

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP
PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)
PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :
AINA MAYA SHOFI
NIM. 13620009



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2017

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP
PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)
PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh :
AINA MAYA SHOFI
NIM. 13620009**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP
PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)
PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :
AINA MAYA SHOFI
NIM. 13620009

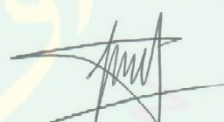
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 27 OKTOBER 2017

Dosen Pembimbing I



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

Dosen Pembimbing II

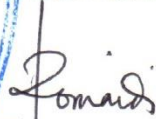


Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIPT. 1986 05122016 080 11060

Tanggal,



Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi



Romaidi, M. Si.,D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

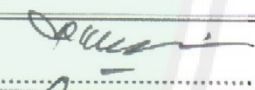
**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP
PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)
PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh:
AINA MAYA SHOFI
NIM. 13620009

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 27 OKTOBER 2017

Penguji Utama	<u>Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd</u> NIP. 19630114 199903 1 001	
Ketua Penguji	<u>Suyono, M. P</u> NIP. 19710622 200312 1 002	
Sekretaris Penguji	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002	
Anggota Penguji	<u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u> NIPT. 1986 05122016 080 11060	



Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M. Si., D. Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aina Maya Shofi

NIM : 13620009

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Kadar Air Tanah yang Berbeda

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,

Yang membuat pernyataan,



Aina Maya Shofi
NIM. 13620009

MOTTO

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا
مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.

(QS. Al-Imran. 191)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya sederhana ini akan kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku Bapak H. Suwot dan Ibu Hj. Khurotul Kibtiyah yang selalu menyayangiku, selalu memberikan dorongan semangat, melantunkan Do'a untukku setiap saat, dan dengan penuh kesabaran selalu memotivasi demi kelancaran dan kesuksesanku meraih cita-cita.
2. Saudara laki-lakiku yang bernama Bagus Ahmad Y.T. yang selalu aku sayangi dan selalu memberikan perhatian kepadaku secara tidak langsung. Keluarga besarku yang selalu memberi semangat untuk kesuksesanku. Sahabat-sahabatku Izatu Septinaharin M., Maria Kusuma C. dan Afifah Rukmini yang selalu menghibur dan memberiku semangat untuk kesuksesanku. Untuk mbak unyish, mbak pili dan ibu "uni" yang selalu mengajariku tentang pelajaran hidup. Dan untuk "Kamu" yang selalu menemaniku, memberiku semangat, kasih sayang dan orang yang selalu sabar dan mengalah.
3. Serta untuk seluruh keluarga Biologi 13 dan keluarga besar di Malang yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu menemani, memberi dukungan, dan memberikan motivasi selama mengerjakan tugas akhir ini dan semoga persahabatan ini tidak akan pernah berakhir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Kadar Air Tanah yang Berbeda**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad ﷺ yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M. Si., D. Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Bapak Mujahidin Ahmad, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang dengan penuh keikhlasan, dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan saran, nasehat dan dukungan sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
6. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd dan Suyono, M.P, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga membantu terselesainya skripsi ini.
7. Seluruh dosen, Laboran Jurusan Biologi dan Staf Administrasi yang telah membantu dan memberikan kemudahan, terimakasih atas semua ilmu dan bimbingannya.
8. Kedua orang tuaku Bapak H. Suwoto dan Ibu Hj. Khurotul Kibtiyah, yang selalu memberikan do'a, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.

9. Teman-teman Biologi A sampai D, terimakasih telah menjadi sahabat dan keluarga selama 4 tahun perkuliahan, dan seluruh teman-teman Jurusan Biologi angkatan 2013, yang berjuang bersama-sama menyelesaikan studi sampai memperoleh gelar S.Si
10. Semua pihak yang ikut membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun materiil dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga Allah ﷻ senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat dan melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya. Amin.

Malang,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Hipotesis	8
1.5 Manfaat	8
1.6 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Air dalam perspektif Islam	10
2.2 Manfaat Pupuk Kandang Bagi Tumbuhan Perspektif Islam	11
2.3 Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	14
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai	15
2.3.2 Deskripsi Tanaman Kedelai	16
2.3.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai	17
2.3.4 Syarat Tumbuh Kedelai	18
2.4 Pupuk Organik	22
2.4.1 Pupuk Kandang Kambing	23

2.5 Ketersediaan Air untuk Tumbuhan	27
2.6 Hubungan Antara Pupuk Kandang dengan Kadar Air	29
2.7 Mekanisme Masuknya Hara pada Tanaman	31
2.8 C/N Rasio	32
2.9 Hukum Jual Beli Kotoran Hewan	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Waktu dan Tempat	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.3 Rancangan Penelitian	36
3.4 Variabel Penelitian	39
3.5 Prosedur Penelitian	39
3.6 Analisis Data	45
BAB IV PEMBAHASAN	46
4.1 Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	46
4.2 Pengaruh Kadar Air Tanah Yang berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	52
4.3 Pegaruh Interaksi Antara Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	54
4.3.1 Hasil Korelasi antara Dosis Pupuk Kandang dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	59
4.4 Korelas antara Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap Pertumbuhan Kedelai <i>Glycine max</i> (L.) Merr.).....	60
4.5 Pengaruh Dosis Pupuk kandang Kambing dan Kadar Air Tanah yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) dalam Perspektif Islam	63
BAB V PENUTUP	67

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
Daftar Pustaka	68
Lampiran	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.1 Diagram Batang	50
Gambar 1 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap berat 100 Biji Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.).....	60
Gambar 2 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap berat Total Biji Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.).....	60
Gambar 3 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap berat Polong Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	61
Gambar 4 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap berat Kering Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.).....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Peramalan Produksi dan Konsumsi Kedelai Nasional Tahun 2013 – 2016	14
Tabel 2.2 Komposisi kimia beberapa jenis pupuk kandang	25
Tabel 4.1.1 Data Hasil Uji ANOVA pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	46
Tabel 4.1.2 Data hasil Uji Lanjut DMRT 5 % pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) Fase vegetatif	47
Tabel 4.1.3 Data hasil Uji Lanjut DMRT 5 % pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) Fase Generatif	48
Tabel 4.2.1 Data Uji ANOVA pada Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	52
Tabel 4.2.2 Data hasil Uji Lanjut DMRT 5 % pada Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	52
Tabel 4.3.1 Data hasil Uji ANOVA pada Pengaruh Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	54
Tabel 4.3.2 Data hasil Uji Lanjut DMRT 5 % pada Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	55
Tabel 4.3.3 Lanjutan Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	56
Tabel 4.3.4 Lanjutan Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) Umur Pasca Panen	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengamatan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) ..	72
Lampiran 2 Hasil Analisis Data ANOVA dan Uji Lanjut Duncan	80
Lampiran 3 Konferensi Perhitungan Pupuk	101
Lampiran 4 Hasil Analisis Laboratorium	103
Lampiran 5 Dokumentasi Pengamatan pada Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	108

ABSTRAK

Shofi, Aina Maya. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Kadar Air Tanah yang Berbeda. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Mujahidin Ahmad, M. Sc.

Kata kunci: Dosis Pupuk kandang kambing, kadar air tanah berbeda, Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan komoditas pangan yang belum dipenuhi permintaannya, sehingga pemerintah harus mengimpor kedelai. Faktor penyebab yang diduga adalah persediaan air tanah dari aspek kapasitas lapang. Diduga pemberian pupuk kandang kambing dapat berpengaruh terhadap ketersediaan air tanah, sehingga dapat menunjang pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan pemberian kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), selain itu juga mengetahui interaksi dari kedua perlakuan tersebut.

Rancangan penelitian eksperimental ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor. Faktor I adalah kuantitas penyiraman dengan 3 taraf yaitu 100 % KL, 75 % KL dan 50 % KL. Faktor II adalah konsentrasi pupuk kandang kambing dengan 4 taraf yaitu 10 ton/ha (377 g/polybag), 20 ton/ha (251 g/polybag), 30 ton/ha (126 g/polybag) dan 0 ton/ha (0 g/polybag). Dengan 12 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA. Kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf signifikan 5%.

Hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat pengaruh pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan kedelai, dengan dosis 30 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai hingga mencapai berat 13.1967 gram per 100 biji kedelai. Sedangkan Kadar air tanah yang berbeda juga menunjukkan adanya pengaruh, dengan 75 % KL masih mampu mempertahankan pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dengan hasil yang tidak berbeda nyata dengan 100 % KL. Serta terdapat Interaksi antara kadar air tanah dibawah kapasitas lapang (50 % KL) dengan dosis pupuk 30 ton/ha mampu mempertahankan hasil produksi kedelai yakni pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, luas area daun, berat 100 biji, berat total biji, berat polong dan berat kering tanaman kedelai.

ABSTRACT

Shofi, Aina Maya. 2017. Influence of Dose of Goat Manure Fertilizer To The Growth of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) at Different Level of Soil Moisture. Thesis, Department of Biology Faculty of Science and Technology State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisors: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P and Mujahidin Ahmad, M. Sc.

Keywords: Dose of Goat Manure Fertilizer, Different Level of Soil Moisture, Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) is commodities of food that the demand has not been fulfilled, so the government must import the soybeans. The suspected factor that causes it is the supply of soil moisture from the aspect of field capacity. It is suspected that provision of goat manure fertilizer can take effect to the availability of soil moisture, then it can support the growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). The aim of this research was to determine the influence of provision of dose of goat manure fertilizer and provision of different level of soil moisture to the growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), In addition to know the interaction between both treatments.

This experimental research design was done by using Completely Randomized Designs (CRD) factorial two factors. The first factor was quantity of watering with 3 levels they were 100% KL, 75% KL and 50% KL. The second factor was concentration of goat manure fertilizer with 4 levels they were 10 tons / ha (377 g / polybag), 20 tons / ha (251 g / polybag), 30 tons / ha (126 g / polybag) and 0 ton / ha (0 g / polybag). With 12 treatment combinations and 3 repetitions. The data obtained was then analyzed with ANOVA. And then tested further with DMRT (Duncan Multiple Range Test) on level of significant 5%.

It was obtained the research result that there was influence from the provision of goat manure fertilizer to the growth soybean, by dose of 30 tons / ha could improve the growth of soybean to reach weight of 13.1967 grams per 100 seeds soybeans. While the different level of soil moisture also showed the existence of influence, with 75% KL was still able to maintain the growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) with result that was not really different from the 100% KL. and there was an interaction between the level of soil moisture below the field capacity (50% KL) with dose of fertilizer of 30 tons / ha which could maintain the result of soybean production namely the plant height, number of leaves, number flowers, number of peas, broad of leaf area, weight of 100 seeds, weight of peas, dry weight of soybean plant.

الملخص

صفي، أين مايا. 2017. تأثير جرعة سماد الغنم على نمو فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*) على قدر المياه الأرضية المختلفة. البحث الجامعي، قسم علم الأحياء كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: الدكتورة ايفيكا ساندني سافطري، الماجيستر ومجاهدين أحمد، الماجيستر.

كلمات البحث: جرعة سماد الغنم، قدر المياه الأرضية المختلفة، فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*)

فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*) هي سلعة غذائية لم توف طلبه، حتى يجب على الحكومة استيراد فول الصويا. العامل المسبب المشتبه به هو إمداد المياه الأرضية من جانب القدرة الميدانية. يزعم أن توفير سماد الغنم يمكن أن يؤثر على إعداد المياه الأرضية، حتى يمكن أن تدعم نمو فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*). الغرض من هذا البحث هو معرفة تأثير جرعة سماد الغنم وإعطاء قدر المياه الأرضية المختلفة على نمو فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*)، ولكن أيضا لمعرفة التفاعل بين العلاجين المذكورين. تصميم البحث التجريبي هذا باستخدام تصميم عشوائي تماما (RAL) من عاملين 2. العامل الأول هو كمية السقي مع 3 مستويات أي KL %100، KL %75 و KL %50. العامل الثاني هو تركيز سماد الغنم مع 4 مستويات هي 0 (g/polybag 0) ton/ha، 10 (g/polybag 377) ton/ha، 20 (g/polybag 251) ton/ha، 30 (g/polybag 126) ton/ha و 0 (g/polybag 0) ton/ha. مع 12 مجموعات العلاج و 3 تكرارات. تحليل البيانات المحسولة عليها من ANOVA. ثم اختبار مستمر باختبار DMRT (اختبار مجموعة متعددة لدنكان) في مستوى 5%. أظهرت نتائج البحث أن هناك تأثير من سماد الغنم على نمو فول الصويا، بجرعة 30 ton/ha يمكن أن يزيد نمو فول الصويا إلى 13.1967 غراما لكل 100 بذرا فول الصويا. في حين أن قدر المياه الأرضية المختلفة أظهرت أيضا هناك تأثير، مع KL %75 لا تزال قادرة على الحفاظ على نمو فول الصويا (*Glycine max (L.) Merr.*) مع نتائج لا تختلف كثيرا عن KL %100. وهناك تفاعل بين قدر المياه الأرضية تحت القدرة الحقلية (50% KL) مع جرعة السماد من 30 ton/ha قادرة على الحفاظ على حصول فول الصويا أي في ارتفاع النبات، عدد الأوراق، عدد الأزهار، عدد القرون ومساحة الورقة، وزن 100 بذر، وزن مجموع البذور، وزن القرون والوزن الجاف لفول الصويا.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah ﷻ telah menunjukkan kekuasaan-Nya melalui berbagai macam penciptaan-Nya. Ciptaan Allah ﷻ memiliki hubungan yang erat dan saling berkaitan satu dengan yang lain. Satu diantara contoh yaitu air dengan tumbuhan. Peran penting air pada tumbuhan telah disebutkan oleh Allah dalam Al-qur'an. Allah ﷻ berfirman dalam surah Qof (50) ayat 9:

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَرَّكَاً فَأَنْبَتْنَا بِهِۦ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Artinya: *“Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam.”*

Menurut Quraish Shihab (2002), ayat diatas menjelaskan tentang bukti kekuasaan Allah ﷻ. Diantara bukti kuasa-Nya ialah Allah menurunkan air yang membawa banyak kebaikan dan manfaat dari langit, lalu Allah menumbuhkan dengan air itu, kebun-kebun yang mempunyai pohon-pohonan, bunga-bunga dan buah- buahan. Dan dengan air itu juga Allah menumbuhkan biji tumbuhan yang dituai.

Ayat diatas menjelaskan bahwa dengan air, Allah menumbuhkan biji yang dapat dituai (dipanen). Satu diantara jenis biji-ijian yang dapat di tuai adalah kedelai. Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan satu diantara komoditas pangan di Indonesia yang terus mengalami peningkatan permintaan setiap tahunnya, hal ini didasari karena kedelai menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung. Komoditas kedelai memegang peranan penting dalam ekonomi rumah

tangga, petani, konsumsi pangan, kebutuhan dan perdagangan pangan nasional. Beberapa tahun terakhir ini produksi kedelai nasional terus mengalami fluktuasi. Hal ini sejalan dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gizi makanan. Menurut badan statistik (2016), produksi kedelai Indonesia dari tahun 2013 sampai 2016, hanya mengalami sedikit peningkatan yakni dari 933.699 ton/tahun menjadi 1.222.550 ton/tahun. Hasil produksi kedelai tersebut, tidak sebanding dengan jumlah konsumsi kedelai Indonesia. Pada tahun 2016, hasil produksi kedelai yaitu 1.222.550 ton/tahun, akan tetapi kebutuhan konsumsi kedelai tahun tersebut mencapai 2.866.630 ton/tahun. Dengan banyaknya kebutuhan kedelai ini, mengakibatkan Indonesia masih mengimpor kedelai dari negara lain.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya produksi kedelai, diantara penyebabnya adalah persediaan air. Air berfungsi sebagai media dalam membawa unsur hara dalam tanah serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman melalui akar. Tanaman kedelai memerlukan tanah yang memiliki kadar air optimal. Kekurangan dan kelebihan air, akan berdampak tidak baik terhadap proses pertumbuhan kedelai (Adisarwanto, 2005). Pertumbuhan suatu tanaman yang kekurangan air terus menerus seperti halnya pada tanah yang kering, dapat menyebabkan perubahan-perubahan dalam tubuh tanaman yang sifatnya tidak dapat balik dan dapat menyebabkan kematian tanaman. Kelebihan air juga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, terutama di daerah perakaran hingga terjadi pembusukan akar. Kebutuhan air pada setiap tanaman berbeda-beda,

dan pemberian air dengan volume yang tepat perlu dilakukan untuk mencapai produksi kedelai yang optimal.

Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai selain dengan persediaan air, adalah dengan pemberian pupuk organik. Hal ini dikarenakan pupuk organik merupakan pupuk yang sifatnya tidak merusak tanah, akan tetapi dibutuhkan oleh tanah karena bahan organik memiliki peran dalam kesuburan tanah (kimia tanah), struktur tanah (fisika tanah) serta pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah (biologis tanah) (Hanafiah, 2007). Berbeda dengan penggunaan pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik memang memberi pengaruh yang baik bagi tumbuhan yang membutuhkannya, tetapi tidak untuk kesuburan tanah. Sifat pupuk anorganik yang jumlahnya tinggi dan sulit di urai oleh mikroba tanah akan mengakibatkan mikroba tersebut mati. Selain itu, pemberian bahan organik yang terlalu sering juga akan mengakibatkan tanah mengeras sehingga aerasi akan terganggu.

Jenis pupuk organik sangat beragam, satu diantaranya adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran kambing. Kotoran kambing telah banyak dimanfaatkan masyarakat, dan bahkan diperjual belikan dalam bentuk pupuk. Menurut imam hanafiyah boleh melakukan jual beli kotoran ternak karena pada benda tersebut terdapat manfaat (Wahbah, 2011).

Al-qur'an menjelaskan tentang manfaat-manfaat dari hewan ternak yakni dalam surah An-nahl ayat 5:

وَاللّٰهُنَّعَمَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيْهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُوْنَ ﴿٦٠﴾

Artinya: “*dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat, dan sebahagiannya kamu makan.*”

Terdapat penggalan ayat yakni “munafi’u” yang artinya berbagai manfaat. Secara implisit dalam ayat tersebut juga menjelaskan tentang manfaat dari kotoran hewan ternak itu. Manfaat dari pupuk kandang kambing secara ilmiah adalah mengandung N dan K lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi. Sedangkan unsur P setara dengan pupuk kandang lainnya (Parnata, 2010). Hasil penelitian Hadi (2012), juga membuktikan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dari dosis 5 ton ha⁻¹ hingga 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan bobot polong buncis per hektar sebanyak 0,82 ton ha⁻¹. Selain itu, diketahui bahwa sifat dari pupuk kandang adalah dapat menahan air dalam tanah sehingga air tersebut dapat melarutkan unsur hara yang ada pada pupuk dan menunjang ketersediaan air didalam tanah.

Hal penting yang harus diketahui dalam penggunaan pupuk kandang adalah kadar C/N rasio pupuk dan dosis pupuk yang diberikan pada tanaman. C/N rasio pupuk yang digunakan harus < 20, hal ini dikarenakan jika C/N rasio terlalu tinggi aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan dihasilkan mutu yang lebih rendah. Jika rasio C/N terlalu rendah, kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani, 2005)

Dosis pupuk kandang juga harus diperhitungkan, karena kebutuhan pupuk pada tanaman satu dengan tanaman lain berbeda-beda. Kekurangan atau kelebihan pupuk akan berakibat tidak baik bagi pertumbuhan suatu tanaman. Menurut Handoko (2007) Pemberian pupuk kandang harus sesuai dengan kadar normalnya. Pupuk kandang yang terlalu banyak akan merugikan tanaman, karena media tanam akan mengalami penurunan pH secara drastis sehingga bersifat sangat asam dan kurang kondusif bagi pertumbuhan tanaman.

