

**PENGARUH FRAKSI PENIPISAN (p) AIR TANAH TERSEDIA PADA
BERBAGAI FASE TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN
EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* [L] Merr.)**

(Skripsi)

**Oleh
Anna Ditia**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE EFFECT OF DEPLETION FRACTION (p) OF SOIL WATER AVAILABLE IN DIFFERENT PHASES OF GROWING ON GROWTH, YIELD, AND WATER USE EFFICIENCY OF SOYBEAN PLANT (Glycine max [L] Merr.)

By

ANNA DITIA

The aim of this research was to determine the effect of depletion fraction (p) of soil water available at various growth stages on growth and water use efficiency of soybean plants. This research was conducted in a plastic house, at the integrated field laboratory at the University of Lampung from October 2015 to January 2016. This research used a factorial in completely randomized design (CRD) with 2 factors, namely factor I (Depletion fraction of soil water available, p) and factor II (a growth phase, F). The first factor consist of P1 (0.2), P2 (0.4) and P3 (0.6) of the depletion fraction of soil water available, and the second factor was consist of active vegetative phase (F1), flowering phase (F2), and pod formation phase (F3), with three replication. The reference crop evapotranspiration measurements performed on 0.2 of depletion fraction of soil water available using grass.

The results showed that depletion fraction (p) of soil water available at various growth stages did not affect the growth and efficiency of water use on soybeans. Soybean plants did not experience water stress on all depletion fraction (p) available soil water treatments, due to the plant was irrigated immediately back to the field capacity before approaching the lower limit of the treatment. The highest yield with high value of water use efficiency was achieved by the provision of soil water available depletion fraction (0.2) treatment in the flowering phase (F2). Soybean crop research the high yield at depletion fraction 0.4 on active growth phase and at depletion fraction of 0.2 at the phase of flowering and pod filling phases.

Keywords: depletion fraction, a growth phase, soybeans, and efficiency.

ABSTRAK

PENGARUH FRAKSI PENIPISAN (p) AIR TANAH TERSEDIA PADA BERBAGAI FASE TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN, HASI, DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* [L] Merr.)

Oleh

ANNA DITIA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan di dalam rumah plastik, laboratorium lapang terpadu, Universitas Lampung pada bulan Oktober 2015 sampai dengan Januari 2016. Penelitian ini menggunakan rancangan Faktorial dalam Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu faktor I (Fraksi penipisan air tanah tersedia, p) dan faktor II (fase tumbuh, F). Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 taraf, yaitu faktor I terdiri dari P1(0,2), P2(0,4) dan P3(0,6) dari penipisan air tanah tersedia, dan faktor II terdiri dari fase vegetatif aktif (F1), fase pembungaan (F2), dan fase pembentukan polong (F3), dengan ulangan sebanyak 3 kali. Pengukuran evapotranspirasi tanaman acuan dilakukan pada fraksi penipisan 0,2 dari air tanah tersedia dengan menggunakan tanaman rumput.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai. Tanaman kedelai pada perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia tidak mengalami cekaman air pada semua perlakuan, karena tanaman sebelum mendekati batas bawah perlakuan segera diberi irigasi dan dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang. Produksi tertinggi dengan nilai efisiensi penggunaan air tertinggi dicapai oleh perlakuan fraksi penipisan (0-0,2) air tanah tersedia pada perlakuan fase pembungaan (F2). Tanaman kedelai menghasilkan produksi yang tinggi pada fraksi penipisan 0,4 untuk perlakuan fase pertumbuhan aktif dan fraksi penipisan 0,2 untuk perlakuan fase pembungaan dan fase pengisian polong.

Kata Kunci : fraksi penipisan, fase tumbuh, kedelai, dan efisiensi.

**PENGARUH FRAKSI PENIPISAN (p) AIR TANAH TERSEDIA PADA
BERBAGAI FASE TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL,
DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* [L] Merr.)**

Oleh

Anna Ditia

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH FRAKSI PENIPISAN (p) AIR TANAH TERSEDIA PADA BERBAGAI FASE TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* [L] Merr.)**

Nama Mahasiswa : **Anna Ditia**

No. Pokok Mahasiswa : 1214071010

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. RA Bustomi Rosadi, M.S.
NIP 19490706 197903 1 004


Ir. M. Zen Kadir, M.T.
NIP 19550417 198503 1 001

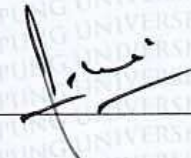
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian


Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 19650527 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. RA Bustomi Rosadi, M.S.**



Sekretaris : **Ir. M. Zen Kadir, M.T.**



Penguji

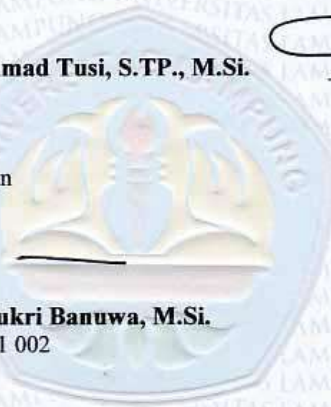
Bukan Pembimbing : **Ahmad Tusi, S.TP., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **25 April 2016**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Anna Ditia** NPM1214071010

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Prof. Dr. Ir. R.A Bustomi Rosadi, M.S.** dan 2) **Ir. M. Zen Kadir, M.T.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siapmempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, April 2016
Yang membuat pernyataan



(Anna Ditia)
NPM. 1214071010

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pajaresuk, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 18 April 1994, sebagai anak pertama dari dua bersaudara keluarga Bapak Bambang Setiahad dan Ibu Mardiyah. Penulis Menyelesaikan pendidikan mulai dari Taman Kanak-Kanak Al-Munawaroh Tatakarya pada

tahun 1999, SD Negeri 2 Tatakarya pada tahun 2000 – 2006, SMP Negeri 1 Abung Surakarta pada tahun 2006 – 2009, SMA Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2009 – 2012 dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian di Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif diberbagai unit lembaga kemahasiswaan sebagai :

1. Anggota Bidang Keprofesian Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2013/2014.
2. Staf ahli Kementrian Kesekretariatan BEM-U KBM Universitas Lampung periode 2013/2014.
3. Pansus Pemira Universitas Lampung tahun 2013.
4. Anggota Kemuslimahan Fosi FP Universitas Lampung periode 2013/2014.
5. Duta Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2014/2015.

Pada bidang Akademik penulis pernah lolos PKM-Penelitian program DIKTI 2014, Mentor FILMA FP mata kuliah Matematika Tahun 2013, serta pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Mikrobiologi Hasil Pertanian tahun 2014 dan 2015, Ekonomi Teknik tahun 2014 dan 2015, Riset Operasi tahun 2015, dan Transfer Panas tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik periode I tahun 2015 di Desa Pelita Jaya Kecamatan Pesisir Selatan Kabupaten Pesisir Barat dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Alam Indah Bunga Nusantara Cianjur dengan judul laporan “Mempelajari Sistem Irigasi pada Budidaya Bunga Krisan Potong (*Chrysanthemum Sp.*) di PT Alam Indah Bunga Nusantara Cianjur, Jawa Barat”, Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2016 dengan menghasilkan skripsi yang berjudul “Pengaruh Fraksi Penipisan (p) Air Tanah Tersedia pada Berbagai Fase Tumbuh terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Efisiensi Penggunaan Air Tanaman Kedelai (*Glycine Max [L] Merr.*)”.

*“Kupersembahkan karya kecil ini untuk
Bapak dan Mamak yang aku sayangi dan aku cintai
yang selalu memberikan doa dan dukungan terbaiknya
kepadaku untuk mencapai kesuksesanku”*

Serta

*“Kepada Al mamater Tercinta”
Teknik Pertanian Universitas Lampung*

2012

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu.
Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu.*

Allah maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui.”

(Al-Baqarah:216)

“Keberhasilan adalah sebuah proses.

Niatmu adalah awal keberhasilan. Peluh keringatmu adalah penyedapnya.

Tetesan air matamu adalah pewarnanya. Doamu dan doa orang-orang

disekitarmu adalah bara api yang mematangkannya.

Kegagalan di setiap langkahmu adalah pengawetnya.

Maka bersabarlah !

Allah selalu menyertai orang-orang yang penuh kesabaran dalam proses menuju

keberhasilan. Sesungguhnya kesabaran akan membuatmu mengerti bagaimana

mensyukuri arti sebuah keberhasilan.”

“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi, dan saya menang”

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada syuri tauladan Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta para sahabatnya. Aamiin.

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Fraksi Penipisan (p) Air Tanah Tersedia pada Berbagai Fase Tumbuh terhadap Pertumbuhan, Hasil,dan Efisiensi Penggunaan Air Tanaman Kedelai (*Glycine Max [L] Merr.*)**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) di Universitas Lampung.

Penulis memahami dalam penyusunan skripsi ini begitu banyak cobaan, suka dan duka yang dihadapi, namun berkat ketulusan doa, semangat, bimbingan, motivasi, dan dukungan orang tua serta berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S., selaku pembimbing pertama, yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaikanya skripsi ini.

2. Ir. M. Zen Kadir, M.T., selaku pembimbing kedua sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan berbagai masukan dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan saran dan masukan sebagai perbaikan selama penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku ketua jurusan Teknik Pertanian yang telah membantu dalam administrasi penyelesaian skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S., selaku dekan Fakultas Pertanian yang telah membantu dalam administrasi skripsi ini.
6. Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc., yang telah membantu memperlancar jalannya penelitian ini dan seluruh Dosen TEP Unila yang telah memberikan ilmunya selama ini.
7. Bapak dan Mamak tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, material dan doa; serta adikku Bimo Bramantio yang telah membantu penelitian ini.
8. Bayu Dwi Prasetyo yang telah memberikan semangat, tenaga dan kesabaran selama penelitian ini.
9. Teman-temanku Bayu Titis Nolo, Badai Putra Sugara, Ahmad Rifki Maulana, Hanang Agung Prasetyo, Heri Febriyanto, Aprian Mandala, Chandra Afrian, Finsha Alfani Putra, dan kak Ribut yang telah membantu memperbaiki rumah plastik penelitianku.
10. My gengs Kartinia Sari, Fitriyani, Della Eka Putri, Riri Iriani, Junarli, Farra Kurnia Dewi, Achmad Fiqri Aulia, Ovita Yozanna, dan Septiana Sari yang telah memberikan kebersamaan dan kado-kado indah selama di TEP 12.

