

**PENGARUH DEFISIT EVAPOTRANSPIRASI PADA FASE PENGISIAN
POLONG TERHADAP PRODUKSI TANAMAN KEDELAI**
(Glycine max [L] Merr.)

(Skripsi)

Oleh
Abi Wijaya Angga Prahatma



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

EFFECT OF EVAPOTRANSPIRATION DEFICIT IN PHASE OF FILLING PODS TO PRODUCTION OF SOYBEAN PLANT (*Glycine Max* [L] *Merr.*)

By

Abi Wijaya Angga P.

Soybean is one of the main food commodities which until now has not reached the target and must be covered by importing. In an effort to increase national production of soybean, one of the efforts made is to extend the area and land management. One of the problems that happens is the limited supply of water, given the role of water is used entirely for the evapotranspiration of plants. Deficit irrigation is a technique of providing irrigation water which is given when the plants need it. The biggest effect of water shortage is when it occurs during the filling phase of pods. For this purpose, this research is conducted to investigate the effect.

This study aims to observe the effects of treatment of various levels of evapotranspiration deficit (ET_c) on soybean crop yields and to determine the optimum plant water productivity for soybean. The research was conducted in a plastic house, Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, from September to December 2017. This study used Randomized

complete block (RCB) with four levels of ET_c deficit (DE), $1.0 \times ET_c$ (DE₁); $0.8 \times ET_c$ (DE₂); $0.6 \times ET_c$ (DE₃); $0.4 \times ET_c$ (DE₄) and $0.2 \times ET_c$ (DE₅). Each level used four replicates.

The results showed that the treatment of evapotranspiration deficit (ET_c) in pod filling phase had an effect on the yield and water productivity of soybean. The highest yield was achieved by the treatment of DE₁ $1.0 \times ET_c$ with the average production in dry seeds of 21.02 grams. The highest water productivity was also achieved by the treatment of DE₁ with an average of 0.63 gr / L.

Keywords: evapotranspiration deficit, pod filling phase, soybean, and water productivity

ABSTRAK

PENGARUH DEFISIT EVAPOTRANSPIRASI PADA FASE PENGISIAN POLONG TERHADAP PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* [L] Merr.)

Oleh

Abi Wijaya Angga P.

Kedelai merupakan salah satu komoditi pangan utama yang hingga saat ini produksinya belum mencapai target dan harus ditutupi dengan melakukan impor. Dalam upaya peningkatan produksi kedelai nasional, salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan perluasan areal dan pengelolaan lahan. Salah satu permasalahan yang terjadi yaitu terbatasnya suplai air, mengingat peranan air digunakan seluruhnya untuk proses evapotranspirasi tanaman. Irigasi defisit merupakan teknik pemberian air irigasi dimana diberikan pada saat tanaman membutuhkannya. Pengaruh kekurangan air yang paling besar yaitu pada saat fase pengisian polong tanaman. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan berbagai tingkat defisit evapotranspirasi (ET_c) terhadap produksi tanaman kedelai dan mengetahui produktivitas air tanaman yang optimum untuk tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di dalam rumah plastik, Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan September sampai bulan Desember

2017. Penelitian ini menggunakan Rangkaian Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan defisit ET_c (DE), yaitu $1.0 \times ET_c$ (DE₁); $0.8 \times ET_c$ (DE₂); $0.6 \times ET_c$ (DE₃); $0.4 \times ET_c$ (DE₄) dan $0,2 \times ET_c$ (DE₅) Setiap perlakuan menggunakan 4 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan defisit evapotranspirasi (ET_c) pada fase pengisian polong berpengaruh terhadap produksi dan produktivitas air tanaman kedelai. Hasil produksi tertinggi dicapai oleh perlakuan DE₁ $1,0 \times ET_c$ dengan rata-rata produksi berupa biji kering sebesar 21,02 gram. Produktivitas penggunaan air tertinggi dicapai oleh perlakuan DE₁ $1,0 \times ET_c$ dengan rata-rata nilai sebesar 0,63 gr/L.

Kata Kunci : defisit evapotranspirasi, fase pengisian polong, kedelai, dan produktivitas air.

**PENGARUH DEFISIT EVAPOTRANSPIRASI PADA FASE PENGISIAN
POLONG TERHADAP PRODUKSI TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* [L] Merr.)**

Oleh

Abi Wijaya Angga Prahatma

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

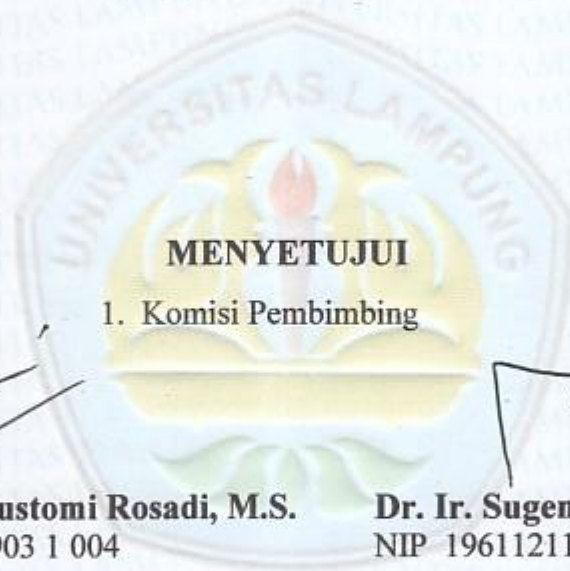
Judul Skripsi : **PENGARUH DEFISIT EVAPOTRANSPIRASI
PADA FASE PENGISIAN POLONG TERHADAP
PRODUKSI TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* [L] Merr.)**

Nama Mahasiswa : *Abi Wijaya Angga Prahatma*

No. Pokok Mahasiswa : 1414071001

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

[Signature]
Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.
NIP 19611211 198703 1 004

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

[Signature]

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

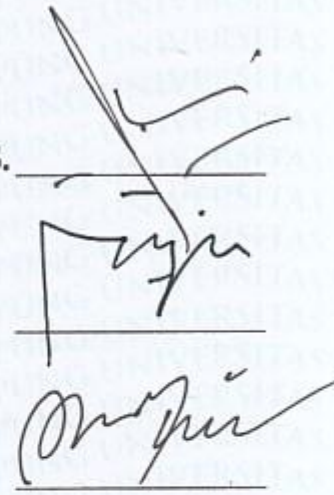
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.**