Hasil beberapa penelitian mengenai pemanfaatan pupuk kandang dan air dalam pertumbuhan tanaman yakni Yusriyanti (2012) dengan penelitian tentang pengaruh pupuk kandang dan kadar air tanah terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). Hasil dari penelitian ini adalah interaksi perlakuan pupuk kandang ayam 25 ton/ha dengan kadar air tanah 75 % KL cenderung lebih baik dalam memengaruhi pertumbuhan pada tinggi tanaman dan luas daun selada. Sedangkan kombinasi pupuk kandang ayam 25 ton/ha dengan kadar air tanah 50 % KL menunjukkan pengaruh lebih baik terhadap parameter jumlah daun dan bobot segar tanaman.

Sarawa dkk. (2014), juga melakukan penelitian tentang interaksi dan pengaruh frekuensi irigasi dan pupuk pada pertumbuhan kedelai. Penelitian ini dilakukan secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah frekuensi irigasi, terdiri dari empat irigasi frekuensi, yaitu hari ke- 2, 4, 6 dan 8. Faktor kedua terdiri dari 3 dosis pupuk, yaitu tanpa pupuk kandang, 10 dan 20 ton/ha. Hasil dari penelitian ini adalah penyiraman dengan interval 2 hari memberikan pertumbuhan tanaman kedelai yang lebih baik dibandingkan dengan penyiraman dengan interval

4, 6, dan 8 hari dan Pemberian pupuk kandang 20 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan Sarawa dkk. (2014) adalah pada interval penyiraman. Penelitian ini dilakukan penyiraman berdasarkan kapasitas lapang, sedangkan pada penelitian Sarawa dkk. (2014) dilakukan penyiraman berdasarkan interval hari. Selain itu dalam penelitian sarawa tidak dicantumkan jenis pupuk kandang yang digunakan, sedangkan dalam penelitian ini pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang kambing.

Varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Wilis. Hal ini dikarenakan varietas Wilis merupakan satu diantara jenis varietas yang paling banyak diminati oleh para petani. Menurut Krismawanti (2013) peminatan varietas wilis adalah dengan hasil panen yang tinggi, berumur sedang yaitu dipanen pada umur 87 hari dan dapat menghasilkan produksi kedelai 1.62 ton/ha. Selain itu kedelai varietas wilis ini merupakan kedelai dengan ukuran biji yang sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas kedelai berbiji sedang atau kecil umumnya memiliki kulit berwarna gelap, tingkat permeabilitas rendah dan memiliki ketahanan lebih baik terhadap kondisi penyimpanan yang kurang optimal serta memiliki ketahanan terhadap cuaca lapang dibanding varietas yang berbiji besar dan berkulit biji terang (Mugnisyah, 1991). Keunggulan lain dari varietas wilis yakni tahan rebah, penyakit karat dan virus.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap

Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Kadar Air Tanah yang Berbeda”, dan penelitian ini dilakukan secara eksperimental.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang ada dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)?
2. Adakah pengaruh kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)?
3. Adakah pengaruh hasil interaksi antara pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
2. Mengetahui pengaruh kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
3. Mengetahui hasil interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
2. Ada pengaruh kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Memperoleh bukti ilmiah tentang pengaruh pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada kadar air yang berbeda, sehingga dapat menambah referensi dalam bidang ilmu biologi untuk penelitian selanjutnya.
2. Menemukan dosis pupuk dan kadar air yang paling optimal dan efektif dalam mempertahankan pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), sehingga memberikan solusi kepada petani kedelai agar dapat mempertahankan dan meningkatkan hasil produksinya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam peneitian ini adalah:

1. Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Wilis yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) di jl. Raya Kendalpayak, Pakisaji, Kota Malang Jawa timur 65162, Indonesia.
2. Pupuk yang digunakan adalah kotoran kambing dengan C/N rasio 6, dan diperoleh dari bapak Sukri, desa Putat lor, Kec. Gondanglegi, Kab. Malang.
3. Polybag yang digunakan adalah ukuran 40 x 40 cm dengan volume isi 10 kg/polybag dan setiap polybag berisi 1 tumbuhan.
4. Pengaturan kadar air tanah (penyiraman) yang digunakan adalah dibawah kapasitas lapang (KL), yaitu: 75 % KL dan 50 % KL.
5. Jenis tanah yang digunakan adalah lempung yang diperoleh di desa Putat lor, Gondanglegi, Malang.
6. Waktu pengamatan berlangsung hingga panen mulai dari 26 April – 22 Juli 2017.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air dalam Perspektif Islam

Mempelajari Al-Qur'an adalah wajib hukumnya bagi setiap muslim, karena didalamnya terdapat berbagai macam bukti kekuasaan Allah ﷻ. Satu diantara bukti kekuasaan Allah ﷻ yang tidak diragukan lagi oleh hamba-Nya, yakni Allah mampu menghidupkan sesuatu yang sudah mati. Seperti bumi yang kering atau mati, akan subur jika Dia datangkan air. Seperti yang telah disebutkan dalam ayat-ayat al-qur'an, Allah ﷻ memberikan petunjuk bahwa bumi yang mati itu dapat dijadikan lahan subur apabila disiram dengan air. Firman Allah ﷻ dalam surat Fushilat (41), ayat 39:

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا
لَمُحْيِ الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٩﴾

Artinya: “Dan diantara tanda-tanda-Nya (ialah) bahwa kau lihat bumi kering dan gersang, maka apabila kami turunkan air diatasnya, niscaya ia bergerak dan subur. Sesungguhnya Tuhan yang menghidupkan yang mati. Sesungguhnya Dia maha kuasa atas segala sesuatu”.

Menurut Al-Qurtubi (2009) ayat diatas ditunjukkan kepada setiap yang berakal, yakni “Dan diantara tanda-tanda-Nya” yang menunjukkan bahwa Allah menghidupkan yang sudah mati “bahwa kau lihat bumi kering dan gersang” yakni *yaabis* (kering) *jadbah* (gersang) ini sifat bumi yang mengalami musim kemarau. Maka apabila kami turunkan air diatasnya, niscaya ia bergerak dan subur. Maksudnya pada ayat diatas adalah bagi tumbuh-tumbuhan.

Kata “bergerak dan subur” dikaitkan dengan gerakan butiran-butiran tanah saat biji tumbuhan berkecambah dan akarnya mengembang dan tumbuh hingga menjadi tumbuhan dewasa. Allah telah menghidupkan tumbuh-tumbuhan, sehingga bumi ini menjadi menghiu dan subur (Departemen Agama RI, 2009).

Banyak kajian tentang fungsi air terhadap pertumbuhan, seperti halnya untuk tanaman palawija yakni kedelai. Kedelai merupakan satu diantara komoditas pangan utama setelah padi dan jagung yang kaya akan kandungan protein, sehingga komoditas ini memiliki kegunaan yang beragam terutama sebagai bahan baku industri makanan dan sekaligus sebagai bahan baku industri pakan ternak (Zakaria 2010). Berdasarkan hal tersebut, maka upaya dalam meningkatkan hasil produksi kedelai ini cukup dirasa sangat penting karena sampai saat ini Indonesia masih banyak mengimpor kedelai dari Negara lain untuk memenuhi kebutuhannya.

2.2 Manfaat Pupuk kandang Bagi Tumbuhan perspektif Islam

Allah telah menciptakan binatang ternak seperti kambing, sapi, unta, ayam dll. bukan tanpa maksud dan tujuan, hal ini semata-mata untuk kemaslahatan umat manusia karena pada binatang ternak terdapat banyak manfaat yang dapat diambil dan digunakan untuk kebutuhan dan kelangsungan hidup manusia, sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Mu'min ayat 80 yang berbunyi:

وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ وَلِتَبَلَّغُوا عَلَيْهَا حَاجَةً فِي صُدُورِكُمْ وَعَلَى الْفُلْكِ تُحْمَلُونَ ﴿٨٠﴾

Artinya: “dan (ada lagi) manfaat-manfaat yang lain pada binatang ternak itu untuk kamu dan supaya kamu mencapai suatu keperluan yang tersimpan dalam hati dengan mengendarainya. Dan kamu dapat diangkut dengan mengendarai binatang-binatang itu dan dengan mengendarai bahtera”. (QS. Al-Mu'min: 80)

Menurut Al-Jazairi (2008) ayat diatas menerangkan bahwa Allah telah menjadikan binatang ternak untuk kalian, dan Allah menjelaskan kepada mereka bahwa Dia telah menciptakan binatang ternak untuk dijadikan kendaraan guna mengangkut barang yaitu unta. Sebagian lagi untuk dimakan seperti kambing dan sapi. Selain itu masih ada manfaat yang lain yaitu bulu dan kulitnya.

Satu diantara binatang-binatang ternak tersebut adalah kambing. Menurut hadits Ummu Hani' bahwa Rasulullah bersabda: *اتخذوا الغنم فإن فيها بركة* “*Peliharalah kambing, karena keberkahan ada padanya*” (HR. Ibnu Majah). Hadits lain juga meriwayakan dari Al-Bara' bin Azib bahwa Rasulullah bersabda, yang artinya: *“Janganlah kalian sholat di tempat menderumnya unta, karena itu tempat setan! Shalatlah di tempat istirahatnya kambing karena itu berkah.”* (HR. Abu Dawud). Hadits tersebut menunjukkan tempat atau kandangnya kambingpun mengandung berkah (Ghufron, 2012).

Secara lahiriah, keberkahan kambing dapat dipahami dari perannya sebagai satu diantara hewan yang disyariatkan untuk digunakan kaum muslim berkorban pada hari raya Idul Adha dan tiga hari tasyrik yang diniatkan semata-mata untuk mendekatkan diri kepada Allah. Selain digunakan untuk berkorban, kambing merupakan binatang yang direkomendasikan syariat untuk digunakan sebagai hewan aqiqah. Dalam kehidupan sehari-hari, manfaat kambing sudah tidak perlu dipertanyakan lagi. Mulai dari daging, kulit, susu, bahkan kotorannya pun dapat dimanfaatkan oleh manusia. Pada 100 gram daging kambing, terdapat 154 kalori, 9,2 mg lemak, 3,6 mg lemak jenuh.. Selain itu, daging kambing juga salah satu sumber zat besi, vitamin B, kolin, dan selenium terbaik (Ghufron, 2012).

Secara implisit, dalam surat Al-Mu'min ayat 80 dan hadist diatas, juga menerangkan tentang manfaat dari kotoran hewan ternak yakni kotoran kambing. Kotoran kambing telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan sebagai pupuk kandang. Telah diketahui bahwa pupuk kandang dapat memberi manfaat bagi pertumbuhan tanaman seperti kedelai, karena pada pupuk ini mengandung unsur hara yang dapat digunakan sebagai nutrisi dalam pertumbuhan kedelai. Selain itu, sifat pupuk kandang adalah dapat mengikat air dalam tanah, sehingga sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Menurut Syakhfani (2000), pupuk kandang memiliki sifat tidak merusak tanah, menyediakan unsur hara tanah sehingga akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Selain itu pupuk kandang juga dapat menahan air dalam tanah sehingga air tersebut dapat melarutkan unsur hara yang ada pada pupuk, sehingga kerja enzim dalam proses pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan sempurna karena air merupakan pelarut utama dalam kerja enzim tersebut.

Syarat yang sangat penting untuk diketahui dalam pengaplikasian penggunaan pupuk ini adalah mengetahui dosis pupuk yang diberikan bagi tanaman. Telah diketahui bahwa dengan kelebihan atau kekurangan pupuk, akan berdampak tidak baik bagi pertumbuhan tanaman. Al-qur'an juga telah menjelaskan bahwasannya segala sesuatu itu telah diciptakan dengan ukurannya masing-masing, hal tersebut telah di firmankan Allah dalam surah Al-Qamar (54) ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٥٤﴾

Artinya: “Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.”

Ayat diatas berisi penjelasan bahwa Allah ﷻ menciptakan segala sesuatu menurut ukuran, seperti halnya pada pemberian dosis pupuk kandang kambing yang diberikan untuk pertumbuhan kedelai. Berdasarkan hal itulah diperlukan penelitian guna mengetahui ukuran atau dosis yang sesuai terhadap pertumbuhan kedelai.

2.3 Kedelai (*Glycine max* L. Merr)

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan tanaman yang telah dibudidayakan sejak tahun 2500 SM di dataran China. Tanaman ini berasal dari daerah Manchuria dan Jepang, Asia Timur (Suprpto, 2001). Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antar negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulaupulau lainnya (Irwan, 2006).

Produksi kedelai Indonesia sampai saat ini masih mengalami fluktuasi, pernyataan tersebut dapat dilihat berdasarkan tabel 2.1 berikut (Aldilah, 2015):

Tabel 2.1 Hasil Peramalan Produksi dan Konsumsi Kedelai Nasional Tahun 2013 – 2016

Tahun	Produksi kedelai Indonesia	Konsumsi kedelai Indonesia	Neraca
2013	933699	2626395	-1692696
2014	1024721	2738803	-1714082
2015	1139761	2866630	-1726869
2016	1222550	2866630	-1455836

(Sumber: Aldilah, 2015)

Berdasarkan tabel 2.1 diatas menunjukkan bahwa produksi kedelai Indonesia dari tahun 2013 sampai 2016, hanya mengalami sedikit peningkatan yakni dari 933.699 ton/tahun menjadi 1.222.550 ton/tahun. Hasil produksi kedelai tersebut, tidak sebanding dengan jumlah konsumsi kedelai Indonesia. Pada tahun 2016, hasil produksi kedelai yaitu 1.222.550 ton/tahun, akan tetapi kebutuhan konsumsi kedelai tahun tersebut mencapai 2.866.630 ton/tahun. Dengan banyaknya kebutuhan kedelai ini, mengakibatkan Indonesia masih mengimpor kedelai dari negara lain. Maka dari itu untuk meningkatkan hasil produksi kedelai, perlu dilakukannya penelitian ini.

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) menurut Suprpto (2001) kedelai termasuk dalam family *Leguminosae*, sub famili *Papilionoidae*, genus *Glycine* dan spesies *max*. Berdasarkan hal ini, maka klasifikasi tanaman kedelai menurut Rukmana dan Yuniarsih (1996), yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Devisi : Spermatophyta

Sub-devisi : Angiospermae

Class : Dicotyledon

Ordo : Polypetales

Famili : Leguminosea

Genus : Glycine

Spesies : *Glycine max* (L.) Merr.

2.3.2 Deskripsi Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan tanaman semusim, beberapa perdu, tumbuh tegak, berdaun lebat dengan sifat morfologinya yang beragam. Tinggi tanaman berkisar antara 10-200 cm, dapat bercabang sedikit atau banyak tergantung dari kultivar dan lingkungan hidup. Batang, daun dan polong ditumbuhi bulu-bulu berwarna abu-abu atau coklat, namun ada juga kultivar yang tidak ditumbuhi bulu (Susila, 2003).

Kedelai merupakan terna dikotil dengan percabangan sedikit, sistem perakarannya akar tunggang dan batang berkambium. Kedelai dapat berubah penampilan menjadi tumbuhan setangan merambat dalam keadaan pencahayaan rendah. Kedelai yang khususnya adalah kedelai putih yang berasal dari daerah subtropik, juga merupakan tanaman hari pendek dengan waktu kritis rata-rata 13 jam. Ia akan segera berbunga apabila pada masa siap berbunga panjang hari kurang dari 13 jam. Ini menjelaskan rendahnya produksi di daerah tropik, karena tanaman terlalu dini berbunga. Biji kedelai berkeping dua terbungkus kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperm. Embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji kuning, hitam, hijau dan coklat. Pusar biji (hilum) adalah jaringan bekas biji melekat pada dinding buah. Bentuk biji kedelai umumnya bulat lonjong tetapi ada pula yang bundar atau bulat agak pipih (Susila, 2003).

Kedelai mempunyai perawakan kecil dan tinggi batangnya dapat mencapai 75 cm. bentuk daunnya bulat telur dengan kedua ujungnya membentuk sudut lancip dan bersusun tiga menyebar (kanan, kiri dan depan) dalam satu untai ranting yang menghubungkan batang pohon. Kedelai berbuah polong yang berisi biji-bijian, warna kedelai sesuai dengan varietasnya masing-masing, ada yang putih dan ada

yang hitam. Pada batang maupun polong dari tanaman kedelai memiliki bulu-bulu kasar berwarna coklat (Savitri, 2008).

Menurut Somaatmaja (1993) pada bagian akar, jika ada bakteri *Rhizobium japonicum* akan terbentuk bintil-bintil akar. Batangnya yang bercabang atau tidak akan mengayu. Daun berselang seling, beranak daun tiga, licin dan berbulu, tangkai daun panjang terutama daun yang berada dibagian bawah, anak daun bulat telur sampai bentuk lancet, pinggirnya rata, pangkalnya membulat, ujung lancip sampai tumpul. Bijinya bundar, warnanya kuning, hijau, coklat atau hitam. Seminya berkecambah epigeal, daun-daun primernya tunggal dan berhadap-hadapan.

2.3.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai

A. Stadia Pertumbuhan Vegetatif

Stadia pertumbuhan vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga. Stadia perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon, sedangkan penandaan stadia pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang terbentuk pada batang utama. Stadia vegetatif umumnya dimulai pada buku ketiga (Irwan, 2006).

B. Stadia Pertumbuhan Reproduksi

Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji (Irwan, 2006).

2.3.4 Syarat Tumbuh Kedelai

Tanah dan iklim merupakan dua komponen lingkungan tumbuh yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kedelai. Pertumbuhan kedelai tidak bisa optimal bila tumbuh pada lingkungan dengan satu diantara komponen lingkungan tumbuhnya tidak ada. Hal ini dikarenakan kedua komponen ini harus saling mendukung satu sama lain sehingga pertumbuhan kedelai bisa optimal. Menurut Iwan (2006), syarat tumbuh Kedelai yaitu:

a. Tanah

Tanaman kedelai sebenarnya dapat tumbuh di semua jenis tanah, namun demikian, untuk mencapai tingkat pertumbuhan dan produktivitas yang optimal, kedelai harus ditanam pada jenis tanah berstruktur lempung berpasir atau liat berpasir. Hal ini tidak hanya terkait dengan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan, tetapi juga terkait dengan faktor lingkungan tumbuh yang lain.

Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan pertanaman kedelai yaitu kedalaman olah tanah yang merupakan media pendukung pertumbuhan akar. Artinya, semakin dalam olah tanahnya maka akan tersedia ruang untuk pertumbuhan akar yang lebih bebas sehingga akar tunggang yang terbentuk semakin kokoh dan dalam.

b. Iklim

Untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal pula. Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan faktor lingkungan tumbuh, khususnya tanah dan

iklim. Kebutuhan air sangat tergantung pada pola curah hujan yang turun selama pertumbuhan, pengelolaan tanaman, serta umur varietas yang ditanam.

c. Suhu

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30°C . Bila tumbuh pada suhu tanah yang rendah ($<15^{\circ}\text{C}$), proses perkecambahan menjadi sangat lambat, bisa mencapai 2 minggu. Hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembaban tanah tinggi. Sementara pada suhu tinggi ($>30^{\circ}\text{C}$), banyak biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji yang terlalu cepat.

