



**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK  
KOTORAN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN  
KUALITAS KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Winda Puspita Ratih**

**NIM. 121510501074**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK  
KOTORAN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN  
KUALITAS KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Sarjana Pertanian  
Pada Program Studi Agroteknologi

**Oleh:**

**Winda Puspita Ratih  
NIM. 121510501074**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Ayahanda Shaleh Arif dan Ibunda Siti Aminah atas segala pengorbanan, kasih sayang, dan do'a yang selalu dipanjatkan yang mungkin tidak dapat terbalas dengan apapun;
2. Semua guru-guru saya sejak Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi yang telah mendidik dan memberikan ilmunya;
3. Teman-teman angkatan 2012 Program Studi Agroteknologi, atas motivasi dan dukungan yang telah diberikan selama ini;
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur”*

(Q.S. Yusuf : 87)

*“Manusia takkan tahu kekuatan maksimalnya sampai ia berada dalam kondisi dimana ia dipaksa kuat untuk bisa bertahan”*

(Merry Riana, Mimpi Sejuta Dollar)

*“Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik”*

(Evelyn Underhill)

*“Do not pray for an easy life, pray for the strength to endure a difficult one”*

(Bruce Lee)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Winda Puspita Ratih

NIM : 121510501074

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: ***“Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*)”*** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakkan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Maret 2018

Yang menyatakan

Winda Puspita Ratih  
NIM 121510501074

**SKRIPSI**

**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK  
KOTORAN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN  
KUALITAS KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Oleh :

Winda Puspita Ratih  
NIM. 121510501074

Pembimbing:

Pembimbing Utama : Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph. D.  
NIP. 196005061987021001

Pembimbing Anggota : Ir. Abdul Majid, MP.  
NIP. 196709061992031004

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 27 Maret 2018

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Utama,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.**  
NIP. 196005061987021001

**Dosen Pembimbing Anggota,**

**Ir. Abdul Majid, MP.**  
NIP.196709061992031004

**Dosen Penguji Utama,**

**Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.**  
NIP. 19650523 1993022001

**Dosen Penguji Anggota,**

**Ir. Setiyono, MP.**  
NIP. 196301111987031002

**Mengesahkan**

**Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.**  
NIP. 196005061987021001



## RINGKASAN

**Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill);** Winda Puspita Ratih; 121510501074; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Tanaman kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas pangan di Indonesia yang menghasilkan sumber pangan langsung yang dapat dikonsumsi dan juga sebagai pakan ternak maupun bahan baku industri. Sampai saat ini kebutuhan kedelai terus meningkat dan belum dapat diimbangi oleh produksi nasional, sedangkan produktivitas kedelai dalam 4 tahun terakhir mengalami naik turun. Naik turunnya produksi kedelai nasional dapat disebabkan oleh kondisi tanah yang tingkat kesuburannya semakin menurun.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, yaitu dengan pemberian pupuk. Penggunaan pupuk dalam peningkatan produksi kedelai memegang peranan yang penting. Walaupun tanaman kedelai dapat meningkatkan unsur hara N dalam tanah, namun untuk pertumbuhan yang optimal diperlukan kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya. Kondisi tanah yang mengandung bahan organik rendah, aktivitas mikroorganisme rendah, dan bereaksi masam dapat menciptakan kehidupan mikroba tanah menjadi tertekan sehingga dapat menghambat proses penyediaan hara. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu adanya penggunaan media campuran dengan bahan-bahan organik, seperti pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* untuk mencapai produksi tanaman kedelai menjadi optimal sehingga dapat menjadi pedoman dalam pengembangan tanaman kedelai yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi perlakuan aplikasi pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan *Trichoderma harzianum* yang dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai. Penelitian dilaksanakan di Agrotechnopark Jubung, Kabupaten Jember pada bulan Juni 2016 sampai Agustus 2016 dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan



Acak Kelompok secara faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik cair dengan 4 taraf (0 cc/liter, 2,5 cc/liter, 5 cc/liter, dan 7,5 cc/liter) dan faktor kedua adalah dosis pupuk kotoran sapi + *Trichoderma harzianum* dengan 4 taraf (0 g/tanaman + *Trichoderma* 0 g/polybag, 166 g/tanaman + *Trichoderma* 20 g/polybag, 222 g/tanaman + *Trichoderma* 20 g/polybag, dan 278 g/tanaman + *Trichoderma* 20 g/polybag). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa, berat biji kering per tanaman, berat 100 butir biji, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering, kadar protein, dan kandungan klorofil.

Hasil percobaan dengan menggunakan uji lanjut Duncan (DMRT 5 %) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair dan dosis pupuk kotoran sapi + *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah polong hampa, berat biji kering, berat 100 biji, dan berat berangkasan kering. Konsentrasi pupuk organik cair 7,5 cc/liter dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai yang terbaik. Dosis pupuk kotoran sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai yang terbaik.

## SUMMARY

**Effects of Application Liquid Organic Fertilizer and Cow Manure Fertilizer To The Growth, Yield, and Quality of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill); Winda Puspita Rath; 121510501074; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.**

Soybean plants (*Glycine max* L.) is one of food commodities in Indonesia that produce direct food source which can be consumed and also as animal feed and industrial raw material. Until now soybean needs continue to increase and can not be offset by national production, while soybean productivity in the last 4 years experience up and down. Rise and fall of national soybean production can be caused by soil condition whose fertility rate decreases.

One of efforts made to increase soybean production, namely by the provision of fertilizer. The use of fertilizer in increasing soybean production plays an important role. Although soybean crops can increase nutrient N in the soil, but for optimal growth, soil conditions are required for growth. Soil conditions containing low organic matter, low microorganism activity, and sour reactions can create soil microbial life becomes depressed so that it can inhibit nutrient supply process. To overcome this, it is necessary to use mixed media with organic materials, such as liquid organic fertilizer and cow manure with the addition of *Trichoderma harzianum* to achieve soybean crop production to be optimal so that it can be a guide in the development of sustainable soybean crop.

This study aims to get combination of application liquid organic fertilizer and cow manure fertilizer with *Trichoderma harzianum* which can increase the growth, yield, and quality of soybean. The study was conducted at the Agrotechnopark Jubung, Jember Regency in Juni 2016 through September 2016 based on Factorial Randomized Block Design 4 x 4 with 3 replications. The first factor was dosage of liquid organic fertilizer with 4 levels (0 cc / liter, 2,5 cc / liter, 5 cc / liter, and 7,5 cc / liter) and the second factor was dosage of cow manure fertilizer + *Trichoderma harzianum* with 4 levels (0 g / plant + *Trichoderma* 0 g / polybag, 166 g / plant + *Trichoderma* 20 g / polybag, 222 g / plant + *Trichoderma* 20 g / polybag, and 278 g / plant + *Trichoderma* 20 g /

polybag). The parameters observed in this study were plant height, number of productive branches, number of plant pods per plant, number of empty pods, dry seed weight per plant, weight of 100 grains, wet weighted weights, dry dry weight, protein content, and chlorophyll content.

The results using Duncan's advanced test (DMRT 5%) showed that there was an interaction between the concentration of liquid organic fertilizer and the dose of cow manure + *Trichoderma* sp. Significant effect on the variable height of the plant, the number of empty pods, dry seed weight, weight of 100 seeds, and dry weight. The concentration of liquid organic fertilizer of 7,5 cc / liter can improve the best growth, yield, and quality of soybeans. Dose of cow manure 278 g / polybag + *Trichoderma* sp. 20 g / polybag can improve the best growth, yield, and quality of soybeans.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran ALLAH S.W.T. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan maghfirah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis mahasiswa yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan karya ilmiah tertulis ini, yaitu:

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dalam penyusunan karya tulis ini.
2. Ir. Abdul Majid, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang bersedia meluangkan waktu untuk membantu mengarahkan dan membimbing penulisan karya tulis ini.
3. Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan bimbingannya sampai penulis menyelesaikan karya tulis ini.
4. Ir. Setiyono, MP. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Ir. Mohammad Wildan Djatmiko, MP. selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas bimbingan, nasehat, dan motivasi yang diberikan hingga akhir semester.
6. Orang tuaku tercinta, Ibunda Siti Aminah dan Ayahanda Saleh Arif yang menjadi motivator utama, selalu memberikan do'a, kasih sayang, dan restunya demi kelancaran penulisan karya tulis ini.
7. Guru-guru SDN Kepatihan 1 Jember, SMPN 5 Jember, SMA Kartika IV-2 Jember, dan Almamater Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang memberikan pembelajaran dan juga ilmu pengetahuan serta doanya dalam menyelesaikan karya tulis ini.

8. Teman-teman Agroteknologi 2012 di Fakultas Pertanian Universitas Jember yang selalu memberikan dorongan semangat, bantuan, dan mendoakan kelancaran studi hingga karya tulis ini terselesaikan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna penyempurnaan karya ilmiah tertulis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Jember, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

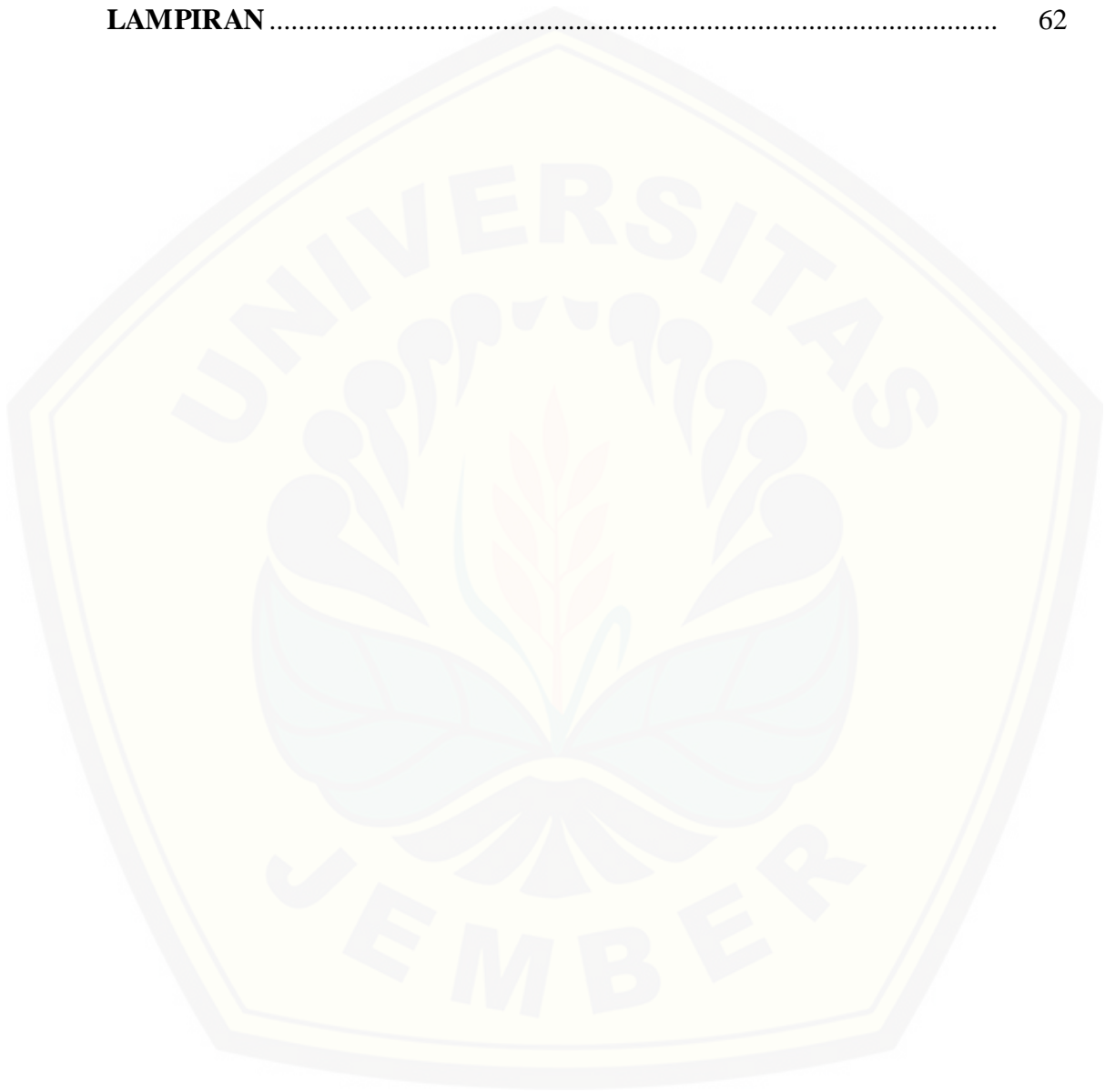
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tanaman Kedelai .....	5
2.2 Pupuk Organik Cair .....	7
2.3 Pupuk Kotoran Sapi.....	8
2.4 <i>Trichoderma</i> spp. ....	10
2.5 Hipotesis .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	13
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.2.1 Bahan .....	13



3.2.2 Alat .....	13
3.3 Metode Percobaan .....	13
3.4 Pelaksanaan Percobaan .....	15
3.4.1 Persiapan Media Tanam .....	15
3.4.2 Penanaman Benih Kedelai pada Polybag .....	15
3.4.3 Pemupukan.....	15
3.4.4 Pemeliharaan .....	16
3.4.5 Pemanenan .....	16
3.5 Variabel Pengamatan .....	16
3.5.1 Variabel Pertumbuhan .....	16
3.5.2 Variabel Hasil .....	17
3.5.3 Variabel Kualitas .....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Kondisi Umum Percobaan .....	19
4.2 Hasil Percobaan .....	20
4.3 Pembahasan .....	21
4.3.1 Variabel Pertumbuhan .....	21
4.3.1.1 Tinggi Tanaman .....	21
4.3.1.2 Jumlah Cabang Produktif .....	25
4.3.1.3 Berat Berangkasan Basah .....	27
4.3.1.4 Berat Berangkasan Kering .....	30
4.3.1.5 Kandungan Klorofil .....	34
4.3.2 Variabel Hasil .....	36
4.3.2.1 Jumlah Polong Isi Per Tanaman .....	36
4.3.2.2 Jumlah Polong Hampa Per Tanaman .....	39
4.3.2.3 Berat Biji Kering Per Tanaman .....	43
4.3.2.4 Berat 100 Biji Per Tanaman .....	48
4.3.3 Variabel Kualitas .....	54
4.3.3.1 Kadar Protein .....	54