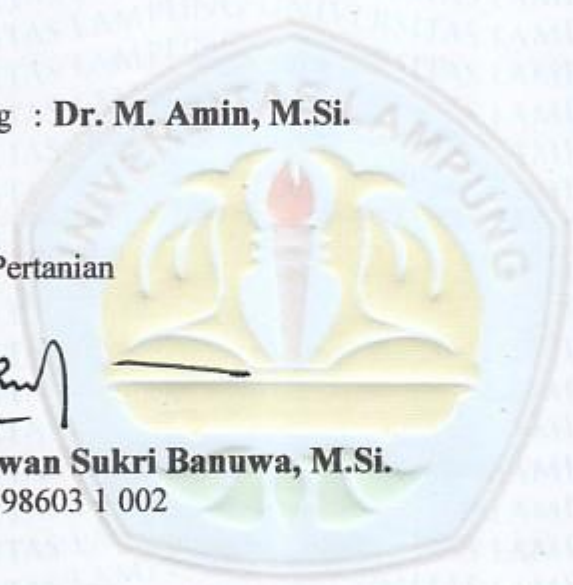
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. M. Amin, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 April 2018**

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya adalah **Abi Wijaya Angga Prahatma**

NPM **1414071001**

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) Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc. 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 siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 2018

Yang membuat pernyataan



(Abi Wijaya Angga Prahatma)

NPM. 1414071001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sudimoro bangun, Kabupaten Tanggamus pada Tanggal 13 Juni 1998, sebagai anak terakhir dari 4 bersaudara keluarga Bapak Muflikhin Syahferiy dan Ibu Syariyamah. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak- Kanak Bahrul Ulum tahun 2002, SD N 1 Sudimoro Bangun tahun 2003-2009, SMP N 1 Pringsewu tahun 2009-2012, SMA N 2 Pringsewu tahun 2012-2014 dan terdaftar menjadi mahasiswa S1 Teknik Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2014. Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar diberbagai unit kelembagaan kemahasiswaan sebagai :

1. Anggota Bidang Litbang Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung Periode 2016/2017.
2. PANSUS Pemira BEM FP Unila Periode 2016/2017
3. Anggota Divisi ADVOKESMA Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP) Universitas Lampung Periode 2017/2018

Pada bidang akademik penulis pernah menjadi asisten dosen pada beberapa mata kuliah seperti Alat Mesin Pertanian 2017, Mekanisasi Pertanian 2018 dan Fisika Dasar 2018.

Pada tahun 2017 penulis melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode 1 tahun 2017 di Desa Gunung Batin Udik, Kecamatan Terusan Nyunyai, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis melakukan kegiatan Praktek Umum yang bertempat di PT. Great Giant Pineapple Company dengan judul laporan “Mempelajari Aplikasi Penggunaan Implemen Chopper Lu 2800 di PT. Great Giant Pineapple Company, Terbanggi Besar, Lampung Tengah.”, penulis berhasil mencapai gelar sarjana Teknologi Pertanian (S.T.P.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2018 dengan menghasilkan skripsi yang berjudul “Pengaruh Defisit Evapotranspirasi Pada Fase Pengisian Polong Terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* [L] *Merr.*)”.

*“Kupersembahkan karya kecil ini untuk Ayahanda dan ibunda yang aku sayangi
dan cintai serta keluarga yang selalu memberikan doa serta motivasi terbaik
kepadaku untuk mencapai kesuksesan”*

Serta

Almamater Tercinta

Sahabat yang seperti keluargaku

“ANGKATAN 2014”

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusyu’,
(yaitu) orang-orang yang meyakini bahwa mereka akan menemui
Tuhannya dan bahwa mereka akan kembali kepada-Nya”.

(Al-Baqarah [2]: 45-46)

“Keberhasilan itu kamulah yang tau, kamulah yang akan mengerti
bagaimana keberhasilan itu didapatkan, bukan perkara orang lain dan hal
lain hanya dirimu yang menentukan atas kehendak Tuhan”

“Aku percaya, Aku berusaha, Aku berhasil”

SANWACANA

Puji dan syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kuasa-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada syuri tauladan Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta sahabatnya. Amin.

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Defisit Evapotranspirasi Pada Fase Pengisian Polong Terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max [L] Merr.*)**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.T.P) 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 beberapa pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penulisan skripsi ini yaitu :

1. Kedua orangtua saya Ayahanda H. Mulikhin Syahferiy dan Ibunda Hj. Syariyah atas segenap motivasi dan dukungan serta doa untuk terselesaikannya skripsi ini.

2. Bapak Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S., selaku Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan berbagai masukan dan saran sehingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. M. Amin, M.Si., selaku pembahas, yang telah memberikan saran dan masukan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu administrasi penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu dalam administrasi skripsi ini.
7. Martsilia Amartasari yang menemani serta memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Keluarga Besar Teknik Pertanian Angkatan 2014 yang saya sayangi.
9. Teman seperjuangan selama 40 hari KKN Intan, Fandi, Khesy, Sukma, Grace Sara, Rudi.
10. Tim Penelitian Kedelai Dwanda, Diana, Kholfira, Ryandy terima kasih atas perjuangan bersamanya selama ini.
11. Squad Anak Kontrakan Rendi, Muslih, Allan, Legowo, Bima, Budi, David, Riky, Syukron , najib teman yang layak nya keluarga.

12. Squad PU, Danang, Aldi, Ferdy, Andiko, Galih, Narta, Eprimal terima kasih atas kebersamaannya selama 40 hari bersama.
13. Almamater tercinta Universitas Lampung.

Serta seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, April 2018

Penulis,

Abi Wijaya Angga P.

Daftar Isi

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai.....	4
2.2 Morfologi Tanaman Kedelai.....	5
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	6
2.4 Stadia Pertumbuhan Kedelai.....	7
2.5 Varietas	10
2.6 Kebutuhan Air Bagi Tanaman	10
2.7 Pengaruh Kekurangan Air	12
2.8 Pengaruh Kelebihan Air	12

2.9	Periode Kritik Tanaman Kedelai	13
2.10	Ruang Lingkup Irigasi Defisit	14
2.11	Evapotranspirasi	15
	2.11.1 Evapotranspirasi Standar (ET _o).....	15
	2.11.2 Evaporasi Tanaman di Bawah Kondisi Standar (ET _c)	16
	2.11.3 Evaporasi Tanaman di Bawah Kondisi non Standar (ET _{c adj}).....	16
2.12	Air Tanah Tersedia	17
2.13	Tanggapan Hasil Terhadap Air.....	18

