor (ukuran gembor 10 liter), untuk masing – masing kelompok disiram sebanyak dua gembor. Sementara itu penyirangan gulma dilakukan untuk mengurangi bahkan menghilang kompetisi dari tumbuhan yang tidak diinginkan. Gulma yang banyak tumbuh adalah dari golongan teki. Pengendalian dilakukan secara mekanik, yaitu dengan mencabut setiap gulma yang tumbuh. Untuk pengendalian hama hanya dilakukan saat setelah pengolahan tanah, karena di lahan terdapat semut, sebelum dilakukan penanaman lahan diberikan Furadan.

3.4.6 Pengamatan

Pengamatan kecambah kedelai mulai dilakukan saat tiga hari setelah tanam hingga hari ke-14 setelah tanam. Adapun variabel pengamatannya adalah daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, persentase kotiledon yang membuka, persentase daun pertama yang muncul, persentase kotiledon yang gugur, panjang kecambah, panjang akar, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar.

1. Persentase perkecambahan

Persentase perkecambahan adalah jumlah benih yang dapat atau mampu tumbuh menjadi kecambah normal pada jangka waktu yang telah ditentukan. Persentase perkecambahan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase perkecambahan (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang tumbuh}}{25 \text{ benih}} \times 100\%$$

Persentase perkecambahan dihitung pada hari kedelapan setelah tanam (ISTA, 2010 yang dikutip oleh Sucahyono, 2013).

2. Kecepatan perkecambahan

Pengukuran kecepatan perkecambahan dilakukan dari mulai lima hari sampai 14 hari setelah tanam (Nurmauli dan Nurmiaty, 2010). Pengukuran kecepatan dilakukan pada hari kelima sebab pada hari tersebut kotiledon sudah muncul ke atas permukaan tanah. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan cara menghitung persentase kotiledon yang muncul pada setiap satuan percobaan dibagi dengan jumlah hari setelah tanam pada pengamatan hari ke t (5-14 HST). Kecepatan perkecambahan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KP = \Sigma \frac{Pi}{Ti}$$

Keterangan: KP= kecepatan perkecambahan (%/hari); Pi= persentase daya berkecambah hari ke-i (5-14 HST); dan Ti= jumlah hari sejak penanaman hingga hari pengamatan ke-i (5-14 HST).

3. Persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul (PKDPTM)

Kecambah yang daun pertamanya telah muncul dihitung jumlahnya pada saat 6 HST dan kemudian dinyatakan dalam bentuk persen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PKDPTM (\%) = \frac{\text{Jumlah kecambah yang daun pertamanya telah muncul}}{25 \text{ benih}} \times 100\%$$

4. Persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka (PKKTM)

Kecambah yang kotiledonnya telah membuka dihitung jumlahnya pada saat 5 HST dan kemudian dinyatakan dalam bentuk persen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{PKKTM (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah yang kotiledonnya telah membuka}}{25 \text{ benih}} \times 100\%$$

5. *Persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur (PKKTG)*

Kotiledon yang gugur ditandai dengan menguningnya kotiledon terlebih dahulu.

Kecambah yang kotiledonnya telah gugur pada setiap satuan percobaan dihitung jumlahnya pada saat 14 HST dan kemudian dinyatakan dalam bentuk persen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{PKKTG (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah yang kotiledonnya telah gugur}}{25 \text{ benih}} \times 100\%$$

6. *Panjang kecambah*

Panjang kecambah diukur setelah tanaman dicabut. Tanaman dicabut pada 14 HST. Panjang kecambah diukur dengan menggunakan penggaris dari pangkal akar hingga ujung titik tumbuh. Panjang kecambah adalah rata – rata panjang kecambah dari jumlah kecambah yang tumbuh normal di setiap percobaan.

Satuan panjang kecambah adalah centimeter (cm).