<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
2.1	Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai .....	6
1	Pengaruh faktor A (dosis pupuk organik cair) pada taraf faktor B (dosis pupuk kotoran sapi+ <i>Trichoderma</i> sp.) yang sama terhadap tinggi tanaman .....	21
2	Pengaruh faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) pada taraf faktor A (dosis pupuk organik cair) yang sama terhadap tinggi tanaman .....	23
3	Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap jumlah cabang produktif .....	26
4	Pengaruh aplikasi pupuk kotoran sapi + <i>Trichoderma</i> sp. terhadap jumlah cabang produktif .....	26
5	Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap berat berangkasan basah .....	28
6	Pengaruh aplikasi pupuk kotoran sapi + <i>Trichoderma</i> sp. terhadap berat berangkasan basah .....	28
7	Pengaruh faktor A (dosis pupuk organik cair) pada taraf faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) yang sama terhadap berat kering berangkasan .....	30
8	Pengaruh faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) pada taraf faktor A (dosis pupuk organik cair) yang sama terhadap berat kering berangkasan .....	32
9	Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap kandungan klorofil .....	34
10	Pengaruh aplikasi pupuk kotoran sapi+ <i>Trichoderma</i> sp. terhadap kandungan klorofil .....	35
11	Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap jumlah polong isi per tanaman .....	36
12	Pengaruh aplikasi pupuk kotoran sapi+ <i>Trichoderma</i> sp. terhadap jumlah polong isi per tanaman .....	37
13	Pengaruh faktor A (dosis pupuk organik cair) pada taraf faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) yang sama terhadap jumlah polong hampa per tanaman .....	40
14	Pengaruh faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) pada taraf faktor A (dosis pupuk organik cair) yang sama terhadap jumlah polong hampa per tanaman .....	41

15	Pengaruh faktor A (dosis pupuk organik cair) pada taraf faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) yang sama terhadap berat biji kering per tanaman .....	44
16	Pengaruh faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) pada taraf faktor A (dosis pupuk organik cair) yang sama terhadap berat biji kering per tanaman .....	45
17	Pengaruh faktor A (dosis pupuk organik cair) pada taraf faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) yang sama terhadap berat 100 biji per tanaman .....	49
18	Pengaruh faktor B (dosis pupuk kotoran sapi) pada taraf faktor A (dosis pupuk organik cair) yang sama terhadap berat 100 biji per tanaman .....	50
19	Pengaruh aplikasi pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi + <i>Trichoderma</i> sp. terhadap kandungan protein .....	54

**Lampiran**

2	Denah Percobaan .....	63
14	Dokumentasi Penelitian .....	101

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Kandungan Hara Pupuk Organik Cair deGROW++ .....	8
2.2	Kandungan Hara Pupuk Kotoran Sapi .....	9
3.3	Kombinasi Perlakuan .....	14
4.2	Rangkuman Nilai F-Hitung Variabel Percobaan .....	20
<b>Lampiran</b>		
1	Hasil Analisis Tanah + Pupuk Kotoran Sapi .....	64
2	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah .....	64
3	Hasil Analisis Protein Biji Kedelai .....	65
4	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Tinggi Tanaman .....	66
5	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Jumlah Cabang Produktif .....	71
6	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Jumlah Polong Isi Per Tanaman .....	73
7	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Jumlah Polong Hampa .....	75
8	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Biji Kering Per Tanaman .....	80
9	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat 100 Butir Biji.....	85
11	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Berangkasan Basah .....	90
12	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Berangkasan Kering .....	92
13	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Kandungan Klorofil.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Varietas Kedelai Wilis .....	62
2	Denah Percobaan .....	63
3	Hasil Analisis Tanah dan Pupuk Kotoran Sapi .....	64
3	Hasil Analisis Protein Biji Kedelai .....	65
5	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Tinggi Tanaman Kedelai .....	66
6	Data, Analisis Ragam, dan Uji Jumlah Cabang Produktif .....	71
7	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Jumlah Polong Isi Per Tanaman .....	73
8	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Jumlah Polong Hampa .....	75
9	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Biji Kering per Tanaman .....	80
10	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat 100 Butir Biji .....	85
11	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Berangkasan Basah .....	90
12	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Berat Berangkasan Kering .....	92
13	Data, Analisis Ragam, dan Uji Duncan Kandungan Klorofil .....	97
13	Hasil Perhitungan Variabel Kandungan Klorofil Daun ..	99
14	Dokumentasi Penelitian .....	101

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu tanaman palawija yang digolongkan ke dalam famili *Leguminoceae* dan sub famili *Papilionoideae*. Kedelai adalah komoditas tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung di Indonesia yang menghasilkan sumber pangan langsung yang dapat dikonsumsi dan juga sebagai pakan ternak maupun bahan baku industri. Tanaman ini dikenal sebagai sumber protein nabati terpenting yang relatif murah, sehingga dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Suprpto, 1997).

Sampai saat ini kebutuhan kedelai terus meningkat dan belum dapat diimbangi oleh produksi nasional, sedangkan produktivitas kedelai dalam 4 tahun terakhir mengalami naik turun berdasarkan data Renstra Kementan (2015) bahwa produktivitas kedelai nasional pada tahun 2010 yaitu 13,73 kuintal/ha, tahun 2011 yaitu 13,68 kuintal/ha, tahun 2012 yaitu 14,85 kuintal/ha, tahun 2013 yaitu 14,16 kuintal/ha, dan tahun 2015 yaitu 15,51 kuintal/ha (BPS, 2015). Naik turunnya produksi kedelai nasional dapat disebabkan oleh semakin berkurangnya lahan pertanian produktif karena adanya alih fungsi lahan, terbatasnya jumlah lahan yang subur, dan beberapa permasalahan lainnya (Amran, 2015).

Salah satu kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman kedelai adalah kondisi tanah yang tingkat kesuburannya semakin menurun. Dalam memenuhi kekurangan dan kebutuhan kedelai maka pemerintah melakukan berbagai upaya untuk mendorong peningkatan produksi kedelai, baik melalui aspek teknis maupun strategi dalam pengolahannya. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, yaitu dengan pemberian pupuk.

Penggunaan pupuk dalam peningkatan produksi kedelai memegang peranan penting. Walaupun tanaman kedelai dapat meningkatkan unsur hara N dalam tanah, namun untuk pertumbuhan yang optimal diperlukan kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya. Penggunaan pupuk anorganik yang terlalu banyak dan terus menerus tanpa mengembalikan bahan organik ke dalam tanah dapat mengganggu keseimbangan sifat tanah, sehingga akan menurunkan



produktivitas lahan dan mempengaruhi produksi. Hal ini diakibatkan oleh adanya penurunan kandungan bahan organik tanah, sehingga mengakibatkan tanah menjadi padat, keras, dan produktivitas tanaman kedelai menurun. Kondisi tanah yang mengandung bahan organik rendah, dominasi mineral liat, aktivitas mikroorganisme rendah, dan bereaksi masam dapat menciptakan kehidupan mikroba tanah menjadi tertekan sehingga dapat menghambat proses penyediaan hara. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu adanya penggunaan media campuran dengan bahan-bahan organik, seperti pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* untuk mencapai produksi tanaman kedelai menjadi optimal (Goenadi, dkk., 2000).

Pemberian pupuk kotoran sapi merupakan suatu perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang diharapkan dapat mengurangi degradasi lahan dan mendukung peningkatan produktivitas lahan. Pemberian pupuk kotoran ternak dapat memperbaiki sifat fisik tanah menjadi gembur dan lepas sehingga aerasi menjadi lebih baik dan mudah ditembus oleh perakaran tanaman. Untuk mendapatkan bahan organik yang tersedia dan menyediakan unsur hara lebih cepat serta bertepatan dengan saat dibutuhkan tanaman, maka perlu ditambahkan mikroorganisme ke dalam tanah yang bertujuan untuk mempercepat proses penguraian bahan organik tersebut.

*Trichoderma harzianum* digunakan sebagai organisme pengurai yang juga berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Berbagai senyawa organik yang dihasilkan *Trichoderma* spp. dalam proses dekomposisi bahan organik berperan memacu pertumbuhan, mempercepat proses pembungaan, meningkatkan biosintesis senyawa biokimia dan produksi senyawa metabolit sekunder (Charisma, dkk., 2012). Pemberian *Trichoderma harzianum* ke dalam tanah dapat mempercepat proses penguraian bahan organik, karena cendawan ini dapat menghasilkan enzim *celobiohidrolase* yang aktif merombak selulosa alami, enzim *endoglikonase* yang aktif merombak selulosa terlarut, dan enzim *glukosidase* yang aktif menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa. Enzim ini berkerja secara sinergis, sehingga proses penguraian dapat berlangsung lebih cepat dan intensif (Salma dan Gunarto, 1996).



Upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai produksi tanaman kedelai yang optimal adalah dengan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas tanah dalam jangka panjang akibat dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, yaitu dengan pemberian pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma* sp. dapat membantu mendegradasi bahan organik sehingga hara lebih tersedia bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian guna mengkaji pengaruh aplikasi pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai sehingga dapat menjadi pedoman/panduan dalam pengembangan tanaman kedelai yang berkelanjutan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah terdapat interaksi antara pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai ?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai ?
3. Bagaimana pengaruh perlakuan dosis pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui interaksi antara perlakuan pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.
2. Mengetahui pengaruh perlakuan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.
3. Mengetahui pengaruh perlakuan dosis pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan rekomendasi mengenai dosis pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* yang sesuai untuk tanaman kedelai.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi para petani dalam memanfaatkan bioteknologi yang ramah lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai sesuai dengan konsep pertanian yang berkelanjutan dan mengurangi dampak negatif dari pemakaian pupuk kimia.
3. Dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi peneliti selanjutnya untuk pengembangan penelitian tanaman kedelai lebih lanjut.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai pada awalnya dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* atau *Soja max*, lalu pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max* (L.) Merril. Tanaman kedelai berdasarkan taksonominya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Famili	: Leguminosae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill (Rukmana dan Yuniarsih, 1995).

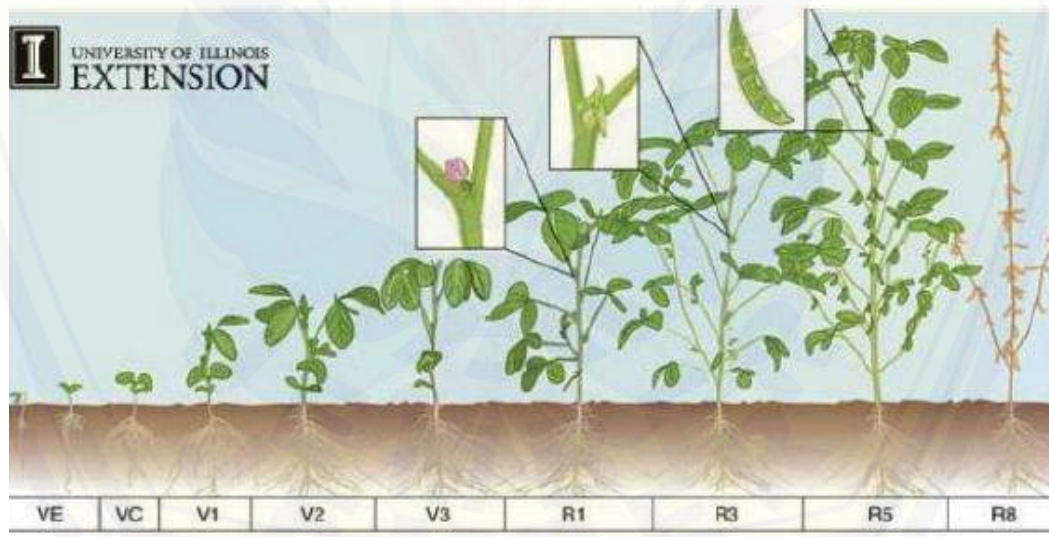
Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air, dan memiliki pH 5,8-7,6 serta membutuhkan unsur hara yang cukup dan seimbang dengan sifat fisik tanah yang baik. Tanaman kedelai sangat cocok ditanam pada dataran rendah sampai tinggi (1-1000 m dpl), dengan curah hujan 100-200 mm/bulan. Suhu udara yang sesuai dengan pertumbuhan kedelai antara 22-27°C, dimana pada suhu udara yang rendah (10°C) akan menghambat proses pembungaan dan pembentukan polong. Suhu udara yang tinggi (40 °C) pada saat tanaman berbunga akan menyebabkan bunga rontok sehingga tidak membentuk polong maupun biji (Suprpto, 1997).

Sebagai tanaman famili *leguminosae*, kedelai memiliki sifat khusus, yaitu mampu bersimbiosis dengan bakteri perakaran (*rhizobacteria*). Perakaran tanaman kedelai membentuk bintil yang merupakan koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri *rhizobium* memanfaatkan nitrogen yang tersedia di udara dan disumbangkan kepada tanaman inangnya. Unsur hara esensial nitrogen digunakan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif (akar,

batang, daun) dan generatif. Fiksasi nitrogen pada kedelai paling banyak dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif dan akan menurun seiring bertambahnya umur tanaman kedelai. Pada fase vegetatif akhir atau mulai pembentukan biji (polong), kemampuan bintil akar dalam memfiksasi unsur hara nitrogen mulai berkurang. Hal ini disebabkan adanya kompetisi proses fotosintesis antara pembentukan biji dengan aktivitas bintil akar (Irwan, 2006).

Pada tanah yang mengandung bakteri *rhizobium* bintil akar mulai terbentuk sekitar 4-5 HST yaitu sejak terbentuknya akar tanaman dan dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10-12 HST. Pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai, bakteri ini tidak terdapat dalam tanah sehingga bintil akar tidak terbentuk. Perkembangan akar tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan tanah, kecukupan unsur hara, dan ketersediaan air di dalam tanah (Rukmana dan Yuniarsih, 1995).