Disamping suhu tanah, suhu lingkungan juga berpengaruh terhadap perkembangan tanaman kedelai. Bila suhu lingkungan sekitar 40°C pada masa tanaman berbunga, bunga tersebut akan rontok sehingga jumlah polong dan biji kedelai yang terbentuk juga menjadi berkurang. Suhu yang terlalu rendah (10°C), seperti pada daerah subtropik, dapat menghambat proses pembungaan dan pembentukan polong kedelai. Suhu lingkungan optimal untuk pembungaan bunga yaitu $24 - 25^{\circ}\text{C}$.

d. Panjang hari (*photoperiode*)

Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan panjang hari atau lama penyinaran sinar matahari karena kedelai termasuk tanaman “hari pendek”. Artinya, tanaman kedelai tidak akan berbunga bila panjang hari melebihi batas kritis, yaitu 15 jam perhari. Oleh karena itu, bila varietas yang berproduksi tinggi dari daerah subtropik dengan panjang hari 14 – 16 jam ditanam di daerah tropik dengan rata-rata panjang hari 12 jam maka varietas tersebut akan mengalami

penurunan produksi karena masa bunganya menjadi pendek, yaitu dari umur 50 – 60 hari menjadi 35 – 40 hari setelah tanam. Selain itu, batang tanaman pun menjadi lebih pendek dengan ukuran buku subur juga lebih pendek.

Perbedaan di atas tidak hanya terjadi pada pertanaman kedelai yang ditanam di daerah tropik dan subtropik, tetapi juga terjadi pada tanaman kedelai yang ditanam di dataran rendah (<20 m dpl) dan dataran tinggi (>1000 m dpl). Umur berbunga pada tanaman kedelai yang ditanam di daerah dataran tinggi mundur sekitar 2-3 hari dibandingkan tanaman kedelai yang ditanam di dataran rendah.

Kedelai yang ditanam di bawah naungan tanaman tahunan, seperti kelapa, jati, dan mangga, akan mendapatkan sinar matahari yang lebih sedikit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan yang tidak melebihi 30% tidak banyak berpengaruh negatif terhadap penerimaan sinar matahari oleh tanaman kedelai.

e. Distribusi curah hujan

Hal yang terpenting pada aspek distribusi curah hujan yaitu jumlahnya merata sehingga kebutuhan air pada tanaman kedelai dapat terpenuhi. Jumlah air yang digunakan oleh tanaman kedelai tergantung pada kondisi iklim, sistem pengelolaan tanaman, dan lama periode tumbuh. Namun demikian, pada umumnya kebutuhan air pada tanaman kedelai berkisar 350 – 450 mm selama masa pertumbuhan kedelai.

Pada saat perkecambahan, faktor air menjadi sangat penting karena akan berpengaruh pada proses pertumbuhan. Kebutuhan air semakin bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Kebutuhan air paling tinggi terjadi

pada saat masa berbunga dan pengisian polong. Kondisi kekeringan menjadi sangat kritis pada saat tanaman kedelai berada pada stadia perkecambahan dan pembentukan polong. Untuk mencegah terjadinya kekeringan pada tanaman kedelai, khususnya pada stadia berbunga dan pembentukan polong, dilakukan dengan waktu tanam yang tepat, yaitu saat kelembaban tanah sudah memadai untuk perkecambahan. Selain itu, juga harus didasarkan pada pola distribusi curah hujan yang terjadi di daerah tersebut. Tanaman kedelai sebenarnya cukup toleran terhadap cekaman kekeringan karena dapat bertahan dan berproduksi bila kondisi cekaman kekeringan maksimal 50% dari kapasitas lapang atau kondisi tanah yang optimal.

Selama masa stadia pemasakan biji, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan yang kering agar diperoleh kualitas biji yang baik. Kondisi lingkungan yang kering akan mendorong proses pemasakan biji lebih cepat dan bentuk biji yang seragam.

f. Kebutuhan Nutrisi

Nutrisi tanaman merupakan zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut. Seperti halnya manusia, tanaman membutuhkan makanan untuk mendukung proses hidupnya. Makanan tersebut harus mengandung zat yang dibutuhkan tanaman. Pada dasarnya, makanan tersebut berguna untuk proses metabolisme tubuh, pertumbuhan vegetatif (pembesaran tubuh) dan pertumbuhan generatif (berkembang biak). Pemenuhan kebutuhan yang cukup akan menciptakan pertumbuhan yang normal (Saparinto, 2016).

2.4 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari hewan (pupuk kandang) dan tumbuhan hijau (kompos). Menurut Rismunandar (2003), pupuk kandang merupakan jenis pupuk organik yang paling baik. Pemberian pupuk pada tanah pertanian baik berupa pupuk organik adalah untuk menambah unsur hara yang hilang akibat erosi dan diambil saat panen (Sulistyowati, 1982).

Tujuan dari pemberian pupuk organik adalah untuk mempertinggi kandungan bahan organik dalam tanah, dimana pupuk organik tersebut akan mempengaruhi dan menambah kebaikan dari sifat fisik, biologi dan kimiawi tanah. Pupuk organik yang diuraikan oleh mikroorganisme tanah, akan dibentuk produk yang berfungsi dalam memperbaiki tekstur tanah yakni dalam pengikat butir-butir tanah atau granulasi tanah. Selain itu, butir-butir tanah tersebut juga akan menjadikan tanah lebih gembur dan subur (Soepardi, 1979).

Menurut Soepardi (1979), manfaat bahan organik terhadap tanah adalah : memperbaiki sifat fisik tanah seperti, meningkatkan kemampuan memegang air, aerasi, meningkatkan agregasi tanah agar resistensi terhadap erosi air, penetrasi akar dan menstabilkan suhu tanah, memperbaiki sifat kimia tanah seperti, meningkatkan ketersediaan mineral, stabilitas pH, nutrient reservoir, meningkatkan sifat biologi tanah, seperti merangsang aktifitas mikrobia yang berguna mereduksi parasit.

Bahan organik juga berfungsi sebagai sumber utama penyedia unsur hara baik makro ataupun mikro. Telah diketahui bahwa unsur hara makro merupakan unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman, dan sebagian fungsinya adalah

membantu dalam pembentukan jaringan tubuh tanaman seperti dalam aktifitas bioenergetika. Sedangkan unsur hara mikro dibutuhkan oleh tumbuhan dalam jumlah sedikit, namun meskipun demikian unsur hara mikro juga memiliki peran penting dalam kehidupan tumbuhan yang satu diantaranya adalah pembantu dalam aktivator enzim pada tanaman (Soepardi, 1983).

Penggunaan pupuk organik juga bermanfaat terhadap lingkungan dan ekonomi yaitu mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dimana telah diketahui bahwa dampak dari penggunaan pupuk anorganik memang menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi. Namun dengan penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus akan menyebabkan tanah menjadi padat/mengeras (porositas tanah menurun), dengan mengerasnya tanah juga berdampak terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu terbatasnya penyebaran akar dan terhambatnya suplai oksigen ke akar mengakibatkan fungsi akar tidak optimal seperti terhambatnya reaksi biokimia dan respirasi akar, sehingga produksi ATP berkurang dan yang pada akhirnya menurunkan produktivitas tanaman. Selain itu juga kondisi tanah akan menjadi semakin asam, sehingga mikrobia yang bertugas menguraikan bahan organik akan mati dan kesuburan tanahpun akan berkurang (Indarakusuma, 2000).

2.4.1 Pupuk Kandang Kambing

Sumber bahan organik yang dapat kita gunakan dapat berasal dari sisa dan kotoran hewan (pupuk kandang), sisa tanaman, pupuk hijau, sampah kota, limbah industri, dan kompos. Pupuk kandang merupakan campuran kotoran padat, air kencing, dan sisa makanan (tanaman). Pupuk kandang memiliki beberapa

kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik, yaitu (1) dapat memperbaiki tekstur dan struktur tanah (2) menambah unsur hara (3) menambah kandungan humus dan bahan organik (4) memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Selain itu, kandungan nitrogen didalamnya pun dilepas secara pelan-pelan sehingga sangat menguntungkan pertumbuhan tanaman (Samadi, 2005).

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan, unsur hara tersebut dikelompokkan kedalam dua kelompok besar yaitu unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro adalah unsur yang besar yaitu meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang atau sulfur (S), beserta hidrogen (H), oksigen (O) dan karbon (C). sebaliknya unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, yaitu besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), klor (Cl), boron (B) dan molybdenum (Mo). Tiga belas unsur hara (kecuali C, H, O) diperoleh tanaman dari tanah, sedangkan unsur hara C, H, O diperoleh tanaman dari air dan udara (Soepardi, 1983).

Menurut Syarief (1986), dalam pupuk kandang yang mengandung unsur-unsur makro dan mikro, dapat dianggap sebagai pupuk lengkap. Pupuk kandang memiliki beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alam yang lain. Antara lain merupakan humus yang dapat menjaga/mempertahankan struktur tanah, sebagai sumber hara N, P dan K yang amat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, menaikkan daya menahan air serta banyak mengandung mikroorganisme yang dapat mensintesa senyawa-senyawa tertentu sehingga berguna bagi tanaman.

Tabel 2.2 Komposisi kimia beberapa jenis pupuk kandang

Jenis ternak	Tekstur	Kadar hara (%)			
		Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air
Kuda	Padat	0,55	0,30	0,40	75
Sapi	Padat	0,40	0,20	0,10	85
Kambing	Padat	0,60	0,30	0,17	60
Ayam	Padat	1,00	0,80	0,40	55

(Sumber: Lingga dan Marsono, 2007)

Tabel 2.2 diatas menunjukkan bahwa kandungan hara feses kambing menduduki urutan kedua setelah feses ayam. Akan tetapi dalam memilih kotoran ayam harus mengetahui jenis kotoran ayam yang digunakan, hal ini dikarenakan ayam telah banyak diberi obat-obatan untuk menunjang pertumbuhannya. Selain itu juga jumlah kotoran yang dihasilkan oleh ayam dalam satu hari tidak terlalu banyak. Berbeda dengan kambing yang mana masyarakat masih banyak memberi makanan yang alami, dan diketahui juga bahwa dalam satu hari kambing akan menghasilkan kotoran sebanyak 4 kg/satu ekor kambing. Berdasarkan hal tersebut, maka akan sangat disayangkan jika kotoran kambing tidak dimanfaatkan sebagai pupuk yang baik bagi pertumbuhan tanaman.

Pupuk kandang yang berasal dari kotoran kambing memiliki beberapa keunggulan, yaitu menurut Parnata (2010) Kotoran kambing mengandung nitrogen dan kalium lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi. Ditambahkan Silvia dkk. (2012) memiliki kadar K yang lebih tinggi dari pada kandungan K pada pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan kerbau, namun lebih rendah

dibandingkan dengan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam, babi, dan kuda. Unsur K sendiri sangat berperan penting dalam hal metabolisme pada bagian tubuh tanaman seperti halnya pada pembelahan sel dan proses sintesis protein, serta berperan penting dalam pembentukan buah bagi tanaman. Sementara kadar hara P hampir sama dengan dengan pupuk kandang lainnya.

Beberapa penelitian yang telah membuktikan tentang manfaat pupuk kandang kambing yakni Thamrin dkk. (1991) melakukan penelitian dengan menggunakan pupuk kandang pupuk organik dalam upaya meningkatkan produksi tanaman jagung. Dilaporkan bahwa pemberian pupuk domba/kambing dapat meningkatkan (21 %) rata-rata hasil pipilan jagung jika dibandingkan dengan produksi jagung pipilan yang umumnya diperoleh dengan menggunakan pupuk anorganik. Silvia dkk. (2012) juga melakukan penelitian menggunakan kotoran kambing dengan takaran dosis 2,5; 5,0; 7,5; 10; 12,5; 15,0; 17,5 dan 20,0 ton/ha, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit dan mengetahui tingkat takaran pupuk kotoran kambing yang mampu memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit terbaik. Hasil dari penelitian ini adalah dengan pemberian takaran pupuk kandang kotoran kambing 10 ton/ha atau setara dengan 300 g tanaman, menghasilkan nilai terbaik pada tinggi tanaman (67,00 cm), diameter batang (6,38 mm), jumlah buku cabang (67,67 buku), umur tanaman saat panen pertama (69,50 hst), jumlah buah (20,00 biji), dan berat buah segar (37,88 g tanaman).

2.5 Ketersediaan Air untuk Pertumbuhan

Selain ketersediaan unsur hara, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman. Kebutuhan air pada tanaman dapat dipenuhi melalui tanah dengan mekanisme penyerapan air oleh akar. Besarnya air yang diserap oleh akar tanaman tergantung pada kadar air di dalam tanah yang ditentukan oleh kemampuan partikel tanah dalam memegang air dan kemampuan akar untuk menyerapnya. Air yang dapat diserap dari tanah oleh akar tanaman disebut air tanah tersedia. Menurut Jumin (1992) kisaran air tanah tersedia bagi tanaman merupakan air yang terikat antara kapasitas lapang dan titik layu permanen.

Kapasitas lapang adalah keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya tarik gravitasi. Air yang dapat ditahan oleh tanah tersebut terus menerus diserap oleh akar tanaman atau menguap sehingga tanah semakin lama semakin mengering. Pada suatu saat akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air sehingga tanaman menjadi layu atau disebut juga titik layu permanen (Yusrianti, 2012).

Peranan air bagi kehidupan tanaman antara lain adalah dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis sangat dipengaruhi oleh klorofil, dimana klorofil berperan sebagai pigmen dan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Kekurangan air akan berdampak pada terganggunya produksi karbohidrat. Apabila dehidrasi ini berlangsung terus menerus, dapat menyebabkan hancurnya protoplasma dan organisme hidup. Selain itu penutupan stomata, yang secara hidroaktif mengurangi suplai CO_2 ke dalam daun, dehidrasi kutikula, dinding

epidermis, dan membran sel mengurangi permeabilitasnya terhadap CO₂. Selain itu, bertambahnya tahanan sel mesofil terhadap pertukaran gas dan menurunnya efisiensi sistem fotosintesis berkenaan dengan proses-proses biokimia dan aktivitas enzim dalam sitoplasma, terutama dalam fotosintesis terdapat proses hidrolisis yang memerlukan air. Air sebagai komponen utama tumbuhan dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme tumbuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan termasuk transportasi hara dan mineral. Defisiensi air yang terus menerus menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik dan mengakibatkan kematian (Harjadi, 1979). Hal yang perlu diperhatikan dalam pengairan tanaman adalah menjaga agar tanah tetap lembab tetapi tidak sampai menggenang atau becek, hal ini dikarenakan akan menyebabkan busuknya akar dan batang.

Kebutuhan air tiap tanaman berbeda-beda, semua tergantung dari jenis tanaman, lingkungan dan gen dari tanaman itu sendiri. Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan yakni Marsha dkk. (2014) melakukan penelitian tentang pengaruh frekuensi dan volume pemberian air pada pertumbuhan tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian air setiap hari (F1), 2 hari sekali (F2) dan 3 hari sekali (F3) dengan volume 100%, 75% dan 50% kadar air tersedia. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *Crotalaria mucronata* Desv. dapat tumbuh baik pada kondisi 75% kapasitas lapang dengan frekuensi pemberian air tiga hari sekali. Pemberian air pada volume dan frekuensi tersebut lebih efisien dilakukan karena menghasilkan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Menurut peneliti lain yakni Manurung dkk. (2015) melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian MVA (Mikoriza Vesicular Arbuskular) terhadap pertumbuhan dan serapan hara bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) pada kondisi berbagai kadar air tanah yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terpisah dengan 4 ulangan, dua faktor yaitu kadar air tanah sebagai petak utama dengan 3 taraf (K1, K2, K3) dan Mikoriza arbuskular sebagai anak petak dengan 4 taraf (M0, M1, M2, M3). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, bobot kering tajuk, derajat infeksi akar, kadar hara N dan P tanaman, serapan hara N dan P tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kadar air tanah menghambat pertumbuhan tinggi tanaman secara nyata, menurunkan bobot kering tajuk serta serapan N dan P tanaman. Inokulasi mikoriza *Acaulospora* sp. pada kadar air tanah 80 % KL dan mikoriza *Glomus* sp. pada kadar air tanah 60 % KL meningkatkan bobot kering tanaman serta serapan N dan P tanaman.

2.6 Hubungan antara Pupuk Kandang dengan Kadar Air

Laju pertumbuhan tanaman relatif sangat tinggi dengan kebutuhan akan air dan unsur hara. Jika kebutuhan akan air tidak terpenuhi, maka pertumbuhan dan penyerapan unsur hara pada tanaman akan terhambat. Hal ini didasari karena air berfungsi untuk melarutkan unsur hara dan membantu dalam proses metabolisme tanaman, seperti halnya pada proses fotosintesis dan respirasi (Wayah, dkk., 2014).

Ketersediaan air tanah bagi tumbuhan, tidak sepenuhnya akan terpenuhi. Hal ini dikarenakan air dalam tanah tidak sepenuhnya dalam kondisi seimbang dan

sesuai dengan kebutuhan tanaman. Suatu cara dalam mempertahankan air dalam tanah agar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman adalah dengan pemberian pupuk kandang yang satu diantara fungsinya adalah menjaga agar air tetap tersedia di dalam tanah (Wayah, dkk., 2014).

Penambahan pupuk kandang dapat memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhan. Selain itu, air berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara dalam tanah serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman (Sudarto dkk., 2003).

Hasil beberapa penelitian yang telah berhasil membuktikan bahwa air dan hara sangat penting bagi tumbuhan yakni menurut Sarawa dkk. (2014) yang melakukan penelitian tentang interaksi dan pengaruh frekuensi irigasi dan pupuk pada pertumbuhan kedelai. Penelitian ini dilakukan secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah frekuensi irigasi, terdiri dari empat irigasi frekuensi, yaitu hari ke- 2, 4, 6 dan 8. Faktor kedua terdiri dari 3 dosis pupuk, yaitu tanpa pupuk kandang, 10 dan 20 ton/ha. Hasil dari penelitian ini adalah penyiraman dengan interval 2 hari memberikan pertumbuhan tanaman kedelai yang lebih baik dibandingkan dengan penyiraman dengan interval 4, 6, dan 8 hari dan Pemberian pupuk kandang 20 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Penelitian lain dari Chemura (2014) yang melakukan penelitian mengenai pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap kesuburan tanah dengan tingkat irigasi yang berbeda (1.000, 750 dan 500 ml) pada

pertumbuhan kopi (*Coffea arabica* L.). hasil dari penelitian ini adalah tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman. Hasil menunjukkan bahwa pupuk anorganik dengan tingkat irigasi 1.000 ml dapat memberi pengaruh yang efektif terhadap tinggi tanaman. Akan tetapi, pupuk organik memberikan hasil yang lebih baik dengan irigasi terendah yakni 500 ml. Berdasarkan hal tersebut, maka telah dibuktikan bahwa dengan penambahan pupuk organik mampu menahan air dalam tanah.

2.7 Mekanisme Masuknya Hara pada Tanaman

Tanaman bisa memperoleh unsur hara melalui penyerapan, baik melalui akar atau daun. Namun pada umumnya sumber utama adalah melalui akar. Penyerapan maksimum terjadi di daerah tepat dibelakang ujung akar atau bagian akar yang tumbuh aktif. Akar tanaman merupakan organ yang berperan aktif didalam proses penyerapan hara tanaman. Mekanisme pemupukan unsur hara melalui akar bersamaan dengan masuknya air dari tanah kedalam tanaman adalah dimulai dengan gerakan horizontal pada akar. Bagian akar yang dilewati adalah bulu akar, sel korteks, sel-sel endodermis, sel-sel periskel dan akhirnya sampai pada pembuluh kayu atau xylem. Didalam xylem, air tidak lagi bergerak secara horizontal, melainkan secara vertikal melalui pembuluh kayu menuju ke daun (Sutedjo, 2008).