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	20
3.2	Alat dan Bahan	20
3.3	Metode Penelitian	20
3.4	Tata Letak Satuan Percobaan.....	21
3.5	Diagram Alir	22
	3.5.1 Persiapan Media Tanam	23
	3.5.2 Penanaman	24
	3.5.3 Pemberian Air Irigasi	24
	3.5.4 Pemeliharaan Tanaman	25
	3.5.5 Pemanenan	26
	3.5.6 Pengamatan dan Pengukuran	26
	3.5.7 Analisis Data	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Sifat Fisik Tanah.....	28
4.2	Jumlah Daun	29
4.3	Tinggi Tanaman.....	30
4.4	Jumlah Bunga	31
4.5	Jumlah Polong	32

4.6	Berat Berangkalan	33
4.7	Produksi Kedelai.....	36
4.8	Kebutuhan Air Irigasi	38
4.9	Kandungan Air Tanah Tersedia.....	41
4.10	Koefisien Tanaman (Kc) Kedelai	45
4.11	Respon Terhadap Hasil (Ky)	47
4.12	Produktivitas Air Tanaman.....	49

V. KESIMPULAN

5.2	KESIMPULAN	51
5.3	SARAN.....	51

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Tabel

Tabel	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Penandaan stadia pertumbuhan vegetatif kedelai	7
2.	Penandaan stadia pertumbuhan generatif Kedelai	10
3.	Kebutuhan air tanaman kedelai umur sedang (85 hari) pada setiap periode tumbuh	13
4.	Nilai Eto rata-rata pada Berbagai Daerah Agroklimat Berbeda	16
5.	Analisis Sifat Fisik Tanah.....	24
6.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas basah (gram)	33
7.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas kering (gram).	34
8.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap hasil produksi tanaman kedelai berupa bobot biji kering (gram)	36
9.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong tanaman kedelai terhadap total air irigasi yang diberikan (ml).....	38
10.	Total kebutuhan air pada perlakuan pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong	40
11.	Nilai Kc tanaman kedelai Mingguan	47
12.	Nilai tanggapan hasil terhadap air (Ky) pada perlakuan pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong tanaman kedelai....	48
13.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong tanaman terhadap produktivitas air tanaman gr/L.....	49

14.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap produktivitas air tanaman tanaman kedelai.	50
-----	---	----

Lampiran

15.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 1.	55
16.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 2.	55
17.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 3.	55
18.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 4.	56
19.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 5.	56
20.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke – 6.	56
21.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke - 1.	57
22.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke – 2.	57
23.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke 3.	57
24.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke – 4.	58
25.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke – 5.	58
26.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke – 6.	58
27.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 6.	59
28.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 6.	59

29.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 7.	60
30.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 7.	60
31.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 8.	61
32.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 8.	61
33.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 9.	62
34.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 9.	62
35.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 10.	63
36.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke – 10.	63
37.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 6.	64
38.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 6.	64
39.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 7.	65
40.	Hasil analisis sidik ragam Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 7.	65
41.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 8.	66
42.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 8.	66

43.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 9.	67
44.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 9	67
45.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 10.	68
46.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke – 10	68
47.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas basah (gram) tanaman kedelai	69
48.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas basah (gram) tanaman kedelai.	69
49.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas basah (gram) tanaman kedelai	69
50.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas kering (gram) tanaman kedelai	70
51.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas kering (gram) tanaman kedelai.	70
52.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan atas kering (gram) tanaman kedelai	70
53.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan bawah basah (gram) tanaman kedelai.	71
54.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan bawah basah (gram) tanaman kedelai	71
55.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan bawah kering (gram) tanaman kedelai.....	72

56.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap berat berangkasan bawah kering (gram) tanaman kedelai	72
57.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap bobot biji kering (gram) tanaman kedelai.....	73
58.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap bobot biji kering (gram) tanaman kedelai ...	73
59.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap bobot biji kering (gram) tanaman kedelai.....	73
60.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 1	74
61.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 1.	74
62.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 2	75
63.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 2	75
64.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 3	76
65.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 3.	76
66.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 4	77
67.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 4	77
68.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 5	78
69.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 5	78

70.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 6	79
71.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 6	79
72.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 7	80
73.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 7	80
74.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 8	81
75.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 8	81
76.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 8	81
77.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 9	82
78.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 9	82
79.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 9	82
80.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 10	83
81.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 10	83
82.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 10 ...	83
83.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 11	84

84.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 11	84
85.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 11 ...	84
86.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 12	85
87.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap kebutuhan air (L) tanaman kedelai minggu ke – 12	85
88.	Pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap produktivitas tanaman kedelai	86
89.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap produktivitas tanaman kedelai	86
90.	Hasil uji BNT pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap produktivitas tanaman kedelai	86

Daftar Gambar

Gambar	Teks	Halaman
1.	Stadia pertumbuhan kedelai.....	9
2.	Diagram Alir.....	22
3.	Grafik perkembangan jumlah daun sampai dengan minggu ke - 6.	29
4.	Grafik perkembangan tinggi tanaman sampai dengan minggu ke – 6.	30
5.	Grafik perkembangan jumlah bunga sampai dengan minggu ke – 10....	31
6.	Grafik perkembangan jumlah polong sampai dengan minggu ke – 10 ..	32
7.	Grafik berat berangkasan atas kering dan basah tanaman kedelai.	35
8.	Grafik berat berangkasan bawah kering dan basah tanaman kedelai.	35
9.	Grafik bobot biji kering perlakuan tanaman kedelai.	37
10.	Grafik total pemberian air irigasi pada perlakuan pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap hasil tanaman kedelai.....	39
11.	Grafik kebutuhan air irigasi rata-rata mingguan (ml).....	40
12.	Grafik air tanah tersedia (ATT) perlakuan DE ₁	42
13.	Grafik air tanah tersedia (ATT) perlakuan DE ₂	42
14.	Grafik air tanah tersedia (ATT) perlakuan DE ₃	43
15.	Grafik air tanah tersedia (ATT) perlakuan DE ₄	44
16.	Grafik air tanah tersedia (ATT) perlakuan DE ₅	44

17.	Grafik rata-rata nilai Kc tanaman kedelai pada perlakuan pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong.....	46
-----	--	----

Lampiran

18.	Proses penjemuran tanah	87
19.	Proses pengayakan tanah..	87
20.	Kondisi tanah dalam ember perlakuan.	87
21.	Penimbangan sampel tanah.....	88
22.	Tanaman kedelai mulai tumbuh.....	88
23.	Pengukuran parameter mingguan..	88
24.	Tanaman kedelai sebelum panen	89
25.	Proses pemisahan tanah dari bagian akar..	89
26.	Pengecekan tanaman kedelai	89
27.	Monitoring dosen.....	90
28.	Proses oven tanaman kedelai	90
29.	Proses penimbangan hasil produksi.....	90

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu komoditi pangan utama setelah padi dan jagung yang merupakan bagian dari kebutuhan pokok masyarakat yang terus ditingkatkan produksinya melalui berbagai kebijakan dan program. Dalam Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Pertanian tahun 2014, target produksi kedelai pada tahun 2015 sebesar 2,7 juta ton. Akan tetapi berdasarkan data Badan Ketahanan Pangan 2015, capaian produksi kedelai hanya mencapai 963,183 ribu ton jauh dari target Kementan oleh karena itu harus ditutupi dengan melakukan kegiatan impor.