Adapun stadia pertumbuhan tanaman kedelai dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Keterangan Gambar :** VE: Stadium kecambah awal, VC: Stadium kecambah akhir, V1: Stadium vegetatif 1, V2: Stadium vegetatif 2, V3: Stadium vegetatif 3, R1: Stadium reproduktif, R3: Stadium pembentukan polong, R5: Stadium pengisian polong, R8: Senesens (University of Illinois, 1992 dalam Rukmana dan Yunirachman, 2014).

Tahapan pertumbuhan tanaman kedelai secara garis besar terdiri dari stadia pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan generatif. Stadia pertumbuhan vegetatif dimulai dari perkecambahan yang dicirikan dengan adanya kotiledon hingga tanaman berbunga. Stadia pertumbuhan vegetatif dapat ditandai dengan penambahan jumlah buku yang terbentuk pada batang utama serta tumbuhnya daun majemuk tiga helai daun dengan ciri-ciri antara lain helai daun oval dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk. Stadia pertumbuhan reproduktif awal dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji (Rukmana dan Yuniarsih, 1995).

## 2.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah pupuk organik hasil fermentasi berbagai limbah organik. **Pupuk organik cair deGROW++** adalah pupuk organik cair yang memiliki kandungan nutrisi makro dan mikro yang lengkap serta mengandung hormon pertumbuhan dan pembuahan seperti asam humat, auksin, asam giberelin, dan sitokinin. **deGROW++** juga kaya akan bakteri-bakteri pengurai tanah yang sangat membantu ketersediaan unsur hara dalam tanah diantaranya *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Mikoriza*, *Azotobacter*, *Clesidium*, *Saccharomyces* serta jamur pengurai *Trichoderma* dan *Aspergillus sp* (Delta, 2015).

Pemberian pupuk organik cair **deGROW++** dengan cara dan waktu yang tepat tentunya akan menghasilkan pertumbuhan dan pembuahan yang maksimal pula. Pemberian pupuk pada lahan/tanaman pada pagi hari sebelum jam 9 pagi atau setelah jam 4 sore akan lebih efektif dan mendapatkan hasil yang maksimal. **deGROW++** dilengkapi pestisida organik sehingga penggunaan secara berkala akan menghindari serangan hama maupun virus pada tanaman, meningkatkan antibodi tanaman sehingga dapat menekan pertumbuhan hama, dan mengurangi pemakaian pestisida kimia yang selama ini seringkali digunakan para petani tanpa memperhitungkan terganggunya ekosistem dan kerusakan tanah akibat pemakaian pestisida kimia. Pupuk organik cair digunakan untuk mendukung perbaikan kondisi tanah sehingga dengan adanya penggunaan pupuk yang ramah lingkungan



diharapkan dapat menghasilkan produk pertanian yang maksimal, baik secara kualitas ataupun kuantitas (Delta, 2015).

Tabel 1. Kandungan hara dalam pupuk organik cair deGROW++, yaitu:

Komponen	Kadar	Standar Kualitas Pupuk Organik Cair (Permentan, 2011)
pH	7,9	4-9
C Organik	6,95 %	Minimal 6 %
N	4,90 %	3-6 %
C/N Ratio	15,53	15-25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,63 %	3-6 %
K <sub>2</sub> O	4,13 %	3-6 %
Fe	23,40 ppm	5-50 ppm
Na	0,46 %	-
Cl	0,74 %	-
CaO	0,28 %	-
MgO	0,09%	-
S	0,18%	-
B	2200 ppm	125-2500 ppm
Cu	271,35 ppm	250-5000 ppm
Pb	0,42 ppm	maksimal 12,5 ppm
Zn	289,23 ppm	250-5000 ppm
Mn	350,12 ppm	250-5000 ppm

Sumber : Delta Agro, 2015

### 2.3 Pupuk Kotoran Sapi

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Sumber pupuk organik dapat berasal dari kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir yang dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman dan mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Mikroorganisme berperan mengubah serasah dan sisa-sisa tanaman menjadi humus, senyawa-senyawa tertentu disintesa menjadi bahan-bahan yang bermanfaat bagi tanaman (Sutedjo, 1995).

Komposisi unsur hara pada pupuk kotoran sapi padat terdiri dari campuran 0,40% N, 0,20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 0,10% K<sub>2</sub>O. Tanah yang diberi pupuk organik mempunyai struktur tanah yang baik dan tanah yang kecukupan bahan organik memiliki kemampuan mengikat air lebih besar daripada tanah yang kandungan

bahan organiknya rendah. Adanya kegiatan cacing tanah dan mikroorganisme lain akan menyebabkan kesuburan tanah meningkat dan udara, air, dan sinar matahari mampu menembus tanah lebih dalam sehingga terjadi keseimbangan kelembaban dan temperatur yang lebih baik sehingga hama penyakit dapat terkendali (Susanto, 2002). Bagi tanaman dalam pot, pupuk kotoran sapi diberikan sepertiga dari media dalam pot (Lingga, 1994). Menurut Novizan (2005), ciri-ciri pupuk kotoran ternak yang baik dapat dilihat secara fisik, yaitu berwarna coklat kehitaman, cukup kering, tidak menggumpal, dan tidak berbau menyengat. Ciri kiniawinya, C/N rasio kecil dan temperturnya relatif stabil.

Pupuk kotoran ternak lebih lambat terurai menjadi ion mineral, sehingga diperlukan adanya penambahan mikroorganisme dalam tanah yang dapat mempercepat terjadinya proses dekomposisi dan dapat menjaga kesuburan tanah (Efendi, 2010). Pemberian pupuk organik yang tepat dapat memperbaiki kualitas tanah, tersedianya air secara optimal sehingga dapat memperlancar serapan hara dan merangsang pertumbuhan akar (Buckman dan Brady, 1982). Pemberian pupuk organik yang berlebihan dapat menyebabkan tanah menjadi asam dan apabila diberikan terlalu sedikit pengaruhnya pada tanaman tidak akan nyata, sehingga diperlukan pemberian pupuk organik dalam jumlah yang tepat agar diperoleh hasil produksi tanaman yang optimum (Sarief, 1986).

Tabel 2. Kandungan hara yang terdapat dalam pupuk kotoran sapi yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

Parameter	Hasil Uji	Standar Kualitas Mutu Pupuk Organik (Permentan, 2011)
N Total	1,57 %	minimal 4 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,98 %	minimal 4 %
K <sub>2</sub> O	1,59 %	minimal 4 %
CaO	2,55 %	-
MgO	1,25 %	-
C Organik	24,27 %	Minimal 15 %
BO	41,84 %	-
C/N Ratio	15,45	15-25 %
pH	8,05	4-9
Kadar Air	12,95 %	15-25 %

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Poltek Jember



Tabel 2. diketahui bahwa pupuk kotoran sapi memiliki kualitas yang baik. Hal ini dikarenakan kadar unsur hara yang terdapat pada pupuk kotoran sapi tersebut di atas baku mutu SNI (Standar Nasional Indonesia), dimana kadar Nitrogen  $>0,4\%$ , kadar  $P_2O_5 >0,1\%$ , dan  $K_2O >0,2\%$ .

#### 2.4 *Trichoderma* spp.

*Trichoderma harzianum* merupakan salah satu jamur antagonis yang telah banyak diteliti terhadap beberapa jamur patogen tanaman. Klasifikasi *T. harzianum* menurut Semangun (2000) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Ascomycetes
Subclass	: Hypocreomycetidae
Ordo	: Hypocreales
Family	: Hypocreaceae
Genus	: <i>Trichoderma</i>
Species	: <i>Trichoderma harzianum</i>

*Trichoderma* sp. merupakan jamur selulolitik yang potensial mendegradasi bahan organik yang mengandung selulosa untuk pertumbuhannya (Nurbailis, 2011). *Trichoderma* dapat mendegradasi selulosa sehingga pembusukan bahan organik akan terjadi dengan cepat. Jamur ini berperan sebagai dekomposer dalam proses pengomposan untuk mengurai bahan organik seperti menghasilkan enzim yang dapat memecah selulosa menjadi glukosa. *Trichoderma harzianum* berperan dalam proses dekomposisi senyawa organik terutama kemampuannya dalam mendegradasi senyawa-senyawa yang sulit terdegradasi, seperti lignoselulose (Shofiyani, 2014).

Tanaman mengambil unsur C dari udara dalam bentuk  $CO_2$  untuk bahan fotosintesis. Unsur C yang ada di dalam tanah digunakan oleh sejumlah mikroba tanah. Penggunaan mikroba pendegradasi senyawa lignoselulosa sebagai pupuk akan menjaga ketersediaan unsur C dalam tanah. Menurut Ahmed *et al* (2001) bakteri *Cellulomonas* atau jamur *Chaetomium* menghasilkan enzim selulase yang

dapat menguraikan selulosa menjadi rantai yang lebih pendek atau gula demikian juga dengan *Trichoderma* sp. yang menghasilkan enzim selulase. Dalam proses dekomposisi bahan organik pada proses pengomposan, enzim selulase bekerja untuk mempercepat proses pelapukan bahan organik.

*Trichoderma* mampu menguraikan bahan organik di dalam tanah menjadi nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman. Salah satu fungsi *Trichoderma* spp. sebagai dekomposer dapat memudahkan penyerapan unsur hara bagi tanaman karena mampu mendekomposisi bahan organik yang ada di dalam tanah. Unsur hara yang tersedia adalah hasil dari dekomposisi oleh *Trichoderma* spp. yang menghidrolisis bahan organik menjadi unsur hara. *Trichoderma* menghasilkan enzim-enzim pengurai yang dapat menguraikan bahan organik, penguraian ini akan melepaskan hara yang terikat dalam senyawa kompleks menjadi tersedia terutama unsur N dan P (Pratama, dkk., 2015).

Pemberian cendawan *Trichoderma harzianum* ke dalam tanah dapat mempercepat proses penguraian bahan organik karena cendawan ini dapat menghasilkan enzim *celobiohidrolase* (CBH) yang aktif dalam merombak selulosa alami, enzim *endoglikonase* yang aktif merombak selulosa terlarut, dan enzim *glukosidase* yang aktif menghidrolisis unit selobiosa menjadi molekul glukosa. Enzim ini berkerja secara sinergis, sehingga proses penguraian dapat berlangsung lebih cepat dan intensif (Salma dan Gunarto, 1996).

Biakan jamur *Trichoderma* yang diberikan ke areal pertanian berlaku sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik (rontokan dedaunan dan ranting tua) menjadi kompos bermutu serta dapat berlaku sebagai biofungisida yang berperan mengendalikan organisme patogen penyebab penyakit tanaman (Chamzurni, dkk., 2011). Pemberian kompos dengan stimulator *Trichoderma* dapat meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat butiran tanah menjadi besar, mampu menahan air sehingga aerasi menjadi lancar, dan meningkatkan perkembangan akar (Charisma, dkk., 2012).

Menurut Shofiyani dan Suyadi (2014) bahwa perlakuan *Trichoderma viridae* pada kisaran dosis 40 g/lubang tanam memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Sedangkan menurut penelitian

Esrita (2011) bahwa perlakuan bahan organik pupuk kotoran ayam 10 ton/ha dan dosis *Trichoderma* 15 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman tomat. Perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi 20 t/ha dengan *Trichoderma sp.* 20 g/polibag memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik tanaman kedelai (Sarawa, dkk., 2014).

## 2.5 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian, dan kajian pustaka, maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara pemberian dosis pupuk organik cair dan pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.
2. Terdapat dosis pupuk organik cair yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.
3. Terdapat dosis pupuk kotoran sapi dengan penambahan *Trichoderma harzianum* yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Agrotechnopark Jubung, Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan pada 16 Juni 2016 sampai 16 September 2016.

### 3.2 Bahan dan Alat

#### 3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Wilis, pupuk organik cair, pupuk kotoran sapi, *Trichoderma harzianum*, dan polybag.

#### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, sekop, gembor, hand sprayer, meteran, timbangan, dan oven.

### 3.3 Metode Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Berikut ini adalah perlakuan masing-masing faktor yang akan digunakan pada penelitian:

Faktor I : Pupuk Organik Cair

Taraf : A0 = Kontrol (0 cc/liter)

A1 = Pupuk Organik Cair 2,5 cc/liter

A2 = Pupuk Organik Cair 5 cc/liter

A3 = Pupuk Organik Cair 7,5 cc/liter

Faktor II : Pupuk Kotoran Sapi

Taraf : B0 = Kontrol

B1 = Pupuk kotoran sapi 166 g/polybag setara 15 ton/ha + *Trichoderma* 20 g/polybag

B2 = Pupuk kotoran sapi 222 g/polybag setara 20 ton/ha + *Trichoderma* 20 g/polybag

B3 = Pupuk kotoran sapi 278 g/polybag setara 25 ton/ha + *Trichoderma* 20 g/polybag

Berdasarkan 2 faktor diatas terdapat jumlah satuan percobaan (plot), yaitu  $4 \times 4 \times 3 = 48$  satuan percobaan.

Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

	B0	B1	B2	B3
A0	A0 B0	A0 B1	A0 B2	A0 B3
A1	A1 B0	A1 B1	A1 B2	A1 B3
A2	A2 B0	A2 B1	A2 B2	A2 B3
A3	A3 B0	A3 B1	A3 B2	A3 B3

Model matematik dari rancangan yang digunakan dalam penelitian ini,yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

$\mu$  = nilai rata-rata umum

$\rho_k$  = pengaruh ulangan ke-k (i=1,2,..)

$\alpha_i$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor A (i=1,2,..)

$\beta_j$  = pengaruh taraf ke-j dari faktor B (j=1,2,..)

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh acak dari satuan percobaan pada ulangan ke-k yang mendapat kombinasi perlakuan ij.

Data hasil pengamatan dilakukan analisa menggunakan sidik ragam. Selanjutnya apabila terdapat pengaruh perlakuan yang berbeda nyata atau sangat nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.



### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Media Tanam**

Persiapan media tanam dilakukan pada awal pelaksanaan penelitian, yaitu mempersiapkan media tanam berupa tanah, pupuk kotoran sapi, dan *Trichoderma harzianum*. Tanah yang diambil berupa tanah *top soil*. Persiapan media tanam dilakukan dengan mengering anginkan tanah hingga siap diayak, setelah itu dilakukan pengayakan agar tanah tidak tercampur dengan kotoran-kotoran lain, kemudian tanah dicampur rata dengan pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum* sesuai dosis perlakuan. Media tanam yang telah disediakan kemudian dicampur hingga rata, lalu dimasukkan ke dalam *polybag* yang berukuran 35x35 cm kemudian polibag disusun pada lahan penelitian. Aplikasi *Trichoderma* dalam bentuk biakan diaplikasikan dengan cara mencampurnya dalam media tanam polibag yang digunakan dalam penelitian. Dosis *Trichoderma* yang diberikan per lubang tanam dalam polibag sesuai dengan perlakuan.

#### **3.4.2 Penanaman Benih Kedelai pada *polybag***

Kegiatan penanaman dilakukan secara tugal kemudian memasukkan benih kedelai varietas Wilis sebanyak 2 benih dalam setiap lubang dengan kedalaman sekitar 2 cm dari permukaan tanah kemudian ditutup dengan tanah yang tipis. Setelah tanaman berumur 7 hari, diseleksi, dan dipelihara hanya 1 tanaman yang terbaik di *polybag*. Sebelum benih ditanam dalam *polybag*, media tanam disiram hingga kapasitas lapang untuk memudahkan penanaman. Setelah penanaman benih selanjutnya disiram kembali untuk merekatkan benih pada media.

#### **3.4.3 Pemupukan**

Aplikasi pupuk organik cair diberikan dengan cara penyemprotan dengan dosis 80 ml/tanaman. Pupuk organik cair diberikan pada tanaman kedelai dari umur 14 HST – 49 HST.



### 3.4.4 Pemeliharaan

Penyiraman disesuaikan dengan kondisi pada media tanam dan keadaan lingkungan. Penyiraman dilakukan menggunakan timba kecil yang telah diisi air dengan memperhatikan kondisi tanah dan tanaman untuk mencukupi kebutuhan tanaman kedelai. Penyiangan gulma dilakukan secara mekanik setiap terlihat adanya gulma, untuk mencegah kompetisi antara gulma dengan tanaman kedelai dan hilangnya unsur hara. Penyulaman dilakukan 1 minggu setelah tanam untuk menggantikan bibit yang mati atau kurang baik pertumbuhannya dengan benih yang telah dipersiapkan. Pengendalian hama menggunakan pestisida merk dagang *regent*. Pestisida *regent* dituang sebanyak  $\pm 2-2,5$  ml ke dalam *sprayer* ukuran 1 L lalu dilakukan penyemprotan pada tanaman kedelai yang terserang. Pemasangan ajir dilakukan pada umur tanaman 25 HST, dengan cara mengikat batang tanaman kedelai menggunakan tali rafia pada ajir agar tanaman tidak roboh. Ajir tersebut menggunakan bambu yang ditancapkan pada tiap *polybag*.

### 3.4.5 Pemanenan

Pemanenan kedelai dilakukan pada umur 85 hari dengan kriteria polong telah terisi penuh, daun sudah menguning, mulai berguguran, dan warna polong telah berubah menjadi kuning kecoklatan. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian pangkal tanaman menggunakan sabit yang tajam.

## 3.5 Variabel Pengamatan

### 3.5.1 Variabel Pertumbuhan

1. Tinggi tanaman (cm), pengukuran dilakukan dari bagian pangkal batang sampai pada titik tumbuh menggunakan penggaris yang dilakukan setiap 1 minggu sekali.
2. Jumlah cabang produktif, dilakukan dengan menghitung banyaknya cabang yang menghasilkan polong pada batang utama yang dilakukan saat panen.
3. Berat berangkasan basah (g), pengukuran dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang, dan daun) yang dilakukan pada saat pemanenan.

4. Berat berangkasan kering (g), pengukuran dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang, dan daun) yang sebelumnya telah dikeringanginkan selama 3 hari kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 70°C selama 24 jam.
5. Kandungan klorofil ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ), pengukuran dilakukan menggunakan alat *Chlorophyll meter* SPAD-502 Minolta yang terdapat pada tiap daun muda yang telah berkembang penuh pada setiap tanaman. Pengukuran ini dilakukan dengan cara menjepit daun dengan alat *Chlorophyll meter*, lalu data akan terbaca oleh alat. Pengukuran dilakukan pada saat umur tanaman 35, 49, 63, dan 77 HST. Hasil yang tertera di alat dikonversikan dengan rumus  $10^{M^{0,265}}$  (M = hasil yang tertera di alat).

### 3.5.2 Variabel Hasil

1. Jumlah polong isi per tanaman, dilakukan dengan menghitung jumlah biji kedelai per polong dalam setiap tanaman dilakukan setelah tanaman dipanen.
2. Jumlah polong hampa per tanaman, dilakukan dengan menghitung banyaknya polong hampa yang dihasilkan per tanaman setelah panen. Polong hampa adalah polong yang tidak berbiji atau polong yang tidak berisi.
3. Berat biji kering per tanaman (g), pengukuran dilakukan dengan menimbang seluruh biji per tanaman setelah dikering anginkan.
4. Berat 100 biji (g), pengukuran dilakukan dengan cara menimbang 100 biji kering tanaman.

### 3.5.3 Variabel Kualitas

1. Kadar protein (%), pengukuran dilakukan dengan metode Kjeldahl. Sebanyak 0,1 gram sampel biji kedelai ditimbang dan dihaluskan lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan 7 ml larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , dipanaskan selama 1 jam hingga berwarna jernih kehijauan. Setelah itu, memindahkan ke dalam labu destilasi dan menambahkan NaOH 10 ml kemudian disulingkan, lalu menampung dalam 20 ml larutan asam borat 3%. Larutan asam borat dititrasi dengan HCl 0,02 M menggunakan metil merah sebagai indikator. Memasukkan

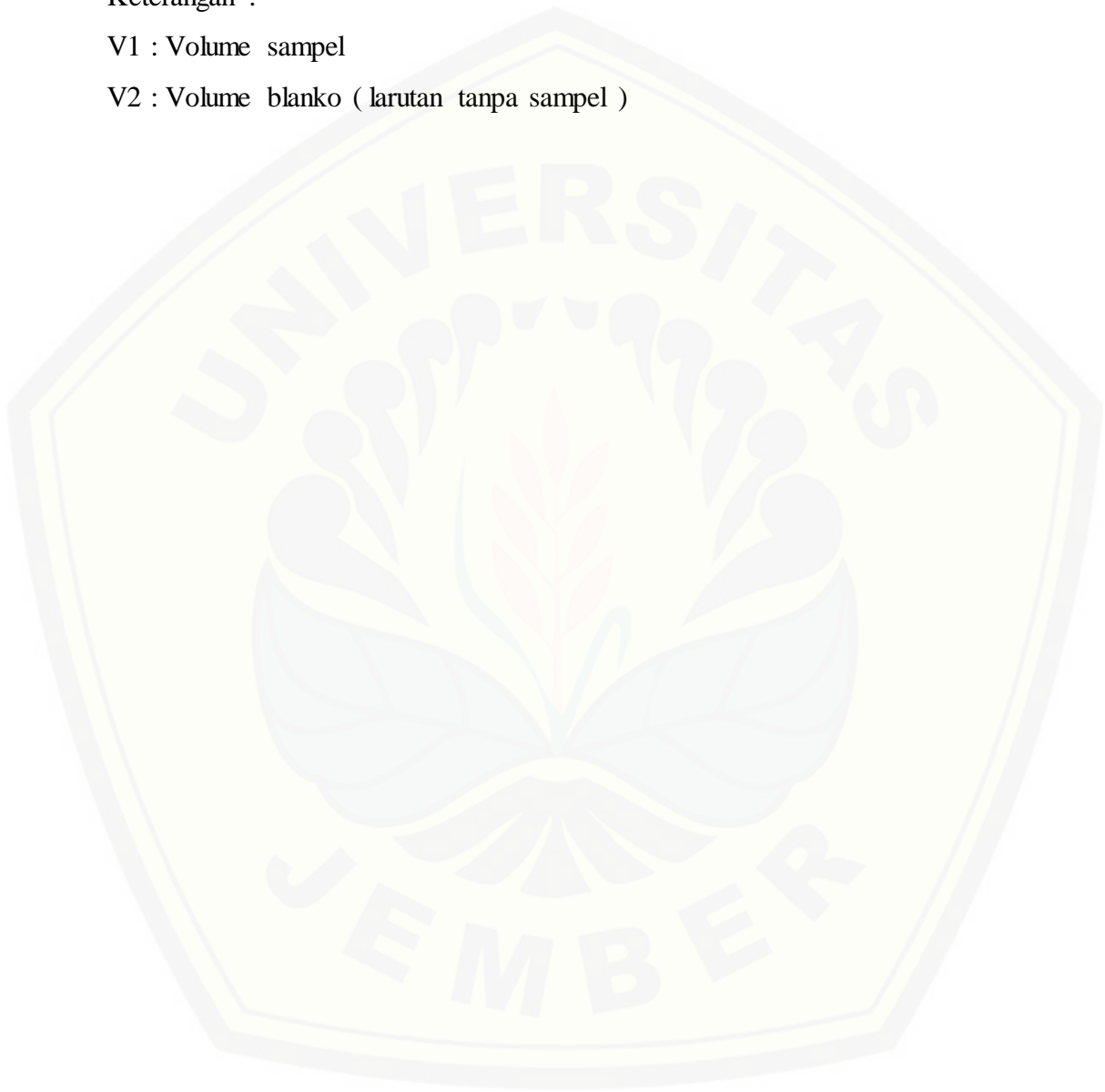
larutan ke penampang dan mencatat volume sampel yang dibuat, menghitung % protein dengan rumus :

$$\% \text{ Protein} = \frac{(V1-V2) \times N \text{ HCl} \times 0,014 \times 6,25 \times 100\%}{\text{Berat Sampel}}$$

Keterangan :

V1 : Volume sampel

V2 : Volume blanko ( larutan tanpa sampel )



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi antara aplikasi pupuk organik cair dan dosis pupuk kotoran sapi + *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah polong hampa, berat biji kering, berat 100 biji, dan berat berangkasan kering.
2. Aplikasi pupuk organik cair 7,5 cc/liter berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai yang terbaik.
3. Aplikasi pupuk kotoran sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai yang terbaik.

### 5.2 Saran

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dapat diberikan saran bahwa:

1. Pengaruh lingkungan seperti adanya hama dan penyakit di lapang serta cuaca yang tidak menentu dapat mempengaruhi pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai, oleh sebab itu sebaiknya perawatan tanaman dilakukan secara teratur terutama dalam pengendalian hama di lapang.
2. Pemberian pupuk organik sebaiknya dilakukan secara bertahap dan secara rutin setiap musim tanam. Hal ini dikarenakan apabila pupuk organik diberikan hanya sekali maka dibutuhkan penambahan pupuk organik dalam jumlah yang besar, sehingga dapat meningkatkan biaya produksi. Selain itu, peran pupuk organik tidak akan secara langsung memperbaiki kesehatan dan kesuburan tanah melainkan secara bertahap.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurahman. 2005. Teknik Pemberian Pupuk Organik dan Mulsa Pada Budidaya Mentimun Jepang. *Buletin Teknik Pertanian*, 10 (2): 53-56.
- Adimihardja, A., I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2000. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Produktifitas Tanah Ultisol Terdegradasi di Desa Batin, Jambi. *Sumber Daya Tanah, Iklim, dan Pupuk*, 1 (1): 303-319.
- Adisarwanto. 2000. *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Agus, F. dan J. Ruijter. 2004. *Perhitungan Kebutuhan Pupuk*. World Agroforestry Centre.
- Ahmed. Z, H. Banu, M. Rahman, F. Akhter, and S. Haque. 2001. Microbial Activity on The Degradation of Lignocellulosic Polysaccharides. *Biological Sciences*, 1 (10): 993-997.
- Amran, S. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Andini. 2000. *Pengaruh Cendawan Trichoderma viride Pada Berbagai Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Semai Gmelina arborea Linn*. Bogor: IPB.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai*. Jakarta: BPS.
- Bucman, H.O dan N.C Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Brata Karya Aksara.
- Bustaman. 2000. *Penggunaan Jamur Pelarut Fosfat Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jahe dan Penurunan Penyakit Layu*. Bogor : IPB.
- Chamzurni, T., R. Sriwati, R. Selian. 2011. Efektivitas Dosis dan Waktu Aplikasi *Trichoderma virens* Terhadap Serangan *Sclerotium rolfsii* Pada Kedelai. *Florateg*, 6 (1): 62-73.
- Charisma, A., Y. Rahayu, dan Isnawati. 2012. Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycinemax* (L.) Merill) Pada Media Tanam Tanah Kapur. *LenteraBio*, 1 (3): 111-116.
- Delta, A. 2015. *Organic Bacterial Fertilizer Pupuk Organik Cair deGrow++*. <http://degroorganik.blogspot.co.id/>. Diakses pada 7 Mei 2016.



- Dwijoseputro. 1994. *Pengantar Biologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia.
- Efendi. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Melalui Kombinasi Pupuk Organik Lamtorogung dan Pupuk Kandang. *Florateg*, 5 (1): 65-73.
- Esrita, B. Ichwan, dan Irianto. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Tomat Pada Berbagai Bahan Organik dan Dosis *Trichoderma*. *Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 13 (2): 37-42.
- Gardner, F.P. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Goenadi, H., N. Widiastuti, Mardiana, dan Isroi. 2000. Extraction and Characterization of Humic Acid From Plantation's Solid Organic Waste Composts. *Menara Perkebunan*, 68 (2): 29-36.
- Hakim, A, S. Samosir, S. Gusli, dan A. Ala. 2004. Pengolahan Mulsa Jerami Padi dan Pemupukan Lewat Daun dan Pengaruhnya terhadap Produksi Kedelai di Lahan Sawah. *Sains dan Teknologi*, 1 (2): 1-5.
- Handayanto, E. 1998. Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi Untuk Menuju System Pertanian Sustainable. *Habitat*, 10 (104): 1-7.
- Hasibuan, B.E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hilman, Y. dan R. Rosliani. 2002. Pemanfaatan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Untuk Meningkatkan Kualitas Hara Limbah Organik dan Hasil Tanaman Mentimun. *Hortikultura*, 12 (3): 148-157.
- Hog Jensen, H.J., J. Schjoerring, F. Soussana. 2002. The Influence of Phosphorus Deficiency on Growth and Nitrogen Fixation of White Clover Plants. *Ann. Bot*, 90 (1): 745-753.
- Irwan, W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merill)*. Jatinangor: Universitas Padjajaran.
- Kamil, J. 1986. *Teknologi Benih*. Padang: Angkasa Raya.
- Khomsan, A. 2003. *Pangan dan Gizi Untuk Kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kuntyastuti, H. dan T. Adisarwanto. 1996. Pemupukan Kalium Pada Kedelai di Tanah Vertisol dan Regosol. *Penelitian Pertanian*, 15(1): 1-10.
- Lakitan. 1995. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.



