

**PENGARUH IRIGASI DEFISIT PADA STADIA VEGETATIF TERHADAP
HASIL DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI**
(Glycine max [L] Merr.).

(Skripsi)

Oleh

Sukron Mahmud



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF DEFICIT IRRIGATION ON VEGETATIVE STAGE TOWARD GROWTH AND EFFICIENCY USE OF WATER SOYBEAN PLANTS (*Glycine max [L] Merr.*).

By

Sukron Mahmud

The decreasing of soybean productivity was only that consequence of decreasing of soybean planting land continually. Besides, dry land had not useful and still many available land. For decreasing of this cases, it needed the cultivation technique of using heigh water efficiently. So that, this research needed to do for find out the influence the deficit irrigation on vegetative stage toward growt and efficiency use of water soybean plants.

The purpose of this research was to know the influence of deficit irrigation at vegetative stage toward soybean plants yield with compered the growth rate and the result harvest toward in deficient water level differently. The research method was used Complate Random Design (CRD) with five treatments based on total available water (TAW) that had given K_1 (0-100% TAW), K_2 (0-80% TAW), K_3 (0-60% TAW), K_4 (0-40% TAW), dan K_5 (0-20% TAW) notation as soon as four times repeatedly. The K_1 treatment (0-100% TAW) was meant with assumption TAW = 100%, if happened

the evapotranspiration in yesterday, today thist plants will water with return the TAW until limit of the treatments, suck as 100% TAW, thust in the other treatments. The data analysis was used investigation manner and continued with least significance different (LSD) level 5% and 1 %.

The result showed that the soybean plants has been stressed at third week in K₅ with K_s of 0.65, at fourth week in K₄ with K_s of 0.85, at fifth week until seventh week in K₃ with K_s of 0.83, 0.80, and 0.90 respectively, at eighth week in K₅ with K_s 0.77, than ninth week and tenth week in K₄ with K_s of 0.86 and 0.85. Water use efficiency from the highest to the lowest are K₁ treatment of 0.65 gram/l with yield was 12.71 gram/plant, K₂ treatment of 0.49 gram/l with yield was 9.24 gram/plant, K₃ treatment of 0.48 gram/l with yield was 8.95 gram/plant, K₄ treatment of 0.40 gram/l with yield was 6.57 gram/plant, K₅ treatment of 0.42 gram/l with yield was 5.96 gram/plant.

The treatment doesn't affect the bulk density of soil media. K₃ treatment with deficit irrigation 0-60% TAW achieved optimum yield of 8.95 gram/plant or same as 2.24 ton/ha.

Keyword: deficit irrigation, soybean, vegetative, efficiency use of water

ABSTRAK

PENGARUH IRIGASI DEFISIT PADA STADIA VEGETATIF TERHADAP HASIL DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI (*Glycine max [L] merr.*)

Oleh

Sukron Mahmud

Penurunan produktifitas kedelai salah satunya diakibatkan oleh terus berkurangnya lahan pertanaman kedelai. Padahal lahan kering yang belum termanfaatkan masih banyak tersedia. Untuk menanggulangi hal tersebut, diperlukan suatu teknik budidaya dengan efisiensi penggunaan air yang tinggi. Maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh irigasi defisit pada stadia vegetatif terhadap hasil dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh irigasi defisit pada stadia vegetatif terhadap hasil tanaman kedelai dengan membandingkan laju pertumbuhan dan hasil panen terhadap level cekaman air yang berbeda. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang didasarkan pada Kandungan air tanah tersedia (KATT) diberi notasi K_1 (0-100% KATT), K_2 (0-80% KATT), K_3 (0-60% KATT), K_4 (0-40% KATT), dan K_5 (0-20% KATT) serta diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan K_1 (0-100% KATT) maksudnya dengan asumsi

KATT = 100%, apabila terjadi evapotranspirasi pada hari kemarin, hari ini tanaman diairi dengan mengembalikan KATT sampai batas atas perlakuan yaitu 100% KATT, demikian pula pada perlakuan lainnya. Analisis data menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf 5% dan 1%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tanaman kedelai mengalami cekaman pada minggu ke-III pada perlakuan K_5 dengan K_s sebesar 0,65; minggu ke-IV pada perlakuan K_4 dengan K_s sebesar 0,85; minggu ke V sampai dengan minggu ke-VII pada perlakuan K_3 dengan K_s sebesar 0,83, 0,80, dan 0,90 secara berurutan; minggu ke-VIII pada perlakuan K_5 dengan K_s sebesar 0,77; kemudian pada minggu ke-IX dan ke-X pada perlakuan K_4 dengan K_s sebesar 0,86 dan 0,85. Efisiensi penggunaan air tertinggi hingga terendah secara berurutan yaitu perlakuan K_1 sebesar $0,65 \text{ kg/m}^3$ dengan hasil 12,71 gram/tanaman, perlakuan K_2 sebesar $0,49 \text{ kg/m}^3$ dengan hasil 9,24 gram/tanaman, perlakuan K_3 sebesar $0,48 \text{ kg/m}^3$ dengan hasil 8,95 gram/tanaman, perlakuan K_4 sebesar $0,40 \text{ kg/m}^3$ dengan hasil 6,57 gram/tanaman, perlakuan K_5 sebesar $0,42 \text{ kg/m}^3$ dengan hasil 5,96 gram/tanaman. Perlakuan irigasi defisit tidak berpengaruh terhadap *bulk density* media tanah. Perlakuan K_3 dengan irigasi defisit 0-60% KATT mencapai hasil optimum sebesar 8,95 gram/tanaman atau setara 2,24 ton/ha.

Kata Kunci: irigasi defisit, kedelai, vegetatif, efisiensi penggunaan air.

**PENGARUH IRIGASI DEFISIT PADA STADIA VEGETATIF TERHADAP
HASIL DAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max [L] merr.*)**

Oleh
SUKRON MAHMUD

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
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH IRIGASI DEFISIT PADA STADIA
VEGETATIF TERHADAP HASIL DAN EFISIENSI
PENGGUNAAN AIR TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max [L] merr.*)**

Nama Mahasiswa : **Sukron Mahmud**

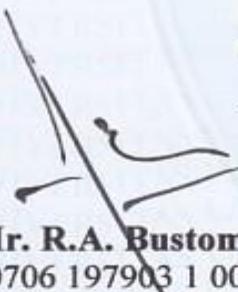
No. Pokok Mahasiswa : **1414071093**

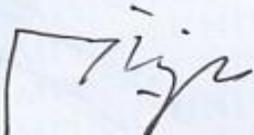
Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

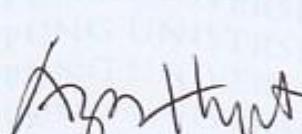
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


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

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian


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

MENGESAHKAN

1. Tim Pengudi

Ketua

: Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S.

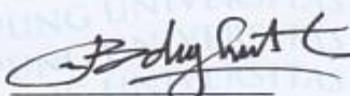


Sekretaris

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

Pengudi

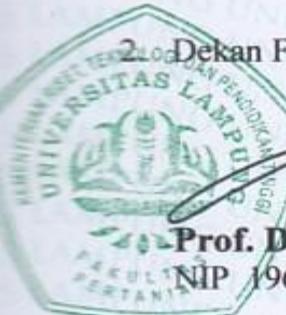
Bukan Pembimbing : Ir. Budianto Lanya, M.T.



2 Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 Mei 2019**

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya adalah **Sukron Mahmud**

NPM **1414071093**

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, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Sukron Mahmud
NPM. 1414071093

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Banyumas, Pringsewu pada tanggal 20 April 1995, sebagai anak pertama keluarga Bapak Supriyanto dan Ibu Sukarni. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD N 3 Banyumas tahun 2001-2007, lalu melanjutkan ke SMP N 1 Banyumas tahun 2007-2010, kemudian melanjutkan ke SMK N1 Gadingrejo tahun 2010-2014, dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung tahun 2014. Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar diberbagai unit kelembagaan kegiatan mahasiswa sebagai:

1. Wakil Ketua Umum Keluarga Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU) Universitas Lampung periode 2016/2017,
2. Anggota Bidang Keprofesian Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2016/2017,
3. Anggota Departemen Hubungan Masyarakat Keluarga Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU) Universitas Lampung periode 2017/2018.

Pada bidang akademik, penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Instrumentasi 2017. Pada bulan Agustus 2017 penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Besar Mekanisasi Pertanian (BBP MEKTAN) dengan judul laporan

“Mempelajari Rancang Bangun Mesin Pengelentek Daun tebu (*Sugarcane life stripper*) di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.”, dan pada Januari 2018 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Air Kubang, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang senantiasa memberikan rahmat-Nya pada setiap makhluknya dan Sholawat kepada Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* atas tuntunan ilmu dan akhlaknya.

Dengan rasa syukur dan segala kerendahan hati saya persembahkan karya penuh cinta ini kepada orang-orang terkasih.

Kedua orang tua, Ibu Sukarni dan Bapak Supriyanto yang telah memberikan kasih sayangnya, merawat dan sabar mendidikku sejak kecil, serta selalu mendo'akan keberhasilanku pada setiap kesempatan. Terima kasih untuk segalanya.