11. Teman-teman TEP 12 yang saya sayangi Adnan, Agung, Alvin, Andrie, Anita, Ardhan, Arif Junaidi, Arion, Brilian, Rara, Dian Fajar, Puri, Erwanto, Febri Yudi, Fipit, Hasep, Herza, Putu, Juppy, M. Andrian, Rizki Ilyas, Nafi, Made, Melauren, Farrel, Kharisma, Nurdin, Ion, Novi, Nyoman, Bowo, Pras, Prayoga, Ayu, Risa, Sindya, Wences, Windri, Yoga, Yosef, Yuni, Yudi.
12. Kakak Tingkat 2011 dan Adik-adik 2013, 2014 yang selalu memberikan keceriaan dan doanya.
13. Teman-teman KKN Desa Pelita Jaya, Kec Pesisir Selatan tahun 2015 Melda, Mayani, Mba Glicine, Amel, Effan, Ridho, Laksa yang telah menjadi keluarga baru selama 40 hari (pantai, sungai, gunung, duren, batu).
14. Teman-teman asrama Annisa Satu, Annisa, Dea, Nova yang telah menemani dan menyemangatiku dalam pengerjaan skripsi ini.

Bandar Lampung, April 2016

Penulis,

Anna Ditia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai	5
2.2 Morfologi Kedelai	6
2.3 Syarat Tumbuh Kedelai.....	7
2.4 StadiaPertumbuhan Kedelai	8
2.5 Varietas.....	10
2.6 Kebutuhan Air Bagi Tanaman.....	10
2.7 Pengaruh Kekurangan Air.....	12
2.8 Pengaruh Kebanyakan Air	13
2.9 Periode Kritik Tanaman Kedelai.....	13
2.10 Tanggapan Kedelai Terhadap Kekeringan dan Genangan	14
2.11 Waktu Pemberian Air Irigasi.....	15
2.12 Pemberian Air Selama Masa Tumbuh	16
2.13 Pemberian Air Irigasi Selama Masa Berbunga	17
2.14 Pemberian Air Irigasi Selama Masa Berbuah	18
2.15 Air Tanah Tersedia.....	18

2.16	Cekaman Air	20
2.17	Fraksi Penipisan Air	20
2.18	Tanggapan Hasil Terhadap Air	22
2.19	Efisiensi Penggunaan Air	24
III.	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.3	Metode Penelitian.....	25
3.4	Tata Letak Percobaan	28
3.5	Langkah- Langkah Penelitian.....	29
3.5.1	Persiapan Media Tanam.....	30
3.5.2	Penanaman	32
3.5.3	Pemberian Air Irigasi.....	32
3.5.4	Pemeliharaan.....	32
3.5.5	Pemanenan	33
3.5.6	Pengamatan dan Pengukuran	33
3.5.7	Analisis Data.....	35
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Pengkondisian Sifat Fisik Tanah	36
4.2	Tinggi Tanaman	37
4.3	Jumlah Daun	40
4.4	Indeks Luas Daun (ILD)	44
4.5	Jumlah Bunga	47
4.6	Jumlah Polong.....	49
4.7	Berat Berangkasan	51
4.8	Produksi	54
4.9	Kebutuhan Air Irigasi	56
4.10	Kandungan Air Tanah Tersedia (KATT).....	61
4.11	Koefisien Tanaman (K_c) Kedelai	65
4.12	Respon Terhadap Hasil (K_y)	68
4.13	Efisiensi Penggunaan Air.....	69
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	71

5.1	KESIMPULAN	71
5.2	SARAN	72
	DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Penandaan stadia pertumbuhan vegetatif kedelai	8
2.	Penandaan stadia pertumbuhan generatif kedelai.	9
3.	Kebutuhan air tanaman kedelai umur sedang (85 hari) pada setiap periode tumbuh.	14
4.	Pengelompokan tanaman menurut penipisan (p) air tanah tersedia.....	22
5.	Besarnya fraksi penipisan (p) untuk berbagai kelompok tanaman dan ET_m	22
6.	Faktor perlakuan.....	26
7.	Perlakuan pemberian air irigasi.....	26
8.	Analisis Sifat Fisika Tanah.	31
9.	Pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) pada minggu kedua.	38
10.	Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) pada minggu pertama.	41
11.	Pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) pada minggu keempat.	42
12.	Pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) pada minggu kedua.	44
13.	Pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat berangkasan basah (gram).....	52

14. Pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air dan fase tumbuh terhadap total irigasi minggu kelima.	59
15. Total kebutuhan air pada perlakuan fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh.	59
16. Nilai K_c tanaman kedelai mingguan.....	67
17. Nilai tanggapan hasil terhadap air (K_y) pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.	68
18. Pengaruh fraksi penipisan (p) terhadap efisiensi penggunaan air pada pemberian perlakuan penipisan diberbagai fase tumbuh.	70

Lampiran

19. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-1.....	77
20. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-1.....	78
21. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tubuh terhadap Tinggi Tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-2.	78
22. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-2.....	79
23. Hasil uji BNT pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-2.	79
24. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-3.	80
25. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-3.....	80
26. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-4.	81
27. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-4.....	81
28. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-5.	82
29. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-5.....	82

30. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman kedelai minggu ke-6.	83
31. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai minggu ke-6.....	83
32. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-1.	84
33. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) kedelai minggu ke-1.....	85
34. Hasil uji BNT pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-1. ...	85
35. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-2.	86
36. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-2.....	86
37. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-3.....	87
38. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-3.....	87
39. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-4.	88
40. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-4.....	88
41. Hasil uji BNT pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-4.	89
42. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-5.	89
43. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-5.....	90
44. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-6.	90
45. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah daun (helai) tanaman kedelai minggu ke-6.....	91

46. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) kedelai minggu ke-1.	92
47. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) kedelai minggu ke-1.	93
48. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) kedelai minggu ke-2.	93
49. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) kedelai minggu ke-2	94
50. Hasil uji BNT pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) kedelai minggu ke-2	94
51. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-3.	95
52. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-3	95
53. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-4.	96
54. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-4	96
55. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-5.	97
56. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-5	97
57. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-6	98
58. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman kedelai minggu ke-6	98
59. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-5	99
60. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-5.	100
61. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-6	100

62. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-6.	101
63. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-7.	101
64. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-7.	102
65. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-8.	102
66. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-8.	103
67. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-6.	104
68. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-6.	105
69. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-7.	105
70. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-7.	106
71. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-8.	106
72. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-8.	107
73. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah bunga (kuntum) kedelai minggu ke-9.	107
74. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-9.	108
75. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-10.	108
76. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap jumlah polong (buah) kedelai minggu ke-10.	109
77. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap berat berangkasan basah (gram) kedelai.	110

78. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat berangkasan basah (gram) kedelai.	111
79. Hasil uji BNT pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat berangkasan basah (gram) kedelai.	111
80. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat berangkasan kering (gram) kedelai	112
81. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat berangkasan kering (gram) kedelai.	112
82. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat biji basah (gram) kedelai	113
83. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat biji basah (gram) kedelai.	114
84. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat biji kering (gram) kedelai	114
85. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap berat biji kering (gram) kedelai.	115
86. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-1.....	116
87. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-1.....	117
88. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-2.....	117
89. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-2.....	118
90. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-3.....	118
91. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-3.....	119
92. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-4.....	119
93. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-4.	120

94. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-5	120
95. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-5.....	121
96. Hasil uji BNT pengaruh interaksi fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-5	121
97. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-6	122
98. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-6.....	122
99. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-7	123
100. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-7.....	123
101. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-8	124
102. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-8.....	124
103. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-9	125
104. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-9.....	125
105. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-10	126
106. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi (ml) tanaman kedelai minggu ke-10.....	126
107. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap irigasi total (ml) tanaman kedelai.....	127
108. Hasil analisis ragam fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fase tumbuh terhadap irigasi total (ml) tanaman kedelai.....	127
109. Pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan perlakuan fasetumbuh terhadap efisiensi penggunaan air (gram/liter) tanaman kedelai.....	128

110. Hasil analisis ragam pengaruh fraksi penipisan (p) dan perlakuan fase tumbuh terhadap efisiensi penggunaan air (gram/liter) tanaman kedelai .	129
111. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-1.....	130
112. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-2.....	132
113. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-3.....	134
114. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-4.....	136
115. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-5.....	138
116. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-6.....	140
117. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-7.....	142
118. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-8.....	144
119. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-9.....	146
120. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-10.....	148
121. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-11.....	150
122. Data rata-rata penimbangan harian minggu ke-12.....	152
123. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-1.....	153
124. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-2.....	154
125. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-3.....	156
126. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-4.....	158
127. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-5.....	159
128. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-6.....	161
129. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-7.....	163
130. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-8.....	164
131. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-9.....	166
132. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-10.....	168
133. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-11.....	170

134. Data rata-rata kadar air tanah (%) harian minggu ke-12.....	172
135. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-1.....	173
136. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-2.....	175
137. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-3.....	177
138. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-4.....	179
139. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-5.....	181
140. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-6.....	183
141. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-7.....	185
142. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-8.....	187
143. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-9.....	189
144. Data rata-rata pemberian air irigasi (ml) minggu ke-10.....	191
145. Data rata-rata irigasi mingguan (ml).....	193
146. Data rata-rata kebutuhan air mingguan (ml).....	194
147. Data evapotranspirasi mingguan (mm).....	195
148. Parameter pada pengkondisian air irigasi per perlakuan.....	196
149. Luas permukaan tanah (dalam ember).....	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Stadia pertumbuhan tanaman kedelai.....	9
2.	Perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia	27
3.	Tata Letak Percobaan.....	28
4.	Diagram Alir Penelitian	29
5.	Grafik perkembangan tinggi tanaman pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	40
6.	Grafik perkembangan jumlah daun pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	43
7.	Grafik perkembangan indeks luas daun (ILD) pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	46
8.	Grafik perkembangan jumlah bunga pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	49
9.	Grafik perkembangan jumlah polong pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	51
10.	Grafik berat berangkasan tanaman kedelai pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	53
11.	Grafik berat biji tanaman kedelai pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	56
12.	Grafik total irigasi (ml) pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	58
13.	Grafik kebutuhan air irigasi rata-rata mingguan (ml) pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase tumbuh.....	61

14. Grafik rata-rata kadar air tanah tersedia (%) perlakuan P2F1 pada minggu ketiga.....	62
15. Grafik kadar air tersedia rata-rata perlakuan P2F2 pada minggu keenam.	63
16. Grafik kadar air tersedia rata-rata perlakuan P3F3 minggu ketujuh.....	64
17. Grafik rata-rata nilai K_c tanaman kedelai pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase vegetatif aktif (F1).	66
18. Grafik rata-rata nilai K_c tanaman kedelai pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase pembungaan (F2).	66
19. Grafik rata-rata nilai K_c tanaman kedelai pada perlakuan penipisan dan perlakuan fase pembentukan polong (F3).....	67