- Lestari Y. dan L. Indrayati. 2000. *Pemanfaatan Trichoderma Dalam Mempercepat Perombakan Bahan Organik Pada Tanah Gambut*. Banjarbaru: Balittra.
- Lingga dan Marsono. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lingga, P. 1994. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Margiati, S., R.A. Wiralaga, dan M. Fitriana. 2014. *Takaran Beberapa Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Pada Tanah Ultisol*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Melati, M., A. Asiah, dan R. Devi. 2008. Aplikasi Pupuk Organik dan Residunya Untuk Produksi Kedelai Panen Muda. *Agronomi*, 36 (3): 204 – 213.
- Mimbar. 2004. *Mekanisme Fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Terhadap Intensitas Cahaya Rendah*. IPB: Bogor.
- Mitsuhashi, J. 2005. Edible Insects in Japan Ecological Implications of Minilivestock. *Science*, 1 (1): 251-262.
- Novizan, 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nurbailis dan Martinius. 2011. Pemanfaatan Bahan Organik Sebagai Pembawa Untuk Peningkatan Kepadatan Populasi *Trichoderma viride* Pada Rizosfir Pisang dan Pengaruhnya Terhadap Penyakit Layu Fusarium. *Hpt Tropika*, 11 (2): 177-184.
- Nurjen, Sudiarso, dan Nugroho. 2002. Peranan Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau Varietas Sriti. *Agrivita*, 24(1): 1-8.
- Nyakpa, Y., A. Lubis, dan M. Anwar. 1988. *Kesuburan Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Pandriyani dan Supriyati. 2010. *Pemberian dan Waktu Aplikasi Jamur Antagonis Trichoderma spp. Sebagai Pengendali Penyakit Layu Fusarium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat*. Kalimantan Tengah: Universitas Palangkaraya.
- Pratama, R., M. Mardhiansyah, dan Y. Oktorini. 2015. Waktu Potensial Aplikasi Mikoriza dan *Trichoderma* spp. Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai *Acacia mangium*. *Faperta*, 2 (1): 1-11.

- Rahadi, V. P. 2008. *Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Guano Terhadap Produksi Kedelai (Glycine max (L.) (Merr.) Organik Panen Muda*. IPB: Institut Pertanian Bogor.
- Rahmatullah. 2011. *Peningkatan Produktivitas Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Dalam Sistem Agroforesti Berbasis Tegakan Eukaliptus Melalui Pemupukan N dan P*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rukmana, S. K. dan Y. Yuniarsih. 1995. *Budidaya Pasca Panen Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rusmiati, J., Gani, dan Susyowati. 2005. Pengaruh Jarak Tanam dan Saat Pemberian Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. *Budidaya Pertanian*, 11(2): 72-79.
- Salma, S. dan L. Gunarto, 1996. Aktivitas *Trichoderma* dalam Perombakan Selulosa. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 15 (1): 43-47.
- Samuli, L. Karimuna, dan L. Sabaruddin. 2012. Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Pada Berbagai Dosis Bokashi Kotoran Sapi. *Penelitian Agronomi*, 1 (2): 145-147.
- Sarawa, Gusnawaty, dan Sartika. 2014. Efek Residu Pupuk Kandang dan *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Agriplus*, 2 (1): 169-176.
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Semangun, H., 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shofiyani dan Suyadi. 2014. *Kajian Efektifitas Penggunaan Agensia Hayati Trichoderma sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soverda, N. Evita , dan Gustiwati. 2009. *Evaluasi dan Seleksi Varietas Tanaman Kedelai Terhadap Naungan dan Intensitas Cahaya*. Jambi: Universitas Jambi Press.
- Subowo, A. Sugiharto, Suliasih, dan S. Widawati. 2010. Pengujian Pupuk Hayati Kalbar Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kedelai (*Glycine max*) var. Baluran. *Caraka Tani*, 24 (1): 112-118.

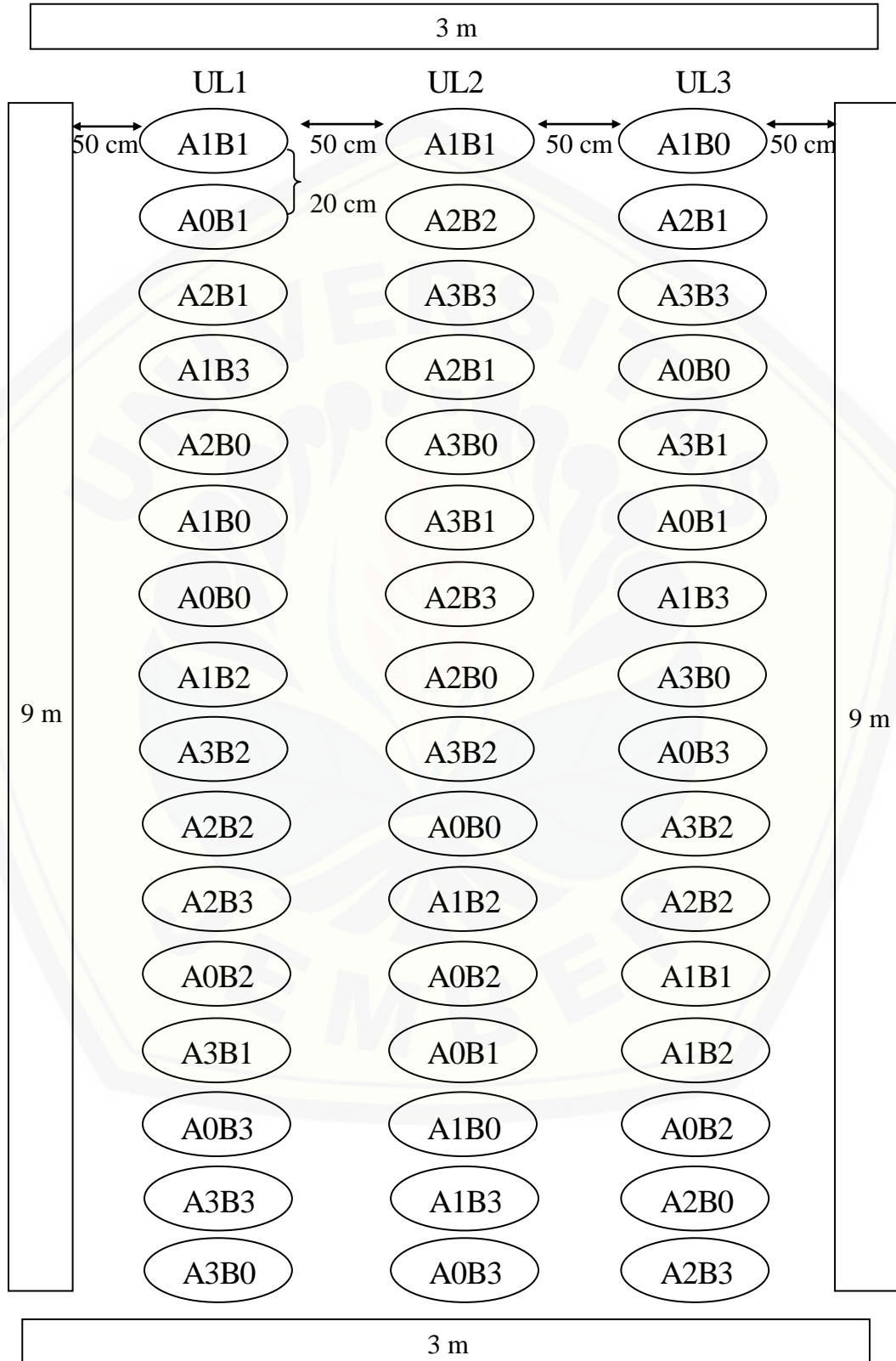
- Suharto. 2009. *Pemberian Dosis Pupuk Urea dan Superizogen Pada Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill)*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Suhartono, R., Zaed, dan A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max (L) Merrill*) Pada Berbagai Jenis Tanah. *Embryo*, 5(1): 98-112.
- Suprpto. 1997. *Bertanam Kedelai*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Suryanti, Martoredjo, Tjokrosoedarmono, dan Sulistianingsih. 2003. *Pengendalian Penyakit Akar Merah Anggur Pada Teh dengan Trichoderma spp.* Bogor: IPB.
- Susilo. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Press Salemba.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Masyarakatan, dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, M.M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutopo, L. 2003. *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajawali.
- Sutoro dan Iskandar Aidilla. 2012. *Pengaruh Pola Tanam dan Waktu Tanam Kacang Tanah Pada Sistem Tumpangsari dengan Jagung Manis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Padang: Universitas Andalas.
- Syaban, R. A. 1993. *Uji Pupuk P dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Jember: Universitas Jember.
- Triadiati, N. Mubarik, dan Y. Ramasita. 2013. Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai Terhadap *Bradyrhizobium japonicum* Toleran Masam dan Pemberian Pupuk di Tanah Masam. *Agronomi Indonesia*, 41 (1): 24-31.
- Walid dan Susyowati. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Ziraa'ah*, 41 (1): 84-96.
- Wibisono, A. dan M. Basri. 1993. *Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wijaya, K. 2013. Aplikasi Pupuk Lewat Daun Pada Tanaman Kailan (*Brassica oleracea*). *Agritop*, 11 (1): 85-88.
- Winarto, A. 2002. *Peningkatan Produktifitas, Kualitas, dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kacang dan Umbi*. Bogor: IPB.

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Varietas Kedelai Wilis (Suhartina, 2005)**

Dilepas tahun	: 21 Juli 1983
SK Mentan	: TP240/519/Kpts/7/1983
Nomor Induk	: B 3034
Asal	: Hasil seleksi keturunan persilangan Orba x No. 1682
Hasil rata-rata	: 1,6 ton/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau – Hijau tua
Warna bulu	: Coklat tua
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong tua	: Coklat tua
Warna hylum	: Coklat tua
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: ± 39
Umur matang	: 85-90 hari
Tinggi tanaman	: ± 50 cm
Bentuk biji	: Oval, agak pipih
Bobot 100 biji	: ± 10 gram
Kandungan protein	: 37,0 %
Kandungan minyak	: 18,0 %
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan penyakit	: Agak tahan karat daun dan virus
Benih penjenis	: Dipertahankan di Balittan Bogor dan Balittan Malang
Pemulia	: Sumarno, Darman M. Arsyad, Rodiah, dan Ono Sutrisno

Lampiran 2. Denah Percobaan





**Lampiran 3. Hasil Analisis Tanah + Pupuk Kotoran Sapi**

No.	Parameter	Hasil Analisa	
		Sebelum Tanam	Sesudah Tanam
1.	N Total	0,21 %	0,37 %
2.	C Organik	2,19 %	3,87 %
3.	C/N Ratio	12,45	10,43
4.	P tersedia	405 ppm	-
5.	K Tersedia	724 ppm	-
6.	pH	5,88	-

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Pusat Penelitian Kopi Kakao Jember

**Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)**

	Nilai				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C Organik (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
C/N Ratio	<5	5-10	11-15	16-25	>25
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,75	>0,75
P (ppm)	<10	10-15	16-25	26-35	>35
K (ppm)	8	12	21	36	58

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH tanah	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5



**Lampiran 4. Hasil Analisis Protein Biji Kedelai**

Perlakuan	Hasil Analisa
A1B1	36,02 %
A1B2	36,17 %
A1B3	36,21 %
A2B1	36,57 %
A2B2	36,69 %
A2B3	36,82 %
A3B1	36,92 %
A3B2	36,82 %
A3B3	36,98 %

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Politeknik Jember

**Lampiran 5. Analisis Ragam Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Kedelai**

5a. Data Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	56,00	55,20	55,30	166,50	55,50
A1B0	59,50	58,00	56,20	173,70	57,90
A2B0	56,30	57,50	66,00	179,80	59,93
A3B0	60,00	58,00	63,50	181,50	60,50
A0B1	66,50	65,00	65,80	197,30	65,77
A1B1	71,00	69,80	78,50	219,30	73,10
A2B1	69,00	70,20	70,50	209,70	69,90
A3B1	67,00	64,20	68,00	199,20	66,40
A0B2	72,00	73,50	71,00	216,50	72,17
A1B2	75,50	68,00	67,00	210,50	70,17
A2B2	65,20	68,20	81,00	214,40	71,47
A3B2	64,50	69,00	78,00	211,50	70,50
A0B3	78,00	78,00	79,20	235,20	78,40
A1B3	66,80	72,80	70,50	210,10	70,03
A2B3	75,00	75,00	71,50	221,50	73,83
A3B3	81,20	78,50	79,20	238,90	79,63
Total	1083,50	1080,90	1121,20	3285,60	1095,20
Rata-rata	67,72	67,56	70,08	205,35	68,45

5b. Analisis Ragam Tinggi Tanaman.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Replikasi	2	63,59	31,79	2,50	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	2206,47	147,10	11,57	**	2,01	2,70
A (POC)	3	17,15	5,72	0,45	tn	2,92	4,51
B (PKS)	3	1874,30	624,77	49,15	**	2,92	4,51
A X B	9	315,02	35,00	2,75	*	2,21	3,07
Error (Galat)	30	381,33	12,71				
Total	47	2651,38					
CV	5,21						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata , \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