Adik-adikku Tamyiz Masyhuri dan Yusri Nur Haqiqi yang senantiasa memberikan dukungan untuk keberhasilanku. Semoga kelak kita bersama menjadi anak yang selalu berbakti kepada kedua orangtua, Aamiin.

MOTTO

“Gitu aja k琪k repot.”

(K.H. Abdurrahman Wahid)

SANWACANA

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, serta inayahNya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul ***“Pengaruh Irigasi defisit Pada Stadia Vegetatif Terhadap Hasil Dan Efisiensi Penggunaan Air Tanaman Kedelai (Glycine Max [L] Merr.)”*** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.T.P) di Universitas Lampung.

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

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu dalam administrasi skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S., selaku Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaiannya 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 Ir. Budianto Lanya, M.T., 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. Kedua orangtua saya Bapak Supriyanto dan Ibu Sukarni atas motivasi, dukungan, serta doa selama ini.
7. Keluarga Besar Teknik Pertanian Angkatan 2014 yang saya sayangi.
8. Keluarga hijau KMNU Unila yang saya sayangi.
9. Tim Penelitian Kedelai Rendi Rismawan, Syarifa Aini yang telah menemani perjuangan selama ini.
10. Squad Anak Kontrakkan Rendi, Muslih, Allan, Legowo, Bima, Budi, Abi, David, Riky, dan Najib yang sudah layaknya keluarga.

Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, Mei 2019

Penulis,

Sukron Mahmud.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai	5
2.2. Morfologi Tanaman Kedelai	6
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	8
2.4. Stadia Pertumbuhan Kedelai	8
2.5. Varietas	10
2.6. Air Tanah Tersedia	11
2.7. Evapotranspirasi.....	12
2.8. Pengaruh Kekurangan Air	15
2.9. Pengaruh Kelebihan Air.....	16

2.10. Periode Kritik Tanaman Kedelai.....	16
2.11. Cekaman Air	17
2.12. Irigasi Defisit	18
2.13. Tanggapan Hasil Terhadap Air	19
2.14. Efisiensi Penggunaan Air.....	20
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	22
3.3. Metode Penelitian	22
3.4. Tata Letak Satuan Percobaan	23
3.5. Diagram Alir.....	24
3.5.1. Persiapan Media Tanam	26
3.5.2. Analisis Kandungan Air tanah	26
3.5.3. Penanaman.....	29
3.5.4. Pemberian Air Irigasi	29
3.5.5. Pemeliharaan	30
3.5.6. Pengamatan dan Pengukuran.....	30
3.5.7. Pemanenan.....	32
3.5.8. Analisis Data	32
IV. PEMBAHASAN	33
4.1. Sifat Fisik Tanah	33
4.2. Penggunaan Air Irigasi.....	34
4.3. Evapotranspirasi.....	35
4.4. Kandungan Air Tanah Tersedia (KATT)	39
4.5. Koefisien Tanaman (Kc) Kedelai	44
4.6. Pertumbuhan Tanaman	46
4.6.1. Tinggi Tanaman	46

4.6.2. Jumlah Daun.....	48
4.6.3. Jumlah Bunga	50
4.6.4. Jumlah Polong	52
4.6.5. Luas Kanopi	54
 4.7. Hasil Tanaman	 55
4.7.1. Bobot Brangkasan Atas	55
4.7.2. Bobot Brangkasan Bawah	58
4.7.3. Bobot Biji	60
4.7.4. Panjang Akar	62
 4.8. <i>Bulk Density</i>	 64
 4.9. Respon Terhadap Hasil (K_y).....	 65
 4.10. Efisiensi Penggunaan Air.....	 66
 V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 68
 5.1. Kesimpulan.....	 68
 5.2. Saran.....	 69
 DAFTAR PUSTAKA	 70
 LAMPIRAN.....	 73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penandaan stadia pertumbuhan vegetatif kedelai	9
2. Penandaan stadia pertumbuhan generatif kedelai	10
3. Kebutuhan air tanaman kedelai umur sedang (85 hari) setiap periode tumbuh	17
4. Nilai rata-rata sifat fisik tanah.....	28
5. Hasil uji BNT jumlah bunga tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	34
6. Hasil uji BNT Evapotranspirasi tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.	37
7. Nilai K_s tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	38
8. Nilai K_c pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	46
9. Hasil uji BNT tinggi tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	47
10. Hasil uji BNT jumlah daun tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.	49
11. Hasil uji BNT jumlah bunga tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	51
12. Hasil uji BNT jumlah polong tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	53
13. Hasil uji BNT luas kanopi tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.....	54

14.	Hasil uji BNT bobot brangkasan atas basah tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	56
15.	Hasil uji BNT bobot brangkasan atas kering tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	57
16.	Hasil uji BNT bobot brangkasan bawah basah tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	59
17.	Hasil uji BNT bobot brangkasan bawah kering tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	59
18.	Hasil uji BNT bobot biji tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	61
19.	Hasil uji BNT panjang akar tanaman kedelai pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif	63
20.	Respon terhadap hasil(K_y) pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif.	66
21.	Pengaruh Kandungan irigasi defisit pada stadia vegetatif terhadap efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.....	66
	Lampiran	
22.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap kebutuhan air irigasi tanaman kedelai.....	76
23.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap kebutuhan air irigasi tanaman kedelai.....	76
24.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap kebutuhan air irigasi tanaman kedelai	76
25.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-I.....	77
26.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-II	77
27.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-II	78
28.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-II	78

29.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-III.....	79
30.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-III.....	79
31.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-III.....	79
32.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-IV.....	80
33.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-IV.....	80
34.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-IV.	80
35.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-V.....	81
36.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-V.....	81
37.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-V.....	81
38.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	82
39.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	82
40.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VI.	82
41.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VII.	83
42.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VII.	83
43.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VII.	83

44.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VIII	84
45.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-VIII	84
46.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-IX.....	85
47.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-IX.....	85
48.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-X.....	86
49.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-X.....	86
50.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-XI.....	87
51.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-XI.....	87
52.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-XII	88
53.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap evapotranspirasi tanaman kedelai minggu ke-XII	88
54.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-I.....	89
55.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-I	89
56.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-II	90
57.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-II	90
58.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-III.....	91

59.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-III.....	91
60.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-IV.....	92
61.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-IV.....	92
62.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-IV.....	92
63.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-V.....	93
64.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-V.....	93
65.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-V.....	93
66.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	94
67.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	94
68.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap tinggi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	94
69.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-I	95
70.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-I	95
71.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-II.....	96
72.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-II	96
73.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-III	97

74.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-III	97
75.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-IV.....	98
76.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-IV.....	98
77.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-VI.....	98
78.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-V.....	99
79.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-V.....	99
80.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-V.....	99
81.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-VI.....	100
82.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-VI.....	100
83.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah daun tanaman kedelai minggu ke-VI.....	100
84.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-V.....	101
85.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-V.....	101
86.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VI.....	102
87.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VI.....	102
88.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VI.....	102

89.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VII.....	103
90.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VII.....	103
91.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VII.....	103
92.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VIII.....	104
93.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VIII.	104
94.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-VIII.	104
95.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-IX.	105
96.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-IX.	105
97.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-X.....	106
98.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah bunga tanaman kedelai minggu ke-X.	106
99.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VII.	107
100.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VII.	107
101.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VII.	107
102.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VIII.	108
103.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VIII.	108

104.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-VIII.....	108
105.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-IX.	109
106.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-IX.	109
107.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-IX.	109
108.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-X.....	110
109.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-X.....	110
110.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap jumlah polong tanaman kedelai minggu ke-X.	110
111.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-I.....	111
112.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-I.	111
113.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-II.	112
114.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-II.	112
115.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-III.	113
116.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-III.	113
117.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-IV.	114
118.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-IV.	114

119.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-IV	114
120.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-V.....	115
121.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-V.....	115
122.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-V.....	115
123.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	116
124.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	116
125.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap luas kanopi tanaman kedelai minggu ke-VI.....	116
126.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas basah tanaman kedelai.....	117
127.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas basah tanaman kedelai.....	117
128.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas basah tanaman kedelai	117
129.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas kering tanaman kedelai.....	118
130.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas kering tanaman kedelai	118
131.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan atas kering tanaman kedelai	118
132.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah basah tanaman kedelai.....	119
133.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah basah tanaman kedelai	119