Penyerapan unsur hara oleh akar bisa terjadi melalui tiga proses yaitu Intersepsi, dimana dalam proses ini akar akan menyerap langsung dengan kuat terhadap ion seperti nitrat dan sulfat dari larutan tanah. Cara yang kedua yakni

dengan aliran massa, dimana dalam proses ini air akan diserap oleh akar tanaman sehingga air tanah lain bergerak menuju akar dengan membawa sejumlah unsur hara terlarut yang dibutuhkan oleh tanaman. Penyerapan hara oleh akar tidak bergantung pada penyerapan air tetapi massa aliran dalam memindahkan ion-ion ke permukaan akar dimana menjadi tersedia bagi tanaman. Kadar hara dalam larutan tanah mengakibatkan sejumlah unsur hara bergerak menuju ke permukaan akar. Cara yang ketiga yakni dengan difusi, dimana penyerapan ion oleh akar dengan cara pertukaran ion dari lingkungan dengan potensial kimia tinggi ke dalam lingkungan yang berpotensi rendah seperti penyerapan H_2O , CO_2 dan O_2 (Sugito, 1994).

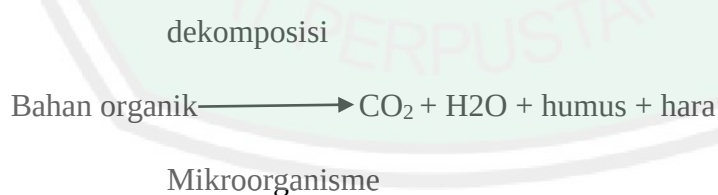
2.8 C/N Rasio

Suatu aspek yang paling penting dalam keseimbangan unsur hara adalah C/N rasio. C/N rasio adalah perbandingan antara kadar karbon (C) dengan kadar Nitrogen (N). Dalam metabolisme hidup mikroorganisme, mereka memanfaatkan karbon (C) sebagai sumber energi dalam proses metabolisme dan memperbanyak sel, sedangkan nitrogen (N) digunakan untuk sintesis protein atau pembentukan protoplasma (Widarti dkk., 2015).

Djuarnani (2005) menyatakan jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi.

Nisbah C/N merupakan indikator yang menunjukkan proses mineralisasi-immobilisasi N oleh mikroba dekomposer bahan organik. Apabila nisbah C/N lebih kecil dari 15 menunjukkan terjadinya mineralisasi N, apabila lebih besar dari 20 berarti terjadi immobilisasi N, sedangkan jika diantara 15-20 berarti mineralisasi seimbang dengan immobilisasi. Nisbah C/N rasio pupuk kandang kambing umumnya masih diatas 30, hal ini juga sama dengan C/N rasio pada sapi yakni sebesar 25, berdasarkan hal tersebut maka harus dilakukan proses pengomposan dengan cara N yang tersedia segera diimmobilisasikan ke dalam sel-sel mikroba untuk memperbanyak diri, kemudian dengan meningkatnya aktivitas mikroba, mineralisasi N juga meningkat namun selaras dengan kebutuhan N untuk memperbanyak dirinya. Pada tahap akhir, selaras dengan menipisnya cadangan bahan organik yang mudah dirombak, sebagian mikroba mati dan N penyusun sel-selnya segera mengalami mineralisasi melepaskan N dan hara lainnya, sehingga N meningkat apabila C/N dibawah 30 (Hanafiah, 2005).

Menurut Gaur (1980) dalam Nurmawati, dkk. (2000) keseluruhan raksi dari bahanorganik dapat digambarkan sebagai berikut:



Bahan organik yang masih mentah dengan nisbah C/N tinggi apabila diberikan secara langsung kedalam tanah akan berdampak negatif terhadap kesediaan hara tanah. Bahan organik akan langsung diuraikan oleh mikroba untuk memperoleh energi. Populasi mikroba yang tinggi, akan memerlukan hara untuk

tumbuh dan berkembang yang diambil dari tanah yang seharusnya digunakan oleh tanaman, sehingga mikroba dan tanaman bersaing untuk memperebutkan hara yang ada. Akibatnya hara yang ada dalam tanah berubah menjadi senyawa organik mikrobial (imobilisasi hara).

Berdasarkan kematangan dari pupuk kandang, maka dapat diketahui dari tanda-tanda dari kematangan pupuk. Tanda kematangan tersebut yaitu tidak panas, suhu sama dengan tanah sekitarnya, sudah tidak jelas kotoran aslinya ketika masih basah, warna kehitaman, menyerupai tanah dan gembur, remah dan mudah ditabur (Hardjowigono, 1995 dalam Mayadewi (2007)).

2.9 Hukum Jual Beli Kotoran Hewan

Syarat benda atau objek yang terkait dengan jual beli, harus memenuhi beberapa syarat. Satu diantara beberapa syarat tersebut yakni suci atau bersih barangnya, maksudnya adalah objek atau barang yang diperjual belikan bukanlah barang yang dikategorikan barang najis atau barang yang diharamkan oleh *syara*, seperti minuman keras, dan kulit binatang yang belum *disamak*. Syarat yang selanjutnya adalah dapat dimanfaatkan (Muas, 2016).

Kotoran kambing merupakan salah satu jenis benda yang dihukumi najis. Menurut Imam Syafi'i meskipun dagingnya halal untuk dimakan, tetap tidak diperbolehkan meskipun dapat dimanfaatkan. Namun menurut Imam Hanafiyah, Hambali, dan Maliki boleh memperjualbelikan benda najis sepanjang tidak untuk dimakan maka sah diperjualbelikan, seperti kotoran ternak yang dagingnya halal dimakan, karena kotoran ternak tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan

tanah. Jadi, dari segi objek yang diperjualbelikan (kotoran kambing) dianggap najis akan tetapi jika dapat dimanfaatkan maka diperbolehkan (Wahbah, 2011).

Segala sesuatu yang diciptakan Allah dimuka bumi ini pasti mempunyai manfaat dan kegunaannya masing-masing, hanya saja kecendrungan manusia yang berpola pikir masih rendah dan belum mampu menjangkau pemikiran yang lebih tinggi. Sebagaimana firman Allah yang tercantum dalam surat al-Baqarah ayat 29. Melihat ayat tersebut tampak jelas bahwa segala sesuatu yang diciptakan Allah sebagai langkah pemenuhan kebutuhan hidup hambanya untuk dapat mencapai sesuatu yang diinginkan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada April-Juli 2017, bertempat di Ds. Putat Lor Kec. Gondanglegi Kab. Malang, Laboratorium Genetika Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, gelas ukur 600 ml, pipet tetes, mortar dan martil, polybag ukuran 40 x 40 cm, timbangan, kertas HVS 12 x 29.7 cm, gelas ukur 100 ml, kertas saring No.1 Whatman, cuvet, spektrofotometer, ATK dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu antara lain adalah biji kedelai varietas Wilis, pupuk kandang kambing, tanah, air dan etanol 96 %.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian eksperimental ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor. Faktor I adalah kuantitas penyiraman dengan 3 taraf yaitu 100 % KL, 75 % KL dan 50 % KL. Faktor II adalah konsentrasi pupuk kandang kambing dengan 4 taraf yaitu 10 ton/ha (377 g/polybag), 20 ton/ha (251 g/polybag), 30 ton/ha (126 g/polybag) dan 0 ton/ha (0

g/polybag) sebagai kontrol. Setiap kombinasi diulang 3 kali dan setiap 1 ulangan berisi 1 tanaman. Jumlah satuan percobaan adalah 36 unit.

Kriteria dari perlakuan sebagai berikut:

Faktor A = Kadar Air Tanah

A0 = tanpa cekaman 100 % KL

A1 = pemberian penyiraman 75 % KL

A2 = pemberian penyiranan 50 % KL

Faktor B = Konsentrasi pupuk kandang kambing

B0 = tanpa pupuk 0 ton/ha

B1 = pemberian pupuk kandang kambing 10 ton/ha (126 g/polybag)

B2 = pemberian pupuk kandang kambing 20 ton/ha (251 g/polibag)

B3 = pemberian pupuk kandang kambing 30 ton/ha (377 g/polybag)

Kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A0B0 = kombinasi tanpa cekaman 100% KL dan tanpa pupuk kandang kambing (0 ton/ha)

A0B1= kombinasi tanpa cekaman 100% KL dan pemberian pupuk kandang 10 ton/ha (126 g/polibag)

A0B2 = kombinasi tanpa cekaman 100% KL dan pemberian pupuk kandang 20 ton/ha (251 g/polibag)

A0B3 = kombinasi tanpa cekaman 100% KL dan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha (377 g/polibag)

A1B0 = kombinasi penyiraman 75 % KL dan tanpa pemberian pupuk kandang (0 ton/ha)

A1B1 = kombinasi penyiraman 75 % KL dan pemberian pupuk kandang 10 ton/ha
(126 g/polibag)

A1B2 = kombinasi penyiraman 75 % KL dan pemberian pupuk kandang 20 ton/ha
(251 g/polibag)

A1B3 = kombinasi penyiraman 75 % KL dan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha
(377 g/polibag)

A2B0 = kombinasi penyiraman 50 % KL dan tanpa pemberian pupuk kandang (0 ton/ha)

A2B1 = kombinasi penyiraman 50 % KL dan pemberian pupuk kandang 10 ton/ha
(126 g/polibag)

A2B2 = kombinasi penyiraman 50 % KL dan pemberian pupuk kandang 20 ton/ha
(251 g/polibag)

A2B3 = kombinasi penyiraman 50 % KL dan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha
(377 g/polibag)

- Kebutuhan pupuk per polybag dapat dikonversi dengan cara yakni:

Ukuran polibag 40 x 40 dengan diameter 40 dan $r = 20$ cm

$$\begin{aligned} L\Theta &= \pi r^2 = 3,14 \times 20^2 \\ &= 3,14 \times 400 \text{ cm}^2 \\ &= 1.256 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- Dosis 10 ton/ha

$$1 \text{ ha} = 10 \text{ ton}$$

$$10.000 \text{ m}^2 = 10.000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^2 = 10/100 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

$$10.000 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,1/10.000 \text{ kg} = 0,00001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ gram}$$

$$\text{Jadi } 0,1 \times 1.256 = 125,6 \text{ gram} = 126 \text{ gram/polibag}$$

3.4 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini meliputi:

1. Variabel bebas yaitu dosis pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang berbeda (kuantitas penyiraman).
2. Variabel terikat yaitu, pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah bunga, jumlah polong, berat 100 biji, berat polong, berat kering tanaman, berat total biji dan kadar klorofil) tanaman kedelai.

3.5 Prosedur penelitian

Prosedur pada penelitian ini terdiri dari 6 tahap, yaitu: 1) Persiapan, 2) Penanaman, 3) Perlakuan, 4) Perawatan, 5) Pemanenan dan 6) pengamatan yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Persiapan

a. Persiapan Benih

Kualitas benih sangat menentukan keberhasilan dalam budidaya kedelai. Pada penanaman kedelai, biji atau benih ditanam secara langsung, sehingga apabila kemampuan tumbuhnya rendah, jumlah populasi per satuan luas akan berkurang. Di samping itu, kedelai tidak dapat membentuk anakan

sehingga apabila benih tidak tumbuh, tidak dapat ditutup oleh tanaman yang ada. Oleh karena itu, agar dapat memberikan hasil yang memuaskan, harus dipilih varietas kedelai yang sesuai dengan kebutuhan, mampu beradaptasi dengan kondisi lapang dan memenuhi standar mutu benih yang baik.

b. Persiapan media tanam dan pupuk

Persiapan dan pengisian media tanam dilakukan pada polybag ukuran 40 x 40 cm dengan berat isi 10 kg sebanyak 36 polybag. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah top soil (lapisan olah yang telah dibersihkan dari kotoran seperti gulma, akar dan dedaunan kering). Pengaplikasian pemberian pupuk kandang kambing bersamaan dengan tanah yang akan dimasukkan kedalam polybag. Pemberian pupuk dan tanah ini dilakukan berdasarkan perbandingan yang telah ditentukan.

2. Penanaman

Benih yang akan di tanam, terlebih dahulu direndam dalam air selama 3 jam. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan kedalaman 2 cm. Setiap lubang diisi 3 biji, setelah tumbuh disisihkan 1 tanaman yang pertumbuhannya baik. Biji kedelai ditanam pada 36 polybag dan diberi pelabelan berdasarkan perlakuan dan ulangan.

Penyiraman normal dilakukan hingga tumbuh bibit. Pada umur 7 HST dilakukan penyulaman, yaitu dipilih 1 bibit yang tumbuh pada masing-masing polybag dengan tinggi yang seragam.

3. Perlakuan

Pemberian perlakuan dilakukan setelah biji mengalami pertumbuhan vegetatif yaitu 7 hst. Perlakuan yang dilakukan terdiri dari dua perlakuan, yaitu Kuantitas Penyiraman dan dosisi pupuk kandang kambing. Kuantitas penyiraman yang diberikan adalah 100% KL (Kontrol), 70% KL dan 50% KL. Volume penyiraman ditentukan berdasarkan kapasitas lapang ($pF_{2,5}$) atau kondisi dimana kekuatan tanah dapat menyimpan air pada keadaan optimum dan titik layu permanen ($pF_{4,2}$) dimana kekuatan tanah dapat menyimpan air pada keadaan minimum. Kuantitas penyiraman dapat dikonversikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} JKA \text{ (Jumlah Kadar Air)} 10 \text{ kg} &= (ka_{pF_{2,5}} - pF_{4,2}) \times 10000 \text{ gram} \\ &= (0,29 - 0,11) \times 10.000 \text{ gram} \\ &= 0,18 \times 10.000 \text{ gram} = 1.800 \text{ ml} \\ &= 1.800 \text{ cm}^3 = 1,8 \text{ L} \end{aligned}$$

$$100 \% \text{ KL} = 1,8 \text{ L} = 1.800 \text{ ml}$$

$$75 \% \text{ KL} = 75 \% \times 1,8 \text{ L} = 1.350 \text{ ml}$$

$$50 \% \text{ KL} = 50 \% \times 1,8 \text{ L} = 900 \text{ ml}$$

Penyiraman secara teratur dilakukan setiap 3 hari sekali dengan kuantitas penyiraman 100 % KL (kapasitas lapang) pada fase penanaman benih hingga menjadi bibit. Setelah 7 HST volume penyiraman diubah berdasarkan perlakuan 100 % KL, 75 % KL dan 50 % KL.

4. Perawatan

Penyulaman tanaman yang mati atau terserang hama dan penyakit dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang mati dengan yang baru sebelum 7 HST. Penyiangan gulma dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut gulma dengan tangan, ini dilakukan untuk mengurangi persaingan antar tanaman utama dengan gulma untuk mendapatkan unsur hara dari dalam tanah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan saat terjadi ledakan populasi dengan menyemprotkan pestisida.

5. Panen

Panen biji kering kedelai dilakukan pada saat masak panen yaitu 90% dari polong yang ada pada masing-masing petak telah mencapai warna polong masak (kuning kecoklatan), pengisian polong sudah maksimal, dan sebagian besar daun sudah menguning dan gugur.

6. Pengamatan

Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai terdiri dari:

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung tanaman.

Pengukuran tinggi tanaman menggunakan penggaris yang dilakukan ketika tanaman berumur 8 hst sampai umur 39 hst, pengamatan dilakukan setiap 16 hari sekali yakni hari ke 8, 24 dan 39 hst.

b. Jumlah daun (cm)

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membentuk daun sempurna atau hampir sempurna (bukan tunas daun atau daun yang masih menguncup). Pengamatan dilakukan setiap 16 hari sekali yakni hari ke 8, 24 dan 39 hst.

c. Luas area daun (cm²)

Luas daun diukur dengan percobaan metode gravimetrik yang pada prinsipnya luas daun ditaksir melalui perbandingan berat. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menggambar daun yang akan ditaksir pada sehelai kertas yang menghasilkan replika daun (tiruan daun). Replika daun tersebut digunting kemudian luas daun ditaksir berdasarkan persamaan:

$$LD = W_r/W_t \times LK$$

LD= Luas Daun

W_r= Berat kertas replika daun

W_t=Berat total kertas

LK= Luas total kertas (Sitompul dan Guritno, 1995)

Pengukuran luas area daun ini, dilaksanakan pada pengamatan terakhir sebelum panen.

d. Jumlah bunga

Jumlah bunga dihitung pada bunga yang menempel diketiak daun sampai batang maupun cabang, dengan menghitung bunga yang telah

membuka sempurna. Perhitungan ini dilakukan pada umur 39-55 hst dan pengamatan dilakukan setiap 16 hari sekali yakni hari ke 39 dan 55 hst.

e. Jumlah polong (biji)

Jumlah polong dihitung keseluruhan pada tiap tanaman dalam polibag. Perhitungan ini dilakukan pada umur 55-71 hst dan pengamatan dilakukan setiap 16 hari sekali yakni hari ke 55 dan 71 hst.

f. Berat 100 biji (gram)

Berat kering 100 biji, ditimbang dari setiap tanaman. Penimbangan ini dilakukan setelah masuk masa panen dengan cara dipilih 100 biji dengan ukuran yang sama dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

g. Berat polong per tanaman (gram)

Berat polong per tanaman ditimbang dari setiap tanaman. Penimbangan ini dilakukan setelah masuk masa panen dengan menggunakan timbangan analitik.

h. Berat kering tanaman (gram)

Berat kering diperoleh dengan cara dioven pada suhu 75°C selama 2 x 24 jam, kemudian dengan menggunakan timbangan analitik.

i. Berat total biji (gram)

Berat total biji, ditimbang dari setiap tanaman. Penimbangan ini dilakukan setelah masuk masa panen.

j. Berat kering tanaman (gram)

Berat kering diperoleh dengan cara dioven pada suhu 75°C selama 2 x 24 jam, kemudian dengan menggunakan timbangan analitik.

k. kadar klorofil total

kadar klorofil daun diamati menggunakan spektrofotometer pada tanaman umur 71 hst. Ekstraksi klorofil dilakukan dengan etanol 96%. Sampel yang akan diukur kadar klorofilnya adalah daun ke tiga.

1. Diambil daun ketiga dari tanaman kedelai, dicuci dengan air mengalir dan dikering anginkan
2. Ditimbang 1 gram daun, digerus dengan mortar dan martil, dihomogenkan dengan 5 ml etanol 96%
3. Diukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm. Hasil dari uji kadar klorofil kemudian dihitung dengan rumus berdasarkan metode Wintermans & de Mots:

$$\text{Klorofil total (mg/l)} = 20.0 \times \text{OD}_{649} + 61.10 \times \text{OD}_{665}$$

3.6 Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dianalisis dengan ragam ANOVA. Jika nilai signifikan $\leq 0,05$, maka hipotesis ditolak. Sebaliknya jika nilai signifikan $\geq 0,05$, maka hipotesis diterima. Jika hipotesis ditolak atau nilai sig. $\leq 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf signifikan 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

4.1.1 Tabel Data Hasil Uji ANOVA Pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Variabel	Pengamatan hari ke-	Nilai Sigifikan
Tinggi Tanaman (cm)	8 HST	0,449
	24 HST	0,008
	39 HST	0,000
Jumlah Daun (helai)	8 HST	0,542
	24 HST	0,185
	39 HST	0,000
Kadar Klorofil Total	40 HST	0.070
Luas Area Daun (cm ²)	40 HST	0,000
Berat Kering Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,000
Berat Kering/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,000
Jumlah Bunga	39 HST	0,000
	55 HST	0,000
Jumlah Polong	55 HST	0,000
	71 HST	0,000
Berat 100 Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,000
Berat Total Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,000
Berat Polong/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,000

Keterangan: Jila nilai signifikan $\leq 0,05$, maka dilanjut dengan uji DMRT 5 %.