5c.1 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	55,50		1	
A1	57,90	2,89	2	5,95
A2	59,93	3,04	3	6,26
A3	60,50	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	55,50	57,90	59,93	60,50	Notasi
A0	55,50	0,00	2,40	4,43	5,00	a
A1	57,90		0,00	2,03	2,60	a
A2	59,93			0,00	0,57	a
A3	60,50				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.2 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B1 (Pupuk Kotoran Sapi 166 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	65,77		1	
A1	73,10	2,89	2	5,95
A2	69,90	3,04	3	6,26
A3	66,40	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	65,77	66,40	69,90	73,10	Notasi
A0	65,77	0,00	0,63	4,13	7,33	b
A3	66,40		0,00	3,50	6,70	b
A2	69,90			0,00	3,20	ab
A1	73,10				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.3 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B2 (Pupuk Kotoran Sapi 222 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	72,17		1	
A1	70,17	2,89	2	5,95
A2	71,47	3,04	3	6,26
A3	70,50	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	70,17	70,50	71,47	72,17	Notasi
A1	70,17	0,00	0,33	1,30	2,00	a
A3	70,50		0,00	0,97	1,67	a
A2	71,47			0,00	0,70	a
A0	72,17				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.4 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B3 (Pupuk Kotoran Sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	78,40		1	
A1	70,03	2,89	2	5,95
A2	73,83	3,04	3	6,26
A3	79,63	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	70,03	73,83	78,40	79,63	Notasi
A1	70,03	0,00	3,80	8,37	9,60	b
A2	73,83		0,00	4,57	5,80	ab
A0	78,40			0,00	1,23	a
A3	79,63				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.5 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	55,50		1	
B1	65,77	2,89	2	5,95
B2	72,17	3,04	3	6,26
B3	78,40	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	55,50	65,77	72,17	78,40	Notasi
B0	55,50	0,00	10,27	16,67	22,90	c
B1	65,77		0,00	6,40	12,63	b
B2	72,17			0,00	6,23	a
B3	78,40				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.6 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A1 (Pupuk Organik Cair 2,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	57,90		1	
B1	73,10	2,89	2	5,95
B2	70,17	3,04	3	6,26
B3	70,03	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	57,90	70,03	70,17	73,10	Notasi
B0	57,90	0,00	12,13	12,27	15,20	b
B3	70,03		0,00	0,14	3,07	a
B2	70,17			0,00	2,93	a
B1	73,10				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.7 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A2 (Pupuk Organik Cair 5 cc/l) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	59,93		1	
B1	69,90	2,89	2	5,95
B2	71,47	3,04	3	6,26
B3	73,83	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	59,93	69,90	71,47	73,83	Notasi
B0	59,93	0,00	9,97	11,54	13,90	b
B1	69,90		0,00	1,57	3,93	a
B2	71,47			0,00	2,36	a
B3	73,83				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

5c.8 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A3 (Pupuk Organik Cair 7,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	60,50		1	
B1	66,40	2,89	2	5,95
B2	70,50	3,04	3	6,26
B3	79,63	3,12	4	6,42

Perlakuan	Rata-Rata	60,50	66,40	70,50	79,63	Notasi
B0	60,50	0,00	5,90	10,00	19,13	c
B1	66,40		0,00	4,10	13,23	bc
B2	70,50			0,00	9,13	b
B3	79,63				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.



## 6a. Data jumlah cabang produktif.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
A1B0	3,00	3,00	5,00	11,00	3,67
A2B0	5,00	7,00	4,00	16,00	5,33
A3B0	5,00	4,00	5,00	14,00	4,67
A0B1	4,00	5,00	7,00	16,00	5,33
A1B1	7,00	7,00	9,00	23,00	7,67
A2B1	6,00	8,00	8,00	22,00	7,33
A3B1	9,00	7,00	8,00	24,00	8,00
A0B2	9,00	9,00	7,00	25,00	8,33
A1B2	10,00	11,00	8,00	29,00	9,67
A2B2	9,00	7,00	7,00	23,00	7,67
A3B2	8,00	8,00	9,00	25,00	8,33
A0B3	11,00	14,00	10,00	35,00	11,67
A1B3	13,00	12,00	12,00	37,00	12,33
A2B3	16,00	12,00	11,00	39,00	13,00
A3B3	14,00	14,00	14,00	42,00	14,00
Total	131,00	131,00	127,00	389,00	129,67
Rata-Rata	8,19	8,19	7,94	24,31	8,10

## 6b. Analisis Ragam Jumlah Cabang Produktif.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	0,67	0,33	0,19	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	507,81	33,85	18,81	**	2,01	2,70
A (POC)	3	20,90	6,97	3,87	*	2,92	4,51
B (PKS)	3	467,40	155,80	86,55	**	2,92	4,51
A X B	9	19,52	2,17	1,20	tn	2,21	3,07
Error (Galat)	30	54,00	1,80				
Total	47	562,48					
CV	16,55						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata , \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

## 6c. Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Terhadap Jumlah Cabang Produktif

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	7,00		1	
A1	8,33	2,89	2	1,12
A2	8,33	3,04	3	1,18
A3	8,75	3,12	4	1,21

Perlakuan	Rata-Rata	7,00	8,33	8,33	8,75	Notasi
A0	7,00	0,00	1,33	1,33	1,75	b
A1	8,33		0,00	0,00	0,42	a
A2	8,33			0,00	0,42	a
A3	8,75				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

6d. Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Terhadap Jumlah Cabang Produktif

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	4,08		1	
B1	7,08	2,89	2	1,12
B2	8,50	3,04	3	1,18
B3	8,75	3,12	4	1,21

Perlakuan	Rata-Rata	4,08	7,08	8,50	12,75	Notasi
B0	4,08	0,00	3,00	4,42	8,67	d
B1	7,08		0,00	1,42	5,67	c
B2	8,50			0,00	4,25	b
B3	8,75				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

## 7a. Data jumlah polong isi per tanaman.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	88,00	107,00	95,00	290,00	96,67
A1B0	128,00	108,00	99,00	335,00	111,67
A2B0	112,00	104,00	122,00	338,00	112,67
A3B0	140,00	112,00	105,00	357,00	119,00
A0B1	152,00	127,00	143,00	422,00	140,67
A1B1	155,00	145,00	256,00	556,00	185,33
A2B1	206,00	151,00	173,00	530,00	176,67
A3B1	163,00	172,00	205,00	540,00	180,00
A0B2	190,00	185,00	176,00	551,00	183,67
A1B2	263,00	175,00	197,00	635,00	211,67
A2B2	235,00	280,00	238,00	753,00	251,00
A3B2	245,00	255,00	258,00	758,00	252,67
A0B3	325,00	213,00	205,00	743,00	247,67
A1B3	336,00	224,00	223,00	783,00	261,00
A2B3	351,00	263,00	255,00	869,00	289,67
A3B3	299,00	292,00	301,00	892,00	297,33
Total	3388,00	2913,00	3051,00	9352,00	3117,33
Rata-Rata	211,75	182,06	190,69	584,50	194,83

## 7b. Analisis Ragam Jumlah Polong Isi Per Tanaman.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	7463,29	3731,65	3,37	*	3,32	5,39
Perlakuan	15	198618,67	13241,24	11,97	**	2,01	2,70
A (POC)	3	14820,83	4940,28	4,46	*	2,92	4,51
B (PKS)	3	179158,83	59719,61	53,97	**	2,92	4,51
A X B	9	4639,00	515,44	0,47	tn	2,21	3,07
Error (Galat)	30	33196,71	1106,56				
Total	47	239278,67					
CV	17,07						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

## 7c. Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Terhadap Jumlah Polong Isi Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	167,17		1	
A1	192,42	2,89	2	27,75
A2	207,50	3,04	3	29,19
A3	212,25	3,12	4	29,96

Perlakuan	Rata-Rata	167,17	192,42	207,50	212,25	Notasi
A0	167,17	0,00	25,25	40,33	45,08	b
A1	192,42		0,00	15,08	19,83	ab
A2	207,50			0,00	4,75	a
A3	212,25				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

7d. Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Terhadap Jumlah Polong Isi Per Tanaman.

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	110,00		1	
B1	170,67	2,89	2	27,75
B2	224,75	3,04	3	29,19
B3	273,92	3,12	4	29,96

Perlakuan	Rata-Rata	110,00	170,67	224,75	273,92	Notasi
B0	110,00	0,00	60,67	114,75	163,92	d
B1	170,67		0,00	54,08	103,25	c
B2	224,75			0,00	49,17	b
B3	273,92				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

## 8a. Data jumlah polong hampa per tanaman.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	10,00	15,00	15,00	40,00	13,33
A1B0	7,00	9,00	10,00	26,00	8,67
A2B0	7,00	7,00	9,00	23,00	7,67
A3B0	8,00	7,00	8,00	23,00	7,67
A0B1	9,00	6,00	7,00	22,00	7,33
A1B1	6,00	6,00	8,00	20,00	6,67
A2B1	5,00	4,00	6,00	15,00	5,00
A3B1	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
A0B2	6,00	5,00	6,00	17,00	5,67
A1B2	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
A2B2	5,00	4,00	4,00	13,00	4,33
A3B2	7,00	3,00	5,00	15,00	5,00
A0B3	6,00	5,00	5,00	16,00	5,33
A1B3	3,00	6,00	4,00	13,00	4,33
A2B3	5,00	4,00	5,00	14,00	4,67
A3B3	5,00	3,00	5,00	13,00	4,33
Total	99,00	94,00	107,00	300,00	100,00
Rata-Rata	6,19	5,88	6,69	18,75	6,25

## 8b. Analisis Ragam Jumlah Polong Hampa Per Tanaman.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Replikasi	2	5,38	2,69	1,73	3,32	5,39
Perlakuan	15	247,00	16,47	10,60	2,01	2,70
A (POC)	3	48,50	16,17	10,40	2,92	4,51
B (PKS)	3	163,67	54,56	35,10	2,92	4,51
A X B	9	34,83	3,87	2,49	2,21	3,07
Error (Galat)	30	46,63	1,55			
Total	47	299,00				
CV	19,95					

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

8c.1 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	13,33		1	
A1	8,67	2,89	2	2,08
A2	7,67	3,04	3	2,19
A3	7,67	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	7,67	7,67	8,67	13,33	Notasi
A2	7,67	0,00	0,00	1,00	5,66	b
A3	7,67		0,00	1,00	5,66	b
A1	8,67			0,00	4,66	b
A0	13,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.2 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B1 (Pupuk Kotoran Sapi 166 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	7,33		1	
A1	6,67	2,89	2	2,08
A2	5,00	3,04	3	2,19
A3	5,00	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	5,00	5,00	6,67	7,33	Notasi
A2	5,00	0,00	0,00	1,67	2,33	b
A3	5,00		0,00	1,67	2,33	b
A1	6,67			0,00	0,66	ab
A0	7,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.



8c.3 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B2 (Pupuk Kotoran Sapi 222 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	5,67		1	
A1	5,00	2,89	2	2,08
A2	4,33	3,04	3	2,19
A3	5,00	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	4,33	5,00	5,00	5,67	Notasi
A2	4,33	0,00	0,67	0,67	1,34	a
A1	5,00		0,00	0,00	0,67	a
A3	5,00			0,00	0,67	a
A0	5,67				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.4 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B3 (Pupuk Kotoran Sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	5,33		1	
A1	4,33	2,89	2	2,08
A2	4,67	3,04	3	2,19
A3	4,33	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	4,33	4,33	4,67	5,33	Notasi
A1	4,33	0,00	0,00	0,34	1,00	a
A3	4,33		0,00	0,34	1,00	a
A2	4,67			0,00	0,66	a
A0	5,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.5 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	13,33		1	
B1	7,33	2,89	2	2,08
B2	5,67	3,04	3	2,19
B3	5,33	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	5,33	5,67	7,33	13,33	Notasi
B3	5,33	0,00	0,34	2,00	8,00	b
B2	5,67		0,00	1,66	7,66	b
B1	7,33			0,00	6,00	b
B0	13,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.6 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A1 (Pupuk Organik Cair 2,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	8,67		1	
B1	6,67	2,89	2	2,08
B2	5,00	3,04	3	2,19
B3	4,33	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	4,33	5,00	6,67	8,67	Notasi
B3	4,33	0,00	0,67	2,34	4,34	c
B2	5,00		0,00	1,67	3,67	bc
B1	6,67			0,00	2,00	ab
B0	8,67				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.7 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A2 (Pupuk Organik Cair 5 cc/l) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	7,67		1	
B1	5,00	2,89	2	2,08
B2	4,33	3,04	3	2,19
B3	4,67	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	4,33	4,67	5,00	7,67	Notasi
B2	4,33	0,00	0,34	0,67	3,34	b
B3	4,67		0,00	0,33	3,00	b
B1	5,00			0,00	2,67	b
B0	7,67				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

8c.8 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A3 (Pupuk Organik Cair 7,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	7,67		1	
B1	5,00	2,89	2	2,08
B2	5,00	3,04	3	2,19
B3	4,33	3,12	4	2,25

Perlakuan	Rata-Rata	4,33	5,00	5,00	7,67	Notasi
B3	4,33	0,00	0,67	0,67	3,34	b
B2	5,00		0,00	0,00	2,67	b
B1	5,00			0,00	2,67	b
B0	7,67				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

## 9a. Data berat biji kering per tanaman (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	20,12	30,21	21,15	71,48	23,83
A1B0	27,35	25,40	23,74	76,49	25,50
A2B0	24,47	23,64	28,32	76,43	25,48
A3B0	29,16	32,52	22,71	84,39	28,13
A0B1	32,43	39,65	45,34	117,42	39,14
A1B1	35,73	44,65	56,21	136,59	45,53
A2B1	62,22	65,34	58,24	185,80	61,93
A3B1	59,54	55,23	62,38	177,15	59,05
A0B2	57,24	50,11	41,52	148,87	49,62
A1B2	80,26	54,48	56,63	191,37	63,79
A2B2	85,51	64,43	72,12	222,06	74,02
A3B2	79,65	67,44	65,65	212,74	70,91
A0B3	81,45	77,75	81,56	240,76	80,25
A1B3	77,65	74,47	79,69	231,81	77,27
A2B3	82,52	86,12	75,33	243,97	81,32
A3B3	93,25	90,23	95,34	278,82	92,94
Total	928,55	881,67	885,93	2696,15	898,72
Rata-Rata	58,03	55,10	55,37	168,51	56,17