Lampiran

20. Pengovenan sampel tanah.	197
21. Pengkondisian tanah.....	197
22. Tanaman minggu ke-2.....	197
23. Tanaman minggu ke-3.....	198
24. Tanaman minggu ke-4.....	198
25. Tanaman minggu ke-5.....	198
26. Tanaman minggu ke-6.....	199
27. Tanaman minggu ke-7.....	199
28. Tanaman minggu ke-8.....	199
29. Pengukuran luas daun.	200
30. Polong kedelai.....	200
31. Tanaman P3F1 mengalami <i>stress</i> pada minggu ke-3.....	200
32. Tanaman pada pemberian perlakuan penipisan (a) fraksi penipisan (p) 0,2 (b) fraksi penipisan (p) 0,4 (c) fraksi penipisan (p) 0,6 terhadap fasetumbuh..	201
33. Tanaman pada pemberian perlakuan penipisan (a) fasevegetatif aktif (b) fase pembungaan (c) fase pembentukan polongterhadap fraksi penipisan(p).....	201

34. Berangkasan pada pemberian perlakuan penipisan (a) fraksi penipisan (p) 0,2 (b) fraksi penipisan (p) 0,4 (c) fraksi penipisan (p) 0,6 terhadap fase tumbuh.	202
35. Berangkasan pada pemberian perlakuan penipisan (a) fasevegetatif aktif (b) fase pembungaan (c) fase pembentukan polongterhadap fraksi penipisan (p).	202
36. Hasil panen pada pemberian perlakuan penipisan (a) fraksi penipisan (p) 0,2 (b) fraksi penipisan (p) 0,4 (c) fraksi penipisan (p) 0,6 terhadap fase tumbuh.	203
37. Hasil panen pada pemberian perlakuan penipisan (a) fasevegetatif aktif (b) fase pembungaan (c) fase pembentukan polong terhadap fraksi penipisan (p)...	203
38. Penimbangan biji kedelai.	204
39. Pengovenan tanaman kedelai.	204

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu komoditi pangan utama setelah padi dan jagung. Penggunaan kedelai sebagai makanan sehari-hari misalnya tempe, tahu, kecap, dan susu kedelai menyebabkan kebutuhan komoditi ini sangat tinggi. Menurut Direktorat Budidaya Aneka Kacang-Kacangan dan Umbi Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian (2015) menyatakan bahwa kebutuhan kedelai Nasional meningkat setiap tahunnya, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk serta berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai dan industri pakan ternak. Rata-rata kebutuhan kedelai setiap tahunnya sebesar $\pm 2,2$ juta ton biji kering, belum dibarengi dengan kemampuan produksi kedelai di dalam negeri.

Produksi kedelai tahun 2014 (ASEM) sebanyak 953,96 ribu ton biji kering, meningkat sebanyak 173,96 ribu ton (22,30 persen) dibandingkan tahun 2013 (Badan Pusat Statistik, 2015). Menurut Arifin (2015) Pada RPJM 2014-2019, target pertumbuhan produksi kedelai ditetapkan 2,6 juta ton pada 2019 atau ditargetkan pertumbuhan 22,7 persen per tahun selama lima tahun mendatang. Pertumbuhan produksi tinggi itu sulit tercapai, karena produksi kedelai pada 2017 hanya mencapai 1,7 juta ton, atau belum swasembada.

Dalam upaya peningkatan produksi kedelai nasional, salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan perluasan areal dan pengolahan lahan. Perluasan areal dan pengolahan lahan sebagian besar ditujukan pada lahan kering (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2013). Sebagian besar jenis tanah kering di Indonesia adalah jenis tanah Ultisol, di mana diperkirakan 15 juta hektar dari total arealnya berada di Sumatera. Lampung yang terletak di Pulau Sumatera memiliki peluang besar untuk meningkatkan produktivitas, area tanam, dan efisiensi produksi karena sumber daya yang tersedia dan sistem irigasi cukup lengkap.

Menurut penelitian Nurhayati (2009), mengenai cekaman air pada jenis tanah Ultisol menunjukkan bahwa dalam keadaan cekaman air tanah, tanaman tidak mampu mempertahankan produksinya pada kisaran cekaman air tanah 60 % - 80% dari kapasitas lapang, ini berarti bahwa salah satu kendala yang dapat membatasi proses pertumbuhan dan produksi tanaman pada lahan kering adalah ketersediaan air yang rendah. Sedangkan penelitian Agus dan Kusnadi dalam Fagi dan Tangkuman (1985) mencoba tanggapan kedelai varietas Orba di tanaman di kebun percobaan Sukamandi (tanah podzolik kekuningan, tekstur halus) pada tingkat status air tanah. Hasil penelitian menyatakan bahwa Orba masih dapat tumbuh dan memberi hasil cukup tinggi pada defisit air tanah sebesar 30%. Selain itu hasil penelitian Setiawan (2014), mengenai fraksi penipisan (p) 0,2, 0,4 dan 0,6 menunjukkan bahwa perlakuan fraksi penipisan (p) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Ketiga varietas yaitu kaba, willis, dan tanggamus tidak mengalami cekaman selama stadia pertumbuhan dan perkembangan sampai panen.

Kekurangan air pada setiap fase pertumbuhan berpengaruh terhadap penurunan hasil (Doss *et.al.*, 1942 dan Dusek *et. al.*, 1974 dalam Fagi dan Tangkuman, 1985). Mederski *et.al.* (1973) dalam Fagi dan Tangkuman (1985) merinci akibat kekeringan yang terjadi pada setiap periode tumbuh kedelai terdiri dari (1) Periode pertumbuhan aktif dapat menghambat pertumbuhan daun dan meluruhkan daun-daun dan cabang-cabang bawah, (2) Periode pembungaan dapat mempertinggi derajat kerontokan bunga (3) Periode pembentukan polong dapat menghambat pembentukan polong dan meluruhkan polong-polong yang baru terbentuk (4) Periode pengisian polong dapat mengurangi jumlah biji dan kepadatan ukuran biji.

Menurut Rosadi, dkk (2007), tanaman kedelai sensitif terhadap cekaman air terutama pada waktu pembungaan dan awal pengisian polong. Kedelai yang ditanaman pada tanah podzolik merah kuning atau ultisol mengalami stres pada kondisi defisit air tersedia 20-40%, dan produktivitasnya 2,3 kali lebih banyak dari tanah latosol.

Tanaman kedelai memiliki kepekaan terhadap kebutuhan air pada berbagai fase pertumbuhan. Jika diketahui bagaimana respon pertumbuhan tanaman kedelai terhadap perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia, maka dapat diketahui berapa besar fraksi penipisan (p) yang berpengaruh baik terhadap produksi sehingga pemberian air dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada setiap fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai (*Glycine max* [L] Merr.).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.
2. Mengetahui interaksi fraksi penipisan air tanah tersedia (p) pada berbagai fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi ilmiah tentang fraksi penipisan (p) pada berbagai fase tumbuh tanaman kedelai yang memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.

Bagi petani dapat memberikan informasi penggunaan air sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu juga sebagai sumber referensi ilmiah dalam upaya peningkatan produksi kedelai.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.
2. Terdapat interaksi fraksi penipisan air tanah tersedia (p) pada setiap fase tumbuh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Awalnya kedelai dikenal dengan beberapa nama botani yaitu *Glicine soja* dan *Soja max*. namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa naman botani yang diterima dalam istilah ilmiah yaitu *Glicine max* (L.) Merrill. Kedudukan tanaman kedelai dalam sistematik tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub-divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Polypetales*

Familia : *Leguminosea (Papilionaceae)*

Sub-famili : *Papilionoideae*

Genus : *Glycine*

Species : *Glycine max* [L] Merrill. Sinonim dengan *G. soya* (L.) Sieb & Zucc. atau *Soya max* atau *S. hispida*.

Para ahli botani mencatat suku kacang-kacangan yang tumbuh 690 gen dan sekitar 18.000 spesies. Kerabat dekat tanaman kedelai yang ditanam secara komersial di

dunia diperkirakan keturunan atau kerabat jenis kedelai liar *G. soya* atau *G. usuriensis* (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

2.2 Morfologi Kedelai

Susunan tubuh tanaman kedelai terdiri atas dua macam alat (organ) utama, yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang, dan daun yang fungsinya adalah alat pengambil, pengangkut, pengolah, pengedar dan penyimpanan makanan, sehingga disebut alat hara (organ nutritivum). Sedangkan organ generatif meliputi bunga, buah, dan biji yang fungsinya adalah sebagai alat berkembang biak (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Perakaran tanaman kedelai mempunyai kemampuan membentuk bintil akar yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri rizophium bersimbiosis dengan akar tanaman kedelai untuk menambah nitrogen bebas (N₂) dari udara. Keduanya memiliki hubungan *simbiosis mutualistis*. Daun kedelai berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, respirasi dan transpirasi. Bunga kedelai yang pada tiap kuntum memiliki kelamin betina dan jantan. Kuntum bunga tersusun dalam rangkaian bunga, namun tidak semua bunga dapat menjadi polong (buah). Sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong. Polong kedelai biasanya berisi 1-4 biji. Jumlah polong per tanaman tergantung pada varietas kedelai, kesuburan tanah, dan jarak tanam yang digunakan (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Tanaman kedelai termasuk berbatang semak yang dapat mencapai ketinggian antara 30-100 cm. Batang ini beruas-ruas dan memiliki percabangan antara 3-6

cabang. Tipe pertumbuhan tanaman kedelai dibedakan atas 3 macam, yaitu tipe *determinate*, *semi-determinate*, dan *indeterminate*. Tipe *determinate* memiliki ciri-ciri antara lain ujung batang tanaman hampir sama besarnya dengan batang tengah, pembungaannya berlangsung secara bersamaan, tinggi tanaman pendek atau sedang, dan ukuran daun paling atas sama besarnya dengan daun bagian batang tengah. Tipe *intermediate* memiliki ciri-ciri antara lain ujung tanaman lebih kecil dibandingkan dengan batang tengah, ruas-ruas batangnya panjang dan agak melilit, pembungaannya berangsur-angsur dari bagian pangkal ke bagian bawah atas, tinggi batang kategori sedang sampai tinggi, dan ukuran daun paling atas lebih kecil dibandingkan daun pada batang tengah. Tipe *semi-determinate* mempunyai ciri-ciri di antara tipe *determinate* dan tipe *indeterminate* (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

2.3 Syarat Tumbuh Kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman daerah subtropis yang dapat beradaptasi baik di daerah tropis. Kedelai tumbuh dengan baik dengan kelembaban rata-rata 65%. Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, sebaiknya kedelai ditanam pada bulan-bulan yang agak kering, tetapi air tanah masih cukup tersedia. Air diperlukan sejak awal pertumbuhan sampai pada periode pengisian polong (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, 2013)

Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asalkan drainase dan aerasi tanah cukup baik. Kadar pH tanah yang cocok untuk kedelai adalah sekitar 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kedelai masih dapat menghasilkan produksi.