4.1.2 Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Fase Vegetatif

Variabel	Pengamatan hari ke-	Perlakuan	Nilai Sigifikan
Tinggi Tanaman (cm)	24 HST	B0 (0 ton/ha)	25,611 a
		B1 (10 ton/ha)	25,222 a
		B2 (20 ton/ha)	28,944 b
		B3 (30 ton/ha)	29,111 b
	39 HST	B0 (0 ton/ha)	45,778 a
		B1 (10 ton/ha)	50,333 a
		B2 (20 ton/ha)	61,776 b
		B3 (30 ton/ha)	67,556 c
Jumlah Daun (Helai)	39 HST	B0 (0 ton/ha)	9,67 a
		B1 (10 ton/ha)	11,33 b
		B2 (20 ton/ha)	14,33 c
		B3 (30 ton/ha)	16,67 d
Luas Area Daun (cm ²)	40 HST	B0 (0 ton/ha)	83,7922 a
		B1 (10 ton/ha)	112,2269 b
		B2 (20 ton/ha)	125,6889 c
		B3 (30 ton/ha)	218,4744 d
Berat Kering Tanaman (Gram)	Pasca Panen	B0 (0 ton/ha)	8,9111 a
		B1 (10 ton/ha)	11,2433 b
		B2 (20 ton/ha)	13.7033 c
		B3 (30 ton/ha)	14.5067 c

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

4.1.3 Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) fase Generatif

Variabel	Pengamatan hari ke-	Perlakuan	Nilai Sigifikan
Jumlah Bunga	39 HST	B0 (0 ton/ha)	45,33 a
		B1 (10 ton/ha)	62,78 b
		B2 (20 ton/ha)	90,33 c
		B3 (30 ton/ha)	100,89 c
	55 HST	B0 (0 ton/ha)	33,00 a
		B1 (10 ton/ha)	38,44 b
		B2 (20 ton/ha)	46,78 c
		B3 (30 ton/ha)	50,78 c
Jumlah Polong	55 HST	B0 (0 ton/ha)	54,3 a
		B1 (10 ton/ha)	84,33 b
		B2 (20 ton/ha)	114,11 c
		B3 (30 ton/ha)	118,56 c
	71 HST	B0 (0 ton/ha)	69,67 a
		B1 (10 ton/ha)	104,78 b
		B2 (20 ton/ha)	127,89 c
		B3 (30 ton/ha)	131,67 c
Berat 100 biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	B0 (0 ton/ha)	10,3978 a
		B1 (10 ton/ha)	11,5744 ab
		B2 (20 ton/ha)	12,3567 bc
		B3 (30 ton/ha)	13,5300 c
Berat Total Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	B0 (0 ton/ha)	16,7767 a
		B1 (10 ton/ha)	25,5889 b
		B2 (20 ton/ha)	33,4311 c
		B3 (30 ton/ha)	42,3589 d
Berat Polong/Tanaman (gram)	Pasca Panen	B0 (0 ton/ha)	20,5344 a
		B1 (10 ton/ha)	28,5756 b
		B2 (20 ton/ha)	40,6856 c
		B3 (30 ton/ha)	45,5333 d

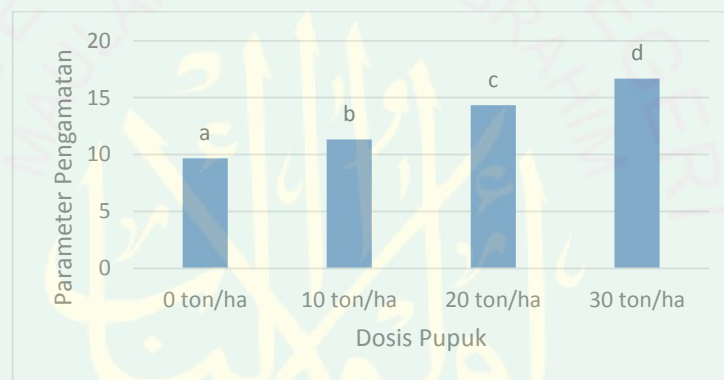
Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Pupuk kandang merupakan salah satu sumber bahan organik yang potensial karena ketersediaanya tidak terbatas. Penggunaan pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik dengan cara membuat tanah menjadi gembur dan lepas

sehingga aerasi menjadi lebih baik serta mudah ditembus perakaran tanaman, selain itu juga perbaikan sifat kimia tanah melalui sumbangan hara pada tanaman (Hakim *et al.* 1989).

Berdasarkan analisis ANOVA (tabel 4.1.1) mengenai pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan kedelai adalah terdapat hasil yang signifikan dari semua parameter pengamatan yang dilakukan, terkecuali pada kadar klorofil total kedelai dan pada parameter pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun umur 8 HST. Hal ini dikarenakan pada 8 HST, pengaruh pemberian dosis pupuk tiap perlakuan belum bekerja secara maksimal dan penyerapan hara yang belum sempurna karena masih awalnya pemberian pupuk. Sedangkan pada kadar total klorofil, didasari karena faktor utama pembentuk klorofil adalah nitrogen (N). Menurut Hendrianti dkk. (2009) unsur N₂ diperlukan oleh tanaman dalam jumlah banyak, satu diantaranya sebagai penyusun klorofil. Tanaman yang kekurangan unsur N₂ akan menunjukkan gejala antara lain klorosis pada daun dan tanaman tidak dapat menggunakan N₂ secara langsung, dimana gas N₂ tersebut harus difiksasi oleh bakteri menjadi amonia (NH₃). Akar tanaman kedelai bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. yang dapat membentuk bintil akar. *Rhizobium* sp. dapat memfiksasi gas N₂ yang terdapat dalam tanah kemudian mengkonversinya menjadi ammonia (NH₃). Amonia hasil konversi N₂ oleh *Rhizobium* sp. kemudian diangkut melalui xilem menuju ke daun untuk membentuk klorofil. Adanya *Rhizobium* sp. inilah yang menjadikan kebutuhan akan N₂ oleh kedelai masih dapat terpenuhi dengan baik.

Hasil uji lanjut DMRT 5 % (tabel 4.1.2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun umur 24 dan 29 HST, luas area daun, berat total biji dan berat polong kedelai. Berdasarkan hasil perlakuan, diketahui bahwa perlakuan B0, B1, B2 dan B3 memberikan hasil yang berbeda-beda. Sesuai hasil tersebut, diketahui bahwa perlakuan B3 (dosis pupuk 30 ton/ha) merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling tinggi pada semua parameter pengamatan. Hasil tersebut juga dapat dilihat dari diagram batang pada gambar 4.1.1 berikut:



Berdasarkan hasil diagram batang diatas, diketahui bahwa semakin ditingkatkannya dosis pupuk kandang yang diberikan, maka semakin baik hasil produksi yang diperoleh. Yusrianti (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan, maka dapat dimanfaatkan untuk proses fisiologi tanaman tersebut seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan luas area daun. Ditambahkan Dartius (1990) bahwa apabila ketersediaan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolisme tanaman akan berlangsung dengan cepat. Hasil dari metabolisme tersebut juga akan terjadi dalam pembentukan biji, dimana dengan terpenuhinya kebutuhan hara maka akan meningkatkan hasil berat total biji kedelai.

Sedangkan pada parameter berat kering tanaman, jumlah bunga, jumlah polong dan berat 100 biji kedelai menunjukkan bahwa perlakuan B3 (30 ton/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2 (20 ton/ha). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa dengan adanya optimalisasi dosis pupuk kandang pada tanah, dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap sifat fisik, kimiawi, dan biologi tanah dalam mendorong perkembangan jasad renik dan menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Sulistiyowati, 2013).

Telah diketahui bahwa tujuan dari pemberian pupuk organik (pupuk kandang kambing) adalah untuk mempertinggi kandungan bahan organik dalam tanah, dimana pupuk organik tersebut akan mempengaruhi dan menambah kebaikan dari sifat fisik, biologi dan kimiawi tanah. Pupuk organik yang diuraikan oleh mikroorganisme tanah, akan dibentuk produk yang berfungsi sebagai pengikat butir-butir tanah atau granulasi tanah. Selain itu, dengan adanya penambahan pupuk tersebut akan mampu meningkatkan kandungan hara yang ada.

4.2 Pengaruh Pemberian Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

4.2.1 Tabel Data Hasil Uji ANOVA Pada Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Variabel	Pengamatan hari ke-	Nilai Sigifikan
Tinggi Tanaman (cm)	8 HST	0,194
	24 HST	0,916
	39 HST	0,086
Jumlah Daun (helai)	8 HST	0,461
	24 HST	0,738
	39 HST	0,092
Kadar Klorofil Total	40 HST	0,749
Luas Area Daun (cm ²)	40 HST	0.911
Berat Kering Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,424
Jumlah Bunga	39 HST	0,158
	55 HST	0,279
Jumlah Polong	55 HST	0,095
	71 HST	0,062
Berat 100 Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,633
Berat Total Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,028
Berat Polong/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,145

Keterangan: Jila nilai signifikan $\leq 0,05$, maka dilanjut dengan uji DMRT 5 %.

4.2.2 Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Variabel	Pengamatan hari ke-	Perlakuan	Nilai Sigifikan
Berat Total Biji (Gram)	Pasca Panen	A0 (100 % KL)	32.2458 b
		A1 (75 % KL)	30.2258 ab
		A2 (50 % KL)	26,1450 a

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Respon tumbuhan terhadap kekurangan air dapat dilihat pada aktivitas metabolisme, morfologi, tingkat pertumbuhan dan produktivitas. Pertumbuhan sel

merupakan fungsi tanaman yang paling sensitif terhadap kekurangan air. Kekurangan air akan mempengaruhi turgor sel sehingga akan mengurangi pengembangan sel, sintesis protein, dan sintesis dinding sel (Gardner *et al.*, 1991). Pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif adalah berkembangnya daun-daun yang ukurannya lebih kecil, yang dapat mengurangi penyerapan cahaya. Kekurangan air juga mengurangi sintesis klorofil dan mengurangi aktivitas beberapa enzim (misalnya nitrat reductase) (Hsiao *et al.* dalam Gardner *et al.* 1991).

Hasil dari analisis ANOVA (tabel 4.2.1) menunjukkan bahwa terdapat hasil yang tidak signifikan dari hampir semua perlakuan kecuali pada berat total biji kedelai/tanaman. Pengamatan yang dilakukan pada berat total biji kedelai menunjukkan adanya nilai sig. $< 0,05$ sehingga dilakukan uji lanjut Duncan 5 %. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5 % (tabel 4.2.2) menunjukkan bahwa tidak ada hasil yang berbedanya dari semua perlakuan. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diketahui bahwa dengan kadar air dibawah kapasitas lapang (75 % KL dan 50 % KL), masih dapat mempertahankan pertumbuhan kedelai dengan hasil yang sama baiknya dengan pertumbuhan kedelai pada kapasitas lapang (100 % KL). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Adisarwanto (2005) bahwa pada kondisi kekeringan dengan kadar air 50% kapasitas lapang masih dapat ditoleransi oleh tanaman kedelai, dan hasilnya tidak jauh beda dengan 100 % kapasitas lapang.

Menurut Islami dan Utomo (1995) dalam Trikhayati (2009), bahwa air yang diperlukan oleh tanaman, di samping untuk mengganti air yang hilang lewat transpirasi dan untuk pembentukan karbohidrat dalam proses fotosintesis, juga merupakan komponen utama tubuh tanaman, karena adanya kebutuhan air yang

tinggi dan pentingnya air, tumbuhan memerlukan sumber air yang tetap untuk tumbuh dan berkembang, dan apabila air berkurang maka pertumbuhan tanaman akan menjadi terhambat.

4.3 Interaksi antara Pemberian Dosis Pupuk kandang Kambing dan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

4.3.1 Tabel Data Hasil Uji ANOVA Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Variabel	Pengamatan hari ke-	Nilai Sigifikan
Tinggi Tanaman (cm)	8 HST	0,079
	24 HST	0,586
	39 HST	0,042
Jumlah Daun (helai)	8 HST	0,778
	24 HST	0,154
	39 HST	0,048
Kadar Klorofil Total	40 HST	0,040
Luas Area Daun (cm ²)	40 HST	0,043
Berat Kering Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,016
Jumlah Bunga	39 HST	0,053
	55 HST	0,048
Jumlah Polong	55 HST	0,028
	71 HST	0,009
Berat 100 Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,040
Berat Total Biji/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,031
Berat Polong/Tanaman (gram)	Pasca Panen	0,010

Keterangan: Jila nilai signifikan $\leq 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5 %.

4.3.2 Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

perlakuan		Variabel			
		Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Kadar total klorofil	Luas area daun (cm ²)
100 % KL	0 ton/ha	47,67±47,67 ab	9,34±9,67 a	19,07±19.064 a	80,8±80,8033 ab
	10 ton/ha	54,7±54,67abc	11±11,00 bc	19,24±19.237 a	103,18±103,25 ab
	20 ton/ha	72,67±72.67 d	17,3±17,33 d	70,85±70,852 b	134,67±134.670 b
	30 ton/ha	63,31±63.33 cd	17±17,00 d	34,38±34.377 a	228,95±228.950 c
75 % KL	0 ton/ha	43,67±43,67 a	9,67±9,67 a	17,27±17.557 a	71,83±71,8267 a
	10 ton/ha	48,67±48,67 ab	11,7±11,67bc	30,89±30.557 a	103,25±103,25 ab
	20 ton/ha	60,31±57.00 bc	12,3±12,33 c	35,22±35.221 ab	134,67±134,67 b
	30 ton/ha	70±70.00 d	16,7±16,67d	39,33±39,330 ab	228,95±228.95 c
50 % KL	0 ton/ha	46±46,00 ab	9,67±9,67 a	11,55±11.552 a	98,76±98,7467 ab
	10 ton/ha	47,67±47,67 ab	11,3±11,33bc	27,36±27,359 a	112,23±130.183 b
	20 ton/ha	55,67±55,67 bc	12,3±12,33bc	34,15±34.147 ab	107,7±107.73 ab
	30 ton/ha	69,31±69.33 d	16,3±16,33d	48,34±48,34 ab	197,5±197.523 c
Umur pengamatan (HST)		39	39	40	40

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

4.3.3 Lanjutan Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

perlakuan		Variabel			
		Jumlah bunga		Jumlah polong	
100 % KL	0 ton/ha	49,31±49,33 ab	34,7±34,67 ab	56,3±56,33 ab	73,7±73,67 a
	10 ton/ha	64,31±64,00 cd	39,7±38,33 abc	80,3±80,33 bc	102±102,00 b
	20 ton/ha	112,3±112,33 e	56±56,00 f	147,7±146,67 e	150,7±150,67 e
	30 ton/ha	94±94,00 e	46,3±46,33 cde	116,3±116,33 d	123±123,00 cd
75 % KL	0 ton/ha	47,7±47,67 ab	32,3±32,33 a	59,3±59,33 ab	70,3±70,33 a
	10 ton/ha	64±64,00 bc	38,3±38,33 abc	94,3±94,33 cd	12,7±112,67 bc
	20 ton/ha	81±80,00 cd	43±43,00 bcd	11,3±101,33 cd	125,3±125,33 cd
	30 ton/ha	104,3±104,33 e	54±54,00 ef	118±118,00 d	136,3±136,33 de
50 % KL	0 ton/ha	39±39,00 a	32±32,00 a	47,3±47,33 a	65±65,00 a
	10 ton/ha	60±60,00 abc	37,3±37,33 abc	78,3±78,33 bc	99,7±99,67 b
	20 ton/ha	78,67±78,67 cd	41,3±41,33 abc	94,3±94,33 cd	107,7±107,67 bc
	30 ton/ha	104,31±104,33 e	52±52,00 def	121,3±121,33 de	135,7±135,67 de
Umur pengamatan (HST)		39	55	55	71

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

4.3.4 Tabel Data Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Pada Interaksi Antara Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Umur Pasca Panen

perlakuan		Variabel			
		Berat 100 biji/ tanaman (gram)	Berat total biji/ tanaman (gram)	Berat polong/ tanaman (gram)	Berat kering tanaman (gram)
100 % KL	0 ton/ha	8,81±8,8133 a	14,74±14,7433 ab	19,58±19,5767 ab	9,35±9,3500 ab
	10 ton/ha	11,4±11,4033 abcd	29±29,0033 cd	30,67±30,6733 cd	10,53±10,5267 abc
	20 ton/ha	13,86±13,8567 e	43,19±43,1867 f	50,56±50,5567 f	16,72±16,7167 f
	30 ton/ha	13,85±13,853 e	42,05±42,0500 ef	43,56±43,5567 ef	13,55±13,5567 de
75 % KL	0 ton/ha	10,88±10,8833 abc	21,68±21,6767 abc	17,68±17,6833 a	9,14±9,1400 ab
	10 ton/ha	11,14±11,8500 bcde	23,85±23,8500 bcd	27,38±27,3833 bc	11,39±11,3567 bcd
	20 ton/ha	12,33±12,3300 bcde	33,02±33,0233 de	38,28±38,4167 de	11,72±11,7200 bcd
	30 ton/ha	13,55±13,5467 de	42,35±42,3533 ef	48,55±48,3533 f	15,08±15,0833 ef
50 % KL	0 ton/ha	10,53±10,5300 ab	13,91±13,9100 a	24,34±24,3433 abc	8,24±8,2433 a
	10 ton/ha	11,15±11,1400 abcd	24,15±23,9133 bcd	27,15±27,1500 bc	12,07±11,4833 bcd
	20 ton/ha	12,18±12,1800 bcde	24,08±24,0833 bcd	33,08±33,0833 cd	12,67±12,6733 cde
	30 ton/ha	13,19±13,1900 cde	42,34±42,6733 f	44,69±44,6900 ef	14,88±14,8800 ef
Umur pengamatan (HST)		Pasca panen	Pasca panen	Pasca panen	Pasca panen

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

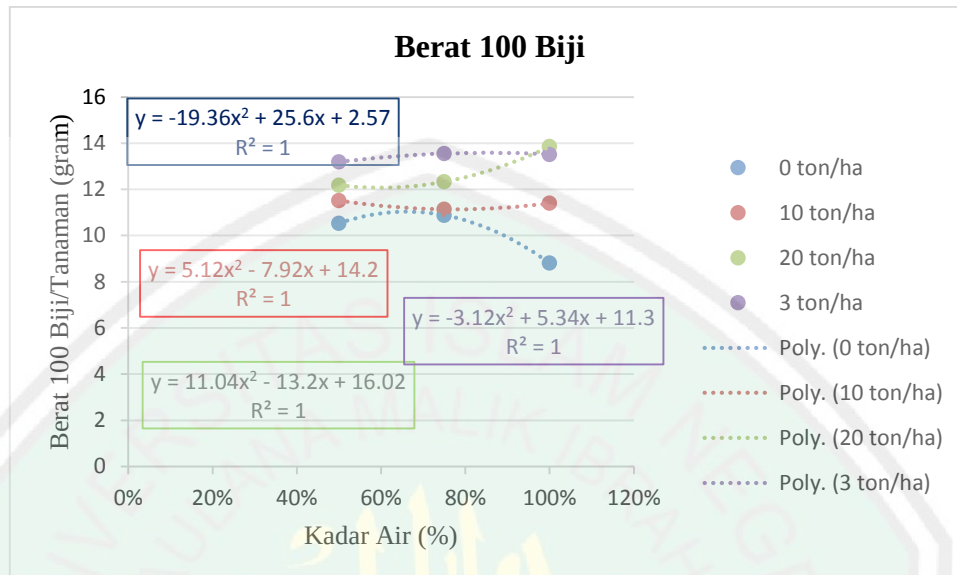
Faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan air dan unsur hara. Kekurangan atau pun kelebihan air dan unsur hara tertentu dapat menyebabkan terganggunya biosintesis protein dan klorofil, metabolisme sel, penurunan fotosintesis dan akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman (Ernawati, 1996). Dari hasil sidik ragam ANOVA (tabel 4.3.1) menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan pada tanaman kedelai. Hal ini berkaitan dengan penyerapan unsur hara dari dalam tanah yang terkandung dalam pupuk kandang kambing dan kadar air tanah yang baik akan diikuti oleh membaiknya kondisi tanah di sekitar perakaran tanaman dan kebutuhan air yang tercukupi, sehingga tanah mampu meningkatkan daya serap air. Secara otomatis unsur hara dalam tanah dapat diserap oleh akar dengan baik, dengan tersedianya unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis dan dapat meningkatkan hasil produksi kedelai.