134.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah basah tanaman kedelai.....	119
135.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah kering tanaman kedelai.....	120
136.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah kering tanaman kedelai.....	120
137.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap brangkasan bawah kering tanaman kedelai.....	120
138.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap bobot biji tanaman kedelai.	121
139.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap bobot biji tanaman kedelai.....	121
140.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap bobot biji tanaman kedelai.	121
141.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap panjang akar tanaman kedelai.	122
142.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap panjang akar tanaman kedelai.....	122
143.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap panjang akar tanaman kedelai.....	122
144.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap <i>bulk density</i> tanaman kedelai.	123
145.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap <i>bulk density</i> tanaman kedelai.....	123
146.	Pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap efisiensi penggunaan air tanaman tanaman kedelai.	124
147.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.	124
148.	Hasil uji BNT pengaruh irigasi defisit stadia vegetatif terhadap afisiensi penggunaan air tanaman kedelai.	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sumber: Fehr <i>et.al.</i> , 1971 (Stadia pertumbuhan tanaman kedelai).....	9
2. Tata Letak Percobaan.....	24
3. Diagram Alir Penelitian	25
4. Skema tingkatan perlakuan irigasi defisit	28
5. Penggunaan air total mingguan pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	35
6. Rata-rata kandungan air tanah tersedia pada stadia vegetatif tanaman kedelai perlakuan K ₁	40
7. Rata-rata kandungan air tanah tersedia pada stadia vegetatif tanaman kedelai perlakuan K ₂	41
8. Rata-rata kandungan air tanah tersedia pada stadia vegetatif tanaman kedelai perlakuan K ₃	42
9. Rata-rata kandungan air tanah tersedia pada stadia vegetatif tanaman kedelai perlakuan K ₄	43
10. Rata-rata kandungan air tanah tersedia pada stadia vegetatif tanaman kedelai perlakuan K ₅	43
11. Rata-rata nilai K _c pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	45
12. Tinggi tanaman pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	48
13. Jumlah daun pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	50

14. Jumlah bunga pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	51
15. Jumlah polong pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	53
16. Luas kanopi pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	55
17. Bobot brangkasan atas pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	58
18. Bobot brangkasan bawah pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	60
19. Bobot biji pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	62
20. Panjang akar pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.....	63
21. Penurunan permukaan media tanah pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	64
22. <i>Bulk density</i> media tanah pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif tanaman kedelai.	65
Lampiran	
23. Pengambilan tanah sebagai media tanam	125
24. Penimbangan.....	125
25. Penyiraman	126
26. Pengukuran tinggi tanaman	126
27. Pengukuran luas kanopi	127
28. Penghitungan bunga dan polong.....	127
29. Pemanenan.....	128
30. Pemisahan brangkasan bawah dari tanah	128
31. Penjemuran brangkasan bawah.....	129

32. Penimbangan brangkasan	129
----------------------------------	-----

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kedelai di Indonesia sering kali hanya digunakan sebagai tanaman tumpang sari atau tanaman rotasi untuk mengisi kekosongan lahan pada musim kemarau setelah musim panen padi. Dengan kebutuhan konsumsi yang besar dan produktifitas dalam negri yang kurang memadai, membuat Indonesia harus mengimpor kedelai dari Negara lain pada setiap tahunnya. Berdasarkan SUSENAS BPS (2015) dalam Riniarsi dkk. (2016) menyebutkan bahwa: tingkat konsumsi kedelai masyarakat rata-rata sebesar 14,5 kg per orang per tahun, dan untuk memenuhi sebanyak 67,28% yaitu sekitar 1,96 juta ton kedelai harus diimpor dari negara lain. Sedangkan produktifitas nasional rata-rata tidak sampai 1 juta ton per tahun.

Sekitar 60% lahan yang digunakan untuk pertanaman kedelai adalah lahan persawahan sedangkan 40% sisanya lahan pertanian kering (Subandi, 2007). Lahan tanam kedelai mengalami penurunan, dari 614,100 ribu ha pada tahun 2015 berkurang menjadi 589,420 ribu ha pada tahun 2016 (Riniarsi dkk., 2016). Jika pada tahun 2016 lahan pertanaman kedelai yang ada masih kisaran 40%, maka luasan lahan tanam kedelai berupa laha kering hanya 235.600 ribu ha saja. Padahal, masih

banyak lahan kering yang belum termanfaatkan sebagai lahan pertanian. Total lahan kering di Indonesia mencapai $144,47 \times 10^6$ ha, dengan $91,53 \times 10^6$ ha (63,35%) adalah lahan yang sesuai untuk pertanian (Las dkk., 2014). Jika 10% saja lahan kering tersebut termanfaatkan dengan optimal sebagai lahan tanam kedelai, maka produktifitas kedelai dapat ditingkatkan secara signifikan.

Budidaya tanaman dilahan kering membutuhkan perencanaan yang sangat matang, khususnya pada proses pengairan (irigasi). Dengan suplai air yang tidak kontinyu tiap tahunnya serta proses fisiologis dan evapotranspirasi yang cenderung bertambah setiap harinya menyebabkan kandungan air tanah terus menurun. Jika terus dibiarkan, tanaman akan berada pada keadaan tercekam dan dapat mengganggu produktifitasnya.

Permasalahan jauhnya akses sumber air ataupun distribusi perairan yang kurang merata dapat diatasi dengan pemanenan air hujan, pembuatan bangunan irigasi semisal waduk atau bendungan, sehingga air dapat terjaga ketersediaannya sepanjang tahun (Rosadi, 2015). Tetapi, pembuatan pemanen hujan ataupun bangunan irigasi memerlukan biaya yang cukup besar, dan tidak semua wilayah pertanian difasilitasi pemanen hujan oleh pemerintah. Karenanya usaha untuk menghemat penggunaan air pada pertanian dengan meningkatkan efisiensi penggunaan air harus dilakukan.

Peningkatan efisiensi penggunaan air dapat dilakukan dengan sistem pemberian air irigasi secara efektif dan efisien. Salah satunya adalah sistem irigasi defisit. Sistem irigasi defisit adalah membuat tanaman dalam keadaan tercekam pada titik tertentu

tanpa menurunkan produktifitasnya (Rosadi, 2012). Itu berarti penggunaan air dapat ditekan tanpa mempengaruhi produktifitas tanaman.

Dalam masa tumbuhnya, tanaman kedelai melewati 2 stadia pertumbuhan, yaitu stadia vegetatif dan generatif. Dalam stadia vegetatif terjadi penambahan ukuran tanaman, bertambahnya jumlah dan lebar daun, serta perkembangan akar yang cukup pesat. Sedangkan stadia generatif dimulai dari munculnya bunga pertama hingga buah cukup masak untuk dipanen. Rosadi (2012) menyatakan bahwa: tanda tanaman sering mengalami cekaman adalah tanaman menjadi kerdil, berkurangnya lebar dan jumlah daun, serta menurunnya produktifitas.

Berdasarkan penjelasan diatas maka sangat perlu untuk melakaukan penelitian tentang pengaruh irigasi defisit pada stadia vegetatif terhadap hasil dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai (*Glycine max [L] Merr.*).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh irigasi defisit pada stadia vegetatif terhadap produktifitas tanaman kedelai.
2. Mengetahui efisiensi pemberian air irigasi.
3. Mengetahui batas level cekaman
4. Mengetahui pengaruh perlakuan terhadap *bulk density* media tanam.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sarana pemberian informasi ilmiah tentang pengaruh yang terjadi pada produktifitas kedelai terhadap beberapa tingkat cekaman air pada fase vegetatif. Bagi petani dapat memberikan informasi tentang air irigasi yang efektif dan efisien sesuai kebutuhan tanaman.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah irigasi defisit pada stadia vegetatif berpengaruh terhadap produktifitas tanaman kedelai (*Glycine max [L] Merr.*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai

Pada awalnya kedelai dikenal dengan beberapa nama botani yaitu *Glycine soja* atau *Soja max*, tetapi pada tahun 1984 telah disepakati nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah yaitu *Glycine max* (L.) Merril. Menurut Rukmana dan Yuniarsih (1996), klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Leguminosae
Genus : Glycine
Species : *Glycine max* (L.) Merril. Sinonim dengan. *G soya* (L.) sieb & Zucc.
Atau *Soya max* atau *S. hispida*

Berbagai varietas kedelai yang sekarang tersebar luas, diduga berasal dari jenis kedelai liar yaitu *Glycine Ururiensis*, yang tumbuh didataran Cina, Korea, dan Mansuria (perbatasan Tiongkok). Jenis lain yang merupakan perantara dari *Glycine Max* dan *Glycine Ururiensis* adalah *Glycine Gracilis*. Ketiga jenis kedelai tersebut

dapat disilangkan dan membentuk jenis yang baru, sedangkan jumlah kromosomnya masing-masing $2n = 40$ (AAK., 2007).