Pemberian kapur 1-2,5 ton/ha pada tanah dengan pH dibawah 5,5 pada umumnya dapat meningkatkan hasil. Untuk memperbesar peluang keberhasilan, di daerah-daerah yang belum pernah ditanam kedelai perlu diinokulasi dengan bakteri *Rhizobium* (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, 2013).

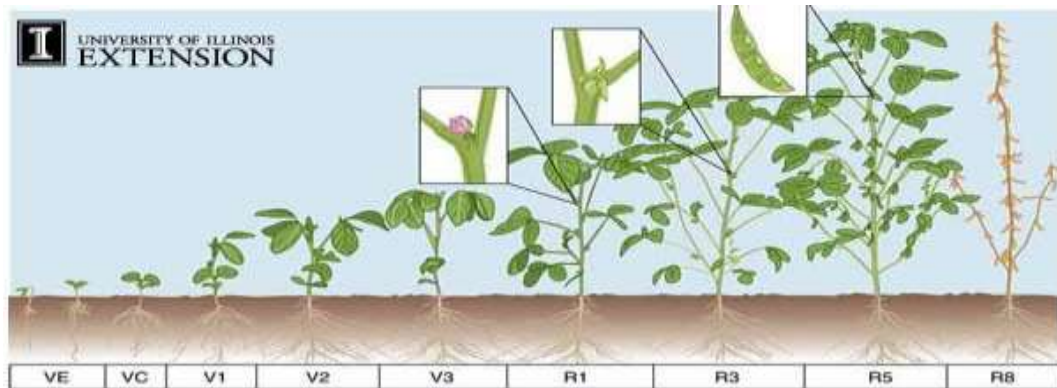
2.4 Stadia Pertumbuhan Kedelai

Stadia pertumbuhan tanaman kedelai terdiri dari stadia vegetatif dan generatif, stadia vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga (lihat Tabel 1). Perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon, sedangkan penandaan stadia pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang berbentuk pada batang utama. Stadia vegetatif umumnya dimulai pada buku ketiga. Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji (lihat Tabel 2) (Adisarwanto, 2007 dalam Setiawan, 2014).

Tabel 1. Penandaan stadia pertumbuhan vegetatif kedelai

Singkatan	Stadia	Stadia	Ciri-ciri
VE		Stadia pemunculan	Kotiledon muncul ke permukaan tanah
VC		Stadia kotiledon	daun unfoliolat berkembang, tepi daun tidak menyentuh tanah
V1		Stadia buku pertama	Daun terbuka penuh pada buku unfoliolat
V2		Stadia buku kedua	Daun trifoliolat terbuka penuh pada buku kedua di atas buku unfoliolat
V3		Stadia buku ketiga	Pada buku ketiga batang utama terdapat daun yang terbuka penuh
Vn		Stadia buku ke-n	Pada buku ke-n, batang utama telah terdapat daun yang terbuka.

Sumber: Suprpto, 2001.



Gambar 1. Stadia pertumbuhan tanaman kedelai

Sumber : University of Illinois, 1992 dalam Setiawan, 2014.

Keterangan :

VE : Stadium kecambah awal
reproduktif awal

R1 : Stadium

VC : Stadium kecambah akhir
reproduktif

R3 : Stadium

V1 : Stadium vegetatif 1
Stadium pembentukan polong

R5 :

V2 : Stadium vegetatif 2

R8 :

Senesens

V3 : Stadium vegetatif 3

Tabel 2. Penandaan stadia pertumbuhan generatif kedelai.

Singkatan	Stadia	Stadia	Ciri-ciri
R1	Mulai berbunga	Munculnya bunga pertama pada buku manapun pada batang utama	
R2	Berbunga penuh	Bunga terbuka penuh pada satu atau dua buku paling atas pada batang utama dengan daun yang telah terbuka penuh	
R3	Mulai berpolong	Polong telah terbentuk dengan panjang 0,5 cm pada salah satu buku batang utama	
R4	Berpolong penuh	Polong telah mempunyai panjang 2cm di salah satu buku teratas pada batang utama	
R5	Mulai pembentukan Biji	Ukuran biji dalam polong mencapai 3mm pada salah satu buku batang utama	
R6	Biji penuh	Setiap polong pada batang utama telah berisi biji satu atau dua	
R7	Mulai masak	Salah satu warna polong pada batang	

R8	Masak penuh	utama telah berubah menjadi coklat kekuningan atau warna masak 95% jumlah polong telah mencapai warna polong masak
----	-------------	---

Sumber: Suprpto, 2001.

2.5 Varietas

Potensi hasil bijidilapangan masih dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik varietas dengan pengelolaan kondisi lingkungan tumbuh. Varietas unggul kedelai mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan varietas lokal. Kriteria varietas unggul yaitu, berproduksi tinggi, berumur genjah, tahan (resistensi) terhadap penyakit yang berbahaya misalnya karat daun atau virus, dan mempunyai daya adaptasi luas terhadap berbagai keadaan lingkungan tumbuh. misalnya varietas Wilis dan Dempo dapat tumbuh di tanah yang asam (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Varietas Agromulyo adalah salah satu varietas unggul yang dikeluarkan pada tahun 1998. Umur berbunga 35 hari dan umur panen 80-82 hari. Varietas ini memiliki tinggi tanaman 40 cm. Menghasilkan produksi sebesar 1,5-2,0 ton/ha. Ukuran biji besardan dalam 100 biji kedelai mempunyai bobot seberat 16 gram (Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, 2005).

2.6 Kebutuhan Air Bagi Tanaman

Menurut Islami dan Utomo (1995), kebutuhan air bagi tanaman sebagian besar adalah untuk evapotranspirasi (ET) (>99%) dan 1% untuk kebutuhan metabolisme lainnya. Evapotranspirasi merupakan jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu untuk evaporasi dan transpirasi, dimana proses keduanya sulit untuk

dipisahkan satu dengan yang lainnya. Evaporasi merupakan proses kehilangan air dalam bentuk uap dari permukaan air, tetapi dalam bidang pertanian evaporasi lebih tepat diartikan sebagai kehilangan air dari permukaan tanah, sedangkan transpirasi merupakan penguapan air dari permukaan tanaman. Evaporasi dipengaruhi oleh kondisi iklim, terutama temperatur, kelembaban, radiasi dan kecepatan angin serta kandungan air tanah (KAT), dengan demikian akibat terjadinya evaporasi maka jumlah air dalam tanah akan berkurang sehingga kecepatan evaporasi juga akan berkurang, begitupun transpirasi juga akan berkurang. Oleh karena itu, kehilangan air lewat kedua proses ini pada umumnya dijadikan satu dan disebut evapotranspirasi ($ET = \text{kebutuhan air tanaman}$).

Jumlah evapotranspirasi selama satu periode pertumbuhan tanaman dalam kondisi air tanah memenuhi permintaan evapotranspirasi sebagai kebutuhan air tanaman (*crop water requirement*) disebut sebagai evapotranspirasi maksimum (ET_m).

Kebutuhan evapotranspirasi merupakan evapotranspirasi pada kondisi air tanah tidak menjadi faktor pembatas. Kecepatan evapotranspirasi yang ditentukan oleh kondisi iklim disebut evapotranspirasi potensial (ET_o) dan evapotranspirasi yang terjadi pada kondisi air tanah di lapangan atau penggunaan air tanaman (*crop water use*) disebut evapotranspirasi aktual (ET_a) (Islami dan Utomo, 1995).

Absorpsi air tanaman akan berubah sesuai dengan berkembangnya tanaman. Pada awal pertumbuhan karena permukaan transpirasi kecil, maka absorpsi air oleh tanaman rendah. Absorpsi air tanaman akan meningkat dengan berkembangnya tanaman dan akan mencapai maksimum pada saat indeks luas daun maksimum, kemudian dengan gugurnya daun tua, maka indeks luas daun akan turun dan diikuti dengan penurunan kebutuhan air. Untuk menghitung kebutuhan air

tanaman (ET_m) harus diketahui nisbah evapotranspirasi maksimum terhadap evapotranspirasi potensial (ET_m/ET_o) (Islami dan Utomo, 1995).

Menurut Doorenboss dan Kassam (1988) dalam Rosadi (2012), hasil percobaan telah menentukan rasio perbandingan (ET_m/ET_o) yang disebut *crop coefficients* (K_c) dan digunakan untuk menghubungkan keduanya sebagai berikut :

$$ET_c = ET_o \times K_c \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : K_c = faktor tanaman (*crop coefficients*)

(ET_o) = Evapotranspirasi potensial

$ET_m = ET_c$ = Evapotranspirasi maksimum

Kebutuhan air tanaman bervariasi setiap periode tumbuh (lihat Tabel 3).

2.7 Pengaruh Kekurangan Air

Penetrasi akar kedelai ke dalam tanah apabila tidak ada gangguan dapat mencapai 15-180cm. Apabila air yang tersedia dari hujan terbatas, sebaiknya petani menggunakan kedelai yang berumur genjah. Menurut Matson (1964) dalam Fagi dan Tangkuman (1985) kedelai berumur genjah kurang tanggap terhadap pengairan dibandingkan dengan yang berumur dalam. Selain itu penggunaan varietas yang berumur genjah akan mengurangi resiko kegagalan bila terjadi kekeringan. Pengaruh kekurangan air terhadap hasil kedelai sangat bervariasi tergantung pada varietasnya. Kekurangan air pada setiap periode pertumbuhan berpengaruh terhadap penurunan hasil, namun pengaruh yang paling besar adalah kekurangan air pada waktu pengisian polong (Doss *et. al.*, 1942 dan Dusek *et. al.*, 1974 dalam Fagi dan Tangkuman, 1985).

2.8 Pengaruh Kebanyakan Air

Penanaman kedelai pada tanah yang basah akan menghambat perkecambahan dan pertumbuhan awal, karena kekurangan oksigen untuk pertumbuhan biji maupun akar tanaman (Ohamura, 1960 dalam Fagi dan Tangkuman, 1985). Biasanya populasi tanaman yang tumbuh akan berkurang pada tanah-tanah yang kelebihan air. Perbaikan drainase pada tanah-tanah seperti ini akan dapat meningkatkan populasi tanaman, perakaran menjadi lebih baik, tanaman akan lebih tegap tinggi, sehingga hasilnya akan meningkat.