Dalam upaya peningkatan produksi kedelai nasional, salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan perluasan areal dan pengelolaan lahan. Pengelolaan lahan kering perlu dilakukan untuk memperkuat kebutuhan dan ketahanan pangan sekaligus mendukung pemantapan ketahanan pangan. Oleh karena itu lahan kering yang luasnya diperkirakan mencapai 70 juta hektar (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, 2015) menjadi tumpuan harapan bagi usaha peningkatan produksi kedelai melalui jalur perluasan areal.

Air tidak senantiasa tersedia untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, ada kalanya air terbatas ketersediaannya seperti pada saat musim kemarau atau pada lahan kering. Keterbatasan air akan mengganggu di dalam proses budidaya tanaman,

untuk itu maka diperlukan suatu teknik budidaya tanaman yang efisien dalam penggunaan air. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas air tanaman yaitu dengan irigasi defisit (Rosadi, 2012).

Menurut Rosadi (2012) irigasi defisit (*Deficit Irrigation*) merupakan teknik pemberian irigasi dimana diberikan pada saat tanaman membutuhkannya. Irigasi defisit (*Deficit Irrigation*) dapat memaksimalkan produktivitas air, dengan kualitas hasil panen yang sama atau bahkan lebih unggul dari pada budidaya tadah hujan atau irigasi sepenuhnya.

Air mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk tanaman kedelai. Suplai air yang terbatas menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman kedelai dan akan menurunkan produktivitasnya. Air yang dibutuhkan oleh tanaman lebih dari 95% untuk memenuhi evapotranspirasi.

Karena itu mengingat peran air yang sebagian besar digunakan tanaman untuk proses evapotranspirasi. Karena itu kebutuhan air tanaman dianggap sama dengan jumlah air yang digunakan untuk proses evapotranspirasi (ET_c).

Evapotranspirasi merupakan proses penguapan air pada tanaman (transpirasi) dan pada tanah (evaporasi). Evapotranspirasi tanaman di bawah kondisi standar atau dinotasikan dengan ET_c didefinisikan sebagai evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit, pupuknya baik, tumbuh di areal luas, di bawah kondisi air tanah yang optimum, dan mencapai produksi maksimal di bawah kondisi iklim tertentu (Allen *et al.*, 1998 dalam Rosadi, 2012).

Defisit irigasi telah banyak diteliti untuk dijadikan sebagai strategi produksi lanjutan yang bernilai di lahan kering. Defisit irigasi membatasi pemberian air

pada fase pertumbuhan yang sensitif terhadap kekeringan. Praktek ini bertujuan untuk memaksimalkan produksi air dan menstabilkan hasil (bukan memaksimalkan hasil) (rosadi, 2012). Dalam (Wijaya dkk., 2015) penelitian mengenai defisit evapotranspirasi dilakukan di seluruh fase pertumbuhan kedelai. Kekurangan air di dalam fase pertumbuhan tanaman kedelai akan mempengaruhi produksinya. Pengaruh yang paling besar adalah kekurangan air pada waktu atau fase pengisian polong karena dapat mempengaruhi hasil tanaman kedelai (Doss *et. al.*, 1942 dan Dusek *et. al.*, 1974 dalam Fagi dan Tangkuman, 1985). Untuk mengetahui bagaimana pengaruh tersebut maka dilakukan penelitian tentang defisit evapotranspirasi (ET_c) tanaman kedelai pada fase pengisian polong.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh defisit evapotranspirasi (ET_c) terhadap hasil tanaman kedelai.
2. Untuk mengetahui produktivitas air tanaman yang optimum untuk tanaman kedelai.

1.3 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat mengetahui tingkat pemberian air yang optimum bagi tanaman kedelai pada fase pengisian polong.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diambil yaitu bahwa semakin besar nilai defisit evapotranspirasi (ET_c) maka hasil semakin menurun.

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	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Familia	: <i>Leguminosea (Papilionaceae)</i>
Sub-famili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Species	: <i>Glycine max</i> [L] Merrill. Sinonim dengan <i>G. soya</i> (L.) Sieb & Zucc. atau <i>Soya max</i> atau <i>S. hispida</i> . (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

2.2 Morfologi Tanaman 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 (N_2) dari udara. Keduanya memiliki hubungan *simbiosis mutualistis*. Daun kedelai berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, respirasi dan transpirasi. Bunga kedelai 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 pertanaman 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 Tanaman 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 Tanaman 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).

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: Adisarwanto, 2007.