2.2. Morfologi Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai termasuk berbatang semak yang dapat mencapai ketinggian antara 30-100 cm dengan batang beruas-ruas dan bercabang, antara 3-6 cabang. Tipe pertumbuhan tanaman kedelai dibedakan menjadi 3 macam, yaitu tipe *determinate*, *semi-determinate*, dan *indeterminate*. Tipe *determinate* memiliki ciri ujung batang tanaman dan batang tengah besarnya hamper sama, pembungaannya berlangsung serentak, tinggi tanaman pendek atau sedang, dan ukuran daun paling atas dan bagian batang tengah sama besar. Tipe *indeterminate* memiliki ciri ujung tanaman lebih kecil dibandingkan dengan batang tengah, ruas batangnya panjang dan agak melilit, pembungaannya berangsur-angsur, tinggi batang sedang sampai tinggi, dan ukuran daun paling atas dibandingkan daun batang tengah lebih kecil. Tipe *semi-determinate* mempunyai ciri di antara tipe *determinate* dan tipe *indeterminate* (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Susunan tubuh tanaman kedelai terdiri dari 2 macam organ, yaitu organ vegetatif dan generatif. Organ dikategorikan sebagai organ vegetatif meliputi akar dengan fungsi alat pengambil, batang sebagai distributor dan penyimpan makanan, dan daun. Sedangkan organ generatif meliputi bunga, buah, dan biji dengan fungsi sebagai alat berkembang biak (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Batang tanaman kedelai berasal dari poros embrio yang terdapat pada biji masak. Hipokotil merupakan bagian terpenting pada poros embrio, yang berbatasan dengan bagian ujung bawah permulaan akar yang menyusun bagian kecil dari poros bakal akar hipokotil. Bagian atas poros embrio berakhir pada epikotil yang terdiri dari dua daun sederhana yaitu primordia daun bertiga pertama dan ujung batang (Sumarno dan Mashuri, 2007).

Kedelai mempunyai empat tipe daun yaitu kotiledon atau daun biji, dua helai daun primer sederhana, daun bertiga, dan daun profila. Daun primer berbentuk oval dengan tangkai daun sepanjang 1—2 cm, terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon. Tipe daun yang lain terbentuk pada batang utama dan cabang lateral terdapat daun trifoliat yang secara bergantian dalam susunan yang berbeda. Anak daun bertiga mempunyai bentuk yang bermacam-macam, mulai bulat hingga lancip (Sumarno dan Mashuri, 2007).

Terdapat 2 tipe akar pada tanaman kedelai, yaitu akar tunggang yang tumbuh lurus masuk ke dalam dan akar cabang yang mengandung bintil-bintil akar berisi bakteri *Rhizobium*. Bunga kedelai disebut bunga kupu-kupu dengan dua mahkota dan dua kelopak. Bunga kedelai tumbuh pada ketiak daun dengan jumlah 3-15 kuntum per ketiak daun. Jumlah dan warna polong tanaman kedelai berbeda-beda tergantung pada jenisnya, berat tiap bijinya pun bervariasi, ada yang bisa mencapai berat 50-500 gram per 1000 biji (AAK., 2007).

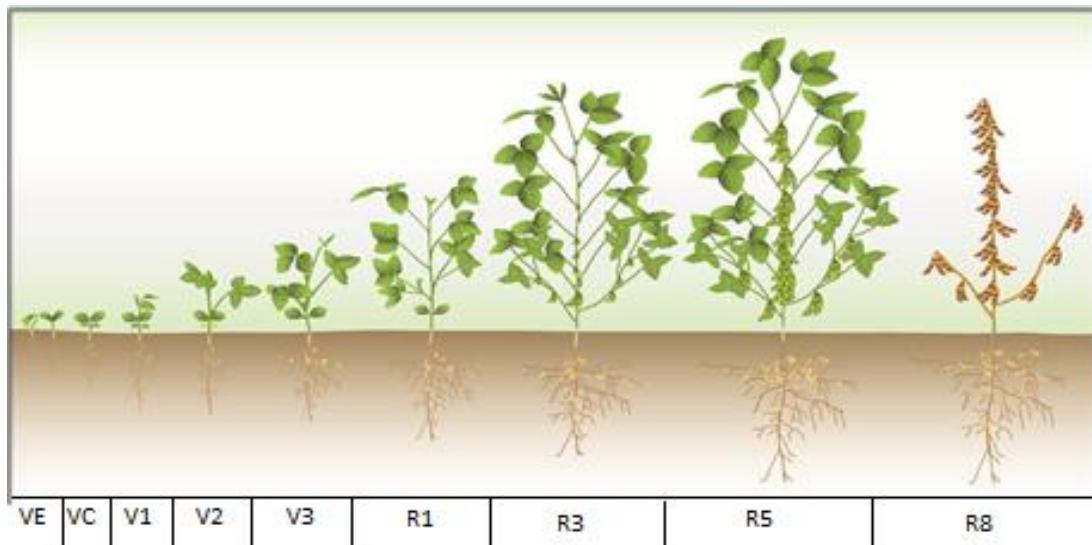
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Pengembangan tanaman kedelai dapat dilakukan hampir di semua jenis lahan, tetapi yang banyak dilakukan adalah pada lahan persawahan dan lahan kering tergantung kondisi iklim dan kebutuhan petani setempat. Kedelai dapat tumbuh di berbagai jenis tanah dengan drainase dan aerasi yang baik, curah hujan berkisar antara 100-400 mm/bulan, suhu udara 23-30⁰C, kelembaban 60-70%, pH tanah 5,8-7, dan ketinggian kurang dari 600 mdpl (Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Aceh, 2009).

Pertumbuhan tanaman kedelai yang optimal dapat diperoleh dengan penanaman di musim kering, asalkan kelembaban tanah masih cukup terjamin. Untuk kebutuhan perkecambahan kedelai paling tidak membutuhkan 50 % dari berat biji, sedangkan pada pengisian polong persediaan air harus sangat mencukupi, karena kekurangan air pada fase itu mempengaruhi ukuran biji dan jumlah biji tiap polong. Pada keadaan kekurangan air yang parah, polong muda dapat berguguran (Suprapto, 1999).

2.4. Stadia Pertumbuhan Kedelai

Tanaman kedelai mengalami 2 stadia pertumbuhan, terdiri dari stadia vegetatif dan generatif, permulaan stadia vegetatif terhitung sejak tanaman berkecambah dan muncul kepermukaan tanah sampai munculnya berbunga (Tabel 1). Ketika bunga pertama telah muncul maka itu adalah permulaan perhitungan stadia generatif (Tabel 2).



Gambar 1. Sumber: Fehr *et.al.*, 1971 (Stadia pertumbuhan tanaman kedelai)

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: Fehr *et.al.*, 1971.

Tabel 2. Penandaan stadia pertumbuhan generatif kedelai.

Singkatan	Fase Pertumbuhan	Keterangan
R1	Mulai berbunga	Terdapat satu bunga mekar pada batang utama.
R2	Berbunga penuh	Pada dua atau lebih buku batang utama terdapat bunga mekar.
R3	Mulai pembentukan polong	Terdapat satu atau lebih polong sepanjang 5 mm pada batang utama.
R4	Polong berkembang penuh	Polong pada batang utama mencapai panjang 2 cm atau lebih.
R5	Polong mulai berisi	Polong pada batang utama berisi biji dengan ukuran 2 mm x 1 mm.
R6	Biji penuh	Polong pada batang utama berisi biji berwarna hijau atau biru yang telah memenuhi rongga polong (besar biji mencapai maksimum).
R7	Polong mulai kuning, coklat, matang	Satu polong pada batang utama menunjukkan warna matang (berwarna abu-abu atau kehitaman).
R8	Polong matang penuh	95% telah matang (kuning kecoklatan atau kehitaman).

Sumber: Fehr *et. al.*, 1971.

2.5. Varietas

Dalam peningkatan produktivitas suatu tanaman varietas adalah salah satu faktor pemicunya. Walaupun bukan faktor satu-satunya, tapi sejarah mencatat kenaikan atau lompatan produksi pertanian tak lepas dari kontribusi varietas unggul baru.

Tanaman kedelai mempunyai banyak varietas, salah satunya adalah varietas

anjasmoro. Varietas anjasmoro mempunyai ciri bentuk biji oval dengan bobot per 100 bijinya 14,8-15,3 g, tinggi tanaman berkisar 68 cm dengan 3-6 cabang, berumur panen 83-93 hari dengan umur awal bunga 38-40 hari, dengan produktifitas 2,03-2,25 ton per ha. Kelebihan dari verietas ini adalah tahan karat daun, dan biji tidak mudah pecah (Suhartina, 2005).

2.6. Air Tanah Tersedia

Menurut Hilel (1982, dalam Setiawan , 2014), air tanah tersedia adalah kisaran kandungan air tanah yang berada diantara kapasitas lapang (*Field Capacity*) dan kapasitas titik layu permanen (*Permanent Wilting Point*). Keduanya merupakan ciri dan bersifat konstan untuk suatu jenis tanah tertentu. Fungsi tanaman tidak terpengaruh oleh suatu penurunan pada kandungan air tanah sampai dicapai titik layu permanen. Keadaan field capacity (FC) dicapai apabila keadaan kandungan air tanah relatif stabil dengan pori mikro masih terisi air sedangkan pori makro sudah relatif kosong karena efek air grafitasi. Sedangkan keadaan *Permanent Wilting Point* (WP) adalah sebuah keadaan dimana ketersediaan air dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan transpirasi sehingga tanaman akan mati jika tidak segera diairi. 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. Setiap aktifitas dalam berbagai fase pertumbuhan tanaman akan mempunyai hubungan yang berbeda terhadap kondisi kandungan air tanah.