2.9 Periode Kritik Tanaman Kedelai

Kekurangan atau kelebihan air di media tumbuh kedelai akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai. Periode kritik kedelai terhadap air dapat ditentukan dengan menghadapkan tanaman pada kekeringan atau genangan sejak awal pertumbuhan sampai pertumbuhan akhir. Kekeringan yang terjadi setelah biji kedelai ditanam dapat menghambat perkecambahan. Hal yang sama terjadi bila biji yang telah ditanam tergenang air, sebab genangan menghambat difusi oksigen yang diperlukan untuk respirasi biji sedangkan genangan air yang berkepanjangan dapat mengurangi ketersediaan oksigen di lapisan perakaran. Respirasi akar akan terganggu, yang dalam jangka panjang dapat mematikan tanaman (Fagi dan Tangkuman, 1985).

Berdasarkan lamanya periode tumbuh dari sejak tanam sampai kematangan polong, varietas kedelai digolongkan menjadi tiga kelompok umur, yaitu umur genjah (<80 hari), umur sedang (80-85 hari), dan umur dalam (>85 hari). Lama

periode tumbuh kedelai varietas umur genjah, sedang, dan dalam yang ditentukan sejak perkecambahan sampai pembungaan serta dugaan kebutuhan air masing-masing periode ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan air tanaman kedelai umur sedang (85 hari) pada setiap periode tumbuh.

Stadia tumbuh	Periode (hari)	Kebutuhan air (mm/periode)≈ET ^b
Pertumbuhan awal	15	53-62
Vegetatif aktif	15	53-62
Pembungaan-pengisian polong	35	124-143
Kematangan biji	20	70-83

Keterangan :

^a ditetapkan oleh Abdulhay dan Sulaiman (1983) di Jawa Barat, dan oleh Doorebos *et. al.* (1977) di Filipina dalam Fagi dan Tangkuman, 1985

^b dihitung berdasarkan perkiraan Kung (1971) dalam Fagi dan Tangkuman, 1985 bahwa ET kedelai adalah 300-350 mm selama pertumbuhannya.

2.10 Tanggapan Kedelai Terhadap Kekeringan dan Genangan

Kemampuan akar dari berbagai jenis tanaman dalam menyimpan air tanah pada kisaran air tanah tersedia berbeda-beda. Menurut Mederski *et. al.* (1973) dalam Fagi dan Tangkuman (1985) kandungan air tanah optimal bagi kedelai adalah pada kisaran tegangan air 0,3-0,5 atm. Dalam keadaan status air tersebut, serapan hara N, P,K, dan Ca berlangsung baik dan tanaman dapat memanfaatkan nitrogen yang terfiksasi di bintil-bintil akar. Pertumbuhan tanaman kedelai terhambat bila tanah lebih basah dari keadaan pada tegangan air 0,3 atm.

Tanaman mengalami kekeringan bila laju transmisi air tanah ke lapisan perakaran tidak dapat menandingi laju evapotranspirasi. Pada kedelai, gejala ini mulai nampak bila 60% air dilapisan perakaran telah terpakai (Mason, 1980 dalam Fagi dan Tangkuman, 1985). Sebagai akibat dari kekeringan yang berkepanjangan,

turgiditas daun berkurang ; evapotranspirasi terhambat dan fotosintesis terganggu; pembentukan akar dan daun terhambat dan daun-daun di cabang-cabang baru berguguran. Oleh sebab itu terdapat hubungan erat antara status kandungan air daun kedelai sebagai indikator kekeringan dengan kapasitas perakaran. Ditinjau dari segi tanaman, maka kedelai dianggap mengalami kekeringan bila pada waktu tertentu defisit air tanah telah 60% kapasitas perakaran, yang disebut sebagai hari kering (*stress day*). Kekeringan yang terjadi pada periode pengisian polong sangat menurunkan hasil kedelai (Fagi dan Tangkuman, 1985).

2.11 Waktu Pemberian Air Irigasi

Kedelai merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan. Air yang memadai sangat diperlukan tanaman mulai stadia awal pertumbuhan sampai periode pengisian polong. Secara umum stadium pertumbuhan kedelai yang memerlukan ketersediaan air dalam keadaan kapasitas lapang (air tanah sedalam 20-30cm) adalah saat perkecambahan (umur 0-5 HST), stadium awal vegetatif (umur 15-20 HST), masa pembungaan (umur 35-60 HST), dan masa pengisian polong, (umur 55-65 HST) selanjutnya pada stadium polong tanaman harus dikeringkan. Waktu pengairan tanaman kedelai sebaiknya pagi atau sore hari (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Waktu pemberian air pada tanaman atau penjadwalan irigasi berarti perencanaan waktu dan jumlah pemberian air irigasi sesuai dengan kebutuhan air tanaman. Suplai air yang terbatas dapat menurunkan produksi tanaman, sedangkan suplai air yang berlebih selain dapat menurunkan produksi tanaman juga dapat

meningkatkan jumlah air irigasi yang hilang dalam bentuk perkolasi. Penentuan jadwal air irigasi dapat didasarkan atas kriteria waktu dan kriteria jumlah air irigasi (Raeset. *al.*, 1987).

Menurut Raeset. *al.*, (1987) kriteria waktu terbagi atas beberapa macam, yaitu :

1. *Fixed Interval* : irigasi diaplikasikan pada selang waktu tetap tidak tergantung keadaan air di daerah perakaran.
2. *Allowable Depletion Amount* : irigasi dilakukan apabila jumlah kadar air di bawah kapasitas lapang yang telah ditentukan, telah habis/kosong.
3. *Allowable Daily Stress* : irigasi dilakukan apabila evapotranspirasi aktual menurun di bawah evapotranspirasi potensial.
4. *Allowable Daily Yield Reduction* : irigasi dilakukan apabila respon hasil aktual (Y_a) menurun di bawah presentase yang telah ditentukan dari hasil maksimum.
5. *Allowable Fraction of Readily Available Water (RAW)* : irigasi dilakukan apabila pemakaian air di daerah perakaran melampaui batas RAW.

Sedangkan kriteria jumlah pemberian air irigasi terbagi atas :

1. *Fixed Depth* : jumlah air irigasi yang diberikan (setiap waktu) tetap.
2. *Back to field capacity* : air irigasi yang diberikan dalam usaha untuk menaikkan kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapang.

2.12 Pemberian Air Selama Masa Tumbuh

Persediaan air yang baik biasanya selalu tersedia untuk tanaman pada masa tumbuh. Apabila tanaman sedang tumbuh, terutama kebutuhannitrogen.

Pemberian air yang ringan tapi sering pada umumnya diperlukan sekali karena kebutuhan untuk mempertahankan air yang banyak pada tanah untuk sistem akar yang relatif dangkal. Untuk tanaman tahunan seperti alfalfa dengan sistem akar yang dalam, dibutuhkan pemberian air yang begitu sering tetapi lebih banyak. Apabila suatu tanaman vegetasi seperti selada, ditanam di daerah dengan kebutuhan air puncak paling tinggi 10 mm per hari, keuntungan dari pemberian air irigasi diperlukan untuk mendinginkan maupun untuk memelihara air yang cukup di dalam tanah (Hansen *et. al.*, 1992).

2.13 Pemberian Air Irigasi Selama Masa Berbunga

Kebutuhan air maksimum atau mendekati masa berbunga maksimum jaminan air dalam daerah akar harus memadai. Namun demikian, kenaikan kebutuhan air diimbangi oleh kenaikan kedalaman akar normal. Akar-akar yang lebih dalam mempunyai kedalaman daerah akar yang lebih besar sehingga persediaan airnya lebih besar. Hasil paling baik didapatkan apabila tanaman tetap diberi air yang memadai selama masa tumbuh dan berbunga. Namun, tata cara pemanenan dan *frosting* (pembekuan) yang lebih awal mengubah pelaksanaan pemberian irigasi. Metode pemanenan dan data pembekuan menjadi alasan untuk tidak memberikan air irigasi pada waktu yang pendek selama masa berbunga dan berbuah. Dengan mengurangi jumlah air yang tersedia untuk tanaman pada masa pertumbuhan tersebut akan mengurangi hasil panen tumbuhan yang matang, tetapi hal ini dapat diimbangi oleh kenaikan panen dari tumbuhan yang kurang matang. Air yang cukup harus tersedia selama masa berbuah kecuali pematangan tidak seragam atau

kerusakan karena pembekuan terjadi sebelum pemanenan selesai (Hansen *et. al.*, 1992).

2.14 Pemberian Air Irigasi Selama Masa Berbuah

Sistem akar pada dasarnya berkembang sampai kedalaman maksimum pada saat masa berbuah dan kebutuhan air mulai menurun, mengurangi kebutuhan air untuk tanaman dan frekuensi pemberian air irigasi. Buah-buahan yang berdaging lunak, kacang polong, dan biji padi-padian tidak akan terbentuk dengan penuh dan mantap kecuali air yang cukup banyak tersedia. Pemberian air irigasi yang berlebihan selama masa berbuah akan merangsang pertumbuhan untuk beberapa tanaman dan berakibat dalam penurunan buah. Contohnya pada tanaman kapas, pada saat kapas siap untuk dipetik apabila kelebihan air tersedia dalam tanah. Fosfor dan kalium khususnya diperlukan selama pertumbuhan dan masa berbunga, dan nitrogen yang berlebihan dapat memperpanjang pertumbuhan tanaman (Hansen *et. al.*, 1992).

2.15 Air Tanah Tersedia

Air tanah tersedia adalah air yang berada diantara kapasitas lapang (*Field Capacity, FC*) dan titik layu permanen (*Permanent Wilting Point, PWP*). Keduanya merupakan ciri dan bersifat tetap untuk suatu jenis tanah tertentu. Fungsi tanaman tidak terpengaruh oleh suatu penurunan pada kadar air tanah sampai dicapai titik layu permanen. Bila laju transpirasi pada waktu tertentu relatif bebas terhadap perubahan kandungan air tanah pada zona perakaran, maka

aktivitas lain dari tanaman tidak bebas terhadap perubahan kandungan air tanah. Fotosintesis, pertumbuhan vegetatif, pembungaan, pembuahan, dan produksi biji atau serat, akan mempunyai hubungan yang berbeda terhadap kandungan atau kondisi air tanah. Tetapi air tanah bukan merupakan suatu kriteria yang memuaskan pada konsep ketersediaan air. Oleh sebab itu, ada usaha untuk mengkorelasikan status air tanaman dengan kondisi air tanaman dengan energi dari air tanah, yaitu tekanan air tanah seperti tegangan dan hisapan (Hillel, 1982 dalam Setiawan, 2014).