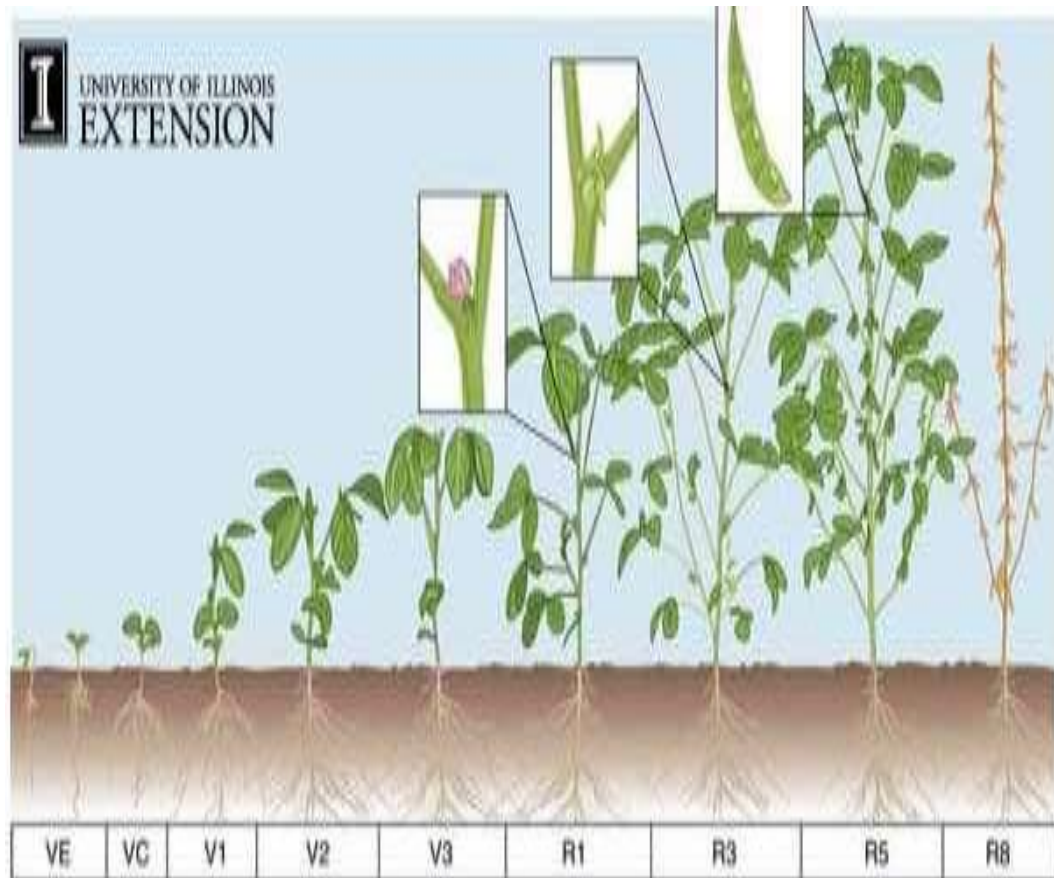
Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji dan pemasakan biji. Pada fase ini sangat memerlukan unsur P dan K dalam jumlah

yang lebih banyak (Adisarwanto, 2007). Penandaan setiap stadia pada periode generatif yaitu tanda R (reproduktif) dan diikuti dengan penulisan angka 1-8. Pemberian penandaan masih berdasarkan perkembangan yang terjadi pada batang utama (lihat Tabel 2).

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

Sumber: Adisarwanto, 2007.



Gambar 1. Stadia pertumbuhan kedelai

Sumber : University of Illinois, 1992 dalam Setiawan, 2014

Keterangan:

VE :	Stadium kecambah awal
VC :	Stadium kecambah akhir
V1 :	Stadium vegetatif 1
V2 :	Stadium vegetatif 2
V3 :	Stadium vegetatif 3
R1 :	Stadium reproduktif awal
R3 :	Stadium reproduktif
R5 :	Stadium pembentukan polong
R8 :	<i>Senesens</i>

2.5 Varietas

Potensi hasil biji di lapangan 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 ditanah yang asam (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Kedelai varietas Wilis dilepas tanggal 21 Juli 1983 berdasarkan SK Mentan TP240/519/Kpts/7/1983, nomor induk B 3034. Varietas ini merupakan hasil seleksi keturunan persilangan Orba x No. 1682, hasil rata-rata sebesar 1,6 t/ha, warna hipokotil ungu, warna batang hijau, warna daun hijau - hijau tua, warna bulu coklat tua, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna polong tua coklat tua, warna hylum coklat tua, tipe tumbuh determinit, umur berbunga ± 39 hari, umur matang 85–90 hari, tinggi tanaman ± 50 cm, bentuk biji oval dan agak pipih, bobot 100 biji ± 10 g, kandungan protein sebesar 37,0%, kandungan minyak 18 %. Varietas ini tahan rebah, agak tahan karat daun dan virus, benih penjenis nya dipertahankan di Balittan Bogor dan Balittan Malang (Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, 2011).

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. 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 pada kondisi air tanah tidak menjadi faktor pembatas.

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).

Menurut Doorenboss dan Kassam (1979), 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

2.7 Pengaruh Kekurangan Air

Dalam kondisi 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 Kelebihan Air

Tanaman 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 perhitungan Kung dalam Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian 2015, kebutuhan air tanaman kedelai umur sedang (85 hari) pada setiap periode tumbuh adalah sebagai berikut :

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

Stadia Tumbuh	Periode (Hari)	Kebutuhan Air (mm/Periode)
Pertumbuhan awal	15	53-62
Vegetatif aktif	15	53-62
Pembuahan-pengisian polong	35	124-143
Kematangan biji	20	70-83

Sumber : Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015

2.10 Ruang Lingkup Irigasi Defisit

Pertanian beririgasi memberikan kontribusi yang besar terhadap ketahanan pangan, memproduksi hampir 40 % komoditas pangan dan pertanian pada 17% lahan pertanian. Pertanian beririgasi menggunakan lebih dari 70 % air yang diambil dari sungai alami, di negara-negara berkembang proporsinya melebihi 80% (Doorenboss dan Kassam, 1979).

Penggunaan air untuk pertanian, industri dan perkotaan di dunia meliputi 3240 km² per tahun. Pada tahun 2000 diperkirakan penggunaan air untuk pertanian menurun dari 68,9 % menjadi 62,7 % dan penggunaan air untuk industri dan perkotaan meningkat dari 27,5 % menjadi 32,2 %. Sehingga persaingan antara berbagai bidang akan menjadi lebih berat terutama pada bidang pertanian (Kirda, 1999, dalam Rosadi, 2012).

Ruang lingkup untuk pengembangan irigasi lebih lanjut dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pangan ditahun mendatang, bagaimanapun, sangat dibatasi oleh menurunnya sumberdaya air. Sedangkan pada skala global, sumber daya air masih cukup, kekurangan air yang serius berkembang di daerah kering (*arid*) dan *semiarid* karena sumberdaya airnya sudah dieksploitasi sepenuhnya. Berdasarkan uraian di atas, jelaslah bahwa air menjadi sangat terbatas, oleh karena itu budidaya pertanian dengan penggunaan air yang tidak terkontrol harus diubah. Pemberian air pada tanaman haruslah benar-benar efektif dan efisien, yaitu diberikan hanya jika diperlukan yaitu irigasi defisit.

Irigasi defisit (*Deficit Irrigation*, DI) merupakan teknologi di bidang irigasi yang membiarkan tanaman mengalami cekaman air namun tidak mempengaruhi hasil

atau produksi tanaman. Dengan irigasi defisit penggunaan air atau disebut juga produktifitas air tanaman akan semakin tinggi (Rosadi, 2012).