Volume air tanah diantara *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 (WP) disebut sebagai air tersedia (AW). Air segera tersedia (RAW) adalah air yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanpa menghambat pertumbuhannya. Sedangkan air tersedia (AW) adalah air yang bisa dimanfaatkan tanaman tetapi tidak cukup untuk memenuhi kebutuhannya sehingga tanaman mengalami berbagai respon disfungsi fisiologis. Artinya besaran kebutuhan air atau evapotranspirasi sudah tercukupi dari air segera tersedia (RAW) (Rosadi 2012).

2.7. Evapotranspirasi

Sebagian besar kebutuhan air tanaman digunakan untuk proses evapotranspirasi (ET_c) dan sisanya dipergunakan untuk metabolisme tanaman dengan perbandingan kebutuhan 99% dan 1%. Evapotranspirasi merupakan gabungan dari evaporasi dan transpirasi yaitu jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman dimana proses keduanya sulit untuk dipisahkan satu dengan yang lainnya. Didalam bidang pertanian evaporasi lebih dikenal dengan kehilangan air dari permukaan tanah, sedangkan transpirasi adalah penguapan air yang terjadi dari permukaan tanaman. Evaporasi dan transpirasi dipengaruhi oleh berbagai hal, diantaranya kondisi iklim (terutama temperature), kelembaban, radiasi, kecepatan angin dan serta kandungan air tanah (KAT), dengan demikian akibat terjadinya evaporasi dan transpirasi maka kandungan kelembaban air dalam tanah akan berkurang sehingga kecepatan evaporasi dan

transpirasi juga akan berkurang. Oleh karena itu, kehilangan air lewat kedua proses ini pada umumnya sering disebut evapotranspirasi (ET_c) (Islami dan Utomo, 1995).

Jumlah evapotransiprasi dalam satu periode pertumbuhan tanaman dalam kondisi air tanah memenuhi kebutuhan evapotranspirasi tanaman disebut sebagai evapotranspirasi maksimum (ET_m). Kebutuhan evapotranspirasi merupakan evapotranspirasi yang terjadi dimana kondisi air tanah tidak menjadi faktor pembatas. Sedangkan kecepatan evapotranspirasi yang dipengaruhi oleh kondisi iklim disebut evapotranspirasi potensial (ET_o) dan evapotansiprasi yang terjadi pada kondisi air tanah di lapangan atau penggunaan air tanaman (crop water use) disebut evapotranspirasi aktual (ET_a) (Islami dan Utomo, 1995).

Banyaknya penyerapan air oleh tanaman bergantung pada perkembangan tanaman. Pada awal pertumbuhan, karena permukaan transpirasi kecil, maka kebutuhan dan penyerapan air oleh tanaman rendah yang kemudian akan meningkat dengan berkembangnya tanaman dan akan mencapai tingkat maksimum pada saat indeks luas daun maksimum. Kebutuhan air tanaman akan menurun dengan gugurnya daun tua, yang menyebabkan indeks luas daun akan menurun. Penghitungan kebutuhan air tanaman harus diketahui terlebih dahulu nisbah evapotranspirasi maksimum terhadap evapotansiprasi potensial (ET_m/ET_o) (Islami dan Utomo, 1995).

Menurut Doorenboss dan Kassam (1988) dalam Rosadi (2012), rasio perbandingan (ET_m/ET_o) disebut dengan *crop coefficients* (K_c) dan keduanya dapat dihubungkan sebagai berikut :

Dimana : K_c = Koefesien tanaman (*crop coefficients*)
 ET_o = Evapotranspirasi potensial
Jika $ET_m = ET_c$ disebut Evapotranspirasi maksimum.

Menurut Allen *et.al.* (1998) dalam Rosadi (2012) bahwa dengan menyesuaikan *crop coefficients* (K_c) untuk berbagai macam level cekaman juga dapat digunakan untuk menghitung *Crop evapotranspiration under non standard condition* ($ET_{c\ adj}$), yaitu dengan menghubungkan antara $ET_{c\ adj}$, ET_c , serta ET_o dengan persamaan sebagai berikut:

Dimana: K_s = Koefesien stress
 $K_c = \frac{ET_a}{ET_m}$ = Koefesien tanaman (*crop coefficients*)
 ET_o = Evapotranspirasi potensial
Jika $ET_m = ET_c$ disebut Evapotranspirasi maksimum.

Kebutuhan air bagi tanaman kedelai sama dengan banyaknya air yang hilang karena transpirasi, sedangkan bagi komunitas tanaman kedelai jalah banyaknya air yang

hilang akibat evapotranspirasi dalam satu satuan waktu (dinyatakan dalam mm/hari)

Tanaman mengalami kekeringan bila laju transmisi air tanah ke lapisan perakaran tidak dapat menandingi laju evapotranspirasi. Pada tanaman kedelai gejala ini mulai tampak bila 60% air di lapisan perakaran telah terpakai, sebab akibat dari kekeringan yang berkepanjangan, turgiditas atau tekanan air dalam sel daun berkurang, evapotranspirasi terhambat, dan fotosintesis terganggu, pembentukan akar dan daun

terhambat serta daun-daun di cabang baru berguguran. Oleh sebab itu, terdapat hubungan erat antara status kandungan air daun kedelai (leaf water potential) sebagai indikator kekeringan dengan kapasitas perakaran. Ditinjau dari segi tanaman, maka kedelai dianggap mengalami kekeringan jika pada waktu tertentu telah melebih 60% kapasitas perakaran dan disebut sebagai hari kering (stress day) (Fagi dan Tangkuman, 1985).

2.8. Pengaruh Kekurangan Air

Pertumbuhan dan hasil produktifitas tertinggi diperoleh pada kandungan air 100% kapasitas lapang. Setiap level irigasi defisit memberikan respon yang berbeda pada pertumbuhan dan produktifitas tanaman kedelai. Presentase kandungan air tanah tertinggi memberikan respon terbesar dan akan semakin menurun sejalan dengan penurunan kandungan air (Nurhayati, 2009).

Dalam fase tumbuhnya tanaman tetap dapat mengambil air dari tanah diatas kandungan wp, tetapi laju transpirasi aktual akan tetap menurun sejalan dengan menutupnya stomata sebagai respon penurunan kandungan air tanah. Turunnya transpirasi aktual yang diakibatkan penurunan kandungan air tanah antara kapasitas lapang (FC) dan titik kritis (θ_c) menunjukkan bahwa air masih relatif tersedia untuk tanaman dari pada kandungan air pada titik kritis (θ_c) hingga titik layu permanen (WP) (Rosadi, 2015).

Kekurangan air pada fase fegetatif berdampak paling besar terhadap pertumbuhan tanaman baik tinggi tanaman, daun, maupun akar, dan dampaknya tidak terlalu besar pada produktifitas jika pada pergantian fase segera diairi.

2.9. Pengaruh Kelebihan Air

Tanah yang terlalu banyak air bahkan dalam keadaan saturated membuat semua pori tanah terisi air, sehingga sirkulasi udara dalam tanah kurang lancar, hal ini akan berdampak pada proses perkecambahan tanaman dan jika hal ni terus berlanjut maka tumbuh kembang tanaman akan terganggu. Tanaman kedelai yang ditanam 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).

Kekurangan oksigen karena proses penggenangan yang berlanjut akan memberikan dampak yang relatif sama dengan keadaan kekurangan air. Perbaikan drainase dan pemberian air yang cukup akan memungkinkan akar berkembang dengan baik dan produksi dapat meningkat.

2.10. Periode Kritik Tanaman Kedelai

Jenis tanah yang berbeda mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air dan hara dan menyediakannya bagi tanaman, artinya tiap terkstur tanah yang berbeda akan mempengaruhi kebutuhan air kumulatif tanaman dan semua komponen pertumbuhan tanaman (Nurhayati, 2009).

Proses perkecambahan kedelai memerlukan kandungan air yang sesuai. Suprapto (1999) mengungkapkan bahwa: untuk proses perkecambahan kedelai memerlukan air paling tidak sebanyak 50% dari berat bijinya. Kekurangan air pada saat benih telah ditanam akan mengakibatkan gagalnya perkecambahan. Sama halnya dengan kekurangan air, kelebihan air pun akan mengakibatkan gagalnya perkecambahan, karena gangguan difusi oksigen untuk respirasi biji. Genangan air pada tanah akan mengganggu ketersediaan oksigen bagi akar, dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan kematian (Fagi dan Tangkuman, 1985).

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

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

Sumber : Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015

2.11. Cekaman Air

Cekaman air adalah suatu keadaan dimana air yang tersedia dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman, sehingga tanaman menggunakan cadangan air pada jaringan tubuhnya untuk bertahan hidup. Tanaman yang sering mengalami cekaman

akan mengalami kerusakan fisiologis (disfungsi) sehingga perkembangan tanaman terganggu. Ciri tanaman mengalami cekaman adalah dengan berkurangnya jumlah dan ukuran daun, tanaman menjadi kerdil, dan pengurangan bunga serta buah sehingga produktifitasnya menurun (Rosadi, 2012).