## 9b. Analisis Ragam Berat Biji Kering Per Tanaman.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	84,01	42,00	0,92	tn	3,32	5,39
Perlakuan	15	23420,58	1561,37	34,30	**	2,01	2,70
A (POC)	3	1644,98	548,33	12,04	**	2,92	4,51
B (PKS)	3	20842,77	6947,59	152,60	**	2,92	4,51
A X B	9	932,83	103,65	2,28	*	2,21	3,07
Error (Galat)	30	1365,82	45,53				
Total	47	24870,41					
CV	12,01						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

9c.1 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	23,83		1	
A1	25,50	2,89	2	11,26
A2	25,48	3,04	3	11,84
A3	28,13	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	23,83	25,48	25,50	28,13	Notasi
A0	23,83	0,00	1,65	1,67	4,30	a
A2	25,48		0,00	0,02	2,65	a
A1	25,50			0,00	2,63	a
A3	28,13				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.2 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B1 (Pupuk Kotoran Sapi 166 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	39,14		1	
A1	45,53	2,89	2	11,26
A2	61,93	3,04	3	11,84
A3	59,05	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	39,14	45,53	59,05	61,93	Notasi
A0	39,14	0,00	6,39	19,91	22,79	b
A1	45,53		0,00	13,52	16,40	b
A3	59,05			0,00	2,88	a
A2	61,93				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.3 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B2 (Pupuk Kotoran Sapi 222 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	49,62		1	
A1	63,79	2,89	2	11,26
A2	74,02	3,04	3	11,84
A3	70,91	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	49,62	63,79	70,91	74,02	Notasi
A0	49,62	0,00	14,17	21,29	24,40	b
A1	63,79		0,00	7,12	10,23	a
A3	70,91			0,00	3,11	a
A2	74,02				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.4 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B3 (Pupuk Kotoran Sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	80,25		1	
A1	77,27	2,89	2	11,26
A2	81,32	3,04	3	11,84
A3	92,94	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	77,27	80,25	81,32	92,94	Notasi
A1	77,27	0,00	2,98	4,05	15,67	b
A0	80,25		0,00	1,07	12,69	b
A2	81,32			0,00	11,62	ab
A3	92,94				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.5 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	23,83		1	
B1	39,14	2,89	2	11,26
B2	49,62	3,04	3	11,84
B3	80,25	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	23,83	39,14	49,62	80,25	Notasi
B0	23,83	0,00				c
B1	39,14		0,00			b
B2	49,62			0,00		b
B3	80,25				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.



9c.6 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A1 (Pupuk Organik Cair 2,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	25,50		1	
B1	45,53	2,89	2	11,26
B2	63,79	3,04	3	11,84
B3	77,27	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	25,50	45,53	63,79	77,27	Notasi
B0	25,50	0,00	20,03	38,29	51,77	d
B1	45,53		0,00	18,26	31,74	c
B2	63,79			0,00	13,48	b
B3	77,27				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.7 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A2 (Pupuk Organik Cair 5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	25,48		1	
B1	61,93	2,89	2	11,26
B2	74,02	3,04	3	11,84
B3	81,32	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	25,48	61,93	74,02	81,32	Notasi
B0	25,48	0,00	36,45	48,54	55,84	c
B1	61,93		0,00	12,09	19,39	b
B2	74,02			0,00	7,30	a
B3	81,32				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

9c.8 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A3 (Pupuk Organik Cair 7,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Biji Kering Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	28,13		1	
B1	59,05	2,89	2	11,26
B2	70,91	3,04	3	11,84
B3	92,94	3,12	4	12,15

Perlakuan	Rata-Rata	28,13	59,05	70,91	92,94	Notasi
B0	28,13	0,00	30,92	42,78	64,81	d
B1	59,05		0,00	11,86	33,89	c
B2	70,91			0,00	22,03	b
B3	92,94				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10a. Data berat 100 biji (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	11,13	10,25	10,27	31,65	10,55
A1B0	10,42	11,32	11,35	33,09	11,03
A2B0	12,41	12,26	13,17	37,84	12,61
A3B0	12,65	12,33	12,28	37,26	12,42
A0B1	12,54	13,41	13,35	39,30	13,10
A1B1	15,62	14,24	15,73	45,59	15,20
A2B1	14,14	13,82	14,28	42,24	14,08
A3B1	14,33	13,29	14,57	42,19	14,06
A0B2	13,75	14,53	14,49	42,77	14,26
A1B2	14,16	13,88	15,54	43,58	14,53
A2B2	13,75	16,12	14,64	44,51	14,84
A3B2	15,42	13,62	14,71	43,75	14,58
A0B3	13,67	13,54	14,31	41,52	13,84
A1B3	13,76	13,46	16,69	43,91	14,64
A2B3	14,75	13,51	14,43	42,69	14,23
A3B3	16,42	15,38	16,51	48,31	16,10
Total	218,92	214,96	226,32	660,20	220,07
Rata-Rata	13,68	13,44	14,15	41,26	13,75

10b. Analisis Ragam Berat 100 Biji.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	4,16	2,08	4,11	*	3,32	5,39
Perlakuan	15	98,16	6,54	12,95	**	2,01	2,70
A (POC)	3	12,02	4,01	7,93	**	2,92	4,51
B (PKS)	3	72,89	24,30	48,10	**	2,92	4,51
A X B	9	13,25	1,47	2,91	*	2,21	3,07
Error (Galat)	30	15,15	0,51				
Total	47	117,47					
CV	5,17						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

10c.1 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	10,55		1	
A1	11,03	2,89	2	1,19
A2	12,61	3,04	3	1,25
A3	12,42	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	10,55	11,03	12,42	12,61	Notasi
A0	10,55	0,00	0,48	1,87	2,06	b
A1	11,03		0,00	1,39	1,58	b
A3	12,42			0,00	0,19	a
A2	12,61				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.2 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B1 (Pupuk Kotoran Sapi 166 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	13,10		1	
A1	15,20	2,89	2	1,19
A2	14,08	3,04	3	1,25
A3	14,06	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	13,10	14,06	14,08	15,20	Notasi
A0	13,10	0,00	0,96	0,98	2,10	a
A3	14,06		0,00	0,02	1,14	a
A2	14,08			0,00	1,12	a
A1	15,20				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.3 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B2 (Pupuk Kotoran Sapi 222 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	14,26		1	
A1	14,53	2,89	2	1,19
A2	14,84	3,04	3	1,25
A3	14,58	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	14,26	14,53	14,58	14,84	Notasi
A0	14,26	0,00	0,27	0,32	0,58	a
A1	14,53		0,00	0,05	0,31	a
A3	14,58			0,00	0,26	a
A2	14,84				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.4 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B3 (Pupuk Kotoran Sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	13,84		1	
A1	14,64	2,89	2	1,19
A2	14,23	3,04	3	1,25
A3	16,10	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	13,84	14,23	14,64	16,10	Notasi
A0	13,84	0,00	0,39	0,80	2,26	b
A2	14,23		0,00	0,41	1,87	b
A1	14,64			0,00	1,46	b
A3	16,10				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.5 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	10,55		1	
B1	13,10	2,89	2	1,19
B2	14,26	3,04	3	1,25
B3	13,84	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	10,55	13,10	13,84	14,26	Notasi
B0	10,55	0,00	2,55	3,29	3,71	b
B1	13,10		0,00	0,74	1,16	a
B3	13,84			0,00	0,42	a
B2	14,26				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.6 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.)  
Pada Taraf Faktor A1 (Pupuk Organik Cair 2,5 cc/l) Yang Sama Terhadap  
Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	11,03		1	
B1	15,20	2,89	2	1,19
B2	14,53	3,04	3	1,25
B3	14,64	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	11,03	14,53	14,64	15,20	Notasi
B0	11,03	0,00	3,50	3,61	4,17	b
B2	14,53		0,00	0,11	0,67	a
B3	14,64			0,00	0,56	a
B1	15,20				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

10c.7 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.)  
Pada Taraf Faktor A2 (Pupuk Organik Cair 5 cc/l) Yang Sama Terhadap  
Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	12,61		1	
B1	14,08	2,89	2	1,19
B2	14,84	3,04	3	1,25
B3	14,23	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	12,61	14,08	14,23	14,84	Notasi
B0	12,61	0,00	1,47	1,62	2,23	b
B1	14,08		0,00	0,15	0,76	a
B3	14,23			0,00	0,61	a
B2	14,84				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.



10c.8 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A3 (Pupuk Organik Cair 7,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat 100 Biji Per Tanaman

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	12,42		1	
B1	14,06	2,89	2	1,19
B2	14,58	3,04	3	1,25
B3	16,10	3,12	4	1,28

Perlakuan	Rata-Rata	12,42	14,06	14,58	16,10	Notasi
B0	12,42	0,00	1,64	2,16	3,68	c
B1	14,06		0,00	0,52	2,04	b
B2	14,58			0,00	1,52	b
B3	16,10				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

11a. Data berat berangkasan basah (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A0B0	46,23	42,12	38,24	126,59	42,20
A1B0	49,51	39,22	41,45	130,18	43,39
A2B0	44,43	40,19	45,26	129,88	43,29
A3B0	53,54	40,17	44,33	138,04	46,01
A0B1	82,15	75,18	90,32	247,65	82,55
A1B1	84,24	78,54	107,12	269,90	89,97
A2B1	107,19	86,25	91,29	284,73	94,91
A3B1	96,43	85,23	99,37	281,03	93,68
A0B2	84,46	107,51	92,34	284,31	94,77
A1B2	115,16	105,25	108,29	328,70	109,57
A2B2	115,53	108,42	123,32	347,27	115,76
A3B2	135,17	112,45	105,19	352,81	117,60
A0B3	108,54	135,11	108,64	352,29	117,43
A1B3	111,28	107,41	138,13	356,82	118,94
A2B3	118,65	131,29	122,46	372,40	124,13
A3B3	138,19	129,23	141,24	408,66	136,22
Total	1490,70	1423,57	1496,99	4411,26	1470,42
Rata-Rata	93,17	88,97	93,56	275,70	91,90

11b. Analisis Ragam Berat Berangkasan Basah.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Replikasi	2	207,01	103,51	1,02	3,32	5,39
Perlakuan	15	45993,70	3066,25	30,34	2,01	2,70
A (POC)	3	1315,58	438,53	4,34	2,92	4,51
B (PKS)	3	44072,37	14690,79	145,37	2,92	4,51
A X B	9	605,74	67,30	0,67	2,21	3,07
Error (Galat)	30	3031,79	101,06			
Total	47	49232,49				
CV	10,94					

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

## 11c. Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Terhadap Berat Berangkasan Basah

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	84,24		1	
A1	90,47	2,89	2	8,39
A2	94,52	3,04	3	8,82
A3	98,38	3,12	4	9,05

Perlakuan	Rata-Rata	84,24	90,47	94,52	98,38	Notasi
A0	84,24	0,00	6,23	10,29	14,14	b
A1	90,47		0,00	4,06	7,91	ab
A2	94,52			0,00	3,86	a
A3	98,38				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

11d. Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Terhadap Berat Berangkasan Basah

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	43,72		1	
B1	90,28	2,89	2	8,39
B2	109,42	3,04	3	8,82
B3	124,18	3,12	4	9,05

Perlakuan	Rata-Rata	43,72	90,28	109,42	124,18	Notasi
B0	43,72	0,00	46,55	65,70	80,46	d
B1	90,28		0,00	19,15	33,91	c
B2	109,42			0,00	14,76	b
B3	124,18				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12a. Data berat berangkasan kering (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A0B0	18,32	20,17	11,29	49,78	16,33
A1B0	12,36	17,56	16,41	46,33	15,00
A2B0	9,54	16,16	13,43	39,13	12,67
A3B0	14,39	11,32	14,25	39,96	13,00
A0B1	16,46	14,57	42,56	73,59	24,00
A1B1	20,73	28,31	38,11	87,15	28,67
A2B1	26,45	22,62	21,52	70,59	23,00
A3B1	26,48	38,24	32,54	97,26	32,00
A0B2	22,49	33,67	29,49	85,65	28,00
A1B2	30,15	40,63	36,23	107,01	35,33
A2B2	35,54	56,11	44,34	135,99	45,00
A3B2	35,58	36,17	42,21	113,96	37,67
A0B3	26,42	34,46	28,43	89,31	29,33
A1B3	22,59	37,33	30,21	90,13	29,67
A2B3	35,47	53,28	41,67	130,42	43,00
A3B3	30,19	51,26	45,72	127,17	42,00
Total	383,16	511,86	488,41	1383,43	461,14
rata-rata	23,95	31,99	30,53	86,46	28,82

12b. Analisis Ragam Berat Berangkasan Kering.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	587,32	293,66	7,81	**	3,32	5,39
Perlakuan	15	5045,54	336,37	8,94	**	2,01	2,70
A (POC)	3	371,94	123,98	3,30	*	2,92	4,51
B (PKS)	3	3924,63	1308,21	34,78	**	2,92	4,51
A X B	9	748,97	83,22	2,21	*	2,21	3,07
Error (Galat)	30	1128,42	37,61				
Total	47	6761,28					
CV	21,28						

Keterangan: tn : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

12c.1 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat Berangkas Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	16,59		1	
A1	15,44	2,89	2	10,23
A2	13,04	3,04	3	10,76
A3	13,32	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	13,04	13,32	15,44	16,59	Notasi
A2	13,04	0,00	0,28	2,40	3,55	a
A0	13,32		0,00	2,12	3,27	a
A1	15,44			0,00	1,15	a
A3	16,59				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.2 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B1 (Pupuk Kotoran Sapi 166 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Berangkas Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	24,53		1	
A1	29,05	2,89	2	10,23
A2	23,53	3,04	3	10,76
A3	32,42	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	23,53	24,53	29,05	32,42	Notasi
A2	23,53	0,00	1,00	5,52	8,89	a
A0	24,53		0,00	4,52	7,89	a
A1	29,05			0,00	3,37	a
A3	32,42				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.3 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B2 (Pupuk Kotoran Sapi 222 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Berangkas Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	28,55		1	
A1	35,67	2,89	2	10,23
A2	45,33	3,04	3	10,76
A3	37,99	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	28,55	35,67	37,99	45,33	Notasi
A0	28,55	0,00	7,12	9,44	16,78	b
A1	35,67		0,00	2,32	9,66	ab
A3	37,99			0,00	7,34	ab
A2	45,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.4 Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Pada Taraf Faktor B3 (Pupuk Kotoran Sapi 278 g/polybag + *Trichoderma* sp. 20 g/polybag) Yang Sama Terhadap Berat Berangkas Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	29,77		1	
A1	30,04	2,89	2	10,23
A2	43,47	3,04	3	10,76
A3	42,39	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	29,77	30,04	42,39	43,47	Notasi
A0	29,77	0,00	0,27	12,62	13,70	b
A1	30,04		0,00	12,35	13,43	b
A3	42,39			0,00	1,08	a
A2	43,47				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.5 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A0 (Kontrol) Yang Sama Terhadap Berat Berangkas Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	16,59		1	
B1	24,53	2,89	2	10,23
B2	28,55	3,04	3	10,76
B3	29,77	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	16,59	24,53	28,55	29,77	Notasi
B0	16,59	0,00	7,94	11,96	13,18	b
B1	24,53		0,00	4,02	5,24	ab
B2	28,55			0,00	1,22	a
B3	29,77				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.