2.11 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi (ET) yaitu total kehilangan air melalui evaporasi dari permukaan lahan dan proses transpirasi dari permukaan tanaman. Evapotranspirasi bisa dianggap sama dengan kebutuhan air tanaman (CWR) karena kebutuhan air tanaman untuk memenuhi evapotranspirasi >99% (Rosadi,2012). Beberapa faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi yaitu temperatur, panjang musim tanaman, presipitasi, pemberian air, dan faktor lainnya. Untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi besarnya evapotranspirasi, maka evapotranspirasi dibedakan menjadi evapotranspirasi standar (ET_o), evapotranspirasi dibawah kondisi standar (ET_c), dan evapotranspirasi di bawah kondisi non-standar (ET_c adj) (Allen *et al.*, 1998 dalam Rosadi,2012).

2.11.1 Evapotranspirasi Standar (ET_o)

Evapotranspirasi standar (ET_o) yaitu laju evapotranspirasi dari permukaan tanaman acuan berupa tanaman vegetasi yang tidak kekurangan air.

Evapotranspirasi standar (ET_o) dapat dilihat pada proses evaporasi oleh kekuatan atmosfer pada lokasi yang spesifik serta waktu yang panjang tanpa mempertimbangkan faktor Karakteristik tanah dan tanaman (Allen *et al.*, 1998 dalam Rosadi, 2012).

Tabel 4. Nilai ETo rata-rata pada Berbagai Daerah Agroklimat yang Berbeda

Wilayah	Temperatur Rata-rata Harian ($^{\circ}\text{C}$)		
	Dingin -10	Moderate 20	Hangat 30
Tropis dan Sub tropis			
a. Humid dan Sub Humid	2-3	3-5	5-7
b. Arid dan Semi Arid	2-4	4-6	6-8
Daerah Temperate			
a. Humid dan Sub Humid	1-2	2-4	4-7
b. Arid dan Semi Arid	1-3	4-7	6-9

Sumber : Allen, *et al.*, 1998, dalam Rosadi (2012).

2.11.2 Evaporasi Tanaman di Bawah Kondisi Standar (ET_c)

Evapotranspirasi tanaman dibawah kondisi standar (ET_c) adalah evapotranspirasi dari tanaman yang bebas penyakit, pupuknya cukup, tumbuh di areal luas, dibawah kondisi air yang optimum, dan mencapai produksi maksimal di bawah kondisi iklim tertentu. Untuk menduga laju evapotranspirasi dari tanaman standar dapat digunakan beberapa metode, salah satu yang sering digunakan adalah metode Penman-Monteith. Metode ini digunakan untuk mencari evapotranspirasi tanaman dengan cara menghitung data iklim yang diintegrasikan secara langsung dengan faktor – faktor resistensi tanaman, albedo, dan resistensi udara (Allen *et al.*, dalam Rosadi, 2012).

2.11.3 Evapotranspirasi Tanaman di bawah Kondisi Non-Standar ($\text{ET}_{c \text{ adj}}$)

Evapotranspirasi tanaman di bawah kondisi non-standar ($\text{ET}_{c \text{ adj}}$) adalah evapotranspirasi dari tanaman yang tumbuh di bawah kondisi lingkungan dan

pengelolaan yang berbeda dengan kondisi standar. $ET_{c\ adj}$ dapat dihitung dengan menggunakan atau menyesuaikan koefisien cekaman (K_s) untuk berbagai cekaman dan hambatan lingkungan terhadap evapotranspirasi tanaman (Allen *et al.*, dalam Rosadi, 2012).

2.12 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 kondisi kadar air tanah. (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 penyimpanan air (KPA).

2.13 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 :

$$\left[1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right] = Ky \times \left[1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right] \dots\dots\dots (3)$$

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

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang akan dilaksanakan pada bulan September 2017 sampai dengan Desember 2017.

3.2 Alat dan Bahan

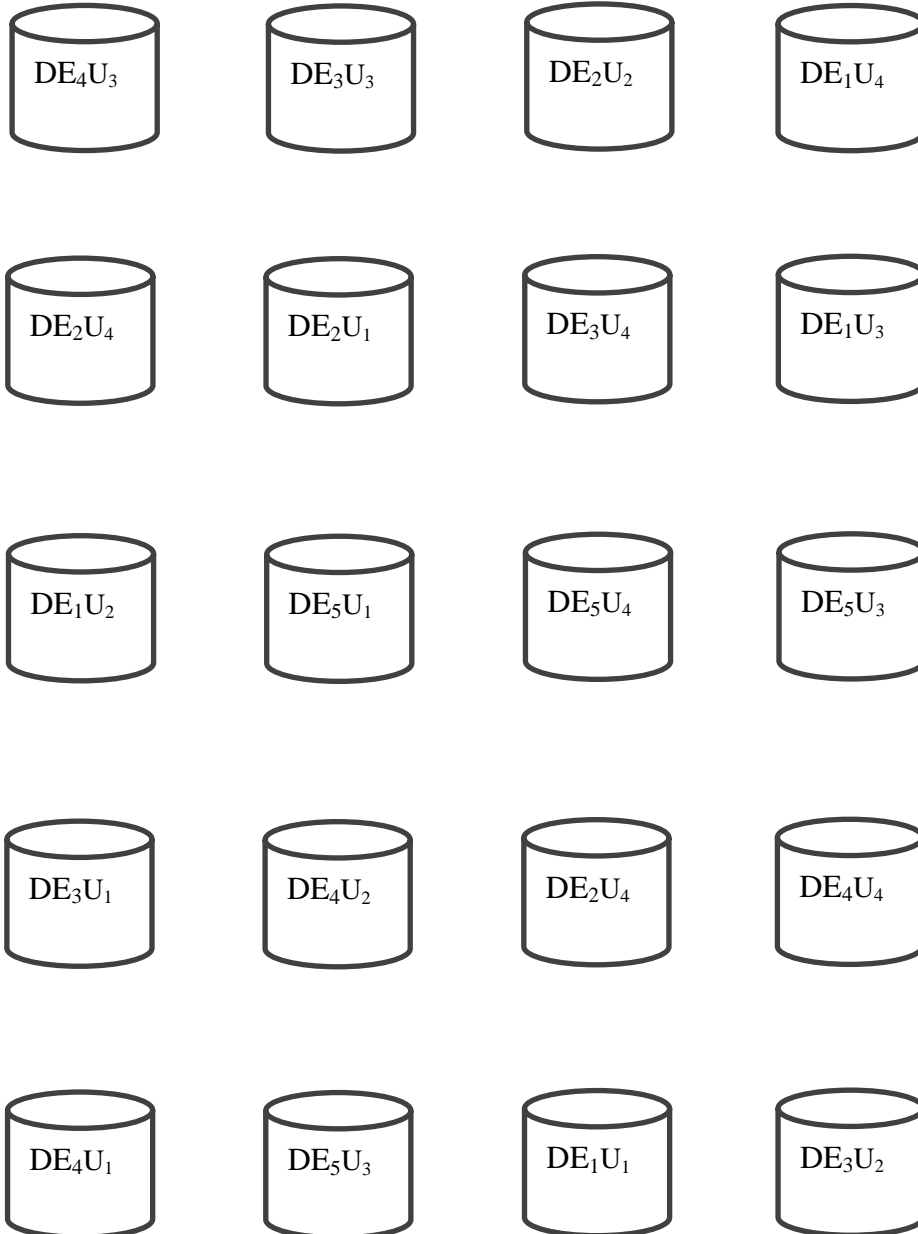
Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah : Rumah tanaman yang terbuat dari plastik UV dan *insect screen*, alat tulis, kamera, wadah sumber air, termometer, RH meter, timbangan analitik, oven, gelas plastik, ember, penggaris (meteran) dan gelas ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah : tanah sebagai media tanam, benih kedelai varietas wilis, pupuk SP36, pupuk urea, pupuk KCL dan air.