Cekaman air berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, daun, akar dan hasil tanaman kedelai serta jumlah kebutuhan air kumulatif tanaman kedelai mulai dari umur 8 – 90 hari. Tanaman kedelai masih mampu menghasilkan polong pada kisaran cekaman air tanah 60 % - 80 % dari KL pada jenis tanah ordo Entisol sedangkan pada jenis tanah ordo Ultisol keadaan cekaman air tanah yang sama tidak mampu mempertahankan produksinya (Nurhayati, 2009).

Sementara menurut Mapegau (2006), dalam hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tergantung pada varietas kedelai yang digunakan. Pada varietas Wilis pertumbuhan dan hasil menunjukkan penurunan pada tingkat cekaman air 60% KATT, sedangkan varietas Tidar penurunan pertumbuhan terjadi pada tingkat cekaman air 40% KATT. Artinya varietas Wilis lebih toleran terhadap cekaman dibandingkan Tidar.

2.12. Irigasi Defisit

Pertanian beririgasi memberikan kontribusi yang besar terhadap ketahanan pangan, memproduksi hampir 40 % komoditas pangan dan pertanian pada 17 % lahan pertanian. Pertanian berirrigasi menggunakan lebih dari 70 % air yang diambil dari

sungai alami, di negara-negara berkembang proporsinya melebihi 80 % (FAO, 2000 dalam Rosadi, 2012).

Menurut Rosadi (2012), Irigasi defisit merupakan teknologi baru di bidang irigasi yang membiarkan tanaman mengalami cekaman air pada titik tertentu namun tidak mempengaruhi hasil atau produksi tanaman. Penggunaan Irigasi defisit sebagai solusi pengairan juga menambah efektifitas dan efisiensi penggunaan air.

Irigasi defisit baiknya digunakan bila ketersediaan air tanah dan supplai air terbatas atau kurang tersedia. Pada kondisi tersebut terlebih dahulu harus ditentukan tingkat pemberian air, banyak lahan yang bisa diairi, dan juga kombinasi tanaman yang mungkin bias memaksimumkan keuntungan irigasi. Pemberian air yang tepat pada tiap fase pertumbuhan yang kritis untuk mengoptimalkan efisiensi penggunaan air (Rosadi, 2015).

2.13. Tanggapan Hasil Terhadap Air

Tanggapan hasil terhadap air adalah hubungan antara hasil tanaman dengan kuantitas pasokan air tanaman. Hasil tanaman dikenal dengan hasil tanaman maksimum (Y_m) dan hasil tanaman aktual (Y_a). Hasil tanaman maksimum (maximum yield) adalah hasil tanaman yang tumbuh pada kondisi lingkungan ideal, sedangkan hasil aktual (Y_a) adalah hasil tanaman dengan pasokan yang tidak memenuhi kebutuhan air (tercekam) sebagian atau sepenuhnya. 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).

Doorenbos dan Kassam (1979) dalam Rosadi (2012) menyatakan bahwa hubungan antara tanggapan hasil dan cekaman air adalah sebagai berikut:

Dimana :

$1 - \frac{Y_a}{Y_m}$: Penurunan hasil relatif (g)
 $1 - \frac{ET_a}{ET_m}$: Defisit evapotranspirasi relatif (mm)
 ET_a : Evapotranspirasi aktual (mm)
 ET_m : Evapotranspirasi maksimum (mm)
 K_y : Respon tanggapan hasil.

Suplai air bagi tanaman sangat berpengaruh bagi tumbuh kembang tanaman tersebut. Pemberian suplai air yang tidak mencukupi akan membebarkan dampak berbeda tiap stadiumnya, pada stadia vegetatif cekaman akan berdampak pada kurang maksimalnya perkembangan komponen tumbuh, sedangkan pada stadia generatif berakibat berkurang atau gugurnya bunga dan polong yang mengakibatkan produktifitas menurun.

2.14. Efisiensi Penggunaan Air

Molden (2003) dalam Rosadi (2012) menyatakan bahwa: produktifitas Air (*Crop water productivity*, WP) atau efisiensi penggunaan air (*Water use efficiency*, WUE) adalah rasio antara massa dari hasil yang dapat dipasarkan (mass of market yield, Ya) terhadap volume air yang dikonsumsi oleh tanaman (ET_a) dengan satuan kg m^{-3} .

Dimana :

WUE = Effisiensi Penggunaan air tanaman (kg/m^3).

Y_a = Hasil produksi aktual (kg).

ET_a = Volume konsumsi air tanaman (m^3).

Menurut Allen dkk. (1998) dalam Rosadi (2012) notasi ET_a mengacu pada air yang hilang akibat proses evapotranspirasi, hal ini dikarenakan sulitnya membedakan air yang hilang karena proses keduanya. Umumnya keduanya digabung dengan istilah evapotranspirasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan didalam rumah plastik di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis kandungan air tanah dilakukan di Laboratorium Teknik Sumber Daya Air dan Lahan (TSDAL) Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan Januari 2019.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, cawan, oven, timbangan analitik, saringan 1cm, meteran, kamera. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, tanah, air, dan pupuk NPK.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan Irigasi defisit yang dinotasikan dengan huruf K dan ulangan yang dinotasikan huruf U, disertai keterangan batas atas irigasi. Penurunan kandungan air akibat evapotranspirasi akan dikembalikan ke batas atas perlakuan, adapun

perlakuanannya yaitu K₁ (0-100% KATT), K₂ (0-80% KATT), K₃ (0-60% KATT), K₄ (0-40% KATT), K₅ (0-20% KATT), dengan ulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan K₁ (0-100% KATT) maksudnya, dengan asumsi KATT = 100%, maka apabila terjadi evapotranspirasi pada hari kemarin, hari ini tanaman diairi dengan mengembalikan KATT sampai batas atas perlakuan, yaitu 100% KATT. Perlakuan K₂ (0-80% KATT) maksudnya adalah apabila terjadi evapotranspirasi pada hari kemarin, maka hari ini tanaman diairi dengan mengembalikan KATT pada batas atas perlakuan, yaitu 80% KATT, dan demikian pula pada perlakuan lainnya.

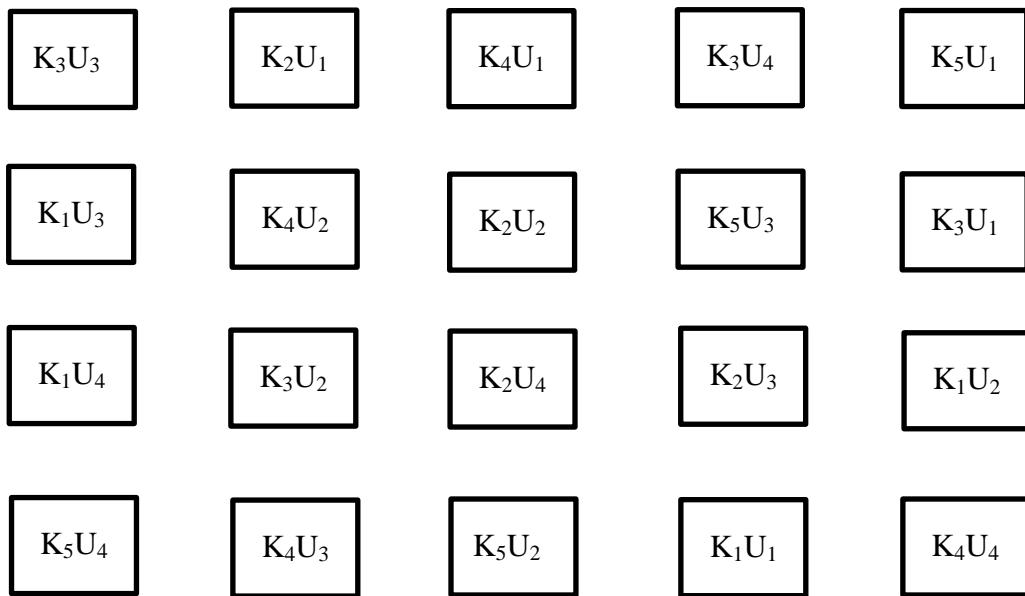
Pengukuran evapotranspirasi dilakukan dengan cara mengetahui dan menghitung jumlah kandungan air tanah tersedia (KATT) melalui metode Gravimetrik.

Pengukuran evapotranspirasi potensial (ET₀) menggunakan media tanam yang diisi rumput dengan irigasi 0-100% KATT yang diukur dengan cara gravimetrik.

Pengukuran dilakukan setiap hari pada pagi hari.

3.4. Tata Letak Satuan Percobaan

Tata letak percobaan diacak menggunakan pengacakan random menggunakan excel, sehingga semua satuan percobaan mempunyai peluang untuk menerima perlakuan yang sama. Peletakan satuan percobaan diawali dari barisan paling depan berurutan dari kiri kekanan yaitu K₃U₃ berakhir pada K₅U₄, barisan kedua diawali dari kanan kekiri yaitu K₄U₃ dan berakhir pada K₂U₁, begitupun seterusnya (Gambar 2).