7. *Panjang akar kecambah*

Panjang akar diukur setalah tanaman dicabut yaitu pada 14 HST. Panjang akar diukur dengan menggunakan penggaris dari pangkal akar sampai ujung akar (akar primer). Panjang akar adalah rata – rata panjang akar primer dari jumlah kecambah yang tumbuh normal di setiap satuan percobaan. Satuan panjang akar kecambah adalah centimeter (cm).

8. *Bobot kering kecambah*

Kecambah yang tumbuh normal dipisahkan, kemudian dipisahkan juga bagian kecambah dengan bagian akarnya. Kecambah dimasukkan dalam kantung koran dan dikeringkan dengan oven tipe Memmert pada suhu 80°C selama 3 x 24 jam. Penimbangan bobot kering kecambah menggunakan timbangan digital tipe Ohaus. Bobot kering kecambah dihitung dengan cara membagi bobot kering kecambah dalam setiap satuan percobaan dengan jumlah kecambah normal yang tumbuh. Satuan bobot kering kecambah adalah miligram (mg).

9. *Bobot kering akar kecambah*

Kecambah yang tumbuh normal dipisahkan, kemudian dipisahkan juga bagian akar dengan bagian atas kecambahnya dengan menggunakan gunting. Akar dimasukkan dalam kantung koran dan dikeringkan dengan oven tipe Memmert pada suhu 80°C selama 3 x 24 jam. Penimbangan bobot kering kecambah menggunakan timbangan digital tipe Ohaus. Bobot kering akar dihitung dengan cara membagi bobot kering akar dalam setiap satuan percobaan dengan jumlah kecambah normal yang tumbuh. Satuan bobot kering akar adalah miligram (mg).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menganai pengaruh waktu pelembaban pada vigor benih kedelai asal pemupukan NPK susulan saat R₁ pascasimpan tujuh bulan dapat ditarik kesimpulan yaitu

1. Waktu pelembaban 24 jam lebih tinggi dibandingkan 12 jam dalam meningkatkan vigor benih kedelai pascasimpan tujuh bulan berdasarkan tolok ukur persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul, persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka, persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur, dan panjang kecambah.
2. Lot benih asal pemupukan NPK susulan saat R₁ dosis 25, 50, 75, dan 100 kg/ha lebih tinggi dalam meningkatkan persentase kecambah yang daun pertamanya telah muncul, persentase kecambah yang kotiledonnya telah membuka, persentase kecambah yang kotiledonnya telah gugur, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah dibandingkan dengan lot benih asal tanpa pemupukan NPK susulan.
3. Pelembaban 12 jam pada lot benih asal pemupukan NPK susulan 100 kg/ha menghasilkan vigor benih terbaik berdasarkan tolok ukur persentase daya berkecambah dan kecepatan perkecambahan. Sementara itu pelembaban 24

jam pada lot benih asal pemupukan NPK susulan 100 kg/ha menghasilkan bobot kering kecambah paling tinggi.