12c.6 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A1 (Pupuk Organik Cair 2,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Berangkasan Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	15,44		1	
B1	29,05	2,89	2	10,23
B2	35,67	3,04	3	10,76
B3	30,04	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	15,44	29,05	30,04	35,67	Notasi
B0	15,44	0,00	13,61	14,60	20,23	b
B1	29,05		0,00	0,99	6,62	a
B3	30,04			0,00	5,63	a
B2	35,67				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.7 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A2 (Pupuk Organik Cair 5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Berangkasan Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	13,04		1	
B1	23,53	2,89	2	10,23
B2	45,33	3,04	3	10,76
B3	43,47	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	13,04	23,53	43,47	45,33	Notasi
B0	13,04	0,00	10,49	30,43	32,29	b
B1	23,53		0,00	19,94	21,80	b
B3	43,47			0,00	1,86	a
B2	45,33				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

12c.8 Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Pada Taraf Faktor A3 (Pupuk Organik Cair 7,5 cc/l) Yang Sama Terhadap Berat Berangkasan Kering

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	13,32		1	
B1	32,42	2,89	2	10,23
B2	37,99	3,04	3	10,76
B3	42,39	3,12	4	11,05

Perlakuan	Rata-Rata	13,32	32,42	37,99	42,39	Notasi
B0	13,32	0,00	19,10	24,67	29,07	b
B1	32,42		0,00	5,57	9,97	a
B2	37,99			0,00	4,40	a
B3	42,39				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

13a. Data kandungan klorofil daun ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	UL. 1	UL. 2	UL. 3		
A0B0	263,33	213,34	228,57	705,24	235,08
A1B0	273,11	226,01	233,76	732,88	244,29
A2B0	264,72	257,82	242,98	765,52	255,17
A3B0	270,30	266,11	271,70	808,11	269,37
A0B1	311,02	287,39	306,52	904,93	301,64
A1B1	354,70	306,52	349,87	1011,09	337,03
A2B1	335,61	343,50	311,02	990,13	330,04
A3B1	291,75	340,33	318,60	950,68	316,89
A0B2	308,01	354,70	337,18	999,89	333,30
A1B2	315,56	311,02	321,66	948,24	316,08
A2B2	323,19	317,08	345,08	985,35	328,45
A3B2	317,08	317,08	335,61	969,77	323,26
A0B3	335,61	338,75	372,68	1047,04	349,01
A1B3	338,75	340,33	374,34	1053,42	351,14
A2B3	345,08	349,87	343,50	1038,45	346,15
A3B3	340,33	346,68	348,27	1035,28	345,09
Total	4988,15	4916,53	5041,34	14946,02	4982,01
Rata-Rata	311,76	307,28	315,08	934,13	311,38

13b. Analisis Ragam Kandungan Klorofil Daun.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Replikasi	2	490,34	245,17	0,78	<sup>tn</sup>	3,32	5,39
Perlakuan	15	67965,96	4531,06	14,48	**	2,01	2,70
A (POC)	3	748,32	249,44	0,80	<sup>tn</sup>	2,92	4,51
B (PKS)	3	63260,00	21086,67	67,40	**	2,92	4,51
A X B	9	3957,64	439,74	1,41	<sup>tn</sup>	2,21	3,07
Error (Galat)	30	9386,28	312,88				
Total	47	77842,58					
CV	5,68						

Keterangan: <sup>tn</sup> : berbeda tidak nyata, \*\* : berbeda sangat nyata, \* : berbeda nyata

## 13c. Uji Duncan Pengaruh Faktor A (Pupuk Organik Cair) Terhadap Kandungan Klorofil Daun

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
A0	304,76		1	
A1	312,14	2,89	2	14,76
A2	313,65	3,04	3	15,52
A3	314,95	3,12	4	15,93

Perlakuan	Rata-Rata	304,76	312,14	313,65	314,95	Notasi
A0	304,76	0,00	7,38	8,89	10,19	a
A1	312,14		0,00	1,51	2,81	a
A2	313,65			0,00	1,30	a
A3	314,95				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

13d. Uji Duncan Pengaruh Faktor B (Pupuk Kotoran Sapi + *Trichoderma* sp.) Terhadap Kandungan Klorofil Daun

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	Jarak	UJD 5%
B0	250,98		1	
B1	321,40	2,89	2	14,76
B2	325,27	3,04	3	15,52
B3	347,85	3,12	4	15,93

Perlakuan	Rata-Rata	250,98	321,40	325,27	347,85	Notasi
B0	250,98	0,00	70,42	74,29	96,87	c
B1	321,40		0,00	3,87	26,45	b
B2	325,27			0,00	22,58	b
B3	347,85				0,00	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

## Lampiran 13c. Hasil Perhitungan Variabel Kandungan Klorofil Daun

RUMUS :  $10^{m^{0,265}}$ 

- |   |   |
|---|---|
| 1. <b>A0B0</b> = $10^{28,1^{0,265}} = 263,33$ | 2. = $10^{33,5^{0,265}} = 343,50$             |
| 2. = $10^{24,3^{0,265}} = 213,34$             | 3. = $10^{31,4^{0,265}} = 311,02$             |
| 3. = $10^{25,5^{0,265}} = 228,57$             |   |
| 1. <b>A1B0</b> = $10^{28,8^{0,265}} = 273,11$ | 1. <b>A3B1</b> = $10^{30,1^{0,265}} = 291,75$ |
| 2. = $10^{25,3^{0,265}} = 226,01$             | 2. = $10^{33,3^{0,265}} = 340,33$             |
| 3. = $10^{25,9^{0,265}} = 233,76$             | 3. = $10^{31,9^{0,265}} = 318,60$             |
| 1. <b>A2B0</b> = $10^{28,2^{0,265}} = 264,72$ | 1. <b>A0B2</b> = $10^{31,2^{0,265}} = 308,01$ |
| 2. = $10^{27,7^{0,265}} = 257,82$             | 2. = $10^{34,2^{0,265}} = 354,70$             |
| 3. = $10^{26,6^{0,265}} = 242,98$             | 3. = $10^{33,1^{0,265}} = 337,18$             |
| 1. <b>A3B0</b> = $10^{28,6^{0,265}} = 270,30$ | 1. <b>A1B2</b> = $10^{31,7^{0,265}} = 315,56$ |
| 2. = $10^{28,3^{0,265}} = 266,11$             | 2. = $10^{31,4^{0,265}} = 311,02$             |
| 3. = $10^{28,7^{0,265}} = 271,70$             | 3. = $10^{32,1^{0,265}} = 321,66$             |
| 1. <b>A0B1</b> = $10^{31,4^{0,265}} = 311,02$ | 1. <b>A2B2</b> = $10^{32,2^{0,265}} = 323,19$ |
| 2. = $10^{29,8^{0,265}} = 287,39$             | 2. = $10^{31,8^{0,265}} = 317,08$             |
| 3. = $10^{31,1^{0,265}} = 306,52$             | 3. = $10^{33,6^{0,265}} = 345,08$             |
| 1. <b>A1B1</b> = $10^{34,2^{0,265}} = 354,70$ | 1. <b>A3B2</b> = $10^{31,8^{0,265}} = 317,08$ |
| 2. = $10^{31,1^{0,265}} = 306,52$             | 2. = $10^{31,8^{0,265}} = 317,08$             |
| 3. = $10^{33,9^{0,265}} = 349,87$             | 3. = $10^{33,0^{0,265}} = 335,61$             |
| 1. <b>A2B1</b> = $10^{33,0^{0,265}} = 335,61$ | 1. <b>A0B3</b> = $10^{33,0^{0,265}} = 335,61$ |
|   | 2. = $10^{33,2^{0,265}} = 338,75$             |

$$3. = 10^{35,4^{0,265}} = 372,68$$

$$1. \mathbf{A1B3} = 10^{33,2^{0,265}} = 338,75$$

$$2. = 10^{33,3^{0,265}} = 340,33$$

$$3. = 10^{35,4^{0,265}} = 374,34$$

$$1. \mathbf{A2B3} = 10^{33,6^{0,265}} = 345,08$$

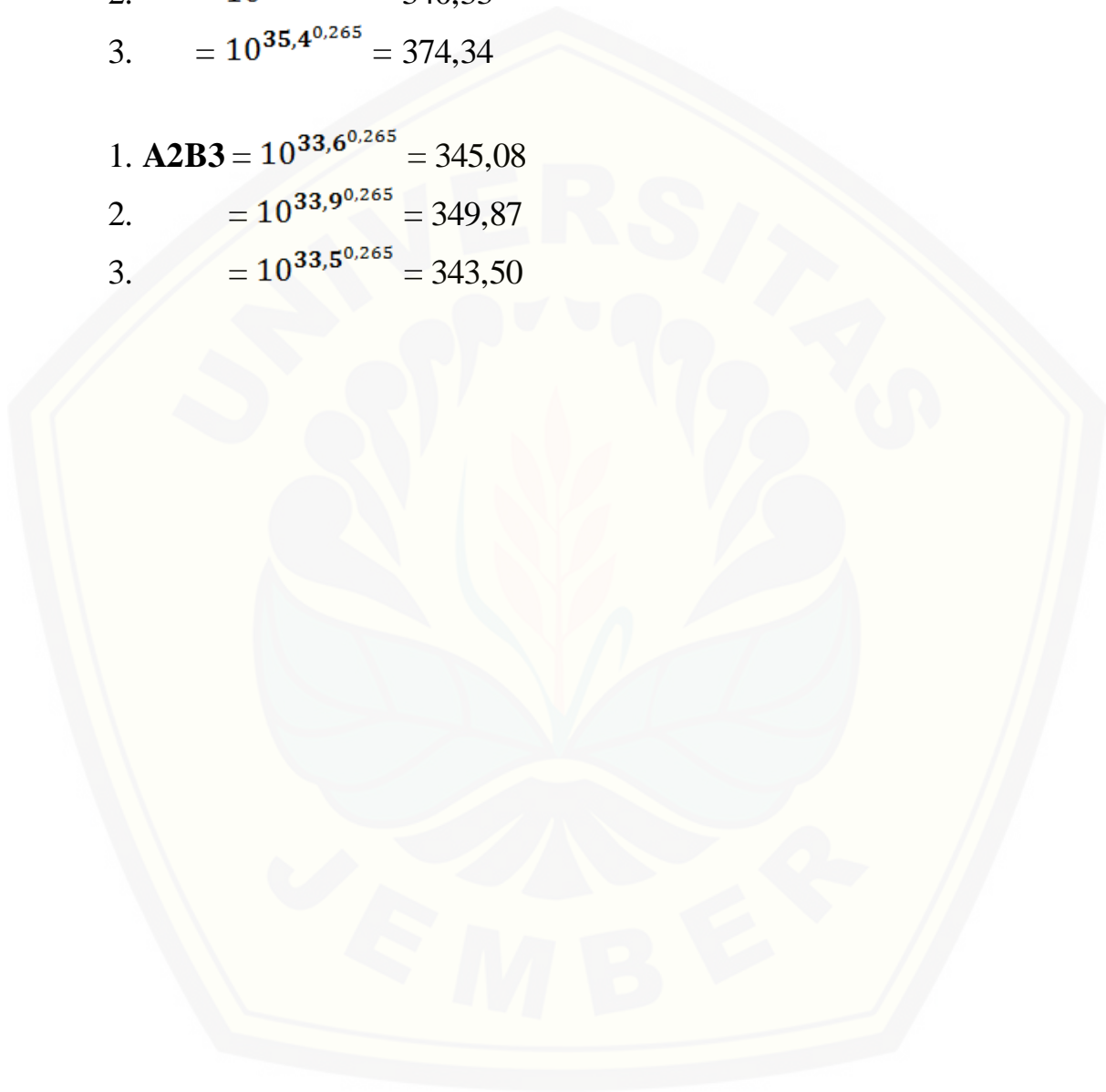
$$2. = 10^{33,9^{0,265}} = 349,87$$

$$3. = 10^{33,5^{0,265}} = 343,50$$

$$1. \mathbf{A3B3} = 10^{33,3^{0,265}} = 340,33$$

$$2. = 10^{33,7^{0,265}} = 346,68$$

$$3. = 10^{33,8^{0,265}} = 348,27$$





Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



Persiapan Media Tanam



Pengisian Media Tanam ke Polybag



Penanaman Benih Kedelai



Pengukuran Tinggi Tanaman



Aplikasi Pupuk Organik Cair



Kunjungan Dosen di Lapang



Tanaman Umur 21 HST



Tanaman Umur 28 HST



Tanaman Umur 38 HST



Tanaman Umur 42 HST



Tanaman Umur 63 HST



Tanaman Umur 84 HST



Pengukuran Klorofil Daun



Pemanenan Kedelai



Penjemuran Kedelai



Pengovenan berangkasan kering



Penimbangan Berat Biji/Tanaman



Penimbangan Berat 100 Biji kedelai