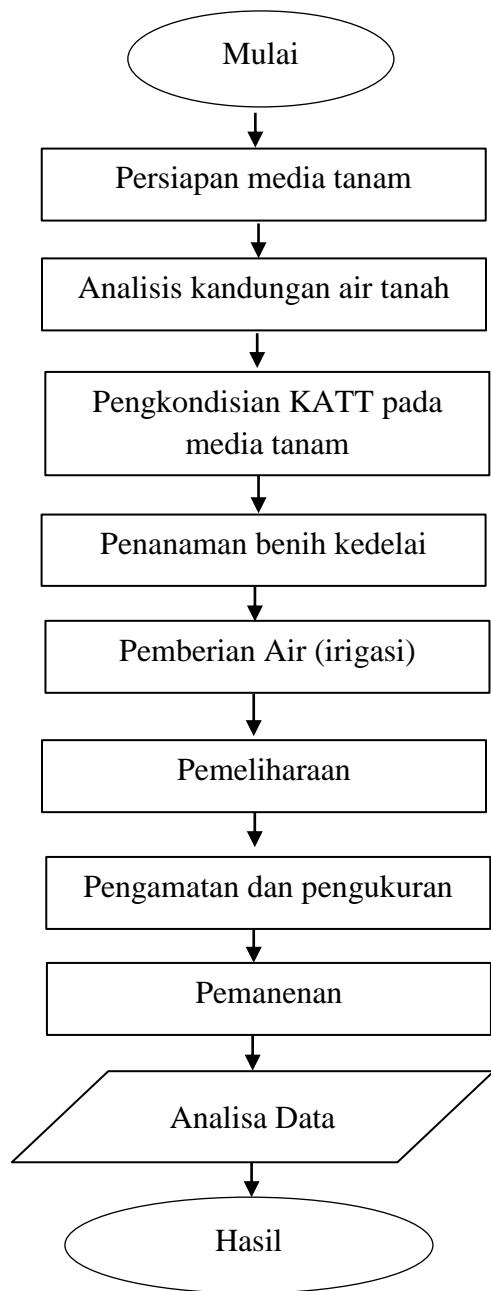


Gambar 2. Tata Letak Percobaan

3.5. Diagram Alir

Penelitian dimulai dari persiapan media tanah, kemudian dianalisis kandungan airnya.

Sebelum penanaman dilakukan pengkondisian kandungan air tanah tersedia pada media tanah, setelah media tanam siap selanjutnya dilakukan penanaman benih kedelai. Irigasi, perawatan, pengamatan, dan pemanenan dilakukan sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Kemudian data hasil pengamatan dianalisis (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3.5.1. Persiapan Media Tanam

Penelitian ini menggunakan tanah jenis podzolik merah kuning yang berasal dari Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Mulanya tanah dijemur selama 1 minggu sampai kering udara, lalu tanah diayak menggunakan saringan ukuran 1 cm dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran seperti sisa akar rumput, batu, dan lain-lain. Tanah yang sudah diayak kemudian diambil sebanyak 100g untuk dianalisis kandungan airnya, sisanya dimasukkan ke dalam ember dengan takaran 7 kg/ember.

3.5.2. Analisis Kandungan Air tanah

Analisis kandungan air tanah dilakukan dengan cara memasukkan tanah kering udara pada cawan dan dioven pada suhu 105°C selama 2 x 24 jam. Metode yang digunakan dalam analisis kandungan air tanah ini adalah metode Gravimetrik dengan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan :

KAT = Kandungan air tanah (%)
 BKU = Berat kering udara (gram)
 BK = Berat kering oven (gram).

Setelah dilakukan analisis kandungan air tanah (KAT), lalu dilakukan perhitungan batas atas dan bawah kandungan air tanah tersedia (KATT) pada selain perlakuan kandungan air pada Kapasitas Lapang dan Titik Layu Permanen. Berdasarkan kandungan air tanah pada Kapasitas Lapang (*Field Capacity*, FC) dan Titik Layu

Permanen (*Permanent Wilting Point, WP*) diukur dengan cara pemberian air pada tanah kering udara dalam ember berlubang hingga keadaan saturated, kemudian didiamkan selama 12 jam hingga air gravitasi turun seluruhnya (keadaan *Field capacity*). Perhitungan kadar air tanah pada FC dilakukan dengan cara mencari selisih berat antara tanah dalam kedaan FC dan kering oven kemudian dibagi dengan berat tanah kering udara dan dikalikan 100%. Perhitungan kandungan air tanah pada saat WP dihitung dengan nilai perbandingan $FC/WP = 1.75/1$ (Phocaides, 2007).

Rumus persamaanya sebagai berikut:

$$\text{KAT pada PWP} = \left(\frac{\text{KAT pada FC}}{1.75} \right) \dots \dots \dots \quad (9)$$

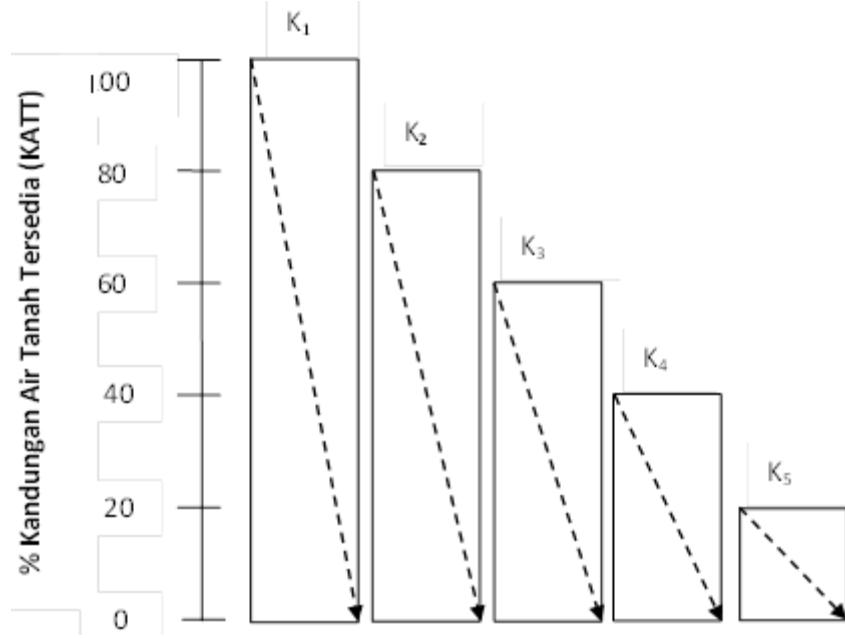
Dimana :

W_{FC} = nilai *Field Capacity* dalam berat (g)

Besaran berat FC (W_{FC}) adalah berat total tanah setelah air gravitasi turun seluruhnya pada pengukuran KAT sebelumnya. Sedangkan berat WP (W_{PWP}) dicari dengan persamaan berikut:

Dimana :

W_{WP} = nilai WP dalam berat (g)



Gambar 4. Skema tingkatan perlakuan irigasi defisit

Tabel 4. Nilai rata-rata sifat fisik tanah

Type of soil	Light (coarse) Texture	Medium Texture	Heavy (fine) Texture
Saturation Capacity (SC) % Weight	25-35%	35-45%	55-65%
Field capacity (FC) % Weight	8-10%	18-26%	32-42%
Wilting point (WP) % Weight	4-5%	10-14%	20-24%
SC/FC	2/1	2/1	2/1
FC/WP	2/1	1.85/1	1.75/1
Bulk density	1,4-1,6 g/cm ³	1,2-1,4 g/cm ³	1,0-1,2 g/cm ³

Sumber: Phocaides, 2007.

3.5.3. Penanaman

Sebelum digunakan, benih kedelai terlebih dahulu direndam ke dalam air bersuhu ±50° selama 60 menit dengan tujuan untuk mematahkan dormasi benih dan merangsang percepatan pertumbuhan kotiledon. Benih yang baik biasanya diambil dari benih yang tenggelam pada saat perendaman, benih yang tenggelam saat perendaman diduga mempunyai mutu fisiologis (daya perkecambahan) yang lebih tinggi karena tingginya masa jenis. Sebelum proses penanaman, kandungan air tanah (KAT) pada semua media diberikan pada kapasitas lapang (*Field capacity*, FC) terlebih dahulu, kemudian benih ditanam dalam media tanah yang telah tersedia sebanyak 5 butir /ember.

3.5.4. Pemberian Air Irigasi

Pemberian air irigasi dilakukan pada setiap pagi hari selama penelitian. Pada hari pertama hingga 14 Hari Setelah Tanam (HST) seluruh unit percobaan diberikan air irigasi pada Kapasitas Lapang (*Field Capacity*). Memasuki minggu ke-3 tanaman mulai diirigasikan sesuai perlakuan, kemudian tanaman diairi sesuai dengan batas atas perlakuan. Pemberian air irigasi dilakukan dengan menggunakan metode gravimetrik yaitu dengan cara melakukan penimbangan dengan perhitungan sebagai berikut:

Dimana :

JI = Jumlah air irigasi (g)

W_{ba} = Berat wadah tanaman pada batas atas perlakuan (g)

W_{bi} = Berat wadah tanaman pada hari ini (g)

Perlakuan taraf irigasi pada stadia vegetatif dimulai setelah tanaman berumur 14 HST dan perlakuan akan dihentikan ketika tanaman menunjukkan tanda-tanda stadia generatif ditandai munculnya bunga pertama pada batang tanaman kedelai. Perlakuan taraf irigasi hanya dilakukan pada stadia vegetatif, setelah stadia vegetatif selesai, pemberian air irigasi akan dikembalikan pada Kapasitas Lapang (*Field Capacity*) pada setiap satuan percobaan hingga memasuki masa panen.