Volume air tanah antara *field capacity* (FC) dan titik kritis (θ_c) disebut sebagai air segera tersedia (*Readily available water*, RAW) sedangkan antara *field capacity* (FC) dan titik layu permanen (*PWP*) disebut air tersedia (AW). Air segera tersedia (RAW) adalah air yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan airnya dan pertumbuhannya tidak terhambat. Artinya seberapa besar kebutuhan air atau evapotranspirasi semuanya bisa disuplai dari air segera tersedia (RAW) tersebut (Rosadi, 2012). Menurut Islami dan Utomo, (1995) jika proses kehilangan air dibiarkan berlangsung terus, pada suatu saat akhirnya kandungan air tanah sedemikian rendahnya sehingga energi potensialnya sangat tinggi dan mengakibatkan tanaman tidak mampu menggunakan air tanah tersebut. Hal ini ditandai dengan layunya tanaman terus menerus, keadaan ini disebut Titik Layu Permanen (*Permanent Wilting Point*), sedangkan jumlah air maksimum yang disimpan oleh suatu tanah disebut dengan kapasitas penyimpan air (KPA).

2.16 Cekaman Air

Cekaman air adalah keadaan dimana ketersediaan air dalam media tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman dan transpirasi yang berlebihan atau kombinasi kedua faktor tersebut. Dilapangan walaupun di dalam tanah air cukup tersedia, tanaman dapat mengalami cekaman air. Hal ini terjadi jika kecepatan absorpsi tidak dapat mengimbangi kehilangan air melalui prosestranspirasi. Absorpsi air dipengaruhi oleh kecepatan kehilangan air, penyebaran dan efisiensi sistem perakaran, dan potensi air tanah serta daya hantar air tanah. Cekaman air ini dapat lebih mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Islami dan Utomo, 1995).

Menurut Adisarwanto (2007) dalam Setiawan (2014) tanaman kedelai cukup toleran terhadap cekaman kekeringan karena dapat bertahan dan berproduksi bila kondisi cekaman air, kekeringan maksimal 50% dari kapasitas lapang atau kondisi tanah yang optimal. Selama pemasakan biji, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan yang kering agar diperoleh kualitas biji yang baik. Kondisi lingkungan yang kering akan mendorong proses pemasakan biji lebih cepat dan bentuk biji yang seragam.

2.17 Fraksi Penipisan Air

Fraksi penipisan (p) air tanah tersedia adalah bagian dari tanah tersedia pada saat evapotranspirasi tanaman aktual (ET_a) sama dengan evapotranspirasi maksimum (ET_m) atau pada saat tanaman belum mengalami cekaman air (*water stress*). Evapotranspirasi aktual akan sama dengan evapotranspirasi maksimum bila air

tanah tersedia bagi tanaman cukup atau $ET_a = ET_m$. Namun $ET_a < ET_m$ bila air tanah tersedia terbatas (Rosadi, 2012).

Proporsi dari total air tanah tersedia yang dapat menipis tanpa menyebabkan evapotranspirasi aktual (ET_a) menjadi lebih kecil dari evapotranspirasi maksimum (ET_m) disebut fraksi dari total air tanah tersedia (*Total Available Water*). Nilai fraksi penipisan (p) tersebut tergantung pada faktor tanaman, besarnya ET_m dan Tanah. Beberapa tanaman memerlukan tanah yang basah secara terus menerus untuk menjaga agar $ET_a = ET_m$. Tanaman dapat dikelompokkan berdasarkan fraksi penipisan (p) dari total air tanah tersedia yang dapat menipis sambil memelihara agar $ET_a = ET_m$ (lihat Tabel 4). Nilai fraksi bervariasi sesuai dengan periode pertumbuhan dan umumnya lebih besar pada masa pemasakan karena rendahnya ET_m akibat dari rendahnya nilai koefisien tanaman (K_c) (Dorenboos dan Kassam, 1979 dalam Rosadi, 2012).

Pada saat ET_m tinggi, nilai fraksi penipisan (p) lebih kecil dan tanah lebih basah dibandingkan saat ET_m rendah. Akibatnya fraksi penipisan (p) dari air tanah tersedia pada saat $ET_a = ET_m$ bervariasi sesuai dengan besarnya ET_m (lihat Tabel 5). Kemudian air pada tanah bertekstur ringan lebih mudah diambil oleh tanaman dari pada tanah bertekstur berat. James (1988) dalam Rosadi (2012), mengemukakan konsep defisiensi maksimum yang diizinkan (*Maximum allowable deficiency, MAD*) untuk menduga jumlah air yang dapat digunakan tanpa pengaruh yang merugikan tanaman.

MAD ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$MAD=(RAW/AW).....(3)$$

atau

$$RAW= p (TAW).....(4)$$

Dimana :

MAD = *Maximum allowable deficiency*

AW = *Available water*

RAW = *Readily Available water.*

Tabel 4. Pengelompokan tanaman menurut penipisan (p) air tanah tersedia.

Kelompok	Tanaman
1	Bawang, lada dan kentang
2	Pisang, kubis, anggur, “pea”, dan tomat
3	Kacang-kacangan, alfafa, jeruk, gandum, kacang tanah, nenas, melon dan kwaci
4	Kapas, jagung, sorgum, kedelai, sugarbeet, tebu tembakau

Sumber : Dorenboos dan Kassam (1979) dalam Rosadi (2012).

Tabel 5. Besarnya fraksi penipisan (p) untuk berbagai kelompok tanaman dan ET_m.

Kelompok	Etm (mm/hari)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,50	0,425	0,35	0,30	0,25	0,225	0,20	0,20	0,175
2	0,675	0,575	0,475	0,40	0,35	0,325	0,275	0,25	0,225
3	0,80	0,70	0,60	0,50	0,45	0,475	0,375	0,35	0,30
4	0,875	0,80	0,70	0,60	0,55	0,50	0,45	0,425	0,40

Sumber : Dorenboos dan Kassam (1979) dalam Rosadi (2012).

2.18 Tanggapan Hasil Terhadap Air

Tanggapan hasil terhadap air (*yield response to water*) adalah hubungan antara hasil dan pasokan air bagi tanaman. Hubungan keduanya menunjukkan hasil yang berbeda pada pasokan air yang berbeda. Hasil tanaman dikenal dengan hasil

tanaman maksimum (Y_m) dan hasil tanaman aktual (Y_a), sedangkan pasokan air bagi tanaman merupakan air yang diberikan kepada tanaman sebagai kebutuhan air tanaman. Hasil tanaman maximum (*maximum yield*, Y_m) adalah hasil yang diperoleh maksimum karena pasokan air sepenuhnya memenuhi kebutuhan air tanaman, dengan asumsi faktor pertumbuhan lainnya terpenuhi, sedangkan hasil aktual (Y_a) adalah hasil tanaman aktual sesuai dengan pasokan yang tidak memenuhi kebutuhan air tanaman sepenuhnya, dengan asumsi faktor-faktor pertumbuhan lainnya terpenuhi. Ketika pasokan air tidak memenuhi, ET_a akan jatuh di bawah ET_m atau $ET_a < ET_m$. Dalam kondisi ini cekaman air akan berkembang pada tanaman yang akan berpengaruh buruk pada pertumbuhan dan akhirnya hasil panen. Pengaruh cekaman terhadap pertumbuhan dan hasil tergantung pada varietas tanaman, dan waktu terjadinya defisit air (Rosadi, 2012).

Secara empirik hubungan antara hasil terhadap evapotranspirasi tanaman dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\left[1 - \frac{Y_a}{Y_m} \right] = K_y x \left[1 - \frac{ET_a}{ET_m} \right] \dots \dots \dots (5)$$

Dimana, $1 - Y_a/Y_m$ adalah penurunan hasil relatif, $1 - ET_a/ET_m$ adalah defisit evapotranspirasi relatif, K_y adalah respon tanggapan hasil (*yield response factor*), ET_a adalah evapotranspirasi aktual, dan ET_m adalah evapotranspirasi maksimum (Doorenboss dan Kassam, 1979 dalam Rosadi, 2012).

Hasil tanaman adalah fungsi dari pertumbuhan. Akibat lebih lanjut cekaman air akan menurunkan hasil tanaman dan bahkan tanaman gagal membentuk hasil. Jika cekaman air terjadi pada intensitas yang tinggi dan dalam waktu yang lama

akan mengakibatkan tanaman mati. Tanggapan pertumbuhan dan hasil tanaman terhadap cekaman air tergantung stadia pertumbuhan saat cekaman air tersebut terjadi. Jika cekaman air terjadi pada stadia pertumbuhan vegetatif yang cepat, pengaruhnya akan lebih merugikan jika dibandingkan dengan cekaman air terjadi pada stadia pertumbuhan lainnya. Jika ketersediaan air didalam tanah cukup untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, maka tingkat hasil tanaman akan ditentukan oleh ketersediaan hara dan adanya serangan hama/penyakit (Islami dan Utomo, 1995).

2.19 Efisiensi Penggunaan Air

Efisiensi penggunaan air (*water use efficiency*, WUE) atau disebut juga produktivitas air tanaman menunjukkan hubungan antara hasil yang diperoleh (produksi) dan jumlah total air yang ditranspirasikan (Stewart *et. al.*, 1977 dalam Rosadi, 2012).

$$WUE = Y_a / ET_a \dots\dots\dots(2)$$

Dimana Y_a = hasil produksi

ET_a = jumlah total air yang ditranspirasikan

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rumah plastik di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan analisis kadar air tanah dilakukan di Laboratorium Teknik Sumber Daya Air dan Lahan (TSDAL) Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung. Sedangkan analisis sifat fisika tanah dilakukan di Balai Penelitian Tanah Bogor. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2015 sampai dengan Januari 2016.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, timbangan analitik, oven, cawan, saringan 0,5 cm, kertas label, tisu, meteran, penggaris, ajir, tali rafia, karung, dan cangkul. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Agromulyo, tanah, air, dan pupuk NPK.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan faktorial dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu faktor pertama

adalah faktor fraksi penipisan (p) air tanah tersediadan faktor kedua adalah fase pertumbuhan (F) kedelai. Adapun perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Faktor perlakuan.

No.	Faktor I	Faktor II
1	P1 = 0,2	F1 = Pertumbuhan vegetatif aktif
2	P2 = 0,4	F2 = Pembungaan
3	P3 = 0,6	F3 = Pembentukan polong

Keterangan:

P1 adalah fraksi penipisan 0,2 , artinya apabila kandungan air tanah tersedia (KATT) telah mencapai nilai $p=0,2$ maka tanaman segera diairi dan dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang, demikian juga untuk P2 dan P3.

Berdasarkan Tabel 6, setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Tabel 7. Perlakuan pemberian air irigasi.

Perlakuan	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Fase pertumbuhan awal		Fase pertumbuhan aktif*		Fase pembungaan*		Fase pembentukan polong*		Fase pengisian polong		Pematangan polong	
P1F1			0,2									
P2F1	0,2		0,4				0,2					
P3F1			0,6									
P1F2					0,2							
P2F2		0,2			0,4			0,2				tidak ada irigasi
P3F2					0,6							
P1F3							0,2					
P2F3			0,2				0,4		0,2			
P3F3							0,6					

*Keterangan: Periode fase pemberian cekaman

Teknik pemberian air irigasi sesuai dengan hasil pengukuran batas bawah dan tanaman diari sampai batas atas yaitu dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang.