Hasil uji lanjut DMRT 5 % (tabel 4.3.2) dari semua perlakuan menunjukkan tidak ada hasil yang berbeda nyata. Berdasarkan hasil data diketahui bahwa interaksi antara perlakuan A2B3 (50 % KL dan 30 ton/ha) dan A1B3 (75 % KL dan 30 ton/ha), tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0B2 (100% KL dan 20 ton/ha). Hasil tersebut membuktikan bahwa penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Berbeda dengan hasil dari interaksi tanpa adanya pemberian pupuk kandang, dengan tidak adanya pupuk menunjukkan bahwa perlakuan A2B0 (50% KL dan 0 ton/ha) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0B0 (100% KL dan 0 ton/ha) dalam memberi pengaruh

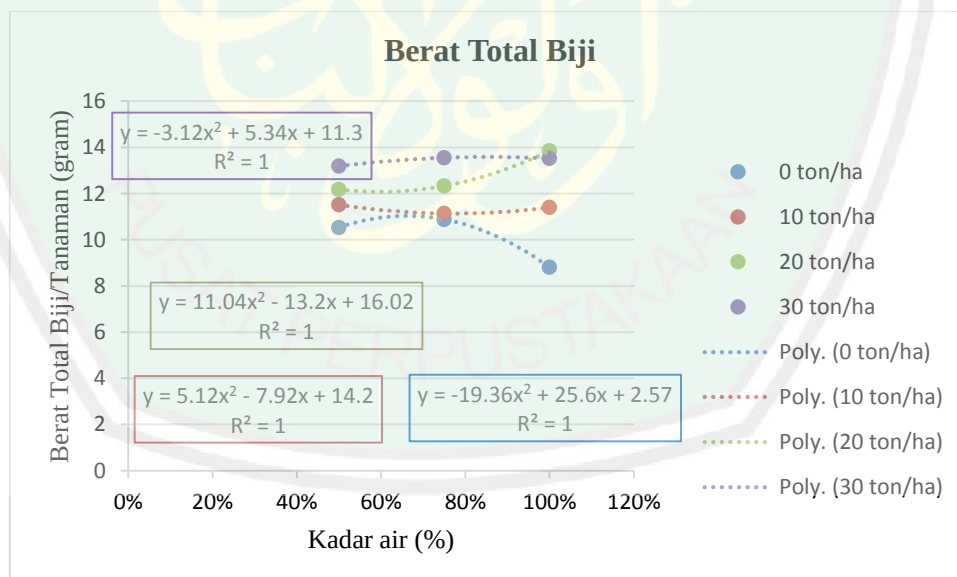
rendah terhadap hasil produksi kedelai. Menurut Muharam (2017), pemberian pupuk kandang sebagai sumber pupuk organik mampu meningkatkan kandungan hara, menurunkan pH tanah, dan mempunyai daya mengikat air dalam tanah untuk menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Dengan minimnya unsur hara yang terkandung didalam tanah, maka akan menurunkannya hasil produksi pada suatu tanaman.

Penambahan pupuk kandang kambing dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Kapasitas tanah untuk menahan air berhubungan dengan struktur dan tekstur tanah. Pemberian pupuk kandang kambing sebesar 30 ton/ha diduga telah mampu memperbaiki tekstur dan struktur tanah. Tekstur dan struktur tanah yang baik mendorong terbentuknya tanah yang agregatnya mantap dan poros sehingga tanah menjadi remah. Tanah yang remah dapat meloloskan air ke dalam tanah yang kemudian bergerak di dalam tanah karena gaya gravitasi (perkolasi). Sebagian air perkolasi ini diabsorpsi oleh partikel tanah dan berada dalam pori-pori tanah karena gaya kapiler. Air yang terikat partikel tanah dan air kapiler disebut lengas tanah. yang sebagian dapat dimanfaatkan tanaman dan sebagian lagi masuk ke dalam tanah yang selanjutnya bergabung dengan air tanah. Air tanah ini dapat naik melalui gaya kapilaritas untuk mengisi pori-pori tanah yang kehilangan lengas (Rachman dalam Siagian dkk, 1994 dalam Rinaldi dkk., 2012). Dengan demikian, tanaman akan tetap tumbuh dengan baik walaupun air yang diberikan hanya 50% kapasitas lapang.

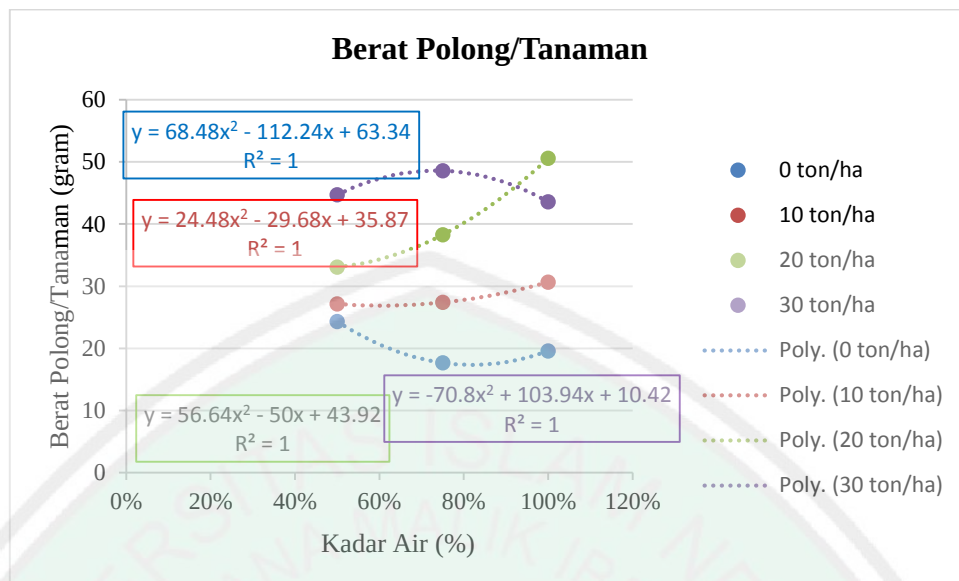
4.4 Korelasi antara Dosis Pupuk Kandang dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)



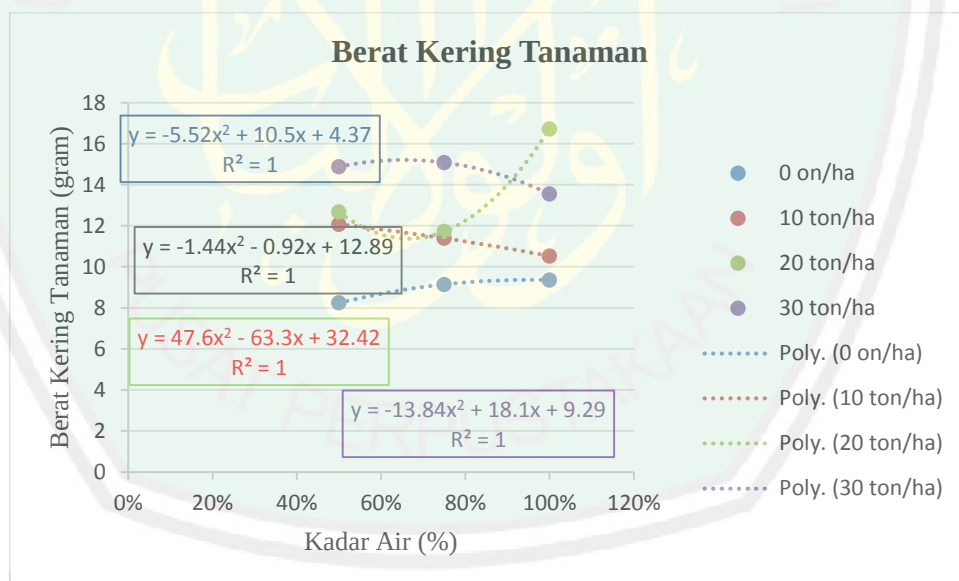
Gambar 1 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Berat 100 Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)



Gambar 2 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Berat Total Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)



Gambar 3 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Berat Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)



Gambar 4 Kurva Interaksi Dosis Pupuk Kandang Kambing dengan Kadar Air Tanah yang Berbeda Terhadap Berat Kering Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Gambar 1 diaas membahas mengenai kurva interaksi dosis pupuk kandang kambing dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap berat 100 biji kedelai

(*Glycine max* (L.) Merr.). Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan adanya korelasi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap berat 100 biji kedelai. Berdasarkan hasil kurva, diketahui bahwa perlakuan dengan dosis pupuk 30 ton/ha dengan dikombinasikan dengan kadar air 50 % KL memberikan pengaruh tinggi terhadap berat 100 biji keelai, dengan persamaan $y = -3.12x^2 + 5.34x + 11.3$ yakni 0,85 % KL diperoleh hasil berat biji sebesar 13,58 gram. Menurut Irwan (2006) biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji). Oleh karena kedelai varietas wilis merupakan kedelai dengan ukuran biji yang sedang, maka dapat dibuktikan bahwa dengan adanya korelasi ini, berat 100 bij kedelai mampu ditingkatkan hingga mencapai berat 13,58 gram per 100 biji.

Gambar 2 juga menjelaskan tentang hasil korelasi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap berat total biji kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Berdasarkan hasil korelasi antara 30 ton/ha dan 50 % KL, diperoleh persamaan $y = -3.12x^2 + 5.34x + 11.3$ yakni 0,85 % KL dan berat total biji yakni 13,59 gram per tanaman. Hasil tersebut juga menunjukan adanya korelasi yang kuat antara pemberian dosis pupuk kandang dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap berat total biji kedelai, hal ini dibuktikan dari hasil persamaan $R^2 = 1$. Hasil korelasi tersebut juga sama dengan hasil dari gambar 3, berdasarkan hasil menunjukkan adanya hubungan korelasi yang kuat antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap berat polong kedelai. Pemberian dosis pupuk kandang kambing sebesar 30

ton/ha dengan kadar air sebesar 50 % KL diperoleh persamaan $y = -70.8x^2 + 103.94x + 10.42$ yakni 0,73 % KL dengan berat polong sebesar 48,57 gram.

Berat kering tanaman juga memiliki korelasi yang kuat antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dengan kadar air tanah yang berbeda (gambar 4) dengan hasil $R^2 = 1$. Hasil korelasi ini, juga dibuktikan dengan adanya pemberian dosis pupuk kandang kambing sebesar 30 ton/ha dengan dikombinasikan dengan kadar air 50 % KL hingga diperoleh persamaan yakni $y = -13.84x^2 + 18.1x + 9.29$ yakni 0,65 % KL diperoleh berat kering tanaman sebesar 15,21 gram per tanaman. Berdasarkan hasil tersebut maka diketahui bahwa pupuk kandang mampu memberikan tambahan berat pada sel yang terbentuk dari hasil fotosintesis yang dihasilkan. Selain itu, tersedianya air dan nutrisi seperti unsur hara mampu menghasilkan fotosintat dalam jumlah yang maksimal yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang dicirikan oleh tingginya berat brangkasan kering tanaman (Muharam, 2017).

4.5 Pengaruh Dosis Pupuk kandang Kambing dan Kadar Air Tanah yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dalam Perspektif Islam

Manusia diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk mengambil manfaat dari segala sesuatu yang diciptakan Allah, seperti halnya dalam firman Allah surah Al-Imran ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Secara implisit ayat yang bergaris bawah diatas, juga menerangkan tentang manfaat kotoran hewan ternak yang dijadikan sebagai pupuk kandang. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, luas area daun, berat 100 biji, berat total biji, berat polong dan berat kering tanaman kedelai.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian dosis 30 to/ha hasil produksi kedelai lebih meningkat dari pada tanpa adanya pemberian pupuk kandang kambing (0 to/ha). Hal ini sesuai dengan pernyataan Muharam (2017) bahwa Pemberian pupuk kandang cenderung meningkatkan daya dukung atau lingkungan tanah terhadap tanaman sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan berjalan lebih baik termasuk eksplorasi hara. Dampak positif lain yang diakibatkan oleh pupuk kandang adalah kemampuan menyerap dan mengikat air tanah (Mathius, 1994).

Selain pupuk, pemenuhan kebutuhan air bagi tumbuhan juga harus sesuai ukurannya. Peran air dalam pertumbuhan tanaman telah dijelaskan oleh Allah dalam surah An-naba' ayat 14-15 berikut:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ۖ لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ۖ

Artinya: “Dan kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah (14) Supaya kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan (15).”

Menurut Hamka (1970) dalam tafsir Al-Azhar ayat diatas menerangkan tentang air hujan yang diturunkan Allah untuk menyirami bumi. Seiring dengan air hujan tersebut keluarlah: “Biji-biji dan tumbuh-tumbuhan.” Seperti lada, mentimun, kacang dalam segala jenisnya, jagung dan padi dan sebagainya. Semuanya itu dari biji atau benih. Sebelum disinggung air dia kelihatan tidak berarti apa-apa. Tetapi setelah dia kena air, timbullah dua helai daun yang tadinya tersimpul menjadi biji itu.

Ayat diatas menjelaskan tentang manfaat air bagi pertumbuhan biji-biji dan tubuhan-tumbuhan. Secara implisit, dalam hal ini juga menjelaskan tentang manfaat air bagi pertumbuhan biji kedelai. Salah satu unsur iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai adalah curah hujan atau ketersediaan air tanah. Kandungan air tanah harus cukup untuk perkecambahan, pertumbuhan, pembungaan dan pengisian polong. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa kebutuhan air bagi pertumbuhan kedelai tidak harus sepenuhnya dengan 100 % KL, akan tetapi bisa juga dengan menggunakan 75 % KL atau 50 % KL. Dari hasil penelitian membuktikan bahwa dengan kadar air dibawah kapasitas lapang (75 % dan 50 % KL) masih dapat mempertahankan pertumbuhan kedelai yakni pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, kadar klorofil, luas area daun, berat 100 biji, berat total biji, berat kering tanaman dan berat polong.

Pernyataan diatas sesuai dengan pernyataan Sumarno dan Hartono (1983) bahwa Kedelai merupakan tanaman C3 yang tidak tahan kekeringan dan penggenangan air. Kondisi air tanah yang baik untuk tanaman kedelai adalah air tanah dalam kapasitas lapang sejak tanaman tumbuh hingga polong berisi penuh. Kemudian kering menjelang panen. Berdasarkan hal ini, maka telah diketahui bahwa kebesaran Allah tidak dapat dipungkiri lagi. Maha besar Allah yang telah menciptakan sesuatu beserta manfaatnya.

Interaksi atara pemberian dosis pupuk kandang dengan kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr), didapatkan hasil bahwa perlakuan A2B3 (50 % KL dan 30 ton/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1B3 (75 % KL dan 30 ton/ha) dan A0B2 (100 % KL dan 20 ton/ha). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa dengan kadar air dibawah kapasitas lapang yakni 75 % dan 50 % KL, masih dapat mempertahankan pertumbuhan kedelai sengan hasil yang sama pada 100 % KL. Peningkatan tersebut harus didasari dengan ditingkatkannya dosis pupuk yang diberikan yakni sebesar 30 ton/ha. Air dan pupuk sangat penting dalam pertumbuhan kedelai, menurut Syakhfani (2000) pupuk kandang memiliki sifat dapat menahan air dalam tanah, dan air tersebut dapat melarutkan unsur hara yang ada pada pupuk tersebut.

BAB V

PENUTUP

1.1. Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), dengan dosis 30 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai hingga mencapai berat 13.1967 gram per 100 biji kedelai.
2. Terdapat pengaruh kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), dengan kadar air 75 % KL masih mampu mempertahankan pertumbuhan kedelai dan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan 100 % KL.
3. Terdapat pengaruh Interaksi antara kadar air dibawah kapasitas lapang dengan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), dengan kadar air 50 % KL dan dosis pupuk 30 ton/ha mampu mempertahankan hasil produksi kedelai yakni pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, luas area daun, berat 100 biji, berat total biji, berat polong dan berat kering tanaman kedelai.