5.2 Saran

Penulis menyarankan perlu dilakukan analisis kandungan kimia benih kedelai asal pemupukan NPK susulan dan pengukuran viabilitas benih kedelai pascasimpan tujuh bulan sebelum benih dilembabkan, serta perlu dilakukan penimbangan bobot benih sebelum dan sesudah pelembaban benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. dan M. Ballo. 2010. Peranan Air dalam Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmiah Sains*. 10 (2): 190-195.
- Akil, M. 2009. Peningkatan Kualitas Benih Melalui Pengelolaan Hara yang Optimal. Prosiding Seminar Nasional Serealia. ISBN. 206–217 hlm.
- Balitkabi. 2012. Varietas unggul baru kedelai toleran kekeringan. <http://balitkabi.litbang.deptan.go.id/infoteknologi/965dering1varietasunggul-baru-kedelai-toleran-kekeringan.html>. Diakses pada tanggal 05 Februari 2016.
- Bewley, J. D. dan M. Black. 1985. *Seed Physiology of Development and Germination*. Plenum Press. New York. 367 hlm.
- Copeland, L. O., dan M. B. McDonald. 1985. *Principles of Seed Science and Technology*. Burgess Publishing Company. New York. 369 hlm.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang. 227 hlm.
- Kartasapoetra, A. G. 1986. *Teknologi Benih*. PT Bina Aksara. Jakarta. 188 hlm.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 75 hlm.
- Khan A. A., J. D. Maquire, G. S. Abawi, S. Ilyas, 1992. Matricconditioning of Vegetable Seeds to Improve Stand Establisment in Early Field Plantings. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 117 (1): 41–47.
- Lindayanti, M. 2006. Pengujian Vigor pada Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa*) dengan Metode Accelerated Ageing (AA) setelah Masa Simpan 6 Bulan. *Jurnal Vigor Benih*. 4 (4): 1–12.
- Mugnisjah, W. Q., A. Setiawan, Suwarto, dan C. Santiwa. 1994. *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 264 hlm.
- Mugnisjah, W. Q. dan A. Setiawan. 2004. *Produksi Benih*. Bumi Aksara. Jakarta. 610 hlm.

- Munifah, S. 1997. Pengaruh vigor awal benih dan priming terhadap viabilitas dan produksi benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Skripsi. Faperta IPB. Bogor. 50 hlm.
- Nurmauli, N. dan Y. Nurmiaty. 2010. Pengaruh Hidrasi Dehidrasi dan Dosis NPK pada Viabilitas Benih Kedelai. *Jurnal Agrotropika*. 15 (1): 1–8.
- Nurmiaty, Y. dan N. Nurmauli. 2015. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pemupukan Susulan NPK Majemuk pada Vigor Awal Simpan Benih Kedelai. Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 306–318 hlm.
- Ruliyansyah, A. 2011. Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 1 (1): 13–18.
- Rusmin, D. 2007. Peningkatan Viabilitas Benih Jambu Mete (*Anarcadium occidentale* L.) Melalui Invigorasi. *Jurnal Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 19 (1): 56–63.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih kepada Benih*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 145 hlm.
- Sadjad, S., E. Murniati, dan S. Ilyas. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. PT Grasindo. Jakarta. 186 hlm.
- Saputra, D. F. 2015. Pengaruh pemupukan NPK majemuk susulan dan umur panen pada vigor benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) varietas Dering 1 pascasimpan 3 bulan. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 99 hlm.
- Sucahyono, D., M. Sari, M. Surahman, dan S. Ilyas. 2013. Pengaruh Perlakuan Invigorasi pada Benih Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Terhadap Vigor Benih, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41 (2): 126–132.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. Rajawali. Jakarta. 247 hlm.
- Syaiful, S. A., M. A. Ishak, N. E. Dungga, dan M. Riadi. 2012. Peran *conditioning* benih dalam meningkatkan daya adaptasi tanaman kedelai terhadap stres kekeringan. Laporan Penelitian. Universitas Hasanudin. Makassar. 70 hlm.
- Tatipata, A. 2008. Pengaruh Kadar Air Awal, Kemasan dan Lama Simpan Terhadap Protein Membran dalam Mitokondria Benih Kedelai. *Buletin Agronomi*. 36 (1): 8–16.
- Wicaksono, R. 2010. Pengujian viabilitas benih kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) hasil invigorasi dan pupuk NPK susulan. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 51 hlm.

- Widajati, E. 1999. Deteksi vigor biokimia dan vigor fisiologi untuk fenomena pemulihan vigor pada tingkat awal deteriorasi dan devigorasi benih kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*) melalui metode invigorasi. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 100 hlm.
- Widajati, E., E. Murniati, E. R. Palupi, T. Kartika, M. R. Suhartanto, dan A. Qadir. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor. 274 hlm.
- Yuanasari, B. S., N. Kendarini, dan D. Saptadi. 2015. Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam (*Glycine max L. Merr*) melalui Invigorasi *Osmoconditioning*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (6): 518-527.