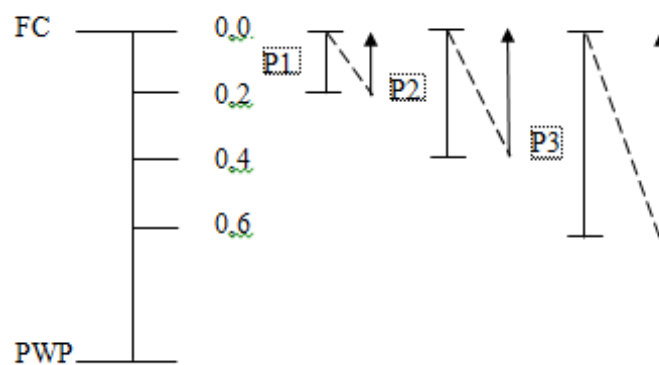
Pengukuran evapotranspirasi acuan pada $P= 0,2$ dilakukan menggunakan tanaman rumput. Pengukuran dilakukan dengan cara mengetahui jumlah kadar air tanah (KAT) melalui metode Gravimetrik yaitu metode penimbangan. Penimbangan dilakukan setiap hari pada pagi (07.00-10.00 WIB), siang 1 (10.00-13.00 WIB), siang 2(13.00-15.00 WIB) dan sore (15.00-18.00 WIB). Cara pemberian air irigasi dilakukan dengan rumus :

$$JI = W_{fc} - W_i \dots \dots \dots (6)$$

Dimana JI : Jumlah irigasi (gram)

W_{fc} : berat wadah tanaman pada *field capacity*(gram)

W_i : berat wadah tanaman pada hari ke i(gram)

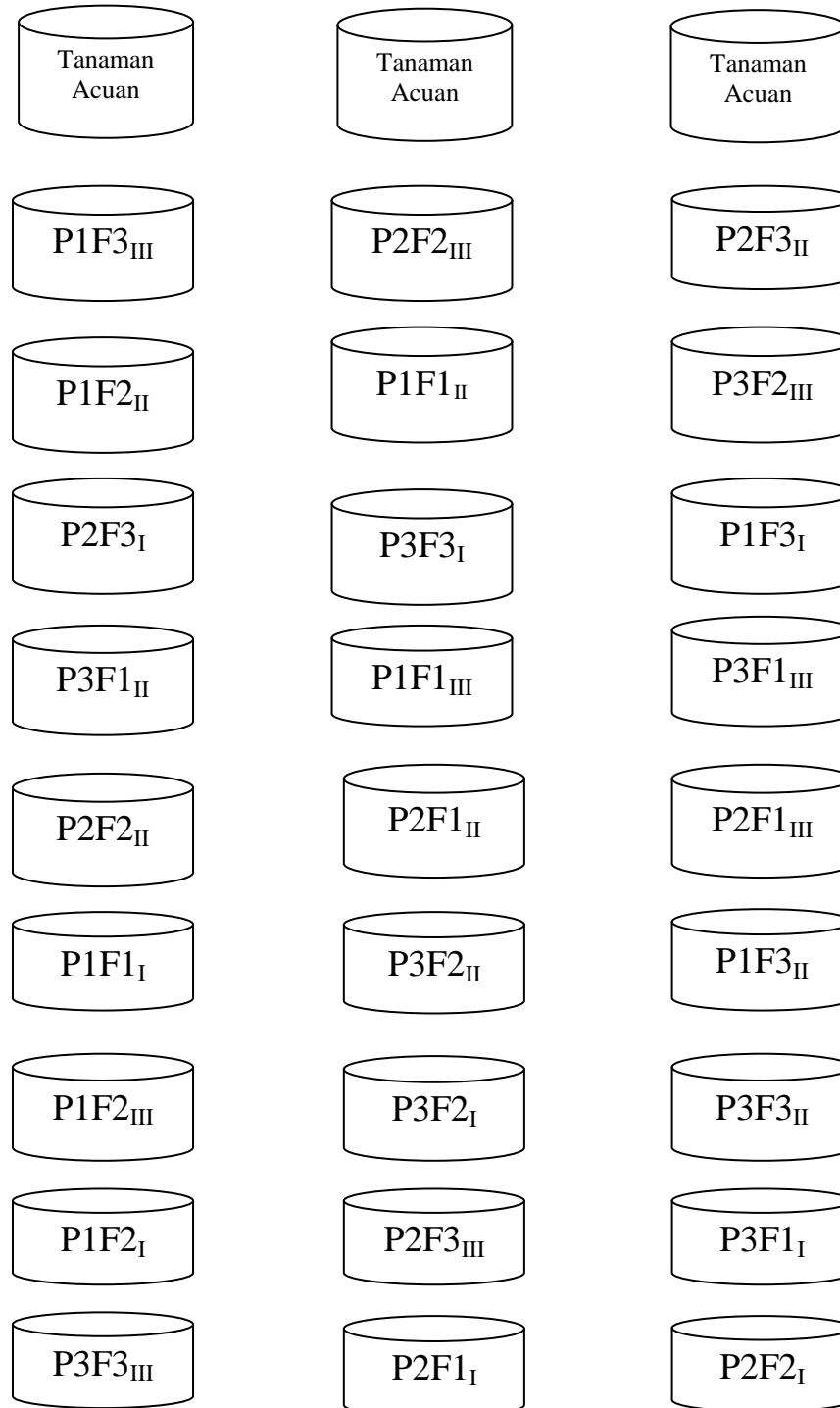


Gambar 2. Perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia.

Berdasarkan Gambar 2 maka pemberian air irigasi sesuai dengan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dan selalu dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang (FC). Misal perlakuan P1 pada fraksi penipisan 0,2 artinya apabila kandungan air tanah tersedia (KATT) telah mencapai batas bawah fraksi penipisan 0,2 maka kandungan air tanah tersedia (KATT) dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang (*field capacity*). Demikian juga untuk perlakuan P2 dan P3.

3.4 Tata Letak Percobaan

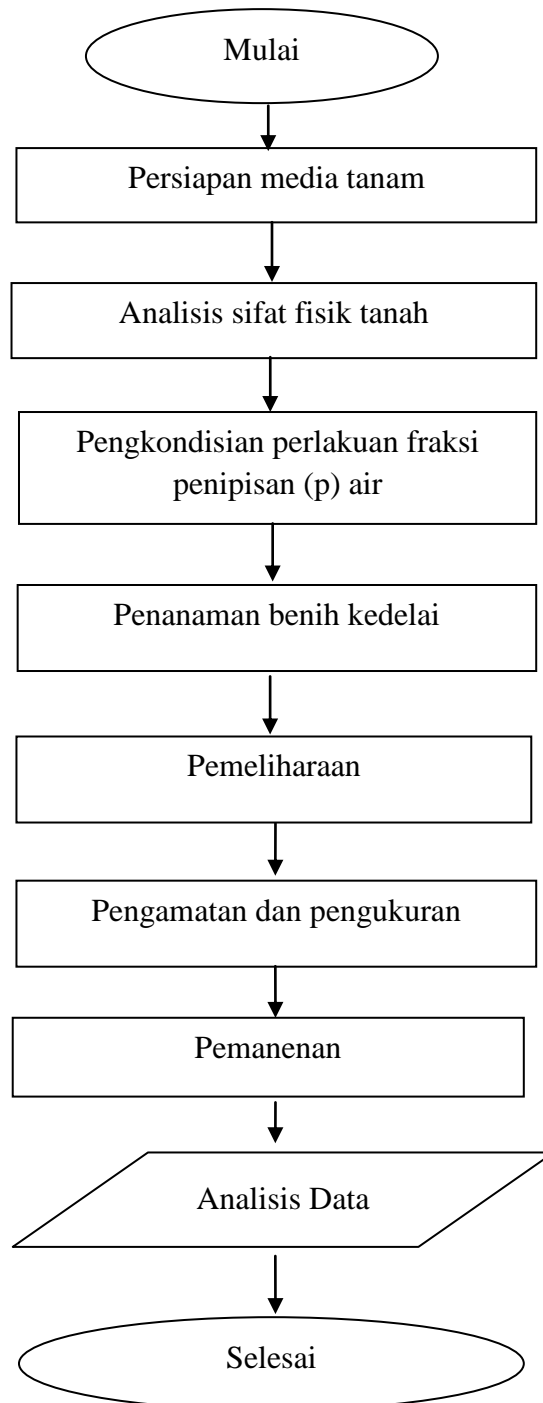
Adapun tata letak percobaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Tata Letak Percobaan

3.5 Langkah- Langkah Penelitian

Adapun langkah- langkah penelitian dilakukan melalui tahapan -tahapan sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3.5.1 Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah jenis podzolik merah kuning yang berasal dari Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Awalnya tanah dijemur selama 1 minggu atau sampai kering udara, lalu tanah dihaluskan menggunakan saringan ukuran 0,5 cm dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran seperti akar rumput, batu, dan lain-lain. Lalu tanah dimasukkan ke dalam ember sebanyak 7 kg/ember. Pada saat yang sama diambil contoh tanahnya untuk dianalisis kadar airnya.

Sampel tanah dianalisis kadar airnya yaitu dengan cara dioven pada suhu 105°C selama 2 x 24 jam. Metode yang digunakan dalam analisis kadar air tanah adalah metode Gravimetrik dengan rumus sebagai berikut:

$$KAT = \frac{BKU - BK}{BK} \times 100 \% \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

KAT = Kadar air tanah (%)

BKU = Berat kering udara (gram)

BK = Berat kering oven (gram).

Berdasarkan hasil analisis sifat fisika tanah di Balai Penelitian Tanah Bogor, diperoleh data kapasitas lapang (pF 2,54) dan titik layu permanen (pF 4,2) serta air tanah tersedia seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Sifat Fisika Tanah.

No	Contoh	Dalam (cm)	Kadar Air (% vol)	Bulk Density(g /cc)	Partikel Density (g/cc)	Kadar Air(% vol)				Air tersedia
						pF1	pF2	pF2.54	pF4.2	
1	U1	0-20	35,1	1,07	2,25	50,6	37,4	32,3	23,4	7,9
		20-40	35,1	1,05	2,30	53,4	39,9	35,5	17,8	10,4
2	U2	0-20	34,7	1,12	2,32	50,5	37,7	33,6	20,7	9,9
		20-40	37,6	1,14	2,36	50,9	38,8	24,0	18,7	11,1
	Rataan	0-20				50,55	37,55	32,95	22,05	8,9
	Rataan	20-40				52,15	39,35	29,75	18,25	10,75

Sumber : Balai Penelitian Tanah Bogor, 2013.