1.2. Saran

Untuk mempertahankan pertumbuhan dan hasil kedelai, dianjurkan untuk menggunakan interaksi dosis pupuk 30 ton/ha dengan kadar air 50 % KL. Dan untuk selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan diaplikasikan di lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., 2005. *Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Aldilah, Rizma. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan Vol. 8 No.1*
- Al-Jazairi, Jabir dan Syaikh Abu Bakar. 2008. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah Press
- Al-Qurtubi, S. I. 2009. *Tafsir Al-Qurtubi*. Jakarta: Pustaka Azzam
- Chemura, Abel. 2014. The Growth Response of Coffee (*Coffea arabica* L.) Plants to Organic Manure, Inorganic Fertilizers and Integrated Soil Fertility Management under Different Irrigation Water Supply Levels. *Int J Recycl Org Waste Agricult* 3:59
- Dartius. 1990. *Fisiologi Tumbuhan 2*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara
- Departemen Agama RI, 2009. Al-Qur'an dan Tafsirnya (Edisi yang disempurnakan). Jakarta: Departemen Agama dengan biaya DIPA Ditjen Bimas Islam
- Djuarnani, N., Kristiana dan B.S Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plant (Fisiologi Tanaman Budidaya: Terjemahan Herawati Susilo)*. Jakarta: UI Press
- Ghufron, Aziz. 2012. *Mengenal Kambing Salah Satu Hewan yang Diberkahi*. Ngawi: Majalah Ilmu
- Hakim, N., M.Y. Nyakfa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, Bailey. 1989. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Hamka. 1970. *Tafsir al-Azhar*. Jakarta: pembimbing Masa
- Hanafiah, Ali, K., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Grafindo Persada
- Handoko, haryo bagus. 2007. *Pachypodium*. Jakarta: PT. Gramedia Utama
- Harjadi, S.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia

- Hendrianti, Ika S. dan Nintya S. 2009. Kandungan Klorofil Dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat. Vol. 17 No. 3*
- Irwan, Aep W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill*. Jatinegoro: Universitas Padjajaran
- Jumin, H, B. 2002. *Agronomi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Krismawanti, Amil dan Rohman Budiono. 2013. Kajian Penerapan Ptt Menggunakan Vub Kedelai Dalam Pendampingan Sl-Ptt Di Kabupaten Madiun. *Seminar Nasional Fakultas Nasional Universitas Trunojoyo*
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Manurung Yossi C., Asmarlaili S. Hanafiah, dan Posma Marbun. 2015. Pengaruh Berbagai kadar Air Tanah pada Efektifitas Mikoriza Arbuskular Terhadap pertumbuhan dan Serapan Harabibit Karet (*Hevea brassiliensis* muell. Arg.) Di Rumah Kasa. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. ISSN No. 2337- 6597 Vol.3, No.2: 465 – 475
- Marsha, Nikita D., Nurul, A. dan Titin S. 2014. Pengaruh Frekuensi dan Volume Pemberian Air pada Pertumbuhan Tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. *Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 2, No. 8*
- Mathius, I-Wayan. 1994. Potensi Dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing – Domba. *WARTAZOA Vol. 3 No. 2-4*
- Mayadewi. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulmahasil Jagung Manis. *Jurnal Agritrop*, 26 (4): 153-159 ISN: 02158620
- Mugnisyah WQ. 1991. *Strategi teknologi produksi benih kedelai untuk mengatasi deraan cuaca lapang*. Makalah Penunjang Seminar Nasional Teknologi Benih III. Bandung: Univ. Padjadjaran
- Muharam. 2017. Efektivitas Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Organik Cair dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*) Varietas Anjasmoro di Tanah Salin. *Jurnal Agrotek Indonesia* 2 (1) : 44 – 53
- Muas, Yunara. 2016. Tinjauan Hukum Islam Tentang Jual Beli Kotoran Sapi Sebagai Pupuk Kandang. *Skripsi*. IAIN Raden Intan Lampung

- Nurmawati, 2000. Studi Perbandingan Penggunaan Pupuk Kotoran Sapi dengan Pupuk Kascing terhadap Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* var. Crispa). *Pusat Studi Indonesia*, Lemlit, Jakarta
- Parnata, Ayub S. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka
- Rinaldi, Mapeugau dan Maria F.S. 2012. Pengaruh Pemberian Trichokompos Kulit Buah Kopi Dengan Kadar Air Tanah Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) Di Polybag. *Vol 1 No. 3*
- Rukmana, S. K. dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya Pasca Panen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Samadi, B. dan Cahyono, B. 2005. *Bawang Merah Intensifikasi Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius
- Saparinto, Cahyo dan Liferdi. L. 2016. *Vertikultur Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sarawa, Makmur J.A. Dan Maski M. 2014. Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Berbagai Interval Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang. *Jurnal Agroteknos* Vol. 4 No. 2. Hal 78-86
- Savitri, Evika S. 2008. *Rahasia Tumbuhan Berkhasiat Obat Perspektif Islam*. Malang: UIN Press
- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah (Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an)*. Jakarta: Lentera Hati
- Silvia, M., Gt. M. Sugian Noor dan M. Ematn Erhaka. 2012. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing Pada Tanah Ultisol. *Agriculture*. Volume 19 Nomor 3
- Soepardi, Goeswono. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: ITB
- Somaatmaja, S. 1993. *Proses Sumberdaya Nabati Asia Tenggara 1 Kacangkacangan*. Jakarta: PT. Gramedia
- Sudarto, M. Zairin, Awaludin Hipi dan Ari Surahman, 2003. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt). *Pastura* (1): 2
- Sugito, Y. 1994. *dasar-dasar Agronomi*. Malang: UB Press

- Sulistiyowati, R dan Susi susanti. 2013. Pengaruh Macam Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis* L.). *Jurnal penelitian pertanian* Universitas Lampung
- Sumarno dan Hartono. 1983. *Pedoman Bercocok Tanam Kedelai*. Bogor: Pusat Penelitian Tanaman Pangan
- Suprpto, S.H. 2001. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Susila, S. D. dan Susanto. 2003. *Kedelai, Deskripsi, Budidaya dan Sertifikasi Benih*. Surabaya: Expert JICA-SSP
- Sutedjo, Mulyani. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan Kandang*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Syakhfani. 2000. Arti Penting Bahan Organik bag Kesuburan Tanah. *Kongres I dan Samiloka Nasional*. Hlm:1-8. Batu: Maporin
- Syarief. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung. Pustaka Buana
- Thamrin, M., T. Hendarto dan Supriadi. 1991. Peranan Pupuk Organik untuk Peningkatan Produktivitas Lahan Kering dan Konservasi Tanah di Lahan Sedimen dan Vulkanik DAS Bagian Hulu. *UACP-FSR. Litbang Pertanian*. Pp. 161-166
- Wahbah Az-Zuhaili. 2011 *Fiqih Islam Wa Adillatuhi*, jilid 5. Jakarta: Gema Insani
- Wayah, E., Sudiarso dan Roedy S. 2014. Pengaruh Pemberian Air dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 2, Nomor 2, Hlm. 94-102
- Widarti, Budi N., Wardah K.W. dan Edhi S. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses* Vol. 5, No. 2 Hal: 75 – 80
- Yusrianti. 2012. Pengaruh Pupuk Kandang dan Kadar Air Tanah Terhadap Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L.). *J. Agroteknologi* Universitas Riau
- Zakaria AK. 2010. Kebijakan Pengembangan Budidaya Kedelai Menuju Swasembada Melalui Partisipasi Petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*. Volume 8 No. 3, September 2010: 259-272

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)Tabel 1. Tinggi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 8 HST

Perlakuan	Ulangan (cm)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	6,5	7,5	6	6,67
A0B1	5,5	6	6,5	6
A0B2	7	6,5	6,5	6,67
A0B3	5,5	7	6,5	6,33
A1B0	5,5	6,8	7	6,43
A1B1	7	7	6,5	6,83
A1B2	5	6	5	5,33
A2B3	6,5	5,6	5	5,70
A2B0	6,5	7	5	6,17
A2B1	4,5	5	6	5,17
A2B2	7	5,5	7	6,50
A2B3	5,5	5	6,5	5,67

Tabel 2. Tinggi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 24 HST

Perlakuan	Ulangan (cm)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	25	21	25	23,67
A0B1	27	29	25	27
A0B2	28	29	30	29
A0B3	30	28	29	29
A1B0	22	30	26,5	26,17
A1B1	26,5	31,5	22	25,33
A1B2	31	31	30	29,17
A2B3	27,5	31	26	29,33
A2B0	24	26,5	27	27
A2B1	30	24	22	23,33
A2B2	30	27	30	29
A2B3	27,5	33	24	29

Tabel 3. Tinggi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Perlakuan	Ulangan (cm)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	56	42	45	47,67
A0B1	61	58	45	54,67
A0B2	72	69	77	72,67
A0B3	62	68	60	63,31
A1B0	46	39	46	43,67
A1B1	45	61	40	48,67
A1B2	57	68	56	60,31
A2B3	74	68	68	70
A2B0	50	49	39	46
A2B1	46	50	47	47,67
A2B2	50	57	60	55,67
A2B3	76	65	67	69,31

Tabel 4. Jumlah Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 8 HST

Perlakuan	Ulangan (helai)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	2	1	1	1,34
A0B1	1	2	1	1,34
A0B2	2	1	1	1,34
A0B3	2	1	1	1,34
A1B0	2	2	1	1,67
A1B1	2	1	1	1,34
A1B2	2	1	0	1
A2B3	1	1	1	1
A2B0	2	2	1	1,67
A2B1	1	1	1	1
A2B2	2	1	1	1,34
A2B3	1	1	1	1

Tabel 5. Jumlah Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 24 HST

Perlakuan	Ulangan (helai)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	5	4	5	4,67
A0B1	6	6	6	6
A0B2	6	6	6	6
A0B3	5	6	5	5,34
A1B0	5	6	5	5,34
A1B1	5	6	5	5,34
A1B2	5	6	5	5,34
A2B3	5	6	5	5,34
A2B0	5	5	5	5
A2B1	5	6	4	5
A2B2	6	5	5	5,34
A2B3	6	7	5	6

Tabel 6. Jumlah Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Perlakuan	Ulangan (helai)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	10	11	8	7,34
A0B1	10	9	14	11
A0B2	18	17	17	13,67
A0B3	16	17	18	12,34
A1B0	11	10	8	7,67
A1B1	9	14	12	10,67
A1B2	12	14	14	12,34
A2B3	18	16	16	12,67
A2B0	10	10	9	8,67
A2B1	11	11	12	9,67
A2B2	12	12	13	10
A2B3	18	15	16	12,67

Tabel 7. Kadar Klorofil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	12,79	6,31	11,1	19,07
A0B1	16,03	8,48	33,2	19,24
A0B2	52,64	95,84	64,09	70,85
A0B3	38,74	21,55	42,84	34,38
A1B0	27,01	18,31	6,5	17,27
A1B1	12,26	22,05	58,36	30,89
A1B2	14,4	28,68	62,58	35,22
A2B3	13	37,8	67,19	39,33
A2B0	23,26	8,35	3,05	11,55
A2B1	41,87	3,05	37,16	27,36
A2B2	26,91	52,18	23,35	34,15
A2B3	37,16	12,84	95,02	48,34

Tabel 8. Luas Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan (cm ²)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	94,27	53,87	94,27	80,8
A0B1	107,64	107,64	94,27	103,18
A0B2	134,67	134,67	134,67	134,67
A0B3	228,95	228,95	228,95	228,95
A1B0	94,27	53,87	67,34	71,83
A1B1	94,27	94,27	121,21	103,25
A1B2	134,67	134,67	134,67	134,67
A1B3	228,95	228,95	228,95	228,95
A2B0	107,74	94,27	94,27	98,76
A2B1	134,67	134,67	121,21	112,23
A2B2	94,27	121,21	107,74	107,74
A2B3	228,95	228,95	134,67	197,52

Tabel 9. Berat Kering Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan (gram)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	8,78	8,55	10,72	9,35
A0B1	10,17	12,11	9,3	10,53
A0B2	17,91	17,32	15,1	16,72
A0B3	14,91	13,13	12,62	13,55
A1B0	9,96	8,58	9,49	9,14
A1B1	11,48	11,01	11,68	11,39
A1B2	9,96	13,32	11,88	11,72
A2B3	13,84	14,73	16,69	15,08
A2B0	7,58	9,02	8,13	8,24
A2B1	12,84	10,32	12,84	12,07
A2B2	10,54	14,73	13,45	12,67
A2B3	16,69	11,28	16,68	14,88

Tabel 10. Jumlah bunga Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Perlakuan	Ulangan			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	53	60	35	49,31
A0B1	65	75	53	64,31
A0B2	115	110	112	112,31
A0B3	98	97	87	94
A1B0	51	60	32	47,67
A1B1	60	87	45	64
A1B2	73	98	73	81,31
A2B3	96	115	102	104,31
A2B0	51	35	31	39
A2B1	50	75	55	60
A2B2	73	75	88	78,67
A2B3	115	98	100	104,31

Tabel 11. Jumlah bunga Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 55 HST

Perlakuan	Ulangan			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	35	35	34	34,67
A0B1	36	48	35	39,67
A0B2	60	48	60	56
A0B3	47	50	42	46,31
A1B0	30	35	32	32,31
A1B1	38	37	40	38,31
A1B2	43	38	48	43
A2B3	53	54	55	54
A2B0	35	30	31	32
A2B1	51	34	27	37,31
A2B2	45	42	37	41,31
A2B3	52	49	55	52

Tabel 12. Jumlah Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 55 HST

Perlakuan	Ulangan (biji)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	76	53	40	56,31
A0B1	78	88	75	80,31
A0B2	145	150	145	146,67
A0B3	125	114	110	116,31
A1B0	66	33	79	59,31
A1B1	80	78	125	94,31
A1B2	89	117	98	101,31
A2B3	110	110	134	118
A2B0	40	55	47	47,31
A2B1	50	98	87	78,31
A2B2	92	98	98	94,31
A2B3	110	134	120	121,31

Tabel 13. Jumlah Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 71 HST

Perlakuan	Ulangan (biji)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	80	79	62	73,67
A0B1	88	120	98	102
A0B2	149	153	150	150,67
A0B3	140	118	111	123
A1B0	88	67	56	70,31
A1B1	107	101	130	112,31
A1B2	128	120	128	125,31
A2B3	141	125	143	136,31
A2B0	78	65	52	65
A2B1	98	99	102	99,67
A2B2	110	115	98	107,67
A2B3	135	138	134	135,67

Tabel 14. Berat 100 Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan (gram)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	8,78	7,44	10,22	8,81
A0B1	12,55	11,53	10,13	11,4
A0B2	15,72	12,6	13,25	13,86
A0B3	13,17	15,56	12,83	13,52
A1B0	11,26	9,1	11,26	10,88
A1B1	12,3	12,24	8,88	11,14
A1B2	12,55	12,68	11,76	12,33
A2B3	14,08	12,72	13,84	13,55
A2B0	10,9	8,75	11,94	10,53
A2B1	11,11	11,14	13,3	11,52
A2B2	12,52	11,68	12,34	12,18
A2B3	13,91	12,06	13,6	13,19

Tabel 15. Berat Total Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan (gram)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	17,8	12,06	14,37	14,74
A0B1	32,02	31,95	23,04	29
A0B2	43,8	48,13	38,63	43,19
A0B3	47,73	38,32	40,1	42,05
A1B0	21,96	19,58	23,49	21,68
A1B1	34,35	18,32	18,88	23,85
A1B2	40,58	29,01	29,48	33,02
A2B3	46,09	36,28	44,69	42,35
A2B0	12,58	11,02	18,13	13,91
A2B1	18,29	26,32	27,84	24,15
A2B2	20,84	29,73	21,68	24,08
A2B3	46,54	36,03	45,45	42,34

Tabel 16. Berat Polong Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Perlakuan	Ulangan (gram)			Rata - Rata
	1	2	3	
A0B0	17,58	16,02	25,13	19,58
A0B1	30,54	33,03	28,45	30,67
A0B2	50,91	50,13	50,63	50,56
A0B3	35,63	47,13	47,91	43,56
A1B0	20,78	14,55	17,72	17,68
A1B1	34,58	23,32	24,88	27,38
A1B2	30,84	36,73	47,28	38,28
A2B3	47,68	47,28	50,69	48,55
A2B0	25,96	21,58	25,49	24,34
A2B1	25,96	26,32	29,84	27,15
A2B2	30,84	36,73	31,68	33,08
A2B3	50,58	36,01	47,48	44,69

Lampiran 2. Hasil Analisis Data ANOVA dan Uji Lanjut Duncan

Tabel 17. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada tinggi tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 8 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TINGGI TANAMAN 8 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.962 ^a	11	.906	1.767	.118
Intercept	1349.338	1	1349.338	2632.854	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	1.801	2	.900	1.757	.194
PERLAKUAN_PUPUK	1.407	3	.469	.915	.449
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	6.755	6	1.126	2.197	.079
Error	12.300	24	.513		
Total	1371.600	36			
Corrected Total	22.262	35			

a. R Squared = .447 (Adjusted R Squared = .194)

Tabel 18. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada tinggi tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 24 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TINGGI TANAMAN 24 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	157.056 ^a	11	14.278	1.807	.109
Intercept	26677.778	1	26677.778	3375.747	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	1.389	2	.694	.088	.916
PERLAKUAN_PUPUK	118.167	3	39.389	4.984	.008
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	37.500	6	6.250	.791	.586
Error	189.667	24	7.903		
Total	27024.500	36			
Corrected Total	346.722	35			

a. R Squared = .453 (Adjusted R Squared = .202)

PENGARUH PUPUK

TINGGI TANAMAN 24 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset	
		1	2
10 ton/ha	9	25.222	
0 ton/ha	9	25.611	
20 ton/ha	9		28.944
30 ton/ha	9		29.111
Sig.		.772	.901

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7.903.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

Tabel 19. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada tinggi tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TINGGI TANAMAN 39 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3454.306 ^a	11	314.028	9.146	.000
Intercept	114356.694	1	114356.694	3330.778	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	187.056	2	93.528	2.724	.086
PERLAKUAN_PUPUK	2726.972	3	908.991	26.475	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	540.278	6	90.046	2.623	.042
Error	824.000	24	34.333		
Total	118635.000	36			
Corrected Total	4278.306	35			

a. R Squared = .807 (Adjusted R Squared = .719)

PENGARUH PUPUK

TINGGI TANAMAN 39 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	45.778		
10 ton/ha	9	50.333		
20 ton/ha	9		61.778	
30 ton/ha	9			67.556
Sig.		.112	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 34.333.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

TINGGI TANAMAN 39 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	43.667			
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	46.000	46.000		
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	47.667	47.667		
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3	47.667	47.667		
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	48.667	48.667		
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	54.667	54.667	54.667	
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3		55.667	55.667	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		57.000	57.000	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3			63.333	63.333
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3				69.333
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3				70.000
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3				72.667
Sig.		.052	.054	.109	.085

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 20. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada jumlah daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 8 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH DAUN 8 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.972 ^a	11	.088	.636	.781
Intercept	46.694	1	46.694	336.200	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	.222	2	.111	.800	.461
PERLAKUAN_PUPUK	.306	3	.102	.733	.542
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	.444	6	.074	.533	.778
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	3.333	24	.139		
Total	51.000	36			
Corrected Total	4.306	35			

a. R Squared = .226 (Adjusted R Squared = -.129)

Tabel 21. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada jumlah daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 24 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH DAUN 24 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.889 ^a	11	.535	1.483	.202
Intercept	1045.444	1	1045.444	2895.077	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	.222	2	.111	.308	.738
PERLAKUAN_PUPUK	1.889	3	.630	1.744	.185
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	3.778	6	.630	1.744	.154
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	8.667	24	.361		
Total	1060.000	36			
Corrected Total	14.556	35			

a. R Squared = .405 (Adjusted R Squared = .132)

Tabel 22. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada jumlah daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH DAUN 39 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	305.333 ^a	11	27.758	13.148	.000
Intercept	6084.000	1	6084.000	2881.895	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	11.167	2	5.583	2.645	.092
PERLAKUAN_PUPUK	262.000	3	87.333	41.368	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	32.167	6	5.361	2.539	.048
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	50.667	24	2.111		
Total	6440.000	36			
Corrected Total	356.000	35			

a. R Squared = .858 (Adjusted R Squared = .792)

PENGARUH PUPUK

JUMLAH DAUN 39 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset			
		1	2	3	4
0 ton/ha	9	9.67			
10 ton/ha	9		11.33		
20 ton/ha	9			14.33	
30 ton/ha	9				16.67
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.111.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

JUMLAH DAUN 39 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	9.67		
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	9.67		
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	9.67		
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	11.00	11.00	
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3	11.33	11.33	
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	11.67	11.67	
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3	12.33	12.33	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		13.33	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3			16.33
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3			16.67
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3			17.00
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3			17.33
Sig.		.060	.089	.450

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 23. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Kadar Klorofil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KADAR KLOROFIL TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9992.756 ^a	11	908.432	2.240	.048
Intercept	33362.605	1	33362.605	82.263	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	237.332	2	118.666	.293	.749
PERLAKUAN_PUPUK	3261.747	3	1087.249	2.681	.070
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	6493.677	6	1082.280	2.669	.040
Error	9733.501	24	405.563		
Total	53088.862	36			
Corrected Total	19726.256	35			

a. R Squared = .507 (Adjusted R Squared = .280)

INTERAKSI PERLAKUAN

KADAR Klorofil Total

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	10.0643	
A2B0 (50 % KL & 20 ton/ha)	3	11.5523	
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	17.2727	
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	17.5567	
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	19.2367	
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3	27.3597	
A2B2 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	34.1470	34.1470
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3	34.3767	34.3767
A1B2 (75 % KL & 30 ton/ha)	3	35.2207	35.2207
A1B3 (75 % KL & 20 ton/ha)	3	39.3303	39.3303
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3	48.3400	48.3400
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3		70.8517
Sig.		.058	.059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 24. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Luas Area Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LUAS AREA DAUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	97765.042 ^a	11	8887.731	23.522	.000
Intercept	656543.415	1	656543.415	1737.556	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	70.778	2	35.389	.094	.911
PERLAKUAN_PUPUK	91759.702	3	30586.567	80.948	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	5934.562	6	989.094	2.618	.043
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	9068.509	24	377.855		
Total	763376.966	36			
Corrected Total	106833.551	35			

a. R Squared = .915 (Adjusted R Squared = .876)