3.3 Metode Penelitian

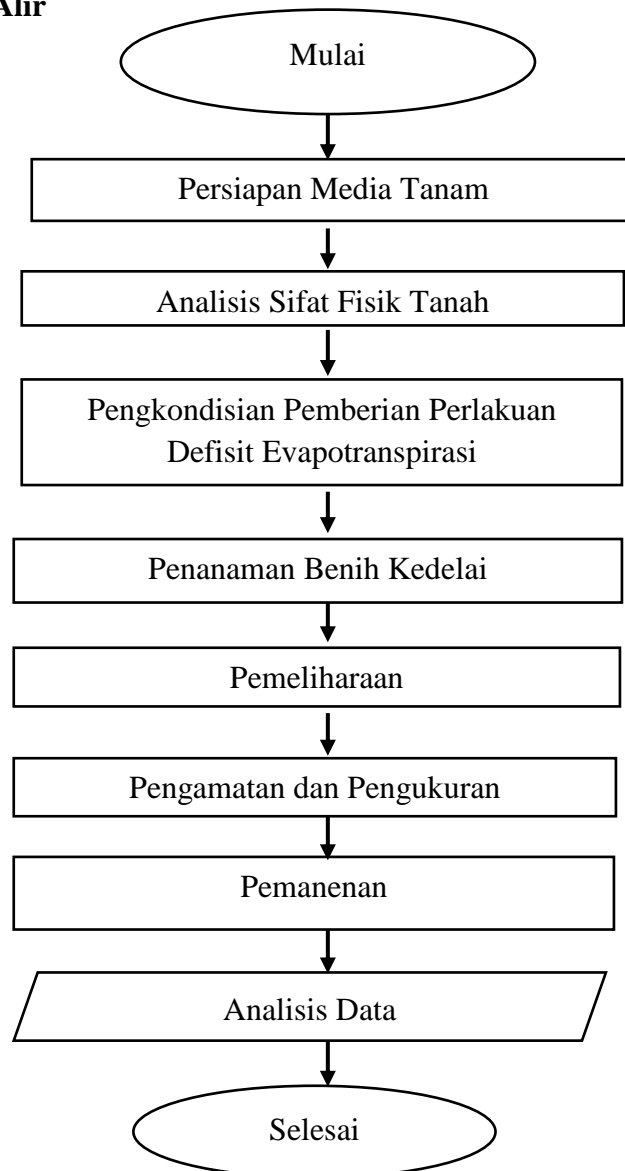
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan dengan empat taraf perlakuan defisit ETc (DE), yaitu DE₁ 1,0 x ETc; DE₂ 0,8 x ETc; DE₃ 0,6 x ETc; DE₄ 0,4 x ETc dan DE₅ 0,2 x ETc dalam 4 ulangan percobaan.

3.4 Tata Letak Satuan Percobaan

Adapun tata letak dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



3.5 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

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 ayakan 3 mm dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran seperti akar rumput, batu, dan lain-lain. Setelah itu sampel tanah diambil sebanyak 10 gram per masing-masing sampel untuk dianalisis kadar air tanah kering udara (TKU), sebelum tanah itu dimasukkan ke dalam ember. Lalu tanah dimasukkan ke dalam sebuah ember plastik masing-masing sebanyak 7 kg/ember. 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:

$$KAT = \frac{BKU - BK}{BK} \times 100 \% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

KAT : Kandungan Air Tanah (%)

BKU : Berat Kering Udara (gram)

BK : Berat Kering Oven (gram)

Kondisi *Field Capacity* (FC) dan *Permanent Wilting Point* (PWP) pada tanah kemudian dicari dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\text{Kondisi FC} = BK + \left(\frac{\%FC}{100}\right) \times BK \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Kondisi PWP} = BK + \left(\frac{\%PWP}{100}\right) \times BK \dots\dots\dots(6)$$

Nilai %FC dan %PWP yang digunakan didapatkan dari Tabel 5 dimana nilai tersebut masing-masing sebesar 35,5 % dan 17,8 % dalam persen volume.

Berdasarkan hasil analisis sifat fisika tanah di Balai Penelitian Tanah Bogor pada tahun 2013, diperoleh data kapasitas lapang (pF 2,54) dan titik layu permanen (pF 4,2) serta air tanah tersedia seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Sifat Fisik 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	2,3	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	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

3.5.2 Penanaman

Benih kedelai yang akan digunakan yaitu varietas wilis. Benih kedelai dilakukan perendaman terlebih dahulu ke dalam air selama 24 jam 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 setiap hari pada pagi hari. Metode pemberian air irigasi menggunakan metode gravimetrik. Pada hari pertama seluruh perlakuan

kandungannya dikembalikan pada kapasitas lapang (*Field Capacity*) sampai dengan jumlah air sesuai dengan hasil pengukuran kandungan air tanah tersedia.