Analisis fraksi penipisan (p) air tanah tersedia dilakukan sesuai dengan fraksi penipisan (p) yang tersedia pada masing-masing satuan percobaan :

$$TAW = FC - PWP \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

TAW = air tanah tersedia (%)

FC = kapasitas lapang (*Field capacity* (%))

PWP = Titik layu permanen (*Permanent wilting point* (%))

$$RAW = p(TAW) \dots \dots \dots (9)$$

atau

$$p = RAW/TAW \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

P = Fraksi penipisan (p)

RAW = Air segera tersedia (*Readily available water*)

TAW = Air tanah tersedia (*Total available water*)

$$\theta_c = F_c - RAW \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

θ_c = kandungan air tanah kritis (*Critical water content*)

Kadar air tanah tersedia ditetapkan berdasarkan kondisi *field Capacity* (F_c) masing-masing pada pF_{2,54} dan pF_{4,2} dimana keduanya diperoleh dari hasil analisis fisika tanah (Tabel 8).

3.5.2 Penanaman

Benih kedelai yang akan digunakan direndam terlebih dahulu ke dalam air selama 60 menit dengan tujuan untuk mendapatkan benih yang baik dan merangsang percepatan pertumbuhan kotiledon. Kemudian benih ditanam dalam media tanah yang telah tersedia sebanyak 5 butir /ember.

3.5.3 Pemberian Air Irigasi

Pemberian air irigasi dilakukan pada pagi, siang dan sore hari sesuai dengan batas bawah perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah dan dikembalikan pada keadaan optimal yaitu pada kondisi kapasitas lapang. Jumlah air sesuai dengan hasil pengukuran kandungan air tanah tersedia yang dilakukan menggunakan metode gravimetrik yaitu dengan cara melakukan penimbangan pada setiap satuan percobaan. Penyiraman dihentikan setelah tanaman mencapai 2 minggu sebelum panen dengan tujuan untuk mempercepat proses pengeringan produksi kedelai.

3.5.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penjarangan, pengendalian hama dan gulma. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan waktu tanam. Pupuk yang digunakan adalah berupa pupuk NPK dengan dosis NPK 75 kg – 200 kg/ha, atau setara dengan NPK 0,75-2 g/pot.

Penjarangan tanaman dilakukan 7 hari setelah tanam (HST) dengan menyisakan sebanyak dua tanaman/ember sehingga volume ruang tanah, kebutuhan hara dan kebutuhan cahaya terpenuhi dengan baik. Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan membuang ulat, belalang dan kepik hitam menggunakan tangan. Begitu juga dengan pengendalian gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma menggunakan tangan.

3.5.5 Pemanenan

Panen dilakukan pada saat diperkirakan lebih dari 95% polong berwarna coklat sesuai parameter umur varietas tanaman yang digunakan ($\pm 82-85$ hari) dan terdapat perubahan pada warna polong.

3.5.6 Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dan pengukuran dilakukan terhadap beberapa komponen pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai yaitu:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah hingga bagian tertinggi tanaman (titik tumbuh). Pengukuran menggunakan meteran dan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase vegetatif.
2. Jumlah daun (helai), dihitung semua daun per tanaman yang telah membuka sempurna. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase vegetatif.
3. Indeks luas daun (cm^2), diukur menggunakan penggaris dan dihitung dengan pendekatan matematika dengan mengkorelasikan panjang dan lebar daun dengan persamaan (Blanco and Folegatti, 2003) berikut:

$$\text{LAI} = \frac{\text{LAM} \times \text{N}}{\text{A}} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan :

LAM : luas daun pada satu tanaman yang diperoleh dengan mengalikan panjang dan lebar daun

N : jumlah daun pada satu tanaman

A : luas kanopi

4. Jumlah bunga, dihitung dari mulai keluarnya bunga. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase generatif.
5. Jumlah polong , dihitung dari mulai keluarnya polong. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase generatif.

Pada saat panen pengukuran dilakukan terhadap:

1. Bobot brangkasan basah (gram), ditimbang seluruh bagian tanaman pada saat panen.
2. Bobot biji kering panen (gram), ditimbang menggunakan timbangan analitik saat panen.

3. Bobot brangkasan kering oven, dioven pada suhu 75°C selama 2×24 jam.
4. Bobot biji kering oven, dioven pada suhu 75°C selama 2×24 jam.

Selanjutnya pengolahan data pengamatan dan pengukuran harian dilakukan terhadap faktor sebagai berikut :

1. Kebutuhan air irigasi rata-rata mingguan (ml)
2. Kebutuhan air irigasi total (ml)
3. Koefisien crop (K_c)
4. Persentase kandungan air tanah tersedia (KATT) harian(%)
5. Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
6. Respon tanggapan hasil tanaman (K_y)
7. Efisiensi penggunaan air (WUE)

3.5.7 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat interaksi antar perlakuan maka dilakukan uji terhadap pengaruh sederhana sebagai konsekuensi logis dalam percobaan faktorial. Selanjutnya data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%. Hasil uji data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.
2. Tanaman kedelai pada perlakuan fraksi penipisan (p) air tanah tersedia tidak mengalami cekaman air pada semua perlakuan, karena tanaman sebelum mendekati batas bawah perlakuan segera diberi airdan dikembalikan ke kondisi kapasitas lapang.
3. Produksi tertinggi dengan nilai efisiensi penggunaan air tertinggi dicapai oleh perlakuan fraksi penipisan (0-0,2) air tanah tersedia pada perlakuan fase pembungaan (F2).
4. Tanaman kedelai menghasilkan produksi yang tinggi pada fraksi penipisan 0,4 untuk perlakuan fase vegetatif aktif dan fraksi penipisan 0,2 untuk perlakuan fase pembungaan dan fase pengisian polong.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk dilakukan penelitian kembali mengenai fraksi penipisan (p) air tanah tersedia pada berbagai fase tumbuh dengan menambah jumlah perlakuan penipisan, agar diperoleh besarnya jumlah irigasi yang lebih tepat dan bisa menghasilkan produksi yang optimum. Selain itu frekuensi penyiraman perlu ditingkatkan lebih dari empat kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin,B. 2015. *Peningkatan Kapasitas Produksi Pangan*.
<http://barifin.wordpress.com/2015/03/12/peningkatan-kapasitas-produksi-pangan-kontan-3-maret-2015/>.Diakses pada 12 Maret 2015.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Padi, Jagung, Dan Kedelai*. Maret 02/03/15. <http://bps.go.id/Brs/view/id/1122>. Diakses pada 12 Maret 2015.
- Balai Penelitian Tanah. 2013. *Hasil Analisis Contoh Fisika Tanah*.
Laboratorium Ilmu Tanah. Bogor.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.2005. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*.
<http://bpksejangkung.files.wordpress.com/2012/01/deskripsi-05.pdf>.Diakses pada 12 Maret 2015.
- Blanco, F.F. and Folegatti, M.V. 2003. A New Method for Estimating the Leaf Area Index of Cucumbar and Tomato Plant. *Journal Horticultura Brasileira*. 21(4):666-669.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.2013.*Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai*.<http://www.scribd.com/doc/179558493/PednisKed-2013-pdf>. Diakses pada 12 Maret 2015.
- Direktorat Budidaya Aneka Kacang-Kacangan dan Umbi Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. 2015. *Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai Tahun 2015*.
<http://ntb.litbang.pertanian.go.id/ind/pu/ptt/mentekkd.pdf>. Diakses pada 12 Maret 2015.
- Fagi, A.M. dan F. Tangkuman. 1985. *Pengolahan Air untuk Tanaman Kedelai*.
Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi. 157 hlm.
- Hansen, V. E., O. W.Israelsen., G. E.Stringham., E. P.Techyan., dan Soetdjipto. 1992. *Dasar-Dasar dan Praktek Irigasi*. Edisi Keempat.Erlangga. Jakarta.407 hlm.

- Intradewal, D. 1997. Indeks Luas Daun Kritik dan Optimum Kedelai yang Diirrigasi dengan Cara Genangan dalam Parit.
<http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=5746>. Diakses pada 13 April 2016.
- Islami, T., dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP : Semarang Press. Semarang. 242 hlm.
- Manik, T. K., R.A. B. Rosadi., A. Karyanto., A.I. Pratya. 2010. Pendugaan Koefisien Tanaman untuk Menghitung Kebutuhan Air dan Jadwal Tanam Kedelai di Lahan Kering Lampung. *Jurnal Agrotropika*. 15(2): 78 – 84.
- Nurhayati, 2009. Cekaman Air pada Dua Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* [L] Merr.). *Jurnal Floratek*. 4(1) : 55 - 64.
- Raes, D., H. Lemmens., P.V. Aelst., M.V. Bulcke., dan M. Smith. 1987. *Irrigation Scheduling Information System (IRSIS)*. Katholike Universiteit Leuven. (Belgium) with Financial Support of the Ec and In Cooperation with the FAO. version 4.01(1). 655 hlm.
- Rosadi, R.A B. 2012. *Irigasi Defisit*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 102 hlm.
- Rosadi, R.A Bi., Afandi., M. Senge., K. Ito, and J. T. Adomako. 2007. The Effect of water Deficit in Typical Soil Types on the Yield and Water Requirement of Soybean (*Glycine max* [L] Merr.) in Indonesia. *Journal Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)*. 41(1) : 47-52.
- Rukmana, R dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 92 hlm.
- Syaiful, S.A., M. A. Ishak., N. E. Dunga., M. Riadi. 2012. Peran Conditioning Benih dalam Meningkatkan Daya Adaptasi Tanaman Kedelai Terhadap Stres Kekeringan. *Laporan Penelitian Program Studi*. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Setiawan, W. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine Max* [L] Merr.) pada Beberapa Fraksi penipisan (p) Air Tanah Tersedia (Soil Water Depletion). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Suhartono., R.A. Sidqia Zaed, Z. M., dan A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*. L. Merril) pada beberapa Jenis Tanah. *Jurnal Embryo*. 5(1) : 101 – 111.
- Sumarsono, S. 2008. Analisis kuantitatif pertumbuhan Tanaman kedelai (Soy beans) (Growth Quantitative Analysis of Soy beans). *Project Report*. Fakultas

Peternakan Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/396/>. Diakses pada 13 April 2016.

Suprpto. Hs. 2001. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Depok . 74 hlm.

Suryanti. S., Didik, I., P. Sudira, J. Widada. 2015. Kebutuhan Air, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Kekeringan Kultivar Kedelai. *Jurnal Agritech*. 35(1) : 114-120.