PENGARUH PUPUK

LUAS AREA DAUN

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	83.7922		
10 ton/ha	9		112.2269	
20 ton/ha	9		125.6889	
30 ton/ha	9			218.4744
Sig.		1.000	.155	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 377.855.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

LUAS AREA DAUN

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	71.8267		
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	80.8033		
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	98.7467	98.7467	
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	103.2467	103.2467	
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	103.2507	103.2507	
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3	107.7267	107.7267	
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		130.1833	
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3		134.6700	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		134.6700	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3			197.5233
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3			228.9500
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3			228.9500
Sig.		.055	.058	.072

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 25. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Berat Kering Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT KERING TANAMAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	225.375 ^a	11	20.489	8.916	.000
Intercept	5236.693	1	5236.693	2278.956	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	4.090	2	2.045	.890	.424
PERLAKUAN_PUPUK	175.335	3	58.445	25.435	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	45.950	6	7.658	3.333	.016
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	55.148	24	2.298		
Total	5517.217	36			
Corrected Total	280.523	35			

a. R Squared = .803 (Adjusted R Squared = .713)

PENGARUH PUPUK

BERAT KERING TANAMAN

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	8.9111		
10 ton/ha	9		11.1222	
20 ton/ha	9			13.7033
30 ton/ha	9			14.5067
Sig.		1.000	1.000	.272

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.298.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

BERAT KERING TANAMAN

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	8.2433					
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	9.1400	9.1400				
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	9.3500	9.3500				
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	10.5267	10.5267	10.5267			
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3		11.3567	11.3567	11.3567		
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		11.4833	11.4833	11.4833		
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		11.7200	11.7200	11.7200		
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3			12.6733	12.6733	12.6733	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3				13.5567	13.5567	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3					14.8800	14.8800
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3					15.0833	15.0833
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3						16.7167
Sig.		.103	.076	.132	.123	.086	.173

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 26. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Jumlah Bunga Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 39 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH BUNGA 39 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20026.333 ^a	11	1820.576	13.111	.000
Intercept	201601.000	1	201601.000	1451.818	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	554.000	2	277.000	1.995	.158
PERLAKUAN_PUPUK	17412.556	3	5804.185	41.798	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	2059.778	6	343.296	2.472	.053
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	3332.667	24	138.861		
Total	224960.000	36			
Corrected Total	23359.000	35			

a. R Squared = .857 (Adjusted R Squared = .792)

PENGARUH PUPUK

JUMLAH BUNGA 39 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	45.33		
10 ton/ha	9		62.78	
20 ton/ha	9			90.33
30 ton/ha	9			100.89
Sig.		1.000	1.000	.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 138.861.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

JUMLAH BUNGA 39 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	39.00				
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	47.67	47.67			
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	49.33	49.33			
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3	60.00	60.00	60.00		
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3		64.00	64.00		
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3		64.33	64.33		
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3			78.67	78.67	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3			80.00	80.00	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3				94.00	94.00
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3					104.33
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3					104.33
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3					112.33
Sig.		.055	.133	.073	.144	.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 27. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Jumlah Bunga Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 55 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH BUNGA 55 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2242.083 ^a	11	203.826	7.272	.000
Intercept	64262.250	1	64262.250	2292.806	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	75.500	2	37.750	1.347	.279
PERLAKUAN_PUPUK	1739.417	3	579.806	20.687	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	427.167	6	71.194	2.540	.048
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	672.667	24	28.028		
Total	67177.000	36			
Corrected Total	2914.750	35			

a. R Squared = .769 (Adjusted R Squared = .663)

PENGARUH PUPUK

JUMLAH BUNGA 55 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	33.00		
10 ton/ha	9		38.44	
20 ton/ha	9			46.78
30 ton/ha	9			50.78
Sig.		1.000	1.000	.122

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 28.028.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

JUMLAH BUNGA 55 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	32.00					
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	32.33					
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	34.67	34.67				
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3	37.33	37.33	37.33			
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	38.33	38.33	38.33			
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3	39.67	39.67	39.67			
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3	41.33	41.33	41.33			
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		43.00	43.00	43.00		
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3			46.33	46.33	46.33	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3				52.00	52.00	52.00
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3					54.00	54.00
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3						56.00
Sig.		.070	.100	.077	.059	.105	.392

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 28. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Jumlah Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 55 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH POLONG 55 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	29591.667 ^a	11	2690.152	10.918	.000
Intercept	310249.000	1	310249.000	1259.184	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	1279.167	2	639.583	2.596	.095
PERLAKUAN_PUPUK	24019.889	3	8006.630	32.496	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	4292.611	6	715.435	2.904	.028
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	5913.333	24	246.389		
Total	345754.000	36			
Corrected Total	35505.000	35			

a. R Squared = .833 (Adjusted R Squared = .757)

PENGARUH PUPUK

JUMLAH POLONG 55 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	54.33		
10 ton/ha	9		84.33	
20 ton/ha	9			114.11
30 ton/ha	9			118.56
Sig.		1.000	1.000	.554

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 246.389.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

JUMLAH POLONG 55 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	47.33				
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	56.33	56.33			
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	59.33	59.33			
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		78.33	78.33		
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3		80.33	80.33		
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3			94.33	94.33	
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3			94.33	94.33	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3			101.33	101.33	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3				116.33	
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3				118.00	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3				121.33	121.33
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3					146.67
Sig.		.386	.098	.120	.073	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 29. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Jumlah Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) 71 HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH POLONG 71 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25455.000 ^a	11	2314.091	18.827	.000
Intercept	423801.000	1	423801.000	3447.873	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	768.667	2	384.333	3.127	.062
PERLAKUAN_PUPUK	21910.556	3	7303.519	59.418	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	2775.778	6	462.630	3.764	.009
Error	2950.000	24	122.917		
Total	452206.000	36			
Corrected Total	28405.000	35			

a. R Squared = .896 (Adjusted R Squared = .849)

PENGARUH PUPUK

JUMLAH POLONG 71 HST

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	69.67		
10 ton/ha	9		104.78	
20 ton/ha	9			127.89
30 ton/ha	9			131.67
Sig.		1.000	1.000	.477

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 122.917.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

JUMLAH POLONG 71 HST

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	65.00				
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	70.33				
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	73.67				
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		99.67			
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3		102.00			
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3		107.67	107.67		
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3		112.67	112.67		
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3			123.00	123.00	
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3			125.33	125.33	
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3				135.67	135.67
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3				136.33	136.33
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3					150.67
Sig.		.376	.201	.085	.190	.129

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 30. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Berat 100 Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT 100 BIJI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	76.492 ^a	11	6.954	3.976	.002
Intercept	5153.565	1	5153.565	2946.283	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	1.633	2	.816	.467	.633
PERLAKUAN_PUPUK	46.902	3	15.634	8.938	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	27.958	6	4.660	2.664	.040
Error	41.980	24	1.749		
Total	5272.037	36			
Corrected Total	118.473	35			

a. R Squared = .646 (Adjusted R Squared = .483)

PENGARUH PUPUK

BERAT 100 BIJI

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset		
		1	2	3
0 ton/ha	9	10.3978		
10 ton/ha	9	11.5744	11.5744	
20 ton/ha	9		12.3567	12.3567
30 ton/ha	9			13.5300
Sig.		.075	.229	.197

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.805.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

BERAT 100 BIJI

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	8.8133				
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	10.5300	10.5300			
A1B0 (50 % KL & 20 ton/ha)	3	10.8833	10.8833	10.8833		
A2B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3	11.1400	11.1400	11.1400	11.1400	
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3		11.4033	11.4033	11.4033	11.4033
A1B1 (75 % KL & 0 ton/ha)	3		11.8500	11.8500	11.8500	11.8500
A2B2 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		12.1800	12.1800	12.1800	12.1800
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3		12.3300	12.3300	12.3300	12.3300
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3			13.1900	13.1900	13.1900
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3				13.5467	13.5467
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3					13.8533
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3					13.8567
Sig.		.058	.158	.073	.062	.059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 31. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Berat Total Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT TOTAL BIJI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3932.100 ^a	11	357.464	12.778	.000
Intercept	31411.654	1	31411.654	1122.865	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	231.815	2	115.908	4.143	.028
PERLAKUAN_PUPUK	3221.807	3	1073.936	38.390	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN *	478.478	6	79.746	2.851	.031
PERLAKUAN_PUPUK					
Error	671.389	24	27.975		
Total	36015.144	36			
Corrected Total	4603.490	35			

a. R Squared = .854 (Adjusted R Squared = .787)

PENGARUH PUPUK

BERAT TOTAL BIJI

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset			
		1	2	3	4
0 ton/ha	9	16.7767			
10 ton/ha	9		25.5889		
20 ton/ha	9			33.4311	
30 ton/ha	9				42.3589
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 27.975.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

PENGARUH PENYIRAMAN

BERAT TOTAL BIJI

Duncan

PERLAKUAN_PENYIRAMAN	N	Subset	
		1	2
50 %KL	12	26.1450	
75 % KL	12	30.2258	30.2258
100 % KL	12		32.2458
Sig.		.071	.359

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 27.975.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

BERAT TOTAL BIJI

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	13.9100					
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	14.7433	14.7433				
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	21.6767	21.6767	21.6767			
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3		23.8500	23.8500	23.8500		
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		23.9133	23.9133	23.9133		
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3		24.0833	24.0833	24.0833		
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3			29.0033	29.0033		
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3				33.0233	33.0233	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3					42.0500	42.0500
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3					42.3533	42.3533
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3						42.6733
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3						43.1867
Sig.		.101	.063	.141	.067	.051	.813

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Tabel 32. Hasil analisis data ANOVA dan uji lanjut Duncan pada Berat Polong Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT POLONG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4124.540 ^a	11	374.958	16.039	.000
Intercept	41100.804	1	41100.804	1758.090	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN	97.858	2	48.929	2.093	.145
PERLAKUAN_PUPUK	3511.732	3	1170.577	50.072	.000
PERLAKUAN_PENYIRAMAN * PERLAKUAN_PUPUK	514.950	6	85.825	3.671	.010
Error	561.074	24	23.378		
Total	45786.419	36			
Corrected Total	4685.614	35			

a. R Squared = .880 (Adjusted R Squared = .825)

PENGARUH PUPUK

BERAT POLONG

Duncan

PERLAKUAN_PUPUK	N	Subset			
		1	2	3	4
0 ton/ha	9	20.5344			
10 ton/ha	9		28.4022		
20 ton/ha	9			40.6856	
30 ton/ha	9				45.5333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 23.378.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

INTERAKSI PERLAKUAN

BERAT POLONG

Duncan

KELOMPOK	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
A1B0 (75 % KL & 0 ton/ha)	3	17.6833					
A0B0 (100 % KL & 0 ton/ha)	3	19.5767	19.5767				
A2B0 (50 % KL & 0 ton/ha)	3	24.3433	24.3433	24.3433			
A2B1 (50 % KL & 10 ton/ha)	3		27.1500	27.1500			
A1B1 (75 % KL & 10 ton/ha)	3		27.3833	27.3833			
A0B1 (100 % KL & 10 ton/ha)	3			30.6733	30.6733		
A2B2 (50 % KL & 20 ton/ha)	3			33.0833	33.0833		
A1B2 (75 % KL & 20 ton/ha)	3				38.4167	38.4167	
A0B3 (100 % KL & 30 ton/ha)	3					43.5567	43.5567
A2B3 (50 % KL & 30 ton/ha)	3					44.6900	44.6900
A1B3 (75 % KL & 30 ton/ha)	3						48.3533
A0B2 (100 % KL & 20 ton/ha)	3						50.5567
Sig.		.123	.081	.057	.075	.145	.116

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 3. Konfersi Perhitungan Pupuk

- Kebutuhan pupuk per polybag dapat dikonversi dengan cara yakni:

Ukuran polibag 40 x 40 dengan diameter 40 dan $r = 20$ cm

$$L\Theta = \mu r^2 = 3,14 \times 20^2$$

$$= 3,14 \times 400 \text{ cm}^2$$

$$= 1.256 \text{ cm}^2$$

- Dosis 10 ton/ha

$$1 \text{ ha} = 10 \text{ ton}$$

$$10.000 \text{ m}^2 = 10.000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^2 = 10/100 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

$$10.000 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,1/10.000 \text{ kg} = 0,00001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ gram}$$

$$\text{Jadi } 0,1 \times 1.256 = 125,6 \text{ gram} = 126 \text{ gram/polibag}$$

- Dosis 20 ton/ha

$$1 \text{ ha} = 20 \text{ ton}$$

$$10.000 \text{ m}^2 = 20.000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^2 = 20/100 \text{ kg} = 0,2 \text{ kg}$$

$$10.000 \text{ cm}^2 = 0,2 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,2/10.000 \text{ kg} = 0,00002 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,2 \text{ gram}$$

$$\text{Jadi } 0,2 \times 1.256 = 251,2 \text{ gram} = 251 \text{ gram/polibag}$$

- Dosis 30 ton/ha

$$1 \text{ ha} = 30 \text{ ton}$$

$$10.000 \text{ m}^2 = 30.000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^2 = 30/100 \text{ kg} = 0,3 \text{ kg}$$

$$10.000 \text{ cm}^2 = 0,3 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,3/10.000 \text{ kg} = 0,00001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,3 \text{ gram}$$

$$\text{Jadi } 0,3 \times 1.256 = 376,8 \text{ gram} = 377 \text{ gram/polibag}$$



Lampiran 4. Hasil analisis Laboratorium



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pos. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 135 / UN10.4 / T / PG / 2017

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK
 a.n. : Maya
 Alamat : BIOLOGI UIN - Malang

Terhadap kering oven 105°C

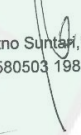
No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P	K
						HNO ₃ + HClO ₄	
PPK 170	PUPUK KANDANG KAMBING	12,00	1,99	6	20,75	9,21	1,68

Tenaga Ahli



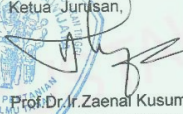
Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS
 NIP 19480723 197802 1 001

Malang, 12 April 2017
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah



Dr. Ir. Retno Sunta, MS
 NIP 19580503 198303 2 002

Mengetahui :
 a.n. Dekan,
 Ketua Jurusan,



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP 19540501 198103 1 006



C:\Dokumen\hasil analisis\Apr.17\xls



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.lp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan, dan alamat

Hasil Analisa Tanah

A.n : Aina Maya Shofi
Nomor : 54/UN/10.4/PG/2017
Tgl terima : 12 Juli 2017
Tgl selesai : 21 Juli 2017

Kode	% Partikel			Kelas Tekstur
	Pasir	Debu	Liat	
1	51	33	16	Lempung

a.n Dekan
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP 195405041981031006

Malang, 24 Juli 2017
Ketua Lab. Fisika

Ir. Widiyanto MSc
NIP 19530212197903 1 004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560911
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan, dan alamat

Hasil Analisa Tanah

A.n : Afifah Rukmini
Nomor : 27 /UN/10.4/PG/2017
Tgl terima : 03 April 2017
Tgl selesai : 25 April 2017

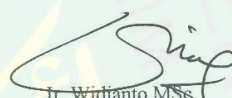
No	Kode	Berat Isi Tanah (g cm ⁻³)	Kadar Air pF(cm ³ cm ⁻³)	
			2	4,2
1	T1	0,90	0,29	0,11



a.n Dekan
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP 195405011981031006

Malang, 27 April 2017
Ketua Lab. Fisika



Ir. Widianto MSc
NIP 19530212197903 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : AINA MAYA SHOFI
 NIM : 13620009
 Program Studi : S1 Biologi
 Semester : Ganjil/ Genap TA
 Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 Judul Skripsi : PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING
 TERHADAP PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.)
 Merr.) PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA

NO	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	02-02-2017	ACC Judul Skripsi	1.
2.	20-02-2017	Revisi Judul Skripsi	2.
3.	28-02-2017	Konsultasi BAB I	3.
4.	06-03-2017	Konsultasi BAB I dan BAB II	4.
5.	09-03-2017	Konsultasi BAB I, II dan III	5.
6.	06-04-2017	Revisi BAB I, II dan III	6.
7.	11-04-2017	ACC BAB I, II dan III	7.
8.	14-08-2017	Konsultasi Hasil Data Pengamatan	8.
9.	21-08-2017	Konsultasi Analisis Data	9.
10.	23-08-2017	Konsultasi Analisis Data	10.
11.	04-09-2017	Konsultasi BAB IV	11.
12.	07-09-2017	Revisi BAB IV	12.
13.	11-09-2017	Revisi BAB IV	13.
14.	18-09-2017	Revisi BAB IV	14.
15.	26-09-2017	ACC BAB IV	15.
16.	04-10-2017	Konsultasi BAB V	16.
17.	17-10-2017	ACC Skripsi	17.

Pembimbing Skripsi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP. 19741018 200312 2 002



Malang, 20 November 2017.
 a.n Sekretaris Jurusan

Kholifah Holil M. Si
 NIP. 19751106 200912 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI AGAMA ISLAM

Nama : AINA MAYA SHOFI
NIM : 13620009
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil/ Genap TA
Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
JudulSkripsi : PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING
TERHADAP PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merr.) PADA KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA

NO	TANGGAL	URAIAN ONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	04-09-2017	Konsultasi BAB I, II dan IV	1.
2.	11-09-2017	Revisi BAB I, II dan IV	2.
3.	14-09-2017	Revisi BAB I dan IV	3.
4.	20-09-2017	Revisi BAB IV	4.
5.	06-10-2017	ACC BAB I, II dan IV	5.
6.	13-11-2017	Revisi BAB I, II dan IV	6.
7.	15-11-2017	ACC Agama	7.

Pembimbing Agama Islam,

Malang, 17... November2017
Ketua Jurusan,

Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIP. 1986 05122016 080 11060

Ramadi, M. Si.,D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

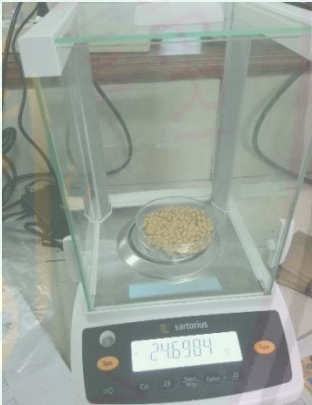
Lampiran 5. Dokumentasi Pengamatan pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

	
Kedelai Varietas Wilis	Pupuk Kandang Kambing
	
Pupuk Kandang setelah ditimbang	Persiapan tanah ukuran 10 hg/polybag
	
Pencampuran pupuk dengan tanah	Pelabelan dan pengacakan perlakuan

	
Perendaman biji kedelai	Penanaman 3 biji kedelai/polibag
	
Penakaran air berdasarkan KL	Penyiraman berdasarkan perlakuan
	
Pertumbuhan kedelai	Pemilihan 1 bibit yang unggul

	
Pestisida yang digunakan	Penyemprotan pestisida
	
Kedelai berumur 8 hst	Kedelai umur 16 hst
	
Kedelai umur 24 hst	Kedelai umur 39 hst

	
Pembungaan kedelai	Pembentukan polong kedelai
	
Pemanenan kedelai	Pengamatan tinggi tanaman
	
Penimbangan luas area daun	Hasil polong tiap perlakuan

	
Hasil biji per perlakuan	Pengovenan tanaman
	
Penimbangan berat polong	Penimbangan berat biji
	
Penimbangan berat kering tanaman	Alat dan bahan untuk uji Klorofil total