Kemudian pemberian perlakuan air irigasi akan dilakukan pada saat tanaman kedelai memasuki periode atau fase pengisian polong, yaitu pada saat minggu ke - 8 sampai dengan minggu ke - 10. Metode perlakuan pemberian air dilakukan dengan cara berikut :

1. $DE_1 = 1,0 \times ET_c$
2. $DE_2 = 0,8 \times ET_c$
3. $DE_3 = 0,6 \times ET_c$
4. $DE_4 = 0,4 \times ET_c$
5. $DE_5 = 0,2 \times ET_c$

Nilai ET_c didapatkan dari nilai rata-rata evapotranspirasi (ET) pada DE_1 .

3.5.4 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penjarangan, pengendalian hama dan gulma. Pupuk yang digunakan adalah pupuk urea, SP36, KCL yang masing-masing sebesar 75 kg, 100kg, 50 kcl per 1 hektar. Pemberian pupuk berdasarkan perhitungan dosis pertanaman dengan menggunakan standar acuan jarak tanam 40x40 cm. Untuk dosis pupuk diberikan diawal sebelum tanam dan setelah 30 hari setelah tanam (hst).

Penjarangan tanaman dilakukan 14 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 atau sesuai dengan parameter umur varietas tanaman yang digunakan yaitu ± 85 hari setelah tanam.

3.5.6 Pengamatan dan Pengukuran

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

1. Tinggi Tanaman (cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali dengan menggunakan meteran, pengukuran dilakukan dari permukaan tanah sampai dengan ujung tanaman.
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. Jumlah bunga, dihitung dari mulai keluarnya bunga. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase generatif.
4. Jumlah polong, dihitung dari mulai keluarnya polong. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama fase generatif.
5. Pada saat panen, akan dilakukan proses pengukuran pada :
 - a. Bobot brangkasan basah atas dan bawah (gram), dipisah bagian atas dan bawah tanaman kemudian ditimbang

- b. Bobot brangkasan atas dan bawah kering oven, dioven pada suhu 75°C selama 2×24 jam.
- c. 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 Tanaman (K_c)
4. Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
5. Respon tanggapan hasil tanaman (K_y)
6. Produktivitas air tanaman (WP)

3.5.7 Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan menggunakan uji F. Selanjutnya apabila terdapat adanya pengaruh dari faktor yang diberikan maka akan dilakukannya analisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 % dan 1 %. Hasil uji data akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

V. KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Perlakuan defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong berpengaruh terhadap produksi dan produktivitas air tanaman kedelai.
2. Tanaman kedelai yang menghasilkan produksi kedelai tertinggi yaitu pada perlakuan DE_1 yaitu $1,0 \times ET_c$ sebesar 21,02 gram
3. Nilai produktivitas air tertinggi dicapai oleh perlakuan DE_1 yaitu $1,0 \times ET_c$ sebesar 0,63 gr/L
4. Semakin rendah nilai defisit evapotranspirasi (ET), semakin tinggi produksinya

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk dilakukan kembali penelitian mengenai pengaruh defisit evapotranspirasi pada fase pengisian polong terhadap hasil tanaman kedelai pada berbagai varietas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2007. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Swadaya. Jakarta. 107 hlm.
- Badan Ketahanan Pangan. 2015. *Perkembangan Produksi Komoditas Pangan Penting tahun 2010-2014*.
www.bkp.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/data_statistik_kp_2014_new.pdf. Diakses Pada Tanggal 02 Juli 2017
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2015. *Potensi, kendala, dan strategi pemanfaatan lahan kering dan kering masam untuk pertanian*.
www.data.bmkg.go.id/Share/Dokumen/el_nino_2015_KBMKG.pdf.
Diakses Pada Tanggal 02 Juli 2017
- Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian 2015. *Pelatihan Teknis Budidaya Kedelai Bagi Penyuluh Pertanian dan BABINSA*. 9-10 hlm.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2011. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Malang: Agro inovasi
- Borivoj, P., Đuro, B., Ksenija, M., Milorad, R., Marko J., Irena J., Livija M. 2012. Yield and Water Use Efficiency of Irrigated Soybean in Vojvodina, Serbia. *Ratar. Povrt*, 49 : 80-85
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. 2013. *Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai*. <http://www.scribd.com/doc/179558493/PednisKed-2013-pdf>.
Diakses pada 05 Juli 2017.
- Ditia, A. 2016. 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*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung.
- Doorenboss, J and Kassam. 1979. *Yield Response to Water*. Irrigation and Drainage Paper No. 33. FAO. Rome.
- Endres, L., Silva, J.V., Ferreira, V.M., Barbosa, G.V.S. 2010. Photosynthesis and Water Relation in Brazilian Sugarcane. *Open Agric Jurnal*. 4: 31-37.

- Fereres, E. and Soriano, M.A. 2007. Deficit Irrigation For Reducing Agricultural Water Use. *Journal Of Experimental Botany*, 58 (2) : 147-159.
- Fagi, A.M. dan Tangkuman, F. 1985. *Pengolahan Air untuk Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi. 157 hlm.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., and Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo. Jakarta: UI Press. Hal 432.
- Islami, T., dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP : Semarang Press. Semarang. 242 hlm.
- Kementrian Pertanian. 2014. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2015-2019*. Juli 02/07/2017/. www.pertanian.go.id/file/RENSTRA_2015-2019.pdf. Diakses Pada Tanggal 02 Juli 2017
- Nugraha, Y. S., Sumarni, T., Sulistyono, R. 2014. Pengaruh Interval Waktu dan Tingkat Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. (*Glycine Max [L] Merril.*) *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (7) : 552-559.
- Rosadi, R.A B. 2012. *Irigasi Defisit*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 102 hlm.
- Rosadi, R.A.B., Ridwan, Haryono, N., Istiawati, O. 2006. Pengaruh Defisit Evapotranspirasi dalam *Regulated Deficit Irrigation* (RDI) pada Kedelai (*Glycine Max [L] Merr.*). *Jurnal Keteknik Pertanian*. 20 (1) : 31-34.
- Rukmana, R dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 92 hlm.
- 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.
- Sinaga, B. M. 2008. Kepekaan Tanaman Kedelai (*Glycine max [L] Merr.*) Terhadap Kadar Air pada Beberapa Jenis Tanah. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara (USU). Medan
- Somaatmadja, S. 1985. *Kedelai Puslitbangtan*. Bogor, hal. 73-86
- Widiastuti, E. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai (*Glycine Max [L] Merr*) di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal JIPI*. 21 (2): 90-97.
- Wijaya, I.K.A.P., Rosadi, R.A.B., Kadir, M.Z., 2015. Pengaruh Defisit Evapotranspirasi Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Air Tanaman Kedelai. *Jurnal Teknik Pertanian, Lampung*. 4 (3) : 169-176