3.5.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penjarangan, pengendalian hama dan gulma. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan waktu tanam benih. Pupuk yang digunakan berupa pupuk NPK sebanyak 3 gram per ember.

Penjarangan tanaman dilakukan 14 HST dengan menyisakan sebanyak dua tanaman/ember sehingga volume ruang tanah, kebutuhan hara dan kebutuhan cahaya terpenuhi dengan baik. Pengendalian hama dan gulma dilakukan secara manual yaitu dengan membuang hama atau mencabut gulma menggunakan tangan.

3.5.6. Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dan pengukuran dilakukan terhadap irigasi harian dan beberapa komponen pertumbuhan dan lingkungan yaitu:

1. Jumlah irigasi Harian (mm), pengukuran menggunakan metode gravimetrik pada setiap pagi hari dari awal penanaman hingga panen.
2. 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 stadia vegetatif.

3. Jumlah daun (helai), dihitung semua daun per tanaman yang telah membuka sempurna. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama stadia vegetatif.
4. Luas kanopi (cm^2), dihitung menggunakan perbandingan luas.
5. Jumlah bunga, dihitung dari mulai keluarnya bunga. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama stadia generatif.
6. Jumlah polong, dihitung dari mulai keluarnya polong. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari selama stadia generatif.

Pada saat pemanenan pengukuran dilakukan terhadap beberapa komponen,yaitu:

1. Bobot berangkasan basah (gram), ditimbang seluruh bagian tanaman pada saat panen.
2. Bobot berangkasan kering oven, dioven pada suhu 75°C selama 2×24 jam.
3. Bobot biji kering oven, dioven pada suhu 75°C selama 2×24 jam.
4. Panjang akar (cm).
5. *Bulk Density* media tanah (gram/liter).

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. Koefisen crop (K_c)
4. Persentase irigasi defisit (KATT) harian(%)

5. Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
6. Respon tanggapan hasil tanaman (Ky)
7. Efisiensi penggunaan air (WUE)

3.5.7. Pemanenan

Panen dilakukan pada saat diperkirakan lebih dari 95% polong berwarna coklat yang disesuaikan dengan parameter umur varietas tanaman yang digunakan (± 88 hari) dan terdapat perubahan pada warna polong.

3.5.8. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisa dengan uji Anova (analisis ragam). Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%. Hasil data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan irigasi defisit pada stadia vegetatif berpengaruh pada pertumbuhan, hasil, dan efisiensi penggunaan air tanaman kedelai.
2. Hasil tanaman kedelai tertinggi pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif terdapat pada perlakuan K_1 sebesar 12,71 gram per tanaman, kemudian perlakuan K_2 , K_3 , K_4 , dan K_5 yaitu 9,24 g, 8,95 g, 6,57 g, 5,96 g/tanaman secara berurutan.
3. Efisiensi penggunaan air tertinggi pada perlakuan irigasi defisit stadia vegetatif dicapai pada perlakuan K_1 sebesar $0,65 \text{ kg/m}^3$, kemudian diikuti perlakuan K_2 , K_3 , K_4 , dan K_5 yaitu $0,49 \text{ kg/m}^3$, $0,48 \text{ kg/m}^3$, $0,40 \text{ kg/m}^3$, $0,42 \text{ kg/m}^3$ secara berurutan.
4. Perlakuan irigasi defisit pada stadia vegetatif tanaman kedelai mengalami cekaman pada minggu ke-III pada perlakuan K_5 , minggu ke-IV pada perlakuan K_4 , minggu ke V sampai minggu ke-VII pada perlakuan K_3 , minggu ke-VIII pada perlakuan K_5 , dan pada minggu ke-IX sampai minggu ke-X pada perlakuan K_4 , kemudian nilai K_s pada minggu ke-III sampai

minggu ke IX secara berurutan yaitu 0,65, 0,81, 0,83, 0,80, 0,90, 0,77,

0,86, dan 0,85.

5. Perlakuan irigasi defisit pada stadia vegetatif tanaman kedelai media tanah tidak berpengaruh terhadap *Bulk density* media tanah.
6. Perlakuan K₃ dengan irigasi 0-60% KATT mencapai hasil optimum sebesar 8,9 g/tanaman atau setara 2,24 ton/ha.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan apabila ingin dilakukan penelitian lanjutan mengenai irigasi defisit sebaiknya gunakan level cekaman antara 40-60% kadar air tanah tersedia (KATT) agar dapat diketahui lebih spesifik batas cekaman tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK.. 2007. *Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta. 83 hlm.
- Badan Ketahanan dan Penyuluhan Pertanian Aceh, dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NAD. 2009. *Budidaya Tanaman Kedelai*. Nangroe Aceh Darussalam. 12 hlm.
- Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015. *Pelatihan Teknis Budidaya Kedelai Bagi Penyuluhan Pertanian dan BABINSA*. 9-10 hlm.
- Candogan, B.N., Sincik M., Buyukcangaz H., Demirtas C., Goksoy A.T., dan Yazgan S.. 2013. *Yield, Quality and Crop Water Stress Index Relationships for Deficit-Irrigated Soybean (Glycine max L. Merr.) in Sub-Humid Climatic Conditions*. Agricultural Water Management 113– 121.
- Fagi, A. M. dan Tangkuman, F.. 1985. *Pengolahan Air untuk Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi. 119 hlm.
- Fehr, W. R., Caviness, C.E., Burmood, D.T., and Panington, J.S.. 1971. *Stage of Development Description for Soybean (Glycine max (L.) merril*. Crop Sci, Madison. USA.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L.. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta (ID). UI-Press. Terjemahan: Herawati Susilo.
- Hamim, Sopandie, D., dan Jusuf, M.. 1996. *Beberapa Karakteristik Morfologi dan Fisiologi Kedelai Toleran dan Peka terhadap Cekaman Kekeringan*. Jurnal Hayati, Juni 1996, hlm. 30-34.
- Islami, T. dan Utomo, W.H.. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang. 242 hlm.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. *Produktivitas Kedelai Menurut Provinsi*. <http://www.pertanian.go.id>. Diakses pada 17 Juni 2019.

- Las I., Agus, F., Nursyamsi, D., Husen, E., Sutriadi, T., Wiratno, syahbuddin, H., Jamil, A., Ritung, S., Mulyani, A., Hendrayana, R., Dariah, A., Suryani, E., Sulaeman, Y., Nurida, N. L., dan Rejekiningrum, P.. 2014. *Road Map Penelitian dan Pengembangan Lahan Kering*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Mapegau. 2006. *Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max [L] Merr.)*. Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura 41 (1) : 43-49
- Nurhayati. 2009. *Cekaman Air Pada Dua jenis Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman kedelai. (Glycine max [L] Merr.)*. Jurnal Floratek. 4(1) : 55 -64.
- Oktaviani, Triyono, S., Haryono, N.. *Analisis Neraca Air Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max [L] Merr.) Pada Lahan Kering*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 2 (1) : 7-16.
- Phocaides, A.. 2007. *Pressurized Irrigation Techniques*. Food and Agriculture Organization. Rome. 282 hlm.
- Riniarsi, D. T., Suwandi, L., Nuryati, B., Waryanto, dan Widianingsih, R.. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai*. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian. 70 hlm.
- Rukmana, R. dan Yuniarisih, Y.. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta. 92 hlm.
- Rosadi, R. A. B.. dan Darmaputra, I. G. 1998. *Pengaruh Irigasi Defisit pada Fase Vegetatif Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kebutuhan Air Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merr)*. Jurnal Tanah Tropika 6: 75 – 82.
- Rosadi, R. A. B.. 2012. *Irigasi Defisit*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 102 hlm.
- Rosadi, R. A. B.. 2015. *Dasar-Dasar Teknik Irigasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 89 hml.
- Sacita, A. S.. 2016. *Respon Tanaman Kedelai (Glycine Max L.) Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Fase Vegetatif Dan Generatif*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- 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)*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 3(3) : 245-252

- Simanjuntak, F. A., Tika, I. W., dan Sumiyati. 2013. *Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Kebutuhan Air Tanaman Beberapa Jenis Kacang*. Jurnal BETA (Biosister dan Teknik Pertanian) 1(2) : 1-10.
- Subandi. 2007. *Teknologi Produksi dan Strategi Pengembangan Kedelai Lahan Kering*. [Http://www.puslittan.bogor.net](http://www.puslittan.bogor.net). Diakses pada 15 September 2018.
- Suhartina. 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Suprapto, H.. 1999. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hlm.
- Sumarno dan Mashuri, A.G.. 2007. *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 74-103.
- Suryanti. S., Didik, I., Sudira P., dan Widada J.. 2015. *Kebutuhan Air, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Kekeringan Kultivar Kedelai*. Jurnal Agitech. Vol.35